

ISSN 1847-294X

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada

Godišnji izvještaj za 2013.

Institute for Medical Research and Occupational Health

Annual report for 2013



Urednički odbor / Editorial board

Urednik / Editor

Irena Brčić Karačonji

Članovi / Members

Verica Ferenčak
Makso Herman
Vesna Lazanin
Ana Lucić Vrdoljak
Biserka Radošević Vidaček
Davor Želježić

Adresa

Institut za medicinska istraživanja
i medicinu rada
Ksaverska cesta 2, p.p. 291
10001 Zagreb

Address

Institute for Medical Research
and Occupational Health
Ksaverska c. 2, PO Box 291
HR-10001 Zagreb, Croatia

Kontakt

URL: <http://www.imi.hr>
e-mail: uprava@imi.hr
tel: (01) 46 82 500
faks: (01) 46 73 303

Contact

URL: <http://www.imi.hr>
e-mail: uprava@imi.hr
tel: +385 1 46 82 500
fax: +385 1 46 73 303

SADRŽAJ**CONTENTS**

PROSLAVA 65. OBLJETNICE INSTITUTA	5
UVOD	7
PROJEKTI	9
ZNANSTVENA DJELATNOST	18
PROJEKTI U OKVIRU ZNANSTVENIH PROGRAMA INSTITUTA	18
EKSPERIMENTALNA TOKSIKOLOGIJA PRIRODNIH I SINTETSKIH TVARI	18
Bubrežni prijenosnici u sisavaca: spolne razlike i učinci toksičnih metala	18
Genotoksičnost kemijskih i fizikalnih agensa prirodnog i antropogenog podrijetla	20
Interakcije organofosfata, karbamata i određenih liganada s esterazama	21
Izloženost metalima i njihovi učinci u graviditetu i postnatalnom razdoblju	23
Modeliranje i međudjelovanje kompleksa prijelaznih metala i bioliganada	25
Mutageni i antimutageni u ekogenetičkim istraživanjima	26
Terapijski učinak novosintetiziranih spojeva pri otrovanju organofosfatima	28
Toksični učinci mikotoksina na ljudi i životinje	30
ONEČIŠĆENJA I RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU	32
Karcinogena i potencijalno karcinogena onečišćenja u zraku	32
Organska onečišćenja u okolišu – raspodjela, interakcije, izloženost ljudi	34
Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja	36
Radioekologija Jadranskoga mora i priobalja	38
Vremensko-prostorna razdioba i porijeklo lebdećih čestica u urbanim sredinama	39
UTJECAJ OKOLIŠA I NAČINA ŽIVOTA NA ZDRAVLJE	41
INTRODUCTION	
PROJECTS	
RESEARCH ACTIVITIES	
PROJECTS WITHIN SCIENTIFIC PROGRAMMES OF THE INSTITUTE	
EXPERIMENTAL TOXICOLOGY OF NATURAL AND SYNTHETIC SUBSTANCES	
Mammalian renal transporters: gender differences and effects of toxic metals	
Genotoxicity of chemical and physical agents of natural and anthropogenic origin	
Interactions of organophosphates, carbamates and selected ligands with esterases	
Exposure to metals and their effects in pregnancy and postnatal period	
Transition metal complexes with bioligands: modelling and interaction	
Mutagens and antimutagens in ecogenetic research	
Therapeutic effect of newly synthesized compounds in organophosphorus poisoning	
Toxic effects of mycotoxins on humans and animals	
ENVIRONMENTAL POLLUTION AND RADIOACTIVITY	
Carcinogenic and potentially carcinogenic pollutants in the air	
Organic pollutants in environment – distribution, interactions, human exposure	
Environmental radioactivity and radiation protection	
Radioecology of the Adriatic Sea and coastal areas	
Spatiotemporal distribution and origin of aerosols in urban surroundings	
ENVIRONMENTAL AND LIFE-STYLE EFFECTS ON HEALTH	

Alergotoksični učinci čimbenika općeg i radnog okoliša	41	Allergotoxic effects of general and occupational environment
Biološki pokazatelji djelovanja elektromagnetskog neionizirajućeg zračenja	43	Biological markers of activity of electromagnetic nonionizing radiation
Problem pospanosti: sociokulturalni, bihevioralni i psihofiziološki aspekti	45	Problem sleepiness: sociocultural, behavioural and psychophysiological aspects
Učinci toksičnih i esencijalnih metala na reproduksijsko zdravlje muškaraca	46	Reproductive health effects of toxic and essential metals in men
Utjecaj čimbenika iz općeg i radnog okoliša na mišićno-koštani sustav	48	Effects of general and work environment on musculo-skeletal system
PROJEKTI U OKVIRU ZNANSTVENIH PROGRAMA DRUGIH USTANOVA	49	PROJECTS WITHIN SCIENTIFIC PROGRAMMES OF OTHER INSTITUTIONS
Razvoj modela za procjenu vrijednosti konstanti stabilnosti	49	Development of models for the estimation of stability constants
Frontotemporalne demencije	50	Frontotemporal dementias
ZNANSTVENO-STRUČNI PROJEKT ZA HRVATSKE ORGANIZACIJE I INSTITUCIJE	51	SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL PROJECT FOR CROATIAN ORGANISATIONS AND INSTITUTIONS
Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera	51	Monitoring of organic and inorganic pollutants in the environment of Plitvice Lakes National Park
STRUČNA DJELATNOST	53	
NASTAVNA DJELATNOST	63	
IZDAVAČKA DJELATNOST	65	
KNJIŽNICA I ZNANSTVENA DOKUMENTACIJA	65	
ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVNI U ORGANIZACIJI INSTITUTA	66	
POPULARIZACIJA ZNANOSTI	67	
IZOBRAZBA KADROVA I STJECANJE ZVANJA	69	
PRIZNANJA ZAPOSLENICIMA INSTITUTA	70	
IZVANINSTUTTSKE AKTIVNOSTI	71	
ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI, STUDIJSKI BORAVCI, TEČAJEVI, SAVJETOVANJA I SASTANCI	73	
SURADNJA S DRUGIM USTANOVAMA I POSJETITELJI	80	
PRIHODI INSTITUTA	83	
USTROJSTVENI OBLICI INSTITUTA I POPIS ZAPOSLENIKA	84	
PUBLIKACIJE ZAPOSLENIKA INSTITUTA	89	

PROSLAVA 65. OBLJETNICE INSTITUTA

Institut je u prosincu 2013. s nekoliko događanja obilježio 65. obljetnicu svog djelovanja. Obilježavanje obljetnice započelo je Danima otvorenih vrata¹ od 2. do 5. XII., na kojima je djelatnost Instituta približena učenicima i studentima, a završilo svečanom sjednicom Znanstvenog vijeća 18. prosinca, na kojoj su istraživačima Instituta dodijeljene nagrade² za znanstvena i stručna postignuća u prethodnoj godini i petogodišnjem razdoblju od 2008. do 2012.

Šezdeset peta obljetnica svečano je obilježena 16. XII. programom u velikom predvorju Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Obilježavanju obljetnice nazočili su djelatnici i umirovljenici Instituta, članova Upravnog vijeća prof. dr. sc. Stipan Jonjić, akademik Marko Šarić i prof. dr. sc. Daniel Derežić te brojni uzvanici, među kojima su bili:

- predsjednik Republike Hrvatske prof. dr. sc. Ivo Josipović i predstojnik njegova Ureda Vito Turšić
- ministar znanosti, obrazovanja i sporta doc. dr. sc. Željko Jovanović
- pomoćnica ministra poljoprivrede dr. sc. Mirjana Mataušić-Pišl
- izaslanik gradonačelnika Grada Zagreba dr. Slavko Antolić
- zamjenik tajnika Razreda za medicinske znanosti akademik Dragan Dekaris u ime HAZU-a i predsjednika HAZU-a
- dekan Šumarskog fakulteta prof. dr. sc. Milan Oršanić
- dekan Fakulteta elektrotehnike i računarstva prof. dr. sc. Nedjeljko Perić
- prodekan Veterinarskog fakulteta prof. dr. sc. Josip Kos
- prodekanica za znanost Prirodoslovno-matematičkog fakulteta prof. dr. sc. Srđanka Tomić-Pisarović
- izv. prof. dr. sc. Joszef Petrik sa Zavoda za medicinsku biokemiju i hematologiju Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta
- ravnateljica Ekonomskog instituta dr. sc. Dubravka Jurlina Alajbegović
- ravnatelj dr. sc. Vlado Šakić i zamjenica ravnatelja dr. sc. Ljiljana Kalitera s Instituta Ivo Pilar
- ravnatelj Instituta za antropologiju dr. sc. Saša Missoni
- ravnatelj Hrvatskog veterinarskog instituta dr. sc. Željko Cvetnić
- zamjenik ravnatelja Instituta za fiziku dr. sc. Damir Aumiler
- ravnateljica Hrvatske akreditacijske agencije mr. sc. Biserka Bajzek Brezak
- direktor Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost Sven Muller, dipl. ing. grad.
- ravnatelj Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost mr. sc. Saša Medaković, dipl. ing. stroj.
- načelnica Sektora za radiološku sigurnost Državnog zavoda za nuklearnu sigurnost Ivana Kralik, dipl. ing. fiz.
- direktor Fonda za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva Nuklearne elektrane Krško, mr. sc. Ivan Poljičanin
- voditeljica Laboratorija za pitke, površinske i podzemne vode Zavoda za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar" dr. Sandra Šikić
- voditeljica Odjela za procjenu utjecaja na okoliš i zaštitu zraka Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Vesna Vugec, dipl. ing. biol.
- rukovoditeljica Odsjeka za kakvoću zraka Nina Zovko, dipl. ing., i Vedran Vađić iz Agencije za zaštitu okoliša
- ravnatelj mr. Željko Petković i savjetnik mr. Dubravko Klarić iz Ureda Vlade RH za suzbijanje zlouporabe droga
- načelnica Sektora za atmosferu, more i tlo Jasenka Nećak, dipl. ing. kem. tehn., i Sandra Krmpotić iz Ministarstva zaštite okoliša i prirode
- načelnica Odjela za kemikalije Ministarstva zdravlja dr. Biserka Bastijančić-Kokić
- predsjednica Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja dr. sc. Ines Krajcar Bronić

¹ više na str. 67

² više na str. 70

- ravnateljica Nacionalne i sveučilišne knjižnice Dunja Seiter-Šverko, prof.
- nacionalna osoba za kontakt (FP7 - Hrana, poljoprivreda, ribarstvo i biotehnologija te Zajednički istraživački centar) Lana Žutelija iz Agencije za mobilnost i programe EU
- doc. dr. sc. Dragan Kubelka sa Zdravstvenog veleučilišta Zagreb.

Program svečane proslave otvoren je prikazivanjem kratkog filma *65 godina Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada* autora A. Lucić Vrdoljak, R. Fuchsa i Ž. Čorić, nakon kojeg je nazočne pozdravila ravnateljica Instituta dr. sc. Ana Lucić Vrdoljak.

Potom su skup svojim govorima pozdravili ministar znanosti, obrazovanja i sporta doc. dr. sc. Željko Jovanović, akademik Dragan Dekaris i predsjednik Republike Hrvatske prof. dr. sc. Ivo Josipović.

Uslijedio je glazbeni program u kojem su studenti Muzičke akademije Sveučilišta u Zagrebu Aljaž Razdevšek, Lucija Hraščanec, Andrija Roko Vušković i Marko Rušnov izveli 1. i 3. stavak *Premiere Quatour; op. 53*, Jean-Baptiste Singeléea.

Nakon glazbenog intermezza o povijesti Instituta govorila je predsjednica Znanstvenog vijeća dr. sc. Biserka Radošević Vidaček.

Prigodom 65. obljetnice u predvorju Nacionalne i sveučilišne knjižnice organizirana je i izložba o časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* koji Institut izdaje od samih početaka svog djelovanja, a nazočne je s izdavačkom djelatnosti Instituta upoznala glavna urednica *Arhiva* dr. sc. Nevenka Kopjar.

Program svečanog obilježavanja 65. obljetnice Instituta završio je izvođenjem 4. stavka *Premiere Quatour; op. 53*, Jean-Baptiste Singeléea, a na prigodnom domjenku nastavljeno je druženje djelatnika, umirovljenika i gostiju Instituta.

Biserka Radošević Vidaček

UVOD

Brojem zaposlenih u potpori Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta (MZOS) Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada na drugom je mjestu među javnim institutima u Republici Hrvatskoj. U Institutu je 2013. radilo 160 zaposlenika: 56 na znanstvenim radnim mjestima, 29 na suradničkim radnim mjestima, 12 na stručnim radnim mjestima u sustavu znanosti te 63 na radnim mjestima u zajedničkim službama za potporu i usluge u istraživanjima i upravljanju Instituta.

Tijekom 2013. rad Instituta uključivao je znanstvena istraživanja u skladu s programima i projektima ugovorenima s MZOS-om i drugim domaćim i međunarodnim institucijama te stručnu suradnju s različitim naručiteljima.

Upravno vijeće Instituta djelovalo je u sastavu: Stipan Jonjić (predsjednik), Marko Šarić (član), Daniel Derežić (član), Branka Roić (članica, predstavnica zaposlenika) i Zdenko Franić (član, predstavnik Znanstvenoga vijeća). Ravnateljica Instituta bila je Ana Lucić Vrdoljak. Pomoćnici ravnateljice bili su Davor Želježić i Radovan Fuchs (pomoćnik ravnateljice za međunarodnu suradnju). Zdenko Franić bio je voditelj kvalitete.

Predsjednica Znanstvenog vijeća bila je Biserka Radošević Vidaček, a Irena Brčić Karačonji njezina zamjenica.

Etičko povjerenstvo Instituta djelovalo je u sastavu: Martina Piasek (predsjednica), Radovan Fuchs, Jelena Macan, Maja Peraica i Spomenka Stankić Drobnjak (članovi). Tijekom 2013. članovi Etičkoga povjerenstva ocjenjivali su poštivanje etičkih načela u četiri zahtjeva sudionika istraživanja.

Znanstveni rad Instituta nastavljen je ponajprije u sklopu triju znanstvenih programa, u koje je bilo uključeno 18 projekata Instituta i dva projekta drugih znanstvenih ustanova. Dva projekta Instituta bila su uključena u znanstvene programe drugih ustanova. Sve te projekte financirao je MZOS. Pored toga, znanstveni rad Instituta obavljao se i u sklopu projekata koje su financirali Europska unija, Nacionalni instituti za zdravljje Sjedinjenih Američkih Država, međunarodne organizacije (Svjetska zdravstvena organizacija i Međunarodna

INTRODUCTION

According to the number of employees funded by the Ministry of Science, Education and Sports, the Institute for Medical Research and Occupational Health is the second largest public research institute in Croatia. In 2013, a total of 160 employees were employed at the Institute: 56 scientific positions, 29 fellow positions, 12 professional positions within research projects, and 63 providing support and services to the research and management of the Institute.

During 2013, the Institute's activities included scientific research within programs and projects supported by the Ministry and other national and international institutions, as well as professional services rendered to a variety of private clients.

In 2013, the Management Board of the Institute comprised the following members: Stipan Jonjić (chair), Marko Šarić (member), Daniel Derežić (member), Branka Roić (member; employee representative), and Zdenko Franić (member; representative of the Scientific Council).

The Director of the Institute was Ana Lucić Vrdoljak. The assistant directors were Davor Želježić and Radovan Fuchs (Deputy Director for International Cooperation). Zdenko Franić was Quality Manager.

The chair of the Scientific Council was Biserka Radošević Vidaček, and the deputy chair Irena Brčić Karačonji.

The members of the Institute's Ethics Committee were Martina Piasek (chair), Radovan Fuchs, Jelena Macan, Maja Peraica, and Spomenka Stankić Drobnjak (members). In 2013, the members of the Ethics Committee declared compliance with ethical principles for four requests from researchers.

The majority of research continued within three national scientific programmes, which included 18 projects performed at the Institute and two projects performed at other scientific institutions. Two of the projects were included in the scientific programmes of other institutions. All of these projects were financed by the Ministry. In addition, part of the research was performed within projects funded by the European Union, the National Institutes of Health (USA), and international organisations such as the World Health Organisation and International Atomic

agencija za atomsku energiju i dr.), te u sklopu bilateralno financiranih projekata.

Tri jedinice Instituta osposobljene su prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007 za određivanje radioaktivnosti, kakvoće zraka i onečišćujućih tvari u zraku te za ispitivanja u području zaštite od ionizirajućeg zračenja. Od 23. XII. 2013. Institut je ovlašten za provedbu specijalističkog usavršavanja doktora medicine iz medicine rada i športa.

U 2013. institutski su istraživači objavili 68 radova koji su indeksirani u bazama *Current Contents*, *Science Citation Index Expanded* i/ili *Social Science Citation Index*. Ti su radovi objavljeni u 52 časopisa u različitim znanstvenim područjima, što odražava multidisciplinarni karakter istraživanja u Institutu. Osim spomenutih radova, u 2013. objavljena su i 152 znanstvena i stručna rada. U sklopu svoje nakladničke djelatnosti Institut je izdao 64. volumen znanstvenoga časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*. U 2013. godini objavljeni IF časopisa za 2012. godinu bio je 0,674, što ga je svrstalo na sedmo mjesto među 36 hrvatskih časopisa uvrštenih u ediciju *Journal Citation Report*.

U 2013. troje institutskih istraživača primilo je nagrade i priznanja izvan Instituta, desetero njih godišnje nagrade koje Institut dodjeljuje za znanstvena i stručna dostignuća u prethodnoj godini, a jedan institutski istraživač dobitnik je Jubilarne nagrade. Stupanj doktora znanosti steklo je troje zaposlenika Instituta.

Institut je bio suorganizator dvaju znanstvenostručnih skupova i jedne radionice, a istraživački i stručni rad institutskih istraživača te rad drugih istraživača iz zemlje i inozemstva tijekom godine bio je predstavljen na 12 kolokvija Instituta.

Tvrtka *Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.* nastavila je obavljati zdravstvenu djelatnost i poslovala je pozitivno. Godišnja skupština tvrtke, direktorica koje je bila Jelena Macan, održana je 28. XI. 2013.

Ovaj izvještaj obuhvaća znanstvenu, stručnu, nastavnu i nakladničku djelatnost Instituta, popis sastanaka i kolokvija koje je organizirao Institut, druge aktivnosti i postignuća, prihod Instituta, organizaciju Instituta s popisom zaposlenika te popis publikacija objavljenih u 2013.

Izvještaj je prihvatio Znanstveno vijeće Instituta na sjednici održanoj 4. VI. 2014.

Izvještaj je dostupan i na mrežnim stranicama Instituta <http://www.imi.hr/>.

Energy Agency, as well as within bilaterally funded projects.

Three laboratories were accredited according to standards (ISO/IEC 17025:2007) to carry out the determination of radioactivity, air quality, and air pollutants and testing in the scope of ionising radiation protection. Since 23 December 2013, the Institute has been authorised to serve as an institution of specialisation for medical doctors of occupational medicine and sports.

In 2013, the Institute's researchers published 68 papers indexed in *Current Contents*, *Science Citation Index Expanded*, and/or *Social Sciences Citation Index*. These papers were published in 52 different scientific journals in various subject areas, reflecting the Institute's multidisciplinary approach to research. In addition, 152 scientific and professional papers were also published. The Institute published Volume 64 of its scientific journal *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*. In 2013, the journal's Impact Factor (2012) was 0.674, ranking it 7th among the 36 Croatian journals listed in *Journal Citation Report*.

In 2013, three researchers from the Institute received awards outside the Institute, whereas ten researchers received annual awards from the Institute for achievements in the previous year. One researcher received the Five-year Research Award. Three researchers from the Institute obtained a PhD degree in 2013.

The Institute co-organised two scientific and professional meetings and one workshop. The research and professional work performed by the Institute's researchers, as well as by researchers from Croatia and other countries was presented through 12 lectures held at the Institute.

The Institute's daughter company *Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.* continued to provide healthcare services, while its financial performance was positive. The annual Assembly of the company was held on 28 November 2013. The director was Jelena Macan.

This report includes the Institute's research, professional, teaching, and publishing activities, a list of meetings and lectures organised by the Institute, other activities and achievements, and the Institute's income and structure accompanied by a list of employees. It concludes with a list of publications released in 2013.

The Scientific Council approved this report on 4 June 2014.

This Report is also available at the web site of the Institute: <http://www.imi.hr>.

Irena Brčić Karačonji

PROJEKTI / PROJECTS

PROJEKTI MZOS / MoSES PROJECTS

PROGRAM / PROGRAMME 0222148

Eksperimentalna toksikologija prirodnih i sintetskih tvari / Experimental toxicology of natural and synthetic substances

Voditelj / Coordinator: Ivan Sabolić

Šifra projekta / Project code	Voditelj / Principal investigator	Naziv projekta / Project title
022-0222148-2146	I. Sabolić	Bubrežni prijenosnici u sisavaca: spolne razlike i učinci toksičnih metala / Mammalian renal transporters: gender differences and effects of toxic metals
022-0222148-2137	V. Kašuba	Genotoksičnost kemijskih i fizikalnih agensa prirodnog i antropogenog podrijetla / Genotoxicity of chemical and physical agents of natural and anthropogenic origin
022-0222148-2889	Z. Kovarik	Interakcije organofosfata, karbamata i određenih liganada s esterazama / Interactions of organophosphates, carbamates and selected ligands with esterases
022-0222148-2135	M. Piasek	Izloženost metalima i njihovi učinci u graviditetu i postnatalnom razdoblju / Exposure to metals and their effects in pregnancy and postnatal period
022-0222148-2822	J. Sabolović	Modeliranje i međudjelovanje kompleksa prijelaznih metala i bioliganada / Transition metals with bioligands: modelling and interaction
022-0222148-2125	V. Garaj Vrhovac	Mutageni i antimutageni u ekogenetičkim istraživanjima / Mutagens and antimutagens in ecogenetic research
022-0222148-2139	B. Radić; od 1. I. 2011. preuzeo / since 1 January 2011 taken over by A. Lucić Vrdoljak	Terapijski učinak novosintetiziranih spojeva pri otrovanju organofosfatima / Therapeutic effect of newly synthesized compounds in organophosphorus poisoning
022-0222148-2142	M. Peraica	Toksični učinci mikotoksina na ljude i životinje / Toxic effects of mycotoxins on humans and animals

PROGRAM / PROGRAMME 0222882

Onečišćenja i radioaktivnost u okolišu / Environmental pollution and radioactivity

Voditeljica / Coordinator: Vlasta Drevencar

Šifra projekta / Project code	Voditelj / Principal investigator	Naziv projekta / Project title
022-0222882-2338	V. Vadić	Karcinogena i potencijalno karcinogena onečišćenja u zraku / Carcinogenic and potentially carcinogenic pollutants in the air
022-0222882-2896	V. Drevencar	Organska onečišćenja u okolišu - raspodjela, interakcije, izloženost ljudi / Organic pollutants in environment - distribution, interactions, human exposure
022-0222882-2335	G. Marović	Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja / Environmental radioactivity and radiation protection
022-0222882-2823	Z. Franić	Radioekologija Jadranskoga mora i priobalja / Radioecology of the Adriatic Sea and coastal areas
178-0222882-2686	Ž. Vidaček; od 1. I. 2009. preuzela / since 1 January 2009 taken over by Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje tla i voda / Impact of A. Bensa (Agronomski fakultet, Zagreb / Faculty of Agronomy, Zagreb)	Agronomski fakultet, Zagreb / Faculty of Agronomy, Zagreb)
022-0222882-2271	K. Šega	Vremensko-prostorna razdioba i porijeklo lebdećih čestica u urbanim sredinama / Spatiotemporal distribution and origin of aerosols in urban surroundings

PROGRAM / PROGRAMME 0222411

Utjecaj okoliša i načina života na zdravlje / Environmental and life-style effects on health

Voditeljica / Coordinator: Jelena Macan

Šifra projekta / Project code	Voditelj / Principal investigator	Naziv projekta / Project title
022-0222411-2410	J. Macan	Alergotoksični učinci čimbenika općeg i radnog okoliša / Allergotoxic effects of general and occupational environment
022-0222411-2406	I. Trošić	Biološki pokazatelji djelovanja elektromagnetskog neionizirajućeg zračenja / Biological markers of activity of electromagnetic nonionizing radiation

058-0222411-2820	I. Colić Barić (Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb / Faculty of Food Technology and Biotechnology)	Prehrana, homocistein i kvaliteta koštanog tkiva / Nutrition, homocysteine and bone quality
022-0222411-2659	B. Radošević Vidaček	Problem pospanosti: sociokulturni, bihevioralni i psihofiziološki aspekti / Problem sleepiness: sociocultural, behavioural and psychophysiological aspects
022-0222411-2408	S. Telišman; od 1. I. 2008. preuzela / since 1 January 2008 taken over by A. Pizent	Učinci toksičnih i esencijalnih metala na reproduksijsko zdravlje muškaraca / Reproductive health effects of toxic and essential metals in men
022-0222411-2409	S. Cvjetić Avdagić	Utjecaj čimbenika iz općeg i radnog okoliša na mišićno-koštani sustav / Effects of general and work environment on musculo-skeletal system

PROGRAM / PROGRAMME 1770495

Razvoj i primjena novih biofizikalnih postupaka i modela / Development and application of novel biophysical methods and models

Voditelj / Coordinator: Davor Juretić (Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije, Sveučilište u Splitu / Faculty of Natural Sciences, Mathematics and Kinesiology, University of Split)

Šifra projekta / Project code	Voditelj / Principal investigator	Naziv projekta / Project title
022-1770495-2901	N. Raos	Razvoj modela za procjenu vrijednosti konstanti stabilnosti / Development of models for the estimation of stability constants

PROGRAM / PROGRAMME 1340036

Vaskularni i degenerativni mehanizmi neuroloških bolesti / Vascular and degenerative mechanisms of neurological diseases

Voditeljica / Coordinator: Vida Demarin (Klinička bolnica "Sestre milosrdnice" Zagreb / Sestre milosrdnice University Hospital Zagreb)

Šifra projekta / Project code	Voditelj / Principal investigator	Naziv projekta / Project title
022-1340036-2083	R. Liščić	Frontotemporalne demencije / Frontotemporal dementias

SURADNJA ZNANSTVENIKA INSTITUTA NA MZOS PROJEKTIMA IZVAN INSTITUTA /
COOPERATION OF THE INSTITUTE'S RESEARCHERS ON MoSES PROJECTS OUTSIDE THE
INSTITUTE

Šifra projekta / Project code	Voditelj / Principal investigator	Ustanova / Institution	Naziv projekta / Project title	Suradnik / Collaborator
219-2192190-2182	Jasminka Milas Ahić	Medicinski fakultet, Osijek / Faculty of Medicine, Osijek	Osobitosti koštane pregradnje u bolesnika s urolitijazom / Bone turnover features in patients with urolithiasis	S. Cvjetić Avdagić
108-1080399-0335	Florijana Bulić Jakuš	Medicinski fakultet, Zagreb / School of Medicine, Zagreb	Eksperimentalni embrionalni tumori i razvoj zametaka sisavaca <i>in vitro</i> i <i>in vivo</i> / Experimental embryonic tumours and development of the mammalian embryo <i>in vitro</i> and <i>in vivo</i>	A. Fučić
045-0000000-0174	Mirjana Gavella	Sveučilišna klinika za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma Vuk Vrhovac, Zagreb / Vuk Vrhovac University Clinic for Diabetes, Endocrinology and Metabolic Disease, Zagreb	Humana reprodukcija - biološki i biofizički čimbenici funkcije membrane spermija / Human reproduction – biological and biophysical factors of sperm membrane function	V. Garaj Vrhovac
001-0013077-0845	Nada Krstulović	Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split / Institute of Oceanography and Fisheries, Split	Uloga planktonskih zajednica u protoku energije i kruženju tvari u Jadranu / Role of plankton communities in the energy and matter flow in the Adriatic Sea	Z. Kljaković Gašpić
098-0982522-2457	Dorotea Muck-Šeler	Institut Ruđer Bošković, Zagreb / Ruđer Bošković Institute, Zagreb	Farmakogenomika i proteomika serotoninskog i kateholaminskog sustava / Pharmacogenomics and proteomics of serotonergic and catcholaminergic system	R. Liščić

117-1171419- 1382	Ivo Soljačić	Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb / Faculty of Textile Technology, Zagreb	Etika i ekologija u oplemenjivanju i njezi tekstila / Ethics and Ecology in Textile Finishing and care	<i>J. Macan</i>
196-1962766- 2747	Nina Smolej- Narančić	Institut za antropologiju, Zagreb / Institute for Anthropological Research, Zagreb	Kompleksna obilježja i zdravlje stanovništva od djelinjstva do duboke starosti / Complex traits variation and health in children, adults and centenarians	<i>M. Pavlović</i>
006-0061117- 1242	Maja Šegvić Klarić	Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb / Faculty of Pharmacy and Biochemistry, Zagreb	Mikromicete, interakcije toksičnih metabolita - zdravlje i prevencija / Micromycetes, interactions of toxic metabolites - health and prevention	<i>R. Rozgaj</i>
098-1191344- 2860	Sanja Tomić	Institut Ruđer Bošković, Zagreb / Ruđer Bošković Institute, Zagreb	Proučavanje biomakromolekula računalnim metodama i razvoj novih algoritama / Computational study of bio-macromolecules and development of new algorithms	<i>J. Sabolović</i>

MEĐUNARODNI PROJEKTI / INTERNATIONAL PROJECTS

Svjetska zdravstvena organizacija / World Health Organization (WHO)

GEMS/AIR - Global Environment Monitoring System (WHO/UNEP) Programme: City Air Quality Trends (Koordinacija za Hrvatsku / Coordination for Croatia V. Vađić, 1973-)

Međunarodna agencija za atomsku energiju / International Atomic Energy Agency (IAEA)

IAEA Technical Cooperation Project CRO/3/002 – Establishing a national radioactive waste storage and processing facility. Work package 2: Establishment, implementation and supervision of an electronic system for monitoring the flow of low-level radioactive medical materials within a health-care institution, from their delivery through usage to their safe disposal (2009-) (Participant IMI, I. Prlić)

IAEA Technical Cooperation Project RER/2/005 – Characterizing seasonal variations in elemental particulate matter concentrations in European urban and rural areas under different climatic conditions (2009-2013) (Participant IMI, K. Šega)

Europska Unija / European Union

EAN NORM; European ALARA Network for Naturally Occurring Radioactive Materials, Project Coordinator IAF Radioökologie GmbH, Dresden, Germany, contract TREN/H4/51/2005 of the European Commission (EC) (2005-) (I. Prlić, expert – Republic of Croatia focal point)

FP7-ENV, Project CYTOTHREAT – Fate and effects of cytostatic pharmaceuticals in the environment and the identification of biomarkers for an improved risk assessment on environmental exposure (2011-2014), Theme: Human health and environmental effects of exposure to pharmaceuticals released in the environment (Participant IMI, V. Garaj Vrhovac)

ISCH COST Action TD1206 (StanDerm) – Development and Implementation of European Standards on Prevention of Occupational Skin Diseases (2013-2017) (J. Macan, Management Committee Member)

COST TU1301 NORM4Building action 2013-2017: I.Prić - Governing Board Member, Management Committee Member; T. Bituh, member

Nacionalni instituti za zdravље, SAD / National Institutes of Health, USA

NIH-NINDS Programme: Counter Act - Countermeasures Against Chemical Threats:

- Grant No. 1 R21 NS072086-01 Optimization of nonpyridinium oximes for BChE hydrolysis of OPs in plasma, (2010-2013) (Principal Investigator: Z. Radić, University of California San Diego, USA) (Subrecipient PI: Z. Kovarik)
- Grant No. 1 R21 NS084904-01 BChE reactivators for nerve agent and pesticide OP detoxification in human tissue (2013-2015) (Principal Investigator: Z. Radić, University of California San Diego, USA) (Subrecipient PI: Z. Kovarik)

BILATERALNI PROJEKTI / BILATERAL PROJECTS

Hrvatsko-austrijski bilateralni program suradnje u području znanosti i tehnologije / Croatian Austrian cooperation programme in the field of science and technology

Učinci izloženosti nanosrebru: nanočestice ili ion? / Exposure-related effect of nanosilver: nanoparticles or ions? (2012-2013)

Ustanova u Hrvatskoj: IMI; voditeljica: I. Vinković Vrček

Ustanova u Austriji: Institute of Chemistry, Karl-Franzens University, Graz; voditelj: W. Gössler

Hrvatsko-francuski bilateralni program suradnje u području znanosti i tehnologije / Croatian French cooperation programme in the field of science and technology “Cogito”

Mehanizam interakcija piridinijevih oksima s acetilkolinesterazom inhibiranom organofosfornim spojevima: kinetika, kompjutorsko modeliranje i određivanje trodimenzionalne strukture kompleksa / Mechanism of interactions of pyridinium oximes with acetylcholinesterase inhibited by OP compounds: kinetics, computational modeling and determination of complexes 3D structure (2013-2014)

Ustanova u Hrvatskoj: IMI; voditeljica: M. Katalinić

Ustanova u Francuskoj: Institut de Recherche Biomédicale des Armées, Ministère de la Défense, Grenoble; voditelj: F. Nachon

Hrvatsko-slovenski bilateralni program suradnje u području znanosti i tehnologije / Croatian Slovenian cooperation programme in the field of science and technology

Termodinamička karakterizacija stereoselektivnosti i reaktivacije kolinesteraza / Thermodynamic characterization of stereoselectivity and reactivation in cholinesterases (2012-2013)

Ustanova u Hrvatskoj: IMI; voditelj: G. Šinko

Ustanova u Sloveniji: Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani; voditelj: J. Stojan

ZNANSTVENO-STRUČNI PROJEKTI ZA HRVATSKE ORGANIZACIJE I INSTITUCIJE / SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL PROJECTS FOR CROATIAN ORGANISATIONS AND INSTITUTIONS (titles are informative translations from originals in Croatian):

Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju / Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit

Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera / Monitoring of organic and inorganic pollutants in the environment of Plitvice Lakes National Park (Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera" / Plitvice Lakes National Park) (S. Herceg Romanić, 2011.-2013.)

Sustavno ispitivanje sadržaja organskih tvari (pesticida, herbicida) u kopnenim površinskim vodama u 2013. godini / Systematic testing of the content of organic substances (pesticides, herbicides) in inland surface waters in 2013 (Hrvatske vode, Zagreb) (V. Drevenkar, 2013.)

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju / Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit

Daljnji tehnološki razvoj i nadogradnja elektronskih dozimetara tipa ALARA / Continued technological development and upgrade of electronic ALARA dosimeters (ALARA d.o.o., Zagreb) (I. Prlić, 1998.-)

Uspostava elektronske dozimetrije uz rentgen uređaje za kontrolu prtljage i pošiljaka / Implementation of electronic dosimetry at X-ray luggage and shipment checkpoints (Ministarstvo unutarnjih poslova / Ministry of the Interior) (I. Prlić, 1998.-)

Razvoj aktivnog digitalnog dozimetra za vanjsko izlaganje elektromagnetskim poljima i smjernice za ponašanje profesionalno izloženih radnika / Development of Active digital dosemeter for EM external exposures and Guidance for occupational behaviour at exposed workplaces (Ericsson Nikola Tesla d.d., Haj-Kom d.o.o. i ALARA d.o.o., Zagreb) (I. Prlić, 2012.-)

Utvrđivanje osobina elektromagnetskih RF polja i procjena rizika od izlaganja ljudi i okoliša tim poljima; Mogući profesionalni rizik od izlaganja djelatnika Ericsson Nikola Tesla d.d. RF EM poljima na vanjskim radilištima mješovitih vlasnika telekomunikacijske opreme / Establishing the characteristics of electromagnetic RF fields and assessing the risk of exposure of people and the environment; Potential occupational risk of exposure to RF EM fields for workers from the Ericsson Nikola Tesla Company at outdoor telecommunication sites (Haj-Kom d.o.o., Zagreb) (I. Prlić, 2012.-2013.)

Uspostava opservatorijske lokacije za istraživanja utjecaja raznorodnih stresora, posebno zračenja, na okoliš, biotu i ljude / Establishment of an observatory location for studying the impact of various stressors, radiation in particular, on the environment, biota, and human beings (Interni projekt: IMI-Šumbar) (I. Prlić, 2013.-)

Projekt prijevoza otvorenih radioaktivnih izvora za uporabu u nuklearnoj medicini. Provedba zaštite od ionizirajućeg zračenja i analiza rizika / Transport of open radioactive sources for use in nuclear medicine. Ionising radiation protection and risk analysis (Iason Zagreb d.o.o.) (M. Surić Mihić, I. Prlić, 2013.)

Projekt uporabe izvora ionizirajućeg zračenja u znanstveno-istraživačkom radu. Provedba zaštite od ionizirajućeg zračenja i analiza rizika / Use of ionising radiation sources in research. Ionising radiation protection and risk analysis (Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu) (M. Surić Mihić, I. Prlić, 2013.)

Projekt uporabe pokretnih rendgenskih uređaja u testiranju bez razaranja. Provedba zaštite od ionizirajućeg zračenja i analiza rizika / Use of mobile X-ray devices in non-destructive testing. Ionising radiation protection and risk analysis (Brodotrogir d.d.) (M. Surić Mihić, I. Prlić, 2013.)

Projekt uporabe radioaktivnih izvora u testiranju bez razaranja. Provedba zaštite od ionizirajućeg zračenja i analiza rizika / Use of radioactive sources in non-destructive testing. Ionising radiation protection and risk analysis (Đuro Đaković Centar za istraživanje i razvoj d.o.o.) (M. Surić Mihić, I. Prlić, 2013.)

Jedinica za higijenu okoline / Environmental Hygiene Unit

Praćenje onečišćenja zraka na području grada Zagreba / Monitoring of air pollution in the City of Zagreb (Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, Zagreb / City Office for Energetics, Environment Protection and Sustainable Development, Zagreb) (V. Vađić, 1963.-)

Praćenje utjecaja CPS Molve na cjelokupni ekosustav / Monitoring of total effects of CPS Molve on the ecosystem (INA-Naftaplin, Zagreb) (V. Vađić, 1998.-)

Praćenje kakvoće zraka na gradilištu CUPOVZ u Zagrebu / Monitoring of air quality at the construction site of CUPOVZ in Zagreb (Zagrebačke otpadne vode – Upravljanje i pogon d.o.o., Zagreb) (V. Vađić, 2003.-)

Praćenje onečišćenja zraka na postaji "Zagreb-1" / Monitoring of air pollution at "Zagreb-1" station (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode / Ministry of Environmental and Nature Protection) (V. Vađić, 2003.-)

Praćenje onečišćenja zraka na postaji "Sisak-1" / Monitoring of air pollution at "Sisak-1" station (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode / Ministry of Environmental and Nature Protection) (V. Vađić, 2007.-)

Praćenje onečišćenja zraka na mjernim postajama u zoni utjecaja tvornice Rockwool Adriatic d.o.o. u Potpićnu / Monitoring of air pollution at stations affected by of Rockwool Adriatic d.o.o. factory in Potpićan (Rockwool Adriatic d.o.o., Potpićan) (V. Vađić, 2008.-)

Praćenje onečišćenja zraka na jednoj mjernoj postaji na vojnom poligonu u Slunju / Monitoring of air pollution at a station at military training polygon in Slunj (Državni hidrometeorološki zavod / Meteorological and hydrological institute of Croatia) (V. Vađić, 2009.-)

Praćenje onečišćenja zraka na području grada Belišće / Monitoring of air pollution in the City of Belišće (Grad Belišće / City of Belišće) (V. Vađić 2012.-)

Praćenje kvalitete zraka na mjernoj postaji "Sisak-2 Galdovo" / Monitoring of air quality at "Sisak-2 Galdovo" station (INA-Naftaplin, Zagreb) (V. Vađić, 2008.-)

Mjerenje razina onečišćenja zraka u okolini podzemnog skladišta plina Okoli / Air pollution monitoring in the vicinity of Okoli natural gas warehouse (PSP Okoli, Zagreb) (K. Šega, 2013.)

Projekt o provedbi privremenog praćenja kakvoće zraka u Slavonskom Brodu na pokretnoj mjernej postaji / Project to implement temporary air quality monitoring in Slavonski Brod using a mobile measuring station (Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, Zagreb) (K. Šega, 2013.-)

Jedinica za zaštitu od zračenja / Radiation Protection Unit

Detekcija putova rasprostiranja ionizirajućeg zračenja tijekom proizvodnje NPK gnojiva / The pathways of ionising radiation during NPK fertilizers production (Petrokemija, Kutina) (G. Marović, 1982.-)

Praćenje stanja radioaktivnosti životne sredine u Republici Hrvatskoj / Background radioactivity monitoring in the Republic of Croatia (Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost / State Office for Radiological and Nuclear Safety) (G. Marović, 2005.-)

Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu objekata termoelektrane Plomin / Monitoring environmental radioactivity in vicinity of Plomin coal-fired power plant (HEP proizvodnja d.o.o., Sektor za termoelektrane, Termoelektrana Plomin I, Plomin) (G. Marović, 2013.)

ZNANSTVENA DJELATNOST / RESEARCH ACTIVITIES

PROJEKTI U OKVIRU ZNANSTVENIH PROGRAMA INSTITUTA / PROJECTS WITHIN SCIENTIFIC PROGRAMMES OF THE INSTITUTE

EKSPERIMENTALNA TOKSIKOLOGIJA PRIRODNIH I SINTETSKIH TVARI / EXPERIMENTAL TOXICOLOGY OF NATURAL AND SYNTHETIC SUBSTANCES

(Program / Programme: 022-0222148)

Voditelj / Coordinator: *Ivan Sabolić*

Bubrežni prijenosnici u sisavaca; spolne razlike i učinci toksičnih metala / Mammalian renal transporters; gender differences and effects of toxic metals

(Projekt / Project 022-0222148-2146)

Voditelj / Principal Investigator: *Ivan Sabolić*

Suradnici / Collaborators: D. Breljak, M. Ljubojević, D. Karaica, I. Vrhovac, H. Brzica (Veterinarski fakultet, Zagreb / Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb), N. Radović (Klinička bolница Dubrava, Zagreb / Clinical Hospital Dubrava, Zagreb)

Nastavljena su istraživanja o lokalizaciji i spolnim razlikama u ekspresiji bubrežnih prijenosnika u miševa i štakora. Spolno-ovisna proteinska ekspresija prijenosnika organskih aniona 3 (mOat3; Slc22a8) i funkcionalno sličnog prijenosnika mOat1 (Slc22a6) istražena je u bubrežima divljeg tipa (DT) miševa i miševa s isključenim genima za te prijenosnike (*knockout*, KO miševi) (9). Rabeći specifična protutijela, u DT miševa su mOat3 i mOat1 proteini kolokalizirani u bazolateralnoj membrani (BLM) proksimalnih kanalića (PK); u Oat3 KO miševa nije nadena obojenost mOat3. Ekspresija mOat3 proteina bila je slabija u mužjaka, pojačana nakon kastracije i smanjena nakon obrade testosteronom, a ekspresija mOat1 bila je jača u mužjaka, smanjena nakon kastracije i pojačana nakon obrade testosteronom. Dakle, u miševa je bubrežni mOat3 dominantan u ženki zbog inhibicije androgenima, a mOat1 dominantan je u mužjaka zbog stimulacije androgenima.

U suradnji s njemačkim znanstvenicima istražena je ekspresija kationskih transporterata 1 (rOct1) i 2 (rOct2) u bubrežima lažno operiranih štakora i u štakora s presađenim bubrežima nakon postoperativne obrade imunosupresijskim lijekom ciklosporinom A (CsA) (11). Oba Oct-a smještena su u BLM PK i sudjeluju u bubrežnoj sekreciji različitih organskih kationa. Istraživanja nakon singenične i alogenične transplantacije bubrega u štakora tretiranih bez CsA i CsA-om pokazala su značajno smanjenje bubrežne ekspresije rOct1 u obama tipovima presađivanja, a ekspresija rOct2 bila je smanjena samo nakon alogenične transplantacije. CsA je u oba slučaja samo djelomično popravio to smanjenje. Zaključeno je da je odgovarajuće doziranje lijekova nakon presađivanja bubrega otežano

Studies on localization and sex-differences in the expression of renal transporters in mice and rats continued. The sex-dependent protein expression of organic anion transporter 3 (mOat3; Slc22a8) and of the functionally similar transporter mOat1 (Slc22a6) were reinvestigated in the kidneys of wild-type (WT) and transporter-deficient (KO) mice (9). Using specific antibodies, the mOat3 and mOat1 proteins co-localised in the BLM of proximal tubules (PT) in WT mice and no staining of the mOat3 protein was noted in Oat3 KO mice. mOat3 protein expression was lower in males, up-regulated by castration, and down-regulated by testosterone treatment. The expression of mOat1 protein was stronger in males, down-regulated by castration, and up-regulated by testosterone treatment. Therefore, in mice, the renal mOat3 was female-dominant due to androgen inhibition, while mOat1 was male-dominant due to androgen stimulation.

In collaboration with German researchers, the expression of organic cation transporters 1 (rOct1) and 2 (rOct2) was studied in sham-operated and transplanted kidneys in rats following postoperative treatment with the immunosuppressive drug cyclosporine A (CsA) (11). Both Octs reside in the PT BLM and contribute to renal secretion of various organic cations. Research following syngeneic and allogeneic kidney transplantation in rats treated with or without CsA showed a significant reduction in renal expression of rOct1 in both types of transplantations, while rOct2 expression was reduced only after allogeneic transplantation. CsA ameliorated this reduction in both cases only partially. It was concluded that the appropriate drug dosing in transplanted patients may be difficult partly

dijelom zbog smanjenja ekspresije OCTa i slabe korekcije istih nakon terapije CsA-om.

U kratkom preglednom članku, koji je ujedno i uvod u 1. hrvatski simpozij o membranskim transporterima SOT-1 (53), autori su istaknuli a) važnost istraživanja membranskih prijenosnika u fiziologiji, farmakologiji, dijagnostici, nastanku tumora i toksikologiji okoliša, b) nedovoljan broj istraživanja u tom području u hrvatskim institucijama i c) potrebu pojačane suradnje među domaćim znanstvenicima u svrhu unaprjeđenja kakvoće i količine tih istraživanja.

U preglednom članku Brzice i sur. (10) opisani su različiti pogledi na nastanak oksalatne urolitijaze (nefrolitijaza, bubrežni kamenci) u čovjeka i pokušnih životinja. Urolitijaza je češća u muškaraca nego u žena. Osnovni mehanizam nastanka te spolno-ovisne prevalencije nije poznat. U organizmu oksalati potječu dijelom iz hrane, a glavninom nastaju metabolizmom u jetrima. Kao konačni proizvodi metabolizma oksalati se izlučuju glavninom u bubrežima, a dijelom sekrecijom u žuč i crijeva. U slučajevima visoke koncentracije oksalata u bubrežnim kanalićima i oštećenja epitelnih stanica oksalati se mogu taložiti – i tako započinje stvaranje kamenaca. Rezultati nedavnih istraživanja upućuju na različite membranske prijenosnike organskih aniona iz obitelji SLC26, npr. na prijenosnika sulfatnog aniona SAT-1 (SLC26A1) i izmjenjivača klora i mravljive kiseline CFEX (SLC26A6), kao moguće posrednike u prijenosu oksalata u crijevima, jetrima i bubrežima. Njihov nedostatak ili slaba funkcija mogla bi imati određenu ulogu u nastanku hiperoksalurije i urolitijaze.

U pozvanom preglednom enciklopedijskom članku opisali smo međudjelovanje kadmija (Cd) i metal-vezujućih proteina metalotioneina (MT) u sisavačkim stanicama (107). Cd je važan zagadivač okoliša i vrlo toksičan za živi svijet. U sisavaca su jetra i bubrezi glavni ciljni organi za Cd, u kojima je njegova toksičnost usko povezana s ekspresijom MT, familijom metal-vezujućih proteina bogatih cisteinom, koji iskazuju Cd-detoksikacijske, protuoksidativne i protuapoptozne funkcije. U jetrima se Cd veže na endogene MT i gomila kao kompleks CdMT. Ovaj se spoj oslobađa u krvotok, filtrira u bubrežima te endocitira i razgrađuje u stanicama PK. Oslobođeni Cd veže se na endogene MT i gomila u citoplazmi stanica PK kao CdMT. Kada se prijeđe kapacitet vezanja na MT, slobodni Cd postaje citotoksičan i oštećuje strukturu i funkcije stanica PK. MT u urinu može biti pokazatelj bubrežnih oštećenja u općoj populaciji izloženoj kadmiju u okolišu.

because OCTs are down-regulated and poorly corrected with a concomitant CsA treatment.

In a short review article, which represented an introduction to the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1 (53), the authors emphasised a) the importance of studying membrane transporters for physiology, pharmacology, diagnostics, cancer research, and environmental toxicology, b) insufficient amount of research in this area in Croatian institutions, and c) necessity to increase collaboration among domestic scientists in order to improve the quality and quantity of this type of research.

In a review article by Brzica et al. (10), the occurrence of oxalate urolithiasis (nephrolithiasis, kidney stone disease) in humans and experimental animals was described from various aspects. Urolithiasis is more common in men than in women, but the underlying mechanism of this sex-related prevalence is unclear. In the organism, oxalate originates partially from food and largely from liver metabolism. As a metabolic end-product, oxalate is eliminated mainly by renal and partially *via* bile and intestinal excretion. In the kidneys, at high tubular oxalate concentration and damaged integrity of the tubule epithelium, oxalate can precipitate and initiate the formation of stones. Recent studies have indicated various membrane transporters of organic anions from the SLC26 family, including the sulphate anion transporter SAT-1 (SLC26A1) and chloride/formate exchanger CFEX (SLC26A6), as possible contributors to oxalate transport in the intestine, liver, and kidneys. Their malfunction or absence may play a role in the generation of hyperoxaluria and urolithiasis.

In an invited encyclopaedic review we described the interactions of cadmium (Cd) and metal-binding proteins metallothioneins (MTs) in mammalian cells (107). Cd is an important environmental pollutant, heavily toxic to the living world. In mammals, the major target organs of Cd are liver and kidneys, in which the toxicity is closely connected with the expression of MTs, a family of cysteine-rich metal-binding proteins with Cd-detoxification, anti-oxidative and anti-apoptotic functions. In the liver, Cd binds to the endogenous MTs and accumulates as CdMT complex. This complex is released into circulation, filtered in the kidneys, endocytosed by PT cells, and degraded. The liberated Cd binds to the endogenous MTs, and accumulates as CdMT in the PT cell cytoplasm. When the binding capacity of MTs is surpassed, free Cd ions become cytotoxic, damaging the structure and function of PT cells. MTs in the urine can be used as an indicator of kidney damage in the general population exposed to environmental Cd.

Genotoksičnost kemijskih i fizikalnih agensa prirodnog i antropogenog podrijetla / Genotoxicity of chemical and physical agents of natural and anthropogenic origin

(Projekt / Project 022-0222148-2137)

Voditeljica / Principal investigator: *Vilena Kašuba*

Suradnici / Collaborators: A. Fučić, N. Kopjar, R. Rozgaj, D. Želježić, M. Milić, M. Mladinić, I. Milas (Klinika za tumore, Zagreb / University Hospital for Tumors, Zagreb), V. Pavlica (Klinika za tumore, Zagreb / University Hospital for Tumors, Zagreb), F. Stipoljev (Klinička bolnica "Sveti Duh", Zagreb / University Hospital "Sveti Duh", Zagreb)

U 2013. nastavili smo bazična i epidemiološka istraživanja genotoksičnosti kemijskih i fizikalnih agensa. U sklopu bazičnih istraživanja primjenom mikronukleus (MN) testa na mukoznim stanicama usne šupljine procjenjivana je genotoksičnost sredstava za izbjeljivanje zuba na bazi H_2O_2 (ZOOM2 i BOOST). Sedamdeset dva sata nakon izbjeljivanja utvrđen je značajno povišen ukupan broj MN-a, stanica s ≥ 3 MN-a, stanica s kariolizom te binuklearnih stanica. ZOOM2 uzrokovao je osjetno povećanje broja stanica s jednim MN-om, kariolizom, jezgrenim pupovima te broja binuklearnih stanica (70). U uvjetima *in vitro* alkalnim komet-testom na ljudskim leukocitima periferne krvi istraženo je genotoksično djelovanje polimeriziranih tekućih i netekućih kompozitnih materijala, koji su se pokazali ograničeno genotoksičnima (61, 126). MN testom na epitelnim stanicama vrata maternice procjenjivana je razina citogenetičkih oštećenja u žena sa simptomima genitalnih infekcija. Nađena je statistički značajna korelacija učestalosti MN-a s varijablama povezanimi s načinom života i s rezultatima PAPA testa (193). Na staničnoj liniji CCO ispitivana je cito/genotoksičnost uzoraka vode i sedimenta, onečišćenih proizvodnjom gipsa. Smanjenje vijabilnosti stanica i povećanje oštećenja DNA uzrokovani su povišenim razinama Sr, Al i Fe u ispitivanim uzorcima (62). Na staničnoj liniji CCO istražena je citotoksičnost imidazolnih ionskih tekućina primjenom proliferacijskog testa, fluorescentne mikroskopije i protočne citometrije. Utvrđena je koncentracijski ovisna citotoksičnost te povezanost između nekroze i duljine alkilnih lanaca u sastavnicama testiranih tekućina (50). Utvrđena je visoka osjetljivost alkalinog i neutralnog komet-testa u detekciji učinaka niskih doza γ -zračenja na spermijima pilića. Oštećenja DNA mjerljiva su već kod 0,3 Gy s porastom broja apoptoza, a izraženija su kod 0,5, 1 i 2 Gy (87). Istražena je izloženost zračenju uslijed dijagnostičkog postupka snimanja srca primjenom radiofarmaceutskog pripravka s Tl. Rezultati visokorezolucijske gamaspektrometrije uzorka 24-satnog urina pokazali su da najveći procijenjeni doprinos efektivnoj dozi za cijelo tijelo daje ^{201}Tl , ali nije zanemariv ni doprinos ^{202}Tl . Pod utjecajem Tl nastaju oštećenja na razini kromosoma koja se popravljaju tijekom rasta stanica u kulturi (84). Na staničnoj liniji HaCaT u uvjetima *in vitro* utvrđeni su zaštitni učinci ekstrakta biljke *Echinacea purpurea* (L.) Moench na preživljjenje stanica i sniženje razine primarnih oštećenja

In 2013, we continued basic and epidemiological research focused on genotoxicity of chemical and physical agents. Within our studies, the genotoxic effect of two bleaching agents on oral mucosa at the base of H_2O_2 (Zoom2 and BOOST) was evaluated in oral mucosal cells using the micronucleus (MN) assay. Seventy two hours after bleaching, a significant increase of the total number of MN cells with ≥ 3 MN cells with kariolysis and binuclear cells was found. Zoom2 caused a significant increase in the number of cells with one MN, kariolysis, nuclear buds and the number of binuclear cells (70). In human peripheral blood leukocytes the *in vitro* genotoxic activity of polymerized liquid and non-liquid composite materials with limited genotoxicity (61, 126) was investigating using the alkaline comet assay. Using the MN assay in cervical epithelial cells, a statistically significant correlation between the frequency of MN with variables related to lifestyle and the results of a Pap test was found (193). The cyto/genotoxicity of water samples and sediments contaminated by the production of gypsum was tested on the CCO cell line. The decrease of cell viability and increase in DNA damage caused by elevated levels of Sr, Al and Fe in the analyzed samples was tested (62). Using the proliferation assay, fluorescence microscopy, and flow cytometry on the CCO cell line, the cytotoxicity of imidazole ionic liquids was assessed. A concentration-dependent cytotoxicity and correlation between necrosis and the length of the alkyl chains in the components of the test fluid was found (50). The alkaline and neutral comet assay exhibited high sensitivity in detecting the effects of low doses of γ -radiation on chicken sperm cells. DNA damage was detectable already at 0.3 Gy with the increase of apoptosis, and pronounced at 0.5, 1, and 2 Gy (87). Exposure to radiation through cardiac imaging using the radiopharmaceutical preparation with Tl was investigated. Results of high-resolution γ -spectrometry sample in 24-hour urine showed that the largest contribution to the estimated effective dose for the entire human body originated from ^{201}Tl , with a considerable added contribution of ^{202}Tl , as well. Chromosome damages are repaired during cell growth in culture (84). *In vitro* protective effects of *Echinacea purpurea* (L.) Moench extract on the survival of cells and decrease of primary DNA damage caused by UV radiation were determined on the HaCaT cell line (93). Hydroxytyrosol

DNA izazvanih pod utjecajem UV-zračenja (93). Ispitivan je utjecaj hidroksitirozola na vijabilnost *Candida albicans* ATCC 10231 primjenom fluorescentnog bojenja (68).

U sklopu epidemioloških istraživanja u leukocitima osoba oboljelih od metaboličkog sindroma (MetS) procijenjena je razina primarnih oštećenja DNA alkalinim, hOGG1 i neutralnim komet-testom. Na osnovi rezultata komet-testa zaključeno je da oštećenja DNA nisu uključena u ranu fazu MetS-a. Mjerenjem 8-okso-DG u urinu utvrđene su više razine oksidacijskog oštećenja DNA u kontrolnoj nego u MetS skupini (35). Učestalost MN-a u mononuklearnim limfocitima pokazala se kao relevantni biomarker dugoročnog oštećenja genoma sedam godina nakon radioterapije u osoba oboljelih od seminoma (17). Na skotnim ženkama miša i tek okoćenim miševima ispitivani su učinci natrijeva valproata i 5-nitrofurantoina, najčešće propisivanih lijekova za trudnice, procjenom transplentalne genotoksičnosti, lipidne peroksidacije i razine glutation peroksidaze (GPX). Lijekovi su aplicirani intraperitonealno u tri uzastopne doze između 12. i 14. dana trudnoće. Dokazan je značajan utjecaj lijekova na povećanje broja MN-a u okoćenih miševima, a sniženje GPX-a upućuje na oksidativni stres. Oba lijeka mogu značajno povećati učestalost MN-a u trudnicama (34). Provedena je analiza učestalosti MN-a u mononuklearnim limfocitima zdrave novorođenčadi, koji su prikladan biomarker za buduće zdravstvene rizike (18). Raspravljaljalo se o učincima izloženosti populacija ionizirajućem zračenju na primjeru akcidenata u Černobilu i Fukušimi (104, 181). Uspoređeni su profili toksičnosti oksima HI-6 i K048 na modelu štakora analizom aktivnosti kolinesteraza u plazmi i mozgu te primjenom alkalanog komet-testa. Jednokratna terapijska doza oksima (25 % LD₅₀) nije izazvala trovanje niti značajno poremetila aktivnosti kolinesteraza. Oba oksima imaju prihvatljivu genotoksičnost, ali HI-6 ima veći potencijal u terapiji protiv trovanja organofosfatima (195). Práćeno je djelovanje K048 na aktivnost acetylkolinesteraze i oksidativnog odgovora tabuna na štakore (220).

antifugal activity *in vitro* on *Candida albicans* ATCC 10231 was assessed (68).

As part of our epidemiological studies, using alkaline, hOGG1 and neutral comet assay in leukocytes of metabolic syndrome (MetS) patients, levels of primary DNA damage was estimated. Based on the results of the comet assay, it was concluded that DNA damage is not included in the early stages of MetS. Higher values of 8-oxo-DG indicated greater levels of oxidative DNA damage in the urine of the control group than in MetS's group (35). The frequency of MN in mononuclear cells proved to be a relevant biomarker for long-term damage to the genome seven years after radiotherapy in patients suffering from seminoma (17). The effects of Na-valproate and 5-nitrofurantoin, frequently prescribed medications for pregnant women, assessment of transgenotoxicity, lipid peroxidation levels, and glutathione peroxidase (GPX) in pregnant female mice and new-born mice were examined. Drugs were administered intraperitoneally in three consecutive doses, between the 12th and 14th day of pregnancy. A significant impact of medications to the number of MN in newborn mice was found, while lowering GPX points to oxidative stress. Both drugs significantly increased the frequency of MN in pregnant women (34). The frequency of MN in mononuclear cells of healthy new-borns as suitable biomarkers for future health risks was estimated (18). The effects of population exposure to ionizing radiation in case of accidents at Chernobyl and Fukushima were discussed (104, 181). Using analysis of cholinesterase activity in plasma and brain and applying the alkaline comet assay, the toxicity profiles of oximes HI-6 and K048 in a rat model were studied. A single therapeutic dose of oxime (25 % LD₅₀) did not cause poisoning or significantly disrupt cholinesterase activity. Both oximes had acceptable genotoxicity, but HI-6 had greater potential for the organophosphate poisoning therapy (195). The effect of K048 on acetylcholinesterase activity and oxidative responses to tabun was monitored in rats (220).

Interakcije organofosfata, karbamata i određenih liganada s esterazama / Interactions of organophosphates, carbamates and selected ligands with esterases

(Projekt / Project: 022-0222148-2889)

Voditeljica / Principal investigator: Zrinka Kovarik

Suradnici / Collaborators: G. Šinko, A. Bosak, M. Katalinić, N. Maček Hrvat, N. Maraković, Z. Radić (Kalifornijsko Sveučilište u San Diegu, La Jolla, SAD / University of California at San Diego, La Jolla, USA)

Acetilkolinesteraza (AChE; EC 3.1.1.7) i butirilkolinesteraza (BChE; EC 3.1.1.8) enzimi su koji se zbog svoje uloge u organizmu intenzivno istražuju unutar područja biomedicine i toksikologije. Iako strukturno homologni, oni se razlikuju prema katalitičkoj aktivnosti odnosno specifičnosti prema supstratima i ligandima.

The enzymes acetylcholinesterase (AChE; EC 3.1.1.7) and butyrylcholinesterase (BChE; EC 3.1.1.8) have thus far been intensively investigated in biomedicine and toxicology due to their important role in organisms. Even though structurally homologous, they differ in catalytic activity, specificity, and substrate and ligand selectivity.

Organofosforni spojevi inhibiraju AChE i BChE esterificirajući hidroksilnu skupinu katalitičkog serina u aktivnome mjestu tih enzima. Tako inhibirani enzimi mogu se reaktivirati s oksimima, ali učinkovitost reaktivacije ovisi o strukturi i svojstvima ne samo oksima nego i vezanog organofosfornog spoja. Istraživali smo reaktivaciju kolinesteraza s novim oksimima koji sadrže imidazolske odnosno hidroksiimino-acetamidne funkcionalne grupe i stoga, zbog svojeg neutralnog naboja, prelaze krvno-moždanu barijeru (27, 49). Za razliku od AChE i BChE inhibirane sarinom, ciklosarinom, VX-om ili paraoksonom, AChE inhibirana tabunom bila je prije svega reaktivirana imidazolskim oksimima, a BChE inhibirana tabunom hidroksiimino-acetamidnim oksimima. Nadalje, iz nove serije nepiridinijevih oksima istaknuo se oksim, do sada najučinkoviji reaktivator BChE, koji u kombinaciji s BChE omogućuje katalitičku razgradnju VX-a, ciklosarina i paraoksona (48). Katalitičku razgradnju somana dokazali smo u *ex vivo* uvjetima uz piridinijev oksim HI-6 u kombinaciji s mutantom AChE Y337A/F338A (185, 201). U suradnji s kolegama s Instituta za patofiziologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Ljubljani istražili smo kolinergičke i nekolinergičke učinke organofosfornih spojeva i oksima u kulturi stanica ljudskih mioblasta (23). Rezultati su pokazali značajne promjene u razini stres-specifičnog proteina HSP27 i u sekreciji interleukina IL-6 nakon otrovanja organofosfornim spojem. Ti učinci ublaženi su kad su mioblasti bili izloženi predtretmanu oksimom prije otrovanja, ali ne i kad su bili izloženi terapiji oksimom nakon otrovanja. Takvi rezultati ističu moguće prednosti i značajnost korištenja predtretmana u slučajevima kada se sumnja na moguće izlaganje organofosfornim spojevima. Nadalje, započeli smo istraživanje uloge novootkrivene esteraze u mioblastima, NRE esteraze, u odgovoru na trovanje organofosfornim spojevima. Rezultati su pokazali da se NRE esteraza unutar stanice može inhibirati organofosfornim spojevima te da je moguća meta odgovorna za naknadno razvijanje miopatija koje takvo trovanje često uzrokuje (208).

Nastavljena su istraživanja o selektivnosti i stereoselektivnosti kolinesteraza s dva bisdimetilna karbamata metaproterenola i izoproterenola, koji se koriste kao bronhodilatatori (7). Pokazano je da su oba spoja selektivni inhibitori BChE, koji BChE miša inhibiraju 260 odnosno 35 puta brže nego AChE, te da selektivnost definiraju uglavnom leucin 286 iz acilnog džepa i glutamin 119 iz perifernog mjesta BChE. AChE i BChE izrazito su stereoselektivni prema (*R*)-enantiomerima tih karbamata. Aminokiseline koje definiraju selektivnost inhibicije ključne su i za stereoselektivnost kolinesteraza (7, 189).

Istraživali smo učinak dvaju komercijalnih fungicida baziranih na tebukonazolu, Orius i Prosaro, na aktivnost

Organophosphorous compounds inhibit both AChE and BChE by esterifying their active site serine. Oximes act as reactivators of phosphorylated cholinesterase, but the reactivation depends on the structure of both the organophosphate and oxime. We studied the reactivation of cholinesterases with new series of oximes that contained tertiary amine or imidazole protonatable functional groups (27, 49). Equilibration between the neutral and protonated species at physiological pH enables the oximes to cross the blood-brain barrier. Unlike the tested sarine, cyclosarine, VX or paraoxon, tabun-inhibited AChE was primarily reactivated by imidazole-containing oximes, while BChE by hydroxyimino acetamide derivatives. Furthermore, a new non-pyridinium oxime was identified as an efficient reactivator of BChE. In combination with BChE, it catalytically decomposed VX, cyclosarin, and paraoxon (48). We proved the catalytic turnover of soman in *ex vivo* experiments with HI-6 combined with AChE mutant Y337A/F338A (185, 201). In collaboration with the Institute for Pathophysiology, School of Medicine, University of Ljubljana, we investigated the cholinergic and non-cholinergic effects of organophosphates and oximes in cultured human myoblasts (23). Results showed significant changes in the protein levels of HSP 27 and in the secretion of IL-6 after OP poisoning. These effects were attenuated when myoblasts were pretreated with an oxime, but not if they were treated with oximes after OP exposure. Such results indicated possible benefits and importance of OP exposure pretreatment. Furthermore, we started to investigate a novel esterase NRE (PNPLA7) in muscle cells in response to OP poisoning. Our results suggested that NRE can be inhibited by OPs within a cell and potentially serve as a target responsible for the delayed myopathies often caused by OP poisoning (208).

Cholinesterase selectivity was studied for carbamate bambuterol analogues, newly-synthesized bisdimethylcarbamate derivatives of metaproterenol and isoproterenol currently in use as bronchodilators (7). Metacarb and isocarb proved to be selective BChE inhibitors, as they progressively inhibited AChE 260 or 35 times more slowly than they did with usual BChE, respectively. We also showed that selective inhibition of mouse BChE was dictated mainly by leucine 286 from the acyl pocket and glutamine 119 from the peripheral site. Wild-type enzymes displayed pronounced stereoselectivity for their (*R*)-enantiomers. The residues that defined the selective inhibition of mouse BChE by biscarbamates also affected the stereoselectivity of enzymes (7, 189).

We studied effects on commercially available tebuconazole-based fungicides (Orius and Prosaro) on cattle acetylcholinesterase (AChE) and butyrylcholinesterase (BChE) activity and showed that cholinesterase activity can

AChE i BChE izoliranih iz krava te potvrdili da se aktivnost kolinesteraza može iskoristiti kao biomarker izloženosti životinja tim fungicidima (24). Nadalje, rezultati istraživanja inhibicije kolinesteraza s ionima srebra i zlata pokazali su da se kolinesteraze mogu koristiti i kao biomarkeri onečišćenja okoliša metalima (67).

U suradnji s dr. sc. Vladimirom Vinkovićem s Instituta Ruđer Bošković nastavili smo razvijati metodu sinteze za pripravu novih kiralnih spojeva iz skupine *N*-supstituiranih 2-(hidroksiimino)-acetamida (155). Oksimi su sintetizirani u *The Scripps Research Institute* (La Jolla, SAD). Rekombinantni enzimi pripremljeni su u *Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* (UCSD, La Jolla, SAD). Surađivali smo i s kolegama s *Instituta de Recherche Biomédicale des Armées, Ministère de la Défense* (Grenoble, Francuska) i s Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Ljubljani (Ljubljana, Slovenija).

be a suitable biomarker for animal exposure to fungicides (24). Furthermore, our results on cholinesterase inhibition by silver and gold ions implied cholinesterase as a biomarker of metal pollution (67).

In collaboration with Dr Vladimir Vinković, Ruđer Bošković Institute, Zagreb we continued to develop a synthetic method for uncharged and structurally diverse chiral *N*-substituted 2-(hydroxyimino)acetamides (155). Oximes were synthesised at The Scripps Research Institute, La Jolla, USA. The recombinant enzymes were prepared at the Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, University of California at San Diego, La Jolla, USA. We also collaborated with colleagues from *Institut de Recherche Biomédicale des Armées, Ministère de la Défense*, Grenoble, France and School of Medicine, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia.

Izloženost metalima i njihovi učinci u graviditetu i postnatalnom razdoblju / Exposure to metals and their effects in pregnancy and postnatal period

Projekt / Project 022-0222148-2135

Voditeljica / Principal investigator: *Martina Piasek*

Suradnici / Collaborators: J. Jurasic, V. M. Varnai, I. Vinković Vrček, M. Vihnanek Lazarus, A. Mikolić, T. Orcić, A. Sekovanić, A. Sulimanec Grgec, M. Blanuša (vanjska suradnica / associate scientist), K. Kostial (vanjska suradnica / associate scientist), M. Matek Sarić (Sveučilište u Zadru, Odjel za zdravstvene studije / University of Zadar, Department of Health Studies), S. Stasenko (Klinička bolnica "Merkur", Zagreb / Merkur University Hospital, Zagreb)

Tijekom 2013. naše istraživanje bilo je usredotočeno na procjenu izloženosti kadmiju i olovu duhanskim dimom i hranom tijekom trudnoće i predškolske dobi. Također smo procijenili razine tih dvaju metala u bioindikatorskim tkivima divljih životinja. Nastavili smo validirati metode i optimizirati radne parametre tijekom multielementnih analiza bioloških i okolišnih uzoraka metodom masene spektrometrije induktivno spregnute plazme (ICP-MS).

Duhanski dim je mješavina brojnih veoma otrovnih tvari, uključujući toksične metale, od kojih je najzastupljeniji kadmij. Uz ostale štetne učinke na zdravlje, duhanski dim i kadmij mogu remetiti ženske reproduksijske endokrine funkcije. Procijenili smo izloženost duhanskom dimu u zdravih roditelja (srednje dobi 28 godina) nakon ročnog rodničkog porođaja u kliničkoj bolnici u Zagrebu. Posebno smo istražili metabolizam nikotina prije i tijekom trudnoće u ovisnosti o izloženosti duhanskom dimu u tri skupine, u koje su ispitnice svrstane na temelju podataka samoodređenja o navikama pušenja zabilježenih u anketnom upitniku i izmjerenih vrijednosti koncentracija nikotina u kosi: aktivne pušačice cigareta (N=32), pasivne pušačice

During 2013, our research focused on assessments of exposure to cadmium and lead from tobacco smoke and food during pregnancy and pre-school age. We also evaluated levels of these two metals in wild animal bioindicator tissues. We further validated methods and optimised working parameters during multi-element analyses of biological and environmental samples by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS).

Tobacco smoke is a mixture of numerous highly toxic substances including toxic metals among which cadmium is the most abundant. Beside other threatening health effects, both tobacco smoke and cadmium can disrupt a woman's reproductive endocrine functions. We evaluated exposure to tobacco smoke in healthy postpartum women (mean age 28 years) after vaginal childbirth at term in a Zagreb clinical hospital. We specifically explored nicotine metabolism prior to and during pregnancy in relation to tobacco smoke exposure in three study groups designated based on the subjects' self-ascertained smoking habit data recorded in the questionnaire and values of nicotine concentrations determined in their hair: active cigarette smokers (N=32), passive smokers (N=35), and unexposed non-smokers (N=19). The

(N=35) i neizložene nepušačice (N=19). Napravljena je segmentna analiza kose u uzorcima vlas od najmanje 12 cm koji su skupljeni nakon porođaja i podijeljeni na četiri jednakih dijela predstavljajući (od vrha do korijena vlasa) ova razdoblja: tromjesečno razdoblje prije trudnoće i sva tri tromjesečna razdoblja trudnoće do porođaja. Koncentracije nikotina određivali smo plinskom kromatografijom uz detekciju spektrometrijom masa (GC-MS). U sve tri ispitivane skupine najveće razine nikotina nađene su u dijelu kose iz razdoblja prije trudnoće, a postupno su se smanjivale s napredovanjem trudnoće. Naši originalni rezultati upućuju na to da se prilikom procjene izloženosti duhanu određivanjem nikotina u kosi trebaju uzeti u obzir metaboličke promjene nikotina tijekom trudnoće (8).

U nastavku istraživanja u istim skupinama (8) usporedili smo srednje vrijednosti nikotina u kosi i koncentracije kadmija u majčinoj krvi, krvi pupkovine i posteljici. U aktivnih pušačica u usporedbi s nepušačicama nadene su sedam puta veće vrijednosti nikotina u kosi i četiri puta veće vrijednosti koncentracija kadmija u krvi majki. Kadmij u krvi pupkovine bio je podjednako nizak u svih ispitaničica (<0,1 ppb) jer se najveći dio kadmija nakuplja u posteljici i samo mali dio prenosi do fetusa. Posteljični kadmij bio je statistički značajno viši u pušačica nego u pasivnih pušačica i nepušačica. U zaključku, osim nikotina u kosi, posteljični kadmij može poslužiti u procjeni opasnosti od duhanskog dima kao alternativan neinvazivni pokazatelj aktivnog pušenja duhana u roditelja (187). Za potonje istraživanje dodijeljena je nagrada za izvrsno prikazivanje na međunarodnom kongresu.

Preliminarni rezultati procjene unosa kadmija i olova dnevnim obrocima hrane u vrtićima ponuđenima djeci predškolske dobi (N=1000; dob od 4 do 7 godina) u Zadarskoj županiji pokazali su vrijednosti unutar procijenjenog raspona prosječnih razina izloženosti djece te dobi hranom za svaki od metala (prema EFSA-i) i mogu se smatrati sigurnima. Ti su rezultati prikazani na dva međunarodna kongresa (182, 197).

Dio rezultata suradnog istraživanja u bolesnika na kroničnoj hemodializici (N=100) koji uključuju procjene stanja i povezanosti elemenata u tragu s popratnim upalnim procesima i oksidacijskim stresom prikazani su na međunarodnom kongresu (183).

Optimizirana je metoda mikrovalne razgradnje liofiliziranog uzorka certificiranog referentnog materijala govedihi jetara (BCR-185R) i svježih uzoraka vučjih jetara za analizu kadmija i olova metodom ICP-MS. Ispitani su uvjeti koji utječu na učinkovitost razgradnje: temperatura, vrijeme, sastav otopine za razgradnju i masa

investigation included segmental hair analysis in samples of at least 12 cm length collected after delivery and divided into four segments representing (from hair tip to root) the following periods: three-month period prior to pregnancy and subsequent three pregnancy trimesters before delivery. Hair nicotine concentration was determined by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). In all of the study groups, the highest nicotine levels were found in the period before pregnancy and gradually decreased with the advance of gestation. Our original results suggest that, when assessing tobacco exposure by hair nicotine, metabolic nicotine changes during pregnancy should be taken into consideration (8).

In the same study groups, we further compared (8) average hair nicotine values and concentrations of cadmium in maternal blood, cord blood, and placenta. In active smokers compared to non-smokers, we found 7-fold increases in hair nicotine and 4-fold in maternal blood cadmium values. Cadmium in cord blood was equally low in all subjects (<0.1 ppb), as the majority of cadmium is accumulated in the placenta and only a small fraction is transferred to the foetus. Placental cadmium was statistically significantly higher in smokers than in passive smokers and non-smokers. In conclusion, apart from hair nicotine, placental cadmium could be used in risk assessment of tobacco smoke as an alternative non-invasive marker of active tobacco smoking in postpartum women (187). The research was awarded for excellence at an international congress.

Preliminary results of estimated cadmium and lead levels ingested through daily kindergarten meals in preschool children (N=1000, age 4 to 7 years) of the Zadar County showed values within the estimated average dietary exposure levels for each metal in children of this age (according to EFSA) that can be considered safe. These were presented at 2 international congresses (182, 197).

A part of collaborative research in patients on chronic haemodialysis (N=100) dealing with trace element status and its relationship with accompanying inflammatory processes and oxidative stress was presented at an international congress (183).

A microwave-assisted digestion procedure for ICP-MS determination of cadmium and lead was optimised on lyophilized certified reference material of bovine liver (BCR-185R) and fresh wolf liver samples. Different factors influencing digestion efficiency included temperature, time, content of the digestion solution, and sample mass. Lyophilisation (freeze-drying) of fresh samples before digestion was shown to be useful in improving precision. Medians of cadmium and lead mass

uzorka. Postupak liofilizacije svježih tkiva prije njihove mikrovalne razgradnje pokazao se korisnim za postizanje bolje preciznosti analiza. Medijani izmjerenih vrijednosti kadmija i olova u 40 uzoraka vučjih jetara skupljenih u Hrvatskoj iznosili su $0,055 \mu\text{g g}^{-1}$ i $0,107 \mu\text{g g}^{-1}$ mase svježeg tkiva. Te su vrijednosti unutar raspona vrijednosti u jetrima sivog vuka objavljenih u literaturi (66, 177).

Modeliranje i međudjelovanje kompleksa prijelaznih metala i bioliganada / Transition metals with bioligands: modelling and interaction

Projekt / Project 022-0222148-2822

Voditeljica / Principal investigator: Jasmina Sabolović

Suradnici / Collaborators: G. Branica, M. Marković, S. Tomić (Institut Ruđer Bošković, Zagreb / Ruder Bošković Institute, Zagreb), V. Gomzi (Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb / Faculty of Electrical Engineering and Computing, Zagreb)

Nastavljena su istraživanja svojstava metalnih kompleksa prijelaznih metala s bioligandima teorijskim i eksperimentalnim metodama. U suradnji s prof. dr. sc. Michaelom Ramekom (Tehnološko sveučilište, Graz, Austrija) kvantno-kemijskom metodom teorije funkcionala elektronske gustoće (*Density Functional Theory*, DFT) i funkcionalom B3LYP istraživane su konformacije bis(L-histidinato)bakra(II) kao izoliranog kompleksa te u sustavima s najviše 22 molekule vode (156). U bis(L-histidinato)bakru(II) aminokiselina L-histidin može se koordinirati s bakrom(II) na način kako se vežu glicin (G), histamin (H) i imidazol-propionska kiselina (I). U časopisu *European Journal of Inorganic Chemistry* prihvaćen je za objavlјivanje znanstveni rad u kojem su opisana istraživanja relativnih stabilnosti svih mogućih kombinacija tih koordinacija i konformacija izoliranog kompleksa bis(L-histidinato)bakra(II) i nekoliko konformacija okruženih s molekulama vode. Od 83 izoliranih konformer, 37 ih je bilo u *trans*-konfiguraciji, 45 u *cis*-konfiguraciji i jedan konformer imao je strukturu trigonske bipiramide (204). Najstabilniji konformer u vakuumu imao je koordinaciju *trans*-GG, a u okruženju s 20 molekulama voda imao je koordinaciju *cis*-HH s aksijalno koordiniranim karboksilnim kisicima (205). Usporedene su asimetrična jedinica eksperimentalne kristalne strukture bis(L-histidinato)bakar(II) dihidrata (poznata iz literature) i izračunate ravnotežne strukture s dvije kristalizacijske vode i bez tih molekula voda u vakuumu. Zaključeno je da međumolekulske interakcije znatno utječu na koordinacijsku geometriju i zadržavanje apikalnog položaja karboksilnog kisika. Metodom DFT/B3LYP izračunate su vibracijske frekvencije infracrvenih i Ramanovih spektara 4 sustava bis(L-histidinato)bakra(II) okruženih s 20 molekulama voda, ali drugačije koordinacijske geometrije i pridružene su im pojedinačne komponente

fractions determined in 40 wolf liver samples collected in Croatia were $0.055 \mu\text{g g}^{-1}$ and $0.107 \mu\text{g g}^{-1}$ of fresh tissue weight, respectively. These values were within grey wolf liver values reported in the literature (66, 177).

We continued our computational and experimental studies on the properties of transition metal complexes with bioligands. In collaboration with Professor Michael Ramek (The Graz University of Technology, Graz, Austria), we studied the conformations of bis(L-histidinato)copper(II) as an isolated complex as well as when surrounded with water molecules by using the density functional theory (DFT) method and the B3LYP hybrid functional (156). In bis(L-histidinato)copper(II), the amino acid L-histidine can bind to copper(II) in glycine-like (G), histamine-like (H), and imidazole-propionic acid-like (I) coordination modes. Our article (which has been accepted for publication in the *European Journal of Inorganic Chemistry* but not published in 2013) is the first to investigate the relative stability of all possible copper(II) coordination modes and conformations of isolated bis(L-histidinato)copper(II), and several conformers surrounded with up to 22 water molecules by DFT/B3LYP calculations. Among the 83 isolated conformers obtained, 37 were in *trans* configuration, 45 in *cis* configuration, and one exhibited a trigonal-bipyramidal structure (204). The most stable isolated conformer had a *trans*-GG coordination, whereas in systems with 20 water molecules, the lowest energy was estimated for the conformer with a *cis*-HH coordination and two axially placed carboxylato oxygen atoms (205). A comparison between the known X-ray crystal asymmetric unit of bis(L-histidinato)copper(II) dihydrate and B3LYP vacuum molecular structures with and without two waters of crystallisation was attempted. We concluded that the intermolecular interactions greatly influenced the coordination mode and conformation, and stabilized the apical position of the carboxylato oxygen atom(s). The vibration wavenumbers of four bis(L-histidinato)-copper(II)- $\cdot 20\text{H}_2\text{O}$ structures, which had different copper(II) coordination geometry, were

vibracijskih gibanja (205). Ustanovljeno je da je Ramanov spektar izračunat za konformer *cis*-HH najsličniji eksperimentalno određenom Ramanovu spektru (poznatom iz literature), mjereno za kompleks otopljen u vodenoj otopini u fiziološkim uvjetima.

U preglednom radu (102) ukratko su opisani rezultati molekulskog modeliranja nekovalentnih interakcija u kristalu i vodenoj otopini s našim poljem sila FFWa-SPCE za komplekse *trans*-bis(*L*-valinato)bakar(II), *cis*-akvabis(*L*-valinato)bakar(II) i *cis*-akvabis(*L*-izoleucinato)bakar(II), objavljeni 2011. i 2012. u znanstvenim radovima. Nadalje, FFWa-SPCE bilo je primijenjeno za modeliranje *trans*- i *cis*-bis(*L*-alaninato)bakra(II), Cu(*L*-Ala)₂, u vodenom mediju molekulskom dinamikom (MD) pri 298 K (186). MD simulacije od 120 ns za sustave 27*trans*-Cu(*L*-Ala)₂·15587H₂O i 27*cis*-Cu(*L*-Ala)₂·15587H₂O dale su informaciju o brzini nekovalentog vezanja monomera u oligomere i agregacijama kristalizacijskih jezgara za *trans*- i *cis*-izomer. Rezultirajuće agregacije su duplicitane i izračunate su 20 ns MD simulacije sustava 54Cu(*L*-Ala)₂·15182H₂O. Formirane kristalizacijske jezgre mogu dati informaciju o tome kako monomeri otopljeni u vodi postupno stvaraju oligomere i složenije 3D strukture koje nalikuju na kristalne strukture poznate iz literature *cis*-izomera (ortoromska prostorna grupa) i *trans*-izomera (monoklinska prostorna grupa).

U suradnji s prof. dr. sc. Gáborom Szalontajem (Panonsko sveučilište, Veszprém, Mađarska) sintetiziran je kompleks bakra(II) s deuteriranim *L*-valinom i pripremljeni su polikristalinični uzorci u svrhu mjerena spektara nuklearne magnetske rezonancije krute faze.

calculated using DFT/B3LYP, and assigned for the IR and Raman spectra (205). The B3LYP dependence between the wavenumbers and Raman intensities for the *cis*-HH minimum revealed a very close resemblance with the experimental Raman spectrum (known from the literature) measured for the complex in aqueous solution at physiological conditions.

A published review (102) summarized the main computational results from our two articles published in 2011 and 2012 obtained by using our FFWa-SPCE force field for the modelling of non-covalent interactions in the solid state and aqueous solution for *trans*-bis(*L*-valinato)-copper(II), *cis*-aquabis(*L*-valinato)copper(II) and *cis*-aquabis(*L*-isoleucinato)copper(II). FFWa-SPCE was also applied for the molecular dynamics (MD) self-association modelling of separately *trans*- and *cis*-Cu(*L*-Ala)₂ complexes solvated in aqueous solution to understand the physicochemical mechanisms governing the formation of crystallisation nucleus and the crystallisation of either *cis*- or *trans*-isomers (186). As total of 120-ns MD simulations of two 27Cu(*L*-Ala)₂·15587H₂O systems at 298 K revealed different monomers-to-oligomers binding by non-covalent interactions and self-assembly pathways of *trans*- and *cis*-isomers. The resulting 27Cu(*L*-Ala)₂ aggregations were duplicated, and 20-ns MD simulations of two 54Cu(*L*-Ala)₂·15182H₂O systems were accomplished. The formed crystallisation nuclei resembled previously determined experimental crystal structure organizations for the *cis*-isomer (orthorhombic space group) and the *trans*-isomer (monoclinic space group).

In collaboration with Professor Gábor Szalontai (University of Pannonia, Veszprém, Hungary), we synthesized the copper(II) complex with deuterated *L*-valine and prepared polycrystalline samples with the intent to study their properties by using solid-state NMR.

Mutageni i antimutageni u ekogenetičkim istraživanjima / Mutagens and antimutagens in ecogenetic research

(Projekt / Project 022-0222148-2125)

Voditeljica / Principal investigator: Verica Garaj Vrhovac

Suradnici / Collaborators: G. Gajski, M. Gerić, M. Gavella (Sveučilišna klinika "Vuk Vrhovac", Zagreb / University Clinic "Vuk Vrhovac", Zagreb), B. Šarčević i / and R. Janušić (Klinika za tumore, Zagreb / University Hospital for Tumors, Zagreb), V. Brumen (Škola narodnog zdravlja "Andrija Štampar", Zagreb / "Andrija Štampar" School of Public Health, Zagreb), B. Šimpraga (Hrvatski veterinarski institut, Zagreb / Croatian Veterinary Institute, Zagreb), T. Viculin (Klinika za tumore, Zagreb / University Hospital for Tumors, Zagreb)

Primjenom citogenetičkih tehnika provedena su istraživanja učinka različitih prirodnih spojeva u različitim koncentracijama u uvjetima *in vivo* i *in vitro*. Rezultati ispitivanja flavonoida [propolis i epigallocatechin gallate (EGCG)] na aloksanom prouzročeno oksidativno oštećenje DNA u miševa s dijabetesom upozoravaju na antioksidativni i protuupalni potencijal. Rezultati

Using cytogenetic methods, we investigated the different properties of various concentrations of natural products both *in vitro* and *in vivo*. Our studies demonstrated that flavonoids [propolis and epigallocatechin gallate (EGCG)] in alloxan-induced oxidative DNA damage in diabetic mice possessed anti-oxidative and anti-inflammatory potential. Our results indicated the

cjelokupnog istraživanja upućuju na mogućnost uklanjanja slobodnih radikala u različitim ispitivanim organima (bubreg, jetra, gušterača, možak) te uporabu istraživanih prirodnih tvari u liječenju dijabetesa (44).

Također je procijenjen učinak kurkumina korištenjem stanica ljudskog karcinoma grkljana rezistentnih na karboplatinu. Istraživani su i molekularni mehanizmi odgovorni za njegov učinak. Rezultati su pokazali da učinak kurkumina u liječenju rezistentnih tumora može ovisiti o vrsti tumora ili samom lijeku koji je uključen u razvoj rezistentnosti na lijekove (51).

Procjena citotoksičnog učinka klorofilina u ljudskim limfocitima tretiranim u velikom rasponu koncentracija upućuje na to da klorofilin ne utječe na stanično preživljjenje. Sposobnost skupljanja slobodnih radikala u ljudskim limfocitima upozorava na antioksidativni potencijal klorofilina, što govori u prilog njegove uporabe za testiranje novih antioksidansa (146).

Objavljen je literaturni pregled protutumorskog učinka melitina kao glavne sastavnice pčelinjeg otrova u različitim eksperimentalnim uvjetima *in vitro* i *in vivo*. Najnovije spoznaje upućuju na nekoliko različitih mehanizama citotoksičnosti melitina, kao što su promjene u staničnom ciklusu, učinak na proliferaciju i/ili inhibiciju rasta te indukciju stanične smrti apoptozom i nekrozom, uključujući aktivaciju kaspaza i matriks-metaloproteinaza (19, 196).

Istraživan je kemijski sastav i toksičnost mogućih okolišnih onečišćivila (procjedne vode, otpadne vode nastale visokotlačnim čišćenjem brodova i mješavinama gline i kanalizacijskog mulja) na bakterijskom, bilnjom i ljudskom modelu. Rezultati su pokazali da takav otpadni materijal može biti opasan ne samo za okoliš nego i za žive organizme, uključujući i čovjeka. Dokazano je da primjenom odgovarajućih kemijskih metoda pročišćivanja citotoksičnost okolišnih otpadnih voda može biti znatno smanjena (21, 97, 194).

S obzirom na veliku uporaba otopina za infuziju u svakodnevnoj upotrebi u različitim medicinskim granama, istraživano je i procijenjeno otpuštanje ftalata iz mekih PVC vrećica s otopinom infuzije u samu otopinu plinskom kromatografijom i masenom spektrometrijskom metodom. Rezultati upućuju na potrebu provedbe posebnih mjera opreza i praćenja otpuštanja ftalata tijekom dugotrajnog skladištenja (65).

Od posebnog je značaja procjena citogenotoksičnosti atovakvona u preporučenim koncentracijama u uvjetima *in vitro*. Rezultati su pokazali da u dopuštenim koncentracijama atovakvon nema citotoksični učinak na ljudske limfocite u uvjetima *in vitro* (13).

possibility of free-radical scavenging in different tissues tested (kidney, liver, pancreas, brain) as well as the application of natural products in the treatment of *diabetes mellitus* (44).

Another goal was to examine the effect of curcumin on human laryngeal carcinoma cells resistant to carboplatin and its molecular mechanisms responsible for the effects. The effects of curcumin in the potential treatment of drug resistant tumours may have depended on the type of the tumour type or drug involved in the development of drug resistance (51).

The evaluation of chlorophyllin's (CHL) cytotoxicity on human lymphocytes in a broad range of concentrations indicated that CHL had no effect on cell survival. Since CHL also displayed radical scavenging ability, it could be a perfect candidate for testing as a novel antioxidant (146).

Additionally, the anticancer properties of melittin (MEL), a major peptide component of bee venom were reviewed in different *in vitro* and *in vivo* settings. Recent reports point to several mechanisms of MEL cytotoxicity in different types of cancer cells such as cell cycle alterations, effect on proliferation and/or growth inhibition, and induction of apoptotic and necrotic cell death through several cancer cell death mechanisms, including the activation of caspases and matrix metalloproteinases (19, 196).

We also examined the chemical structure and toxicity of several possible environmental pollutants (landfill leachates, wastewater produced by high pressure boat washing, and clay/sewage sludge mixtures) on bacteria and human and plant cells, and determined their chemical composition. Our findings proved that this type of waste could pose an environmental and human health risk if discharged to an aquatic environment. However, if appropriate measures are undertaken this threat can be minimized (21, 97, 194).

Since the application of infusion solutions is one of the most common medical treatments, one of the objectives was to determine the migration of phthalates from softened PVC storage bags into the infusion solution using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). We concluded that the pharmacopeic requirement for polymer cleanliness was not fully met and that special precautions and further monitoring should be conducted to minimize possible health risks (65).

The cytogenotoxic potential of atovaquone was evaluated in recommended doses towards human lymphocytes *in vitro*. Since no effects were observed after the treatment, it can be concluded that atovaquone

Indukcija gama fosfoliranog H2AX histona novo je razvijeni marker u biodozimetriji, kojim se određuju oštećenja molekule DNA uzrokovana zračenjem. Rezultati dobiveni protočnom citometrijom upućuju na uporabu i na veliku osjetljivost metode u otkrivanju promjena u DNA nakon izloženosti različitim dozama zračenja (82).

Primjenom komet-testa i mikronukleus testa procijenjene su razine citogenetičkih oštećenja u populaciji mlađe životne dobi u urbanim sredinama. Dobiveni parametri (broj mikronukleusa, nukleoplazmatski mostovi i nuklearni pupovi te primarna oštećenja dobivena komet-testom) mogu se smatrati normalnim kontrolnim vrijednostima za osobe mlađe životne dobi u Republici Hrvatskoj (20).

U okviru FP7 projekta (*CytoThreat*) nastavljena su istraživanja utjecaja različitih antineoplastičnih lijekova koji se otpuštaju u okoliš, a zbog svojih su genotoksičnih svojstava potencijalna opasnost i za okoliš i za različite žive organizme. Određena je pojavnost, rasprostranjenost i stabilnost određenih antineoplastičnih lijekova u različitim vodenim medijima. Također je određena njihova akutna i kronična toksičnost te utjecaj na stabilnost genetičkog materijala u različitim organizmima i modelnim sustavima u uvjetima *in vivo* i *in vitro* (191, 192).

Terapijski učinak novosintetiziranih spojeva pri otrovanju organofosfatima / Therapeutic effect of newly synthesized compounds in organophosphorus poisoning

(Projekt / Project: 022-0222148-2139)

Voditeljica / Principal investigator: Božica Radić; od / since 1. I. 2011. preuzela / taken over by Ana Lucić Vrdoljak
Suradnici: R. Fuchs, S. Žunec, B. Radić (vanjska suradnica / associate scientist)

Jedan od uzroka smanjene učinkovitosti standardne terapije prilikom trovanja organofosfornim (OP) spojevima je reinhibicija reaktivirane acetilkolinesteraze (AChE) slobodnim OP-om, koji nakon izlaganja ostaje u krvotoku. Kao rješenje tog problema uveden je koncept biočistila, molekule koja veže i hidrolizira OP u krv. Uspješna provedba pristupa "stehiometrijskog OP biočistila" nakon administracije pročišćene ljudske butirikolinesteraze (hBChE) na životnjama izloženima OP spolu potaknula je zanimanje za dizajniranje učinkovitih reaktivatora BChE. Iz skupine nepirydinijskih, kationskih, supstituiranih benzena identificirali smo učinkovite reaktivatore BChE inhibirane sarinom, ciklosarinom, VX-om, tabunom i paraoksonom, te proveli kinetičku karakterizaciju interakcije OP-BChE konjugata. Rezultati eksperimenata provedenih *in vitro* u puferu i *ex vivo* u punoj krvi pokazali su da administracija 100 µM

is safe from the aspect of cytogenotoxicity in the recommended dosages (13).

The induction of γ -phosphorylated H2AX histone is a newly-developed marker in biodosimetry for the detection of radiation-induced DNA damage. The results of our study revealed that using flow cytometry, this new sensitive method is capable of detecting changes in DNA when exposed to different doses of radiation and that it possesses a wide applicability (82).

The comet and micronucleus assay were used to evaluate the baseline frequency of cytogenetic damage in lymphocytes of healthy children from the general population in urban areas. The obtained background data (number of micronuclei, nucleoplasmic bridges, nuclear buds, as well as primary DNA damage) could be considered as normal values for healthy children living in urban areas of Croatia (20).

In the frame of the FP7 (*CytoThreat*) project, we continued to address the need to assess the risks of pharmaceuticals released into the environment, focusing on cytostatic drugs due to their genotoxic properties that may cause unexpected long-term effects. The occurrence, distribution, and fate of selected cytostatics in different aquatic matrices, their acute and chronic toxicity and impact on the stability of the genetic material in a variety of aquatic organisms and model systems was explored in *in vivo* and *in vitro* settings (191, 192).

One of the causes of a limited efficiency of standard therapy against organophosphorus (OP) compound poisoning is the reinhibition of reactivated acetylcholinesterase (AChE) by unreacted OPs that remain in the blood even after exposure. As a solution, the concept of bioscavengers, i.e. molecules that bind and hydrolyse OPs in blood was introduced. The successful implementation of the "stoichiometric OP bioscavenger" approach following the administration of purified human butyrylcholinesterase (hBChE) to OP-exposed animals has attracted interest for designing potent BChE reactivators. From a library of non-pyridinium, cationic, substituted benzenes, we determined potent reactivators of sarin-, cyclosarin-, VX-, tabun-, and paraoxon-inhibited BChE and conducted the kinetic characterisation of the OP-BChE conjugate interaction. The results of experiments performed *in vitro* in buffer and *ex vivo* in whole human

oksima TAB2OH i substehiometrijska koncentracija (60-300 nM) hBChE nakon 5 do 20 minuta eliminira niske mikromolarne i submikromolarne koncentracije (očekivane koncentracije u krvi izloženih ljudi) OP spoja. Primjena kombinacije TAB2OH i hBChE bilo u pretretmanu ili terapiji miševa izloženih paraoksonu rezultirala je povećanjem protektivnog indeksa (PI) za 30-60 %. S obzirom na to da primjena same hBChE nije zaštitila miševe, može se pretpostaviti da je povećanje PI odraz katalitičke razgradnje paraoksona tj. da kombinacija hBChE+TAB2OH djeluje kao katalitičko biočistilo (48).

Iz skupine od dvjestotinjak novih nenabijenih oksimskih molekula odabrani su najučinkovitiji reaktivatori ljudske acetilkolinesteraze (hAChE) kovalentno konjugirane sarinom, ciklosarinom, VX-om, paraoksonom i tabunom. Radi se o *N*-supstituiranim 2-hidroksiiminoacetamid alkilaminima, od kojih su se istaknuli RS41A i RS194B, te su za njih određeni kinetički parametri reaktivacije. Za oksim RS194B utvrđena je zadovoljavajuća reaktivacijska učinkovitost u uvjetima *in vitro* i izvrstan učinak u tretmanu miševa izloženih OP spojevima, što uz obećavajuću farmakokineticu nakon oralne primjene u miševa upućuje na djelotvornost tog tipa oksima u perifernom i središnjem živčanom sustavu (49).

Rezultati novijih istraživanja upućuju na vezu trovanja organofosfatima s nastankom oksidacijskog stresa (220) te promjenama aktivnosti staničnih antioksidativnih sustava, čime je otvoren prostor za proučavanje spojeva koji djeluju kao reaktivatori AChE, a ujedno posjeduju i antioksidativna svojstva. Sposobnost oksima K048 u "hvatanju" slobodnih radikala ispitana je u laboratorijskim uvjetima fotometrijskom analizom zasnovanom na obojenom DPPH-radikalu (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). U tom se kontekstu K048 može smatrati dvostruko djelotvornim: a) sprječava inhibiciju AChE, i b) sprječava stvaranje slobodnih radikala (202). Također, kako bi se razjasnio profil toksičnosti standardnog oksima HI-6 i njegove modifikacije oksima K048, provedeno je istraživanje na štakoru primjenom biokemijskih analiza i testova za procjenu genotoksičnosti. Iako oba oksima imaju prihvatljivu genotoksičnost, HI-6 je izazvao nižu razinu oštećenja DNA u stanicama mozga od K048. Rezultati govore u prilog primjeni HI-6 kao molekule s većim terapijskim potencijalom u slučajevima trovanja OP spojevima (195). U suradnji s Laboratorijem za fizičku kemijsku tragova Instituta Ruđer Bošković ispitivana su i elektrokemijska svojstva navedenih oksima. Detaljna elektrokemijska analiza dala je korisne podatke o redoks potencijalu, reverzibilnosti elektrodnog procesa, broju elektrona i protona izmijenjenih tijekom redoks procesa

blood showed that the administration of 100 µM of oxime TAB2OH and a sub-stoichiometric concentration of hBChE (60-300 nM) eliminated low micromolar and submicromolar concentrations (expected concentrations in the blood of exposed humans) of the OP compound after 5-20 min. The application of TAB2OH and hBChE combined, whether during pre-treatment or during therapy of mice exposed to paraoxon, resulted in an increase of the protective index (PI) of 30-60 %. Considering that the application of hBChE alone did not have a protective effect, we assumed that the increase in PI was the result of the catalytic turnover of paraoxon, i.e. that the combination of TAB2OH and hBChE acted as a bioscavenger (48).

From a library of approx. 200 novel uncharged oxime molecules, the most potent reactivators of human acetylcholinesterase (hAChE) covalently conjugated with sarin, cyclosarin, VX, paraoxon, and tabun were selected. These were N-substituted 2-hydroxyiminoacetamido alkylamines, among which RS41A and RS194B stood out as the most potent. Therefore, the kinetic parameters of reactivation were determined for these two compounds. Oxime RS194B exhibited satisfactory reactivation potency in vitro and excellent efficiency in treating OP-exposed mice, which along with promising pharmacokinetic results following oral administration points to its effectiveness in the peripheral and central nervous system (49).

Results of recent studies indicate a link between organophosphate poisoning and the occurrence of oxidative stress (220) and changes in the activity of cellular antioxidative systems, which has paved the way for studying compounds that act as AChE reactivators and simultaneously possess antioxidative properties. The capacity of oxime K048 for scavenging free radicals was tested in laboratory conditions through photometric analysis based on the coloured radical DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). K048 proved efficient in: a) preventing the inhibition of AChE, and b) preventing the formation of free radicals (202). Furthermore, to clarify the toxicity profile of standard oxime HI-6 and its modification, oxime K048, we conducted an investigation on rats by applying biochemical analyses and tests for evaluating genotoxicity. Although both oximes demonstrated satisfactory genotoxicity, HI-6 caused lower DNA damage levels in brain cells than K048. Results speak in favour of HI-6 as a molecule with greater therapeutic potential in cases of OP compound poisoning (195). In cooperation with the Ruđer Bošković Institute, we also tested the electrochemical properties of the two oximes. Detailed electrochemical analysis yielded useful data on the redox potential, electrode process reversibility, number of electrons and protons altered during the redox process, and the impact

te o utjecaju pojedinih strukturnih skupina u molekuli na elektrokemijska svojstva tih spojeva (42).

U suradnji s nekoliko znanstvenih institucija u Republici Hrvatskoj provedeno je i istraživanje prisutnosti organoklorinskih pesticida u moru srednjeg i jugoistočnog dijela Jadrana, a kao eksperimentalni model poslužila je riba murina. Uzorci tkiva 18 murina analizirani su na prisutnost 16 različitih organoklorinskih pesticida metodom plinske kromatografije. Lindan i pp-DDE nađeni su u svim analiziranim uzorcima. Jedino je utvrđena prisutnost endrina u koncentracijama do $14,75 \mu\text{g kg}^{-1}$, što je blizu najveće dopuštene koncentracije rezidua prema propisima Europske unije i Republike Hrvatske. Ustanovljene su i sezonske varijacije vrijednosti analiziranih pesticida, pri čemu su one više nađene u ljetnom razdoblju. S obzirom na životne karakteristike murine i rezultate ovog istraživanja, ista bi mogla poslužiti kao dobar bioindikator opterećenja mora organoklorinskim pesticidima (16).

of individual structural groups in a molecule on the electrochemical properties of these two compounds (42).

In collaboration with several scientific institutions from the Republic of Croatia, we conducted an investigation into the presence of organochlorine pesticides in the middle and south-eastern part of the Adriatic, using the fish *Muraena Helena* as an experimental model. Tissue samples of 18 individual fish were analysed for the presence of 16 various organochlorine pesticides through gas chromatography. Lindan and pp-DDE were found in all of the examined samples. Endrin was found in concentrations of up to $14.75 \mu\text{g kg}^{-1}$ and was the only pesticide to come close to the maximum concentrations proposed by EU and Croatian regulations. We also established seasonal variations in the values of the analysed pesticides, with summer values being the highest. Taking into consideration the general characteristics of the *Muraena Helena* and the results obtained, the studied fish could serve as a good bioindicator in future studies on sea pollution by organochlorine pesticides (16).

Toksični učinci mikotoksina na ljude i životinje / Toxic effects of mycotoxins on humans and animals

(Projekt / Project 022-0222148-2142)

Voditeljica / Principal investigator: *Maja Peraica*

Suradnici / Collaborators: R. Fuchs, I. Novak Jovanović, D. Rašić, A.-M. Domijan (Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu / Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb), V. Žlender (Novartis, Zagreb)

Ljudi i životinje trajno su izloženi mikotoksinima (toksinima pljesni), koji se obično nalaze u žitaricama. Žitarice su često istovremeno zagadene s više različitih mikotoksina (143). Mehanizam djelovanja većine mikotoksina nije do kraja istražen, što otežava procjenu rizika od njihove izloženosti. Procjena rizika zasniva se na rezultatima toksikoloških istraživanja na pokusnim životinjama (101), a vrijednost je procjene to manja što su rezultati oskudniji jer se povećava nesigurnost procjene (242). O djelovanju različitih kombinacija mikotoksina provedeno je vrlo malo istraživanja, koja često nisu dala istoznačne rezultate, a provedena su mahom *in vitro* ili na bakterijama, pa je njihova vrijednost upitna za procjenu mogućih poremećaja ljudskog i zdravljia životinja (55).

Nastavili smo istraživanje učinka istovremene izloženosti mikotoksinima okratoksinu A (OTA) i citrininu (CTN), koji se često u žitaricama nalaze zajedno, a ciljni organ njihova toksičnog djelovanja je bubreg. Poznato je da je oksidacijski stres jedan od mehanizama toksičnog djelovanja OTA, no rezultati istraživanja na pokusnim životinjama o djelovanju CTN-a na nastanak slobodnih radikala i oksidacijski stres nisu jednoznačni. Poznati antioksidacijski spoj je resveratrol (RSV), koji se u

Humans and animals are continuously exposed to mycotoxins that contaminate various foods, particularly grains. Grains are usually simultaneously contaminated with a variety of mycotoxins (143). The mechanism of toxicity is unknown for most mycotoxins (101) and the lack of reliable studies on experimental animals creates problems in the risk assessment of human exposure (242). There are only a few studies focused on the effects of combinations of mycotoxins and their results are equivocal (55).

We continued research on the effects of simultaneous exposure to mycotoxins ochratoxin A (OTA) and citrinin (CTN), which are often found together. The target organ of their toxicity is kidney. One of the mechanisms of OTA toxicity is oxidative stress which sets in when cell protective mechanisms are overwhelmed by the production of reactive oxidative species (ROS). It is unknown whether CTN also increases ROS production and oxidative stress. A well-known antioxidant compound is resveratrol (RSV), which is present particularly in red wine. Our studies were performed on adult male Wistar rats of own production that were treated orally with OTA [0, 125 and $250 \mu\text{g kg}^{-1}$ body mass (b.m.), 21 days] and CTN

ljudskoj prehrani najviše nalazi u crnomu vinu. Istraživanja smo proveli na odraslim muškim Wistar štakorima iz vlastitog uzgoja, koji su 21 dan dobivali OTA [0, 125 ili 250 µg kg⁻¹ tjelesne mase (tm)] i CTN (0 ili 20 mg kg⁻¹ tm) dva dana (123, 210). Životinje su tim mikotoksinima bile izložene zasebno ili je CTN dan posljednja dva dana pokusa. Tri skupine životinja koje su dobivale OTA (0, 125 i 250 µg kg⁻¹ tm) i CTN (20 mg kg⁻¹ tm) dobivale su 21 dan i RSV. Nakon žrtvovanja životinja koncentracija OTA i CIT izmjerena je u bubregu, jetrima i mozgu svih pokušnih i kontrolnih životinja. Srednja koncentracija u mozgu životinja koje su dobile OTA i CTN odvojeno ili zajedno bila je vrlo niska te nije prelazila 0,2 µg OTA kg⁻¹ i 0,3 CTN µg g⁻¹ tkiva, a RSV nije znatno smanjio njihove koncentracije. Srednja koncentracija OTA u bubregu životinja koje su dobivale samo OTA (125 i 250 µg kg⁻¹) bila je 1,55±0,55 odnosno 3,03±0,06 µg g⁻¹ (x±SD), a u jetrima 1,05±0,42 odnosno 3,96±0,27 µg g⁻¹ tkiva. U bubrežima životinja koje su dobile samo CTN nađeno je 2,23±1,50 µg CTN g⁻¹ tkiva, a u jetrima 1,76±0,59 µg g⁻¹ tkiva. U bubregu životinja koje su dobivale OTA (125 ili 250 µg kg⁻¹) i CTN koncentracija OTA nije se znatno razlikovala od koncentracije u životinja koje su dobile samo OTA, no koncentracija CTN-a bila je višestruko veća (9,71±0,79 odnosno 13,67 µg g⁻¹ tkiva) u odnosu na životinje koje su dobile sam CTN. U jetrima životinja koje su tretirane s dvije različite doze OTA i CTN-om, koncentracija OTA također nije bila znatno povišena, a koncentracija CTN-a bila je višestruko veća (7,02±1,13 i 8,33±1,28 µg g⁻¹ tkiva). Primjena RSV-a samo je djelimice smanjila akumulaciju CTN-a u bubregu i jetrima prilikom davanja obiju doza OTA, ali nije utjecala na koncentraciju OTA u tim organima. Parametri oksidacijskog stresa superoksid dismutaza, katalaza i glutation peroksidaza mjereni su u plazmi i eritrocitima istih pokušnih životinja. Rezultati tog pokusa upućuju na mogućnost da je oksidacijski stres jedan od mehanizama zajedničkog djelovanja OTA i CTN-a.

Povezanost nastanka oksidacijskog stresa s izloženošću teškim metalima (olovu, kadmiju i živi) istraživana je mjeranjem koncentracije malondialdehida (MDA) u tkivima bubrega i jetara divljih svinja (59). U tkivima mlađih životinja (do tri godine starosti) nađena je bolja korelacija koncentracije MDA s koncentracijom teških metala nego u starijih životinja.

U suradnji s Laboratorijem za fizičku kemiju tragova Instituta Ruđer Bošković ispitivana su elektrokemijska svojstva različitih organskih spojeva, uključujući oksime (42) te polifenole miricetin i dihidromiricetin (25). Detaljna elektrokemijska analiza tih spojeva dala je korisne podatke o redoks potencijalu, reverzibilnosti elektrodnog procesa, broju elektrona i protona izmijenjenih

(20 mg kg⁻¹ b.m., 2 days) (123, 210). The animals were treated with one mycotoxin or with CTN during the last two days of OTA treatment. The groups of animals treated with OTA (0, 125 and 250 µg kg⁻¹ b.m.) and CTN (20 mg kg⁻¹ b.m.) were treated with RSV for 21 days. The concentrations of OTA and CTN were measured in kidney, liver, and brain of treated and control animals and were not detected. The mean concentrations in the brains of the animals treated either with a single mycotoxin or their combinations was low (<0.2 µg kg⁻¹ OTA; <0.3 µg kg⁻¹ CTN) and RSV did not decrease them. The mean OTA concentration in kidney of animals treated with 125 and 250 µg kg⁻¹ OTA was 1.55±0.55 and 3.03±0.06 µg g⁻¹, respectively, and 1.05±0.42 (mean±SD) and 3.96±0.27 µg g⁻¹, respectively, in liver. CTN concentration in kidney of only CTN-treated animals was 2.23±1.5 and 1.76±0.59 µg g⁻¹ in liver. In kidneys of animals treated with OTA (125 and 250 µg kg⁻¹) and CTN, the OTA concentration was not significantly different from the OTA concentration in animals treated with OTA only. The concentration of CTN in these animals was several times higher (9.71±0.79 and 13.67±0.87 µg g⁻¹) than in animals treated only with CTN. Similarly, OTA concentration in liver of animals treated with both mycotoxins was not different from that in animals treated only with OTA but the CTN concentration was several times higher (7.02±1.13 and 8.33±1.28 µg g⁻¹) than in animals treated only with CTN. The use of RSV only partially decreased the accumulation of CTN in kidney and liver in OTA and CTN treated animals but did not affect OTA concentration in both organs. Parameters of oxidative stress (superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase) were measured in plasma and erythrocytes of these animals (210). Results indicate that oxidative stress could be one of the mechanisms of the toxic effect when both mycotoxins are applied together.

The involvement of oxidative stress in the mechanism of toxicity of heavy metals (lead, cadmium, and mercury) was studied measuring malondialdehyde (MDA) in kidney and liver tissue of wild boars (59). In younger animals (less than 3 years of age), the correlation between MDA and heavy metals concentrations was higher than in older animals.

In collaboration with the Laboratory for the Physical Chemistry of Traces of the Ruder Bošković Institute, we investigated the electrochemical properties of different organic substances, such as oximes (42) and polyphenolic compounds myricetin and dihydromyricetin (25). Detailed electrochemical analysis of these compounds provided useful information on their redox potential, number of electrons and protons exchanged reversibility of electrode reactions, as well as on the relationships between the

tijekom redoks procesa te o utjecaju pojedinih strukturnih skupina u molekuli na elektrokemijska svojstva tog spoja. Elektroanalitička istraživanja bila su usmjereni na razvoj metoda za detekciju odnosno kvantifikaciju pojedinih elektroaktivnih analita u realnim uzorcima. U tom smislu razvijena je nova, nedestruktivna metoda detekcije kanabinoida u krutim uzorcima konoplje (*Cannabis sativa*) i njenih pripravaka (43, 200).

chemical structure and electrochemical properties of a compound.

Our investigations were directed towards the development of electroanalytical methods for detection and quantification of electroactive compounds in real samples. The result of this investigation was the development of a new, non-destructive methodology for the detection of cannabinoids in solid samples of cannabis plants (*Cannabis sativa*) and products (43, 200).

ONEČIŠĆENJA I RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU / ENVIRONMENTAL POLLUTION AND RADIOACTIVITY

(Program / Programme 0222882)

Voditeljica / Coordinator: *Vlasta Drevencar*

Karcinogena i potencijalno karcinogena onečišćenja u zraku / Carcinogenic and potentially carcinogenic pollutants in the air

(Projekt / Project 022-0222882-2338)

Voditeljica / Principal investigator: *Vladimira Vađić*

Suradnice / Collaborators: M. Čačković, G. Pehnec, S. Žužul, I. Jakovljević, J. Rinkovec

Razrađene su i validirane metode za analizu metala As, Cd, Ni, Pb i Mn iz uzorka lebdećih čestica PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 masenom spektroskopijom uz induktivno spregnutu plazmu (ICP-MS). Metode su razvijene za uzorke skupljene na različitim filterskim podlogama (kvarcni filtri i filtri od celuloznog nitrata) (76).

Započelo se s istraživanjima platine (Pt), paladija (Pd) i rodija (Rh) u lebdećim česticama. Pt, Pd i Rh ubrajaju se (uz osmij, iridij i rutenij) u platinsku skupinu elemenata. Kemijski su vrlo inertni, a na zraku potpuno stabilni. Smatralju se strateškim metalima zbog svoje specijalizirane primjene u automobilskoj, poljoprivrednoj, kemijskoj, naftnoj, stomatološkoj, medicinskoj i zrakoplovnoj industriji. Zbog sve veće primjene u industriji i važne uloge spomenutih metala u izradi automobilskih katalitičkih konvertera, tijekom posljednjih godina u svijetu se sve više provode kvantitativna mjerena Pt, Pd i Rh u istraživanjima onečišćenja okoliša, posebno onih vezanih uz promet (171).

Provedena su mjerena policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u frakcijama lebdećih čestica PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 na jednoj lokaciji u Zagrebu. Ispitivana je sezonska raspodjela PAU između pojedinih frakcija. Usponjem koncentracija benzo(a)pirena (BaP) u frakcijama PM_{10} i PM_1 ustanovaljeno je da je zimi više od 60 % BaP sadržano u PM_1 frakciji, a ljeti je više od 80 %

Methods for the analysis of metals As, Cd, Ni, Pb and Mn from particulate matter PM_{10} , $PM_{2,5}$, and PM_1 were developed and validated by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). The methods were suitable for samples collected on different type of filters (quartz and cellulose membrane) (76).

We began with the investigation of platinum (Pt), palladium (Pd), and rhodium (Rh) in particulate matter. Pt, Pd, and Rh are among the platinum group elements (PGE) together with osmium (Os), iridium (Ir), and ruthenium (Ru). They are chemically very inert and completely stable in the air. They are regarded as strategic metals because of their specialised applications in the automotive, agriculture, chemical, oil, dental, medical, and aerospace industries. Due to their increasing application in industry and important role in the development of automotive catalytic converters, quite a few quantitative measurements of platinum, palladium, and rhodium have been done over the years in environmental pollution studies, especially those related to traffic (171). Measurements of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in PM_{10} , $PM_{2,5}$, and PM_1 particle fraction were carried out at a location in Zagreb. Distribution of PAHs between fractions was studied for each season. Comparing benzo(a)pyrene (BaP) concentrations in PM_{10} and PM_1 , we found that more than 60 % of BaP was present in PM_1 .

BaP sadržano u PM_{1} frakciji u odnosu na PM_{10} . Ostali PAU pokazuju sličnu raspodjelu kao BaP. Na dvjema lokacijama proučavana je karcinogena aktivnost različitih PAU te njihov relativni karcinogeni potencijal (152, 198).

Nastavilo se s kontinuiranim mjerjenjima onečišćenja zraka lebdećim česticama te njihovom karakterizacijom na sadržaj kiselih komponenti klorida, nitrata i sulfata.

Iz rezultata mjerjenja masenih koncentracija klorida, nitrata i sulfata u PM_{10} frakciji čestica za razdoblje od 1999. do 2012. vidljivo je da su srednje godišnje vrijednosti masenih koncentracija klorida, nitrata i sulfata u PM_{10} frakciji čestica bile u rasponu od $0,12 \mu\text{g m}^{-3}$ do $1,00 \mu\text{g m}^{-3}$ za kloride, od $1,99 \mu\text{g m}^{-3}$ do $9,28 \mu\text{g m}^{-3}$ za nitratre i od $3,15 \mu\text{g m}^{-3}$ do $11,28 \mu\text{g m}^{-3}$ za sulfat. Najviša srednja godišnja vrijednost za sva tri aniona bila je 2003. godine. Razine masenih koncentracija klorida, nitrata i sulfata u PM_{10} frakciji čestica tijekom promatranih razdoblja mjerjenja postupno se smanjuju, ali taj trend nije statistički značajan.

Ispitivanja su bila usmjereni i na istraživanje sadržaja kiselih komponenti u $\text{PM}_{2,5}$ i PM_1 frakciji lebdećih čestica u zraku na području grada Zagreba. Rezultati mjerjenja sadržaja u vodi topljivih klorida, nitrata i sulfata u frakcijama čestica $\text{PM}_{2,5}$ i PM_1 pokazali su da su prosječne masene koncentracije aniona u $\text{PM}_{2,5}$ i PM_1 frakcijama čestica slijedile niz: kloridi < nitrati < sulfati.

Rezultati regresijske i koreacijske analize odnosa masenih koncentracija klorida, nitrata i sulfata između frakcija čestica $\text{PM}_{2,5}$ i PM_1 pokazali su da se gotovo cjelokupan sadržaj klorida (79,7 %), nitrata (84,7 %) i sulfata (72,8 %) nalazi u frakciji čestica PM_1 u odnosu na frakciju $\text{PM}_{2,5}$. Visoke vrijednosti koeficijenata korelacije utvrđene su između masenih koncentracija mjerenih aniona u $\text{PM}_{2,5}$ i PM_1 frakciji čestica (posebice nitrata i klorida) kao i njihova povezanost s česticama, a za sulfate je utvrđena slabija povezanost s nitratima i kloridima u objemu frakcijama čestica, što upućuje na više izvora onečišćenja kao i njihova intenziteta.

Rezultati omjera masenih koncentracija $(\text{NO}_3^-)/(\text{SO}_4^{2-})$ kao indikatora mogućeg relativnog doprinosa izvora onečišćenja te rezultati faktorske analize masenih koncentracija mjerenih onečišćenja upućuju na doprinos lokalnog izvora onečišćenja, najvjerojatnije prometa, kao i mogući doprinos transporta sekundarnih onečišćenja zraka (79, 141).

Nastavilo se s mjerjenjima ozona i njegovih prekursora. Analizirani su višegodišnji podatci o ozonu na jednoj lokaciji u Zagrebu. Najviše vrijednosti izmjerene su tijekom 2005. i 2012. godine, a osmosatni prosjeci koncentracija premašivali su $120 \mu\text{g m}^{-3}$, najčešće tijekom mjeseca srpnja. Premda postoje značajne razlike u razinama ozona između pojedinih godina, bilježi se slab

during winter, while more than 80 % of BaP was present in PM_1 compared to PM_{10} during summer. Other PAHs showed similar distribution as BaP. Carcinogen activity of different PAHs was also studied at two locations and their relative carcinogenic potential was determined (152, 198).

Another investigation focused on the temporal and spatial variations of mass concentrations and relative contribution of measured acidic species chlorides, nitrates, and sulphates to PM_{10} mass. Daily PM_{10} samples were continuously taken in the northern residential part of Zagreb with moderate to high traffic density. The results of continuously measurements of major acidic anions chlorides, nitrates, and sulphates in PM_{10} particle fractions in Zagreb air for the period 1999-2012 were observed.

Results show that the annual average mass concentrations of measured pollutants varied from 0.12 to $1.00 \mu\text{g m}^{-3}$ for chlorides, from 1.99 to $9.28 \mu\text{g m}^{-3}$ for nitrates, and from 3.15 to $11.28 \mu\text{g m}^{-3}$ for sulphates, respectively. The highest values were obtained in 2003 for all components. The mass concentration of measured pollutants showed a decreasing trend for the investigated period, but the trend was not significant.

We also focused on the relationship between mass concentrations of major acidic anions chlorides, nitrates, and sulphates in $\text{PM}_{2,5}$ and PM_1 particle fractions measured in the Zagreb city centre over a one-year period. Annual average $\text{PM}_{2,5}$ and PM_1 mass concentrations were $21.5 \mu\text{g m}^{-3}$ and $18.8 \mu\text{g m}^{-3}$, respectively. The annual average anion mass concentrations followed the order chloride < nitrate < sulphate.

The relationship between mass concentrations of pollutants ($\mu\text{g m}^{-3}$) in $\text{PM}_{2,5}$ and PM_1 particle fractions showed that 79.7 % of chlorides, 84.7 % of nitrates, and 72.8 % of sulphates were present in the PM_1 particle fraction compared to $\text{PM}_{2,5}$ particle fraction.

The results of the principal component analysis (PCA) of pollutant mass concentrations, as well as the values of mass ratio of $\text{NO}_3^-/\text{SO}_4^{2-}$ pointed to local traffic emission and to secondary aerosols as important sources (79, 141).

Measurements of ozone and its precursors are under way. Long-term ozone data were analysed for one location in Zagreb. The maximum values were measured in 2005 and 2012. Eight-hour ozone averages were higher than $120 \mu\text{g m}^{-3}$ mostly during July. Although there are significant differences among annual ozone levels, there is a weak increasing trend of both annual averages and number of days with elevated ozone concentrations. The relationship between ozone, nitrogen dioxide, meteorological parameters, and polycyclic aromatic hydrocarbons was also studied for each season separately in order to model PAH levels in the air (160).

rastući trend ne samo srednjih godišnjih vrijednosti nego i broja dana s povišenim koncentracijama ozona. Nastavilo se s proučavanjem povezanosti ozona, dušikova dioksida (NO_2), meteoroloških parametara i PAU. Njihovi međusobni odnosi ispitivani su po sezonomu radi modeliranja razina PAU u zraku (160).

Organska onečišćenja u okolišu – raspodjela, interakcije, izloženost ljudi / Organic pollutants in environment – distribution, interactions, human exposure

(Projekt / Project 022-0222882-2896)

Voditeljica / Principal investigator: *Vlasta Drevencar*

Suradnice / Collaborators: S. Herceg Romanić, Ž. Vasilić, N. Brajenović, S. Fingler Nuskern, I. Brčić Karačonji, G. Mendaš Starčević, S. Stipičević, D. Klinčić, M. Dvorščak, B. Krauthacker (vanjska suradnica / associate scientist), Lj. Skender (vanjska suradnica / associate scientist)

Evaluirana je primjenjivost vezanog sustava tekućinske kromatografije obrnutih faza i spektrometrije masa s analizatorom masa koji mjeri vrijeme leta za određivanje cijanurne kiseline, polarnog i hidrofilnog produkta razgradnje simetričnih triazinskih herbicida, u tlu. Također su objavljeni maseni udjeli cijanurne kiseline određeni u industrijskim tlima onečišćenima triazinskim herbicidima (54).

Uspoređena su tri različita postupka ekstrakcije na čvrstoj fazi za istovremeno akumuliranje često primjenjivanih fenilurea-herbicida (diuron, izoproturon, kloroproturon, linuron) i triazinskih herbicida (terbutilazin i njegov razgradni produkt deetilterbutilazin) iz vode. Priprava uzorka optimirana je za tekućinskokromatografsku analizu uz detekciju spojeva UV-detektorom s nizom dioda. Sorbenti za ekstrakciju na čvrstoj fazi bili su oktadecilsilicijev dioksid (C_{18}), poli(divinilbenzen-co-N-vinilpirolidon) (Oasis HLB) i stiren-divinilbenzen (SDB-1). Najujednačeniji analitički povrati (>87 %) uz relativnu standardnu devijaciju od 5 % do 10 % postignuti su ekstrakcijom spojeva na SDB-1. Analitička kvaliteta tog postupka potvrđena je uspješnim sudjelovanjem u međunarodnim međulaboratorijskim poredbenim ispitivanjima te je primjenjen za praćenje (*monitoring*) fenilurea-herbicida, terbutilazina i deetilterbutilazina u hrvatskim riječnim vodama. Masene koncentracije tih zagađivala u riječnim vodama bile su u rasponu od $0,01 \mu\text{g L}^{-1}$ do $2,9 \mu\text{g L}^{-1}$ (206).

Nastavljena su istraživanja postojanosti i pokretljivosti terbutilazina u siltošno-ilovastom tlu nakon primjene tog herbicida na pokusnim poljima kukuruza u propisanoj dozi i dvostruko većoj dozi od propisane (suradnja s projektom 178-1780496-0366 "Ekološki prihvatljiva zaštita od korova u sustavu integrirane biljne proizvodnje", Agronomski fakultet, Zagreb). Raspodjela terbutilazina i njegova

We evaluated the applicability of reversed-phase liquid chromatography coupled to time-of-flight mass spectrometry for determination of cyanuric acid, a highly polar and hydrophilic degradation product of symmetric triazine herbicides, in soil. We also reported the mass fractions of cyanuric acid found in industrial soils that were long contaminated with triazine herbicides (54).

Three different solid-phase extraction procedures were compared for the simultaneous accumulation of frequently used phenylurea (diuron, isoproturon, chloroproturon, linuron) and triazine (terbutylazine and its degradation product deethylterbutylazine) herbicides from water. The sample preparation was optimized for final analysis by high performance liquid chromatography with UV diode array detection. Sorbents for solid-phase extraction were octadecylsilica (C_{18}), poly(divinylbenzene-co-N-vinylpirolidone) (Oasis HLB), and styrene-divinylbenzene (SDB-1). The most uniform recoveries (>87 %) with a relative standard deviation of 5 % to 10 % were achieved with the SDB-1 extraction procedure. The analytical quality of this procedure was confirmed by a successful participation in international proficiency testing exercises and was applied for monitoring of phenylurea herbicides, terbutylazine, and deethylterbutylazine in Croatian river waters. The mass concentrations of these pollutants in river waters ranged from $0.01 \mu\text{g L}^{-1}$ to $2.9 \mu\text{g L}^{-1}$ (206).

We continued to investigate the persistence and mobility of terbutylazine in a silty loam soil after the application of herbicide in experimental corn fields at a registered and a double-registered rate (collaboration with project 178-1780496-0366 "Integrated weed control management in sustainable crop production", Faculty of Agriculture, Zagreb). Distribution of terbutylazine and deethylterbutylazine was monitored in soil samples

razgradnog produkta deetilterbutilazina praćena je u uzorcima tla koji su skupljani na pokusnom polju tijekom pet mjeseci na dubinama od 0 cm do 10 cm, od 10 cm do 20 cm, od 20 cm do 30 cm i od 30 cm do 50 cm.

Evaluirani su rezultati istraživanja desorpcije sastojaka streljiva heksahidro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazina (RDX), 1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetraazaciklooktana (HMX) i 2,4,6-trinitrotoluena (TNT) iz triju tala onečišćenih tim spojevima dodatkom tzv. smjese B i podvrgnutih ubrzanim procesu starenja u laboratorijskim uvjetima. Bez obzira na vrstu tla, iz onečišćenih tala najbolje se desorbirao RDX, a desorpcija TNT-a bila je značajno slabija. Zbog dobre topljivosti u vodi RDX bi ispiranjem i procjeđivanjem kroz slojeve tla mogao lako dospjeti u podzemne i površinske vode. Na desorpciju sastojaka streljiva iz tla mogu utjecati veličina čestica "smjese B" te vrijeme starenja uzorka tla (144).

Sedamnaest kongenera polikloriranih bifenila i sedam organoklorovih pesticida analizirani su u iglicama crnogorice skupljenima u Nacionalnom parku Plitvička jezera na četrim različitim lokacijama te na lokaciji znanstvenoistraživačkoga poligona "Šumbar" nedaleko od Karlovca. Maseni udjeli organoklorovih spojeva bili su vrlo niski: u jednogodišnjim iglicama od ispod granice određivanja do $0,93 \text{ ng g}^{-1}$ svježih iglica, a u dvogodišnjim iglicama od ispod granice određivanja do $1,58 \text{ ng g}^{-1}$ svježih iglica. Rezultati podupiru tezu da se razine organoklorovih spojeva u okolišu snizuju vrlo sporo ili se uopće ne mijenjaju usprkos zabrani ili ograničenju njihove uporabe (149).

Primjenom mikrokstrakcije na čvrstoj fazi iz para iznad otopine uz analizu vezanim sustavom plinske kromatografije i spektrometrije masa određeni su benzen, toluen, etilbenzen, izomeri ksilena (BTEX), nikotin i kotinin u urinu pušača i nepušača. Statistički značajne korelacije između BTEX-a i nikotina i kotinina u urinu pušača upućuju na to da je duhanski dim glavni izvor izloženosti pušača BTEX-u. Na temelju slabih korelacija između istih spojeva u urinu nepušača može se pretpostaviti da su ispušni plinovi automobila glavni izvor izloženosti nepušača BTEX-u.

Optimirana je plinskokromatografska metoda uz detekciju spektrometrom masa za određivanje dimetil-ftalata, dietil-ftalata, di-n-butil-ftalata, butil-benzil-ftalata, di(2-etyl-heksil)-ftalata i di-n-oktil-ftalata u vodi i alkoholnim pićima.

U suradnji s projektom 022-0222148-2135 "Izloženost metalima i njihovi učinci u graviditetu i postnatalnom razdoblju" objavljeni su rezultati određivanja nikotina u segmentima kose roditelja koji odgovaraju izloženosti duhanskom dimu prije i tijekom trudnoće (8).

collected in experimental fields during a five-month period at depths of 0 cm to 10 cm, 10 cm to 20 cm, 20 cm to 30 cm, and 30 cm to 50 cm.

We evaluated the results of desorption of munition constituents hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX), 1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetraazacyclooctane (HMX), and 2,4,6-trinitrotoluene (TNT) from three different soils which were contaminated with so-called "mixture B" and then subjected to accelerated aging under laboratory conditions. Regardless of the type of soil, desorption of RDX was the greatest, while desorption of TNT was significantly weaker. Due to its good solubility in water, RDX could easily get from the soil into the ground and surface waters through leaching and run-off. Desorption of munition constituents from contaminated soil can be affected by particle size of "mixture B", as well as the aging time of the soil sample (144).

Seventeen congeners of polychlorinated biphenyls and seven organochlorine pesticides were analysed in conifer needles collected at four locations in the Plitvice Lakes National Park and at the location of the research polygon "Šumbar" near the City of Karlovac. The mass fractions of organochlorine compounds were low: from below the determination limit to 0.93 ng g^{-1} fresh needles in 1-year-old needles and from below the determination limit to 1.58 ng g^{-1} fresh needles in 2-year-old needles. The results suggest that the levels of organochlorine compounds in the environment are decreasing very slowly or not at all despite the ban or restriction of their use (149).

Benzene, toluene, ethylbenzene, isomeric xylenes (BTEX), nicotine, and cotinine were determined in the urine of smokers and non-smokers by headspace solid phase microextraction followed by gas chromatography-mass spectrometry. A significant correlation between BTEX and nicotine and cotinine showed that the BTEX in the urine of smokers was mainly derived from exposure to tobacco smoke. Based on the weak correlation between these compounds in the urine of non-smokers, it can be assumed that automobile exhaust was the main source of exposure to BTEX in non-smokers.

The gas chromatographic method with mass spectrometric detection was optimized for determination of dimethyl phthalate, diethyl phthalate, di-n-butyl phthalate, butyl benzyl phthalate, di(2-ethylhexyl) phthalate, and di-n-octyl phthalate in water and alcoholic beverages.

In collaboration with project 022-0222148-2135 "Exposure to metals and their effects in pregnancy and postnatal period" we published the results of nicotine determination in hair segments of parturients corresponding to tobacco smoke exposure prior and during pregnancy (8).

Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja / Environmental radioactivity and radiation protection

(Projekt / Project 022-222882-2335)

Voditeljica / Principal investigator: *Gordana Marović*

Suradnici / Collaborators: Z. Franić, D. Babić, T. Bituh, M. Surić Mihić, B. Skoko, M. Vrtar (Klinički bolnički centar, Zagreb / Clinical Hospital Center, Zagreb), N. Kovačević (Klinički bolnički centar, Zagreb / Clinical Hospital Center, Zagreb), D. Šinka (Enconet International d.o.o., Zagreb)

Istraživana su onečišćenja okoliša prirodnim i fizijskim radionuklidima na području Republike Hrvatske. Proučavani su mehanizmi kruženja biološki značajnih radionuklida koji dospijevaju u ljude i životinje. Analizom dugogodišnjih podataka o brzini apsorbirane doze u zraku uočene su i definirane periodičnosti u osnovnom zračenju terestrijalnog i kozmogenog podrijetla (2, 77, 162). Kao posljedica nuklearne nesreće u Japanu ponovo su se u okolišu pojavili fizijski radionuklidi (jod i cezij). Primijećeni porast aktivnosti pojedinih radionuklida praćen je u svim karikama ekološkog lanca (zrak, voda, tla, biljne i životinske vrste, uz pozornost na bioindikatorske organizme) (221). Tako su u mahovinama ponovo izmjerene povećane koncentracije cezija (85). Prikazana su istraživanja praćenja ^{137}Cs u tlu i oborini zagrebačke regije (56, 95). Povećana je koncentracija aktivnosti ^{137}Cs u prva dva sloja tla u odnosu na vrijednosti prije nesreće u Japanu. Obradeni su rezultati istraživanja divljači, mesa i iznutrica divljih svinja s područja znanstvenoistraživačkog poligona "Šumbar" kao dobar pokazatelj prostorne i vremenske kontaminacije prostora (124). Izmjerene koncentracije aktivnosti ^{137}Cs u uzorcima divljači razlikuju se sezonski, a najveće vrijednosti izmjerene su u bubrežima (90).

U suradnji s projektima 022-0222882-2271 "Vremensko-prostorna razdioba i porijeklo lebdećih čestica u urbanim sredinama" i 022-0222882-2338 "Karcinogena i potencijalno karcinogena onečišćenja u zraku" određivana je ukupna β -aktivnost u dnevним uzorcima frakcije lebdećih čestica (79, 92).

Modelirani su dugogodišnji podatci o koncentraciji aktivnosti ^{137}Cs i ^7Be u atmosferi; procijenjena je efektivna doza primljena inhalacijom ^{137}Cs i ^7Be (157).

Objavljeni su rezultati istraživanja aktivnosti cezija u sedimentima skupljenima duž Jadranskoga mora i u nekim vrstama morskih bioindikatorskih organizama u suradnji s projektom 022-0222882-2823 "Radioekologija Jadranskoga mora i priobalja" (80). Proračunata je brzina prodiranja cezija u dublje slojeve sedimenata te je procijenjena brzina taloženja suspendirane tvari na morsko dno. Također je procijenjen utjecaj radionuklida

We investigated environmental pollution by natural and fission-produced radionuclides in the Republic of Croatia. Circulation of biologically significant radionuclides that enter humans and animals were studied. Long-term data on the absorbed dose rate in air disclosed periodicities in background radiation, these being of either terrestrial or cosmogenic origin (2, 77, 162). After the events in Fukushima, Japan, fission-produced radionuclides (Cs and I) again appeared in the environment. The observed increase in the activity of certain radionuclides was traced through all components of the ecological chain (air, water, soil, plant and animal species with emphasis on bioindicators) (221). Hence, elevated concentrations of Cs were again found in mosses (85). We presented our research on ^{137}Cs in soil and precipitation in the Zagreb region (56, 95). The activity concentration of ^{137}Cs in the two topmost layers of soil was larger than it had been before the accident in Japan. In our research on game animals, meat and viscera of wild boars from the research locality "Šumbar", which are good indicators of spatial and temporal contamination of the environment, we found that measured activity concentrations of ^{137}Cs in game samples varied through seasons, whilst the largest values were measured in kidneys (90).

We collaborated with Projects 022-0222882-2271 "Spatiotemporal distribution and origin of aerosols in urban surroundings" and 022-0222882-2338 "Carcinogenic and potentially carcinogenic pollutants in the air" in determining the total beta activity in daily samples of suspended particulate matter fractions (79, 92).

Our modelling of the long-term data on the activity concentrations of ^{137}Cs and ^7Be in the atmosphere led to an estimation of the effective dose due to inhalation of ^{137}Cs and ^7Be (157).

In collaboration with Project 022-0222882-2823 "Radioecology of the Adriatic-sea and coastal areas", we published results of our investigation of the Cs activity in marine sediments from different locations in the Adriatic Sea, as well as in selected marine bioindicators. The rate of the propagation of Cs into deeper layers of sediments was calculated, and the rate of the deposition

prisutnih u jadranskim vodama na doze zračenja koje primi morska biota.

Nastavljena su istraživanja prirodne radioaktivnosti kako bi se pravodobno smanjio radiološki utjecaj tehnoloških procesa na ljudе i okoliš. Istraživanjem prirodnih radionuklida tijekom proizvodnje mineralnih gnojiva određen je dominantan način prijenosa čestica fosfogipsa s odlagališta u okoliš. Razrađenim modelom stacionarne difuzije omogućena je brža i učinkovitija zaštita okoliša. Razmatrana je i korisna uporaba fosfogipsa (6, 78).

Razvijaju se radiohemiske i mjerene metode praćenja radioaktivnosti u svim medijima, njihova standardizacija i usklajivanje provedbom postupaka osiguranja kvalitete. Također se razvijaju i mjere zaštite od zračenja za slučaj nuklearne/radiološke nesreće, s naglaskom na ulogu pokretnih radioloških mjernih laboratorija. Posebna je pažnja posvećena individualizaciji procjene rizika od izlaganja pojedinca ionizirajućem zračenju. Uporaba aktivnih elektroničkih dozimetara za određivanje brzine prostornog doznog ekvivalenta, kao i inačica aktivnih elektroničkih osobnih dozimetara (AEPD) s funkcijom mjerjenja osobnog doznog ekvivalenta i njegove brzine u ovisnosti o vremenu, dala je novi uvid u profesionalnu izloženost ionizirajućem zračenju. Nastavljena su istraživanja profesionalne izloženosti ljudi koji rade uz rendgenske uređaje. Selektivnom uporabom novorazvijenih AEPD-a provedena je karakterizacija radnih mјesta sigurnosnih radnika koji rade uz rendgen uređaje za kontrolu osobne prtljage u zračnim lukama, kao i u intervencijskoj radiologiji (IR), oblikovanjem tipičnih vremenskih obrazaca za pojedini intervencijski postupak. U obranjenom doktorskom radu postavljen je model prostorne raspodjele na bolesniku raspršenog rendgenskog zračenja unutar dvorana za IR i kardiologiju. Modelom oblikovane izodozne krivulje i plohe omogućile su poznavanje raspodjele raspršenog rendgenskog zračenja i procjenu maksimalnog osobnog doznog ekvivalenta (i/ili efektivne doze za cijelo tijelo), čime je olakšana procjena izloženosti medicinskih djelatnika i bolesnika te oblikovanje prikladne zaštite. Nadograđuju se istraživanja i mjerena metoda za buduća određivanja dijagnostičkih referentnih vrijednosti (DRL) doza zračenja za radiološke dijagnostičke postupke na razini Republike Hrvatske – preporuke EU (84, 91, 94, 122). Istražuje se ukupna izloženost čovjeka i biote prirodnom ionizirajućem i neionizirajućem zračenju i zračenju uslijed ljudske aktivnosti – dubinski ekološki pristup.

of the suspended matter onto the seabed was estimated. We assessed the impact of the radionuclides in the Adriatic Sea on the marine biota.

Our research on natural radioactivity continued with the goal to timely reduce radiological impact of technological processes on humans and the environment. We investigated naturally occurring radionuclides associated with the production of mineral fertilisers. This resulted in a determination of the dominant mechanism of the transfer of phosphogypsum from the studied disposal site into the environment, and an appropriate stationary-diffusion model was developed. Methods for beneficial use of phosphogypsum were also considered (6, 78).

We continued to develop radiochemical methods for determination of radioactivity in all media, which also involved quality-assurance procedures. These activities were supplemented by developing measures for radiation protection in the case of a nuclear/radiological accident, with emphasis on mobile laboratories.

Attention was paid to individualisation in risk assessment for a person exposed to ionising radiation. We used active electronic dosimeters (AEPD) to measure ambient-dose-equivalent rate as well as personal dose equivalent and its rate as functions of time, continuing investigations of the professional exposure of persons who worked in the vicinity of X-ray instruments. We characterised the exposure of security professionals around X-ray cabinets for checking luggage on airports, as well as that of medical workers in interventional radiology (IR). This characterisation relied on the shaping of a typical spatial and temporal pattern of the exposure for a given interventional procedure. In a completed PhD thesis, a model was developed for the spatial distribution of X-ray radiation, scattered on the patient, inside IR rooms. The modelled isodose curves and surfaces facilitated a construction of the distribution of the scattered X-ray radiation, which led to an assessment of the maximum personal dose equivalent (and/or effective dose for the whole body). This approach made it easier to assess individual exposure and to apply protection measures accordingly. We continued to develop measurement methods for future determinations of diagnostic reference values in radiological diagnostic procedures in Croatia according to EU recommendations. Total exposure of humans and biota was also studied for cases of ionising and non-ionising radiation of both natural and anthropogenic origin – through an in-depth ecological approach.

Radioekologija Jadranskoga mora i priobalja / Radioecology of the Adriatic Sea and coastal areas

(Projekt / Project 022-0222882-2823)

Voditelj / Principal investigator: *Zdenko Franć*

Suradnici / Collaborators: G. Marović, G. Branica, B. Petrinec, D. Kubelka (Državni zavod za zaštitu od zračenja, Zagreb / State Office for Radiation Protection, Zagreb), N. Leder (Hrvatski hidrografski institut, Split / Hydrographic Institute of Republic of Croatia, Split)

I u 2013. nastavili su se istraživati trendovi radioaktivne kontaminacije Jadranskoga mora i priobalja fizijskim (antropogenim) i prirodnim radionuklidima te je u suradnji s projektom 022-0222882-2335 "Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja" na odabranim lokacijama (Rovinj, Rijeka, Split, Dubrovnik, Plominski zaljev, Kaštelski zaljev) provedeno uzorkovanje površinske morske vode, a u Zadru su skupljani uzorci radioaktivnih oborina (*fallout*). Također, skupljeni su i potrebni uzorci bioindikatorskih organizama: srdela (*Sardina pilchardus*), muzgavaca (*Ozaena moschata*) i dagnji (*Mytilus galloprovincialis*). U tim je uzorcima i u 2013. zabilježeno daljnje smanjivanje koncentracija aktivnosti fizijskih radionuklida, što je konzistentno s trendovima ustanovljenima u prethodnim godinama (221).

Procijenjen je utjecaj radionuklida prisutnih u vodi Jadranskoga mora na doze zračenja koje primi morska biota (47). Rezultati su pokazali da su za većinu organizama primljene doze bile unutar vrijednosti za razine osnovnog zračenja, što znači da zabilježene koncentracije aktivnosti ispitivanih radionuklida u morskoj vodi ne predstavljaju značajniji rizik za većinu morske biote.

U suradnji sa Sveučilištem u Dubrovniku i Institutom za oceanografiju i ribarstvo iz Splita provedeno je ispitivanje riba iz reda jeguljki (*Anguilliformes*), i to murina (*Muraena helena*), ugora (*Conger conger*) i jegulja (*Anguilla anguilla*), što je uz ispitivanje radioaktivne kontaminacije uključivalo i komparativnu hematologiju te ispitivanje organoklorovih pesticida (15, 16).

Nastavljeno je proučavanje koncentracija aktivnosti prirodnih radionuklida u profilima sedimenata prikupljenih na nekoliko lokacija u srednjem i južnom Jadranu (57). Vezano uz istraživanje problematike geokronologije u sedimentima, analizirane su koncentracije aktivnosti ^{226}Ra koje u sekularnom radioaktivnom ekvilibriju prilično dobro reprezentiraju koncentracije aktivnosti ^{210}Pb . Rezultati ispitivanja koncentracija aktivnosti ^{210}Pb u profilima sedimenata uzorkovanih u Južnojadranskoj kotlini, najdubljem dijelu Jadranskoga mora (1330 m), uvođenjem korekcija uslijed

The assessment of trends in radioactive contamination of the Adriatic Sea and coastal areas by fission (anthropogenic) and natural radionuclides also continued in 2013. In corroboration with project 022-0222882-2335 "Environmental radioactivity and radiation protection" samples of surface seawater on pre-determined locations (Rovinj, Rijeka, Split, Dubrovnik, Plomin Bay and Kaštela Bay) and fallout samples in the city of Zadar were collected. Also, we collected samples of necessary bioindicator organisms: pilchards (*Sardina pilchardus*), musky octopuses (*Ozaena moschata*), and mussels (*Mytilus galloprovincialis*). In all of the samples, we observed further decrease of activity concentrations of fission radionuclides, which is consistent with trends from previous years (221).

The influence of radionuclides present in the Adriatic Sea on radiation doses to marine biota was investigated (47). The assessment showed that for most of the organisms, the received doses were within background levels, indicating that the determined values for activity concentrations of investigated radionuclides in seawater did not pose a significant risk for most marine biota.

In cooperation with the University of Dubrovnik and Institute of Oceanography and Fisheries from Split, we investigated fish from the order *Anguilliformes*, especially congers (*Conger conger*) and morays (*Muraena helena*) which in addition to radioactive contamination included comparative haematology and organochlorine pesticides (15, 16).

Investigations of activity concentrations of natural radionuclides in sea-bed sediment profiles collected on several locations in the mid-Adriatic region continued (57). Regarding geochronology research, we analysed ^{226}Ra activity concentrations in sediments that represent ^{210}Pb activity concentrations in secular radioactive equilibrium quite well. Results of ^{210}Pb activity concentration measurements in sediment profiles collected in the South Adriatic Pit, the deepest part of the Adriatic Sea (1330 m), were, using correction due to potential loss of ^{222}Rn , used for improvement of model for geochronology dating using ^{210}Pb as radioactive tracer (57). Using this approach, ^{210}Pb and ^{226}Ra estimated sedimentation rate in the area of the South Adriatic Pit

potencijalnoga gubitka ^{222}Rn iskorišteni su za poboljšavanje geokronološkog modela korištenjem ^{210}Pb kao radioaktivnog obilježivača (57). Takvim je pristupom za ^{210}Pb i ^{226}Ra na području Južnojadranske kotline procijenjena brzina sedimentacije na $0,054 \text{ g cm}^{-2} \text{ god}^{-1}$ za ^{210}Pb i $0,070 \text{ g cm}^{-2} \text{ god}^{-1}$ za ^{226}Ra .

Uz radiološku karakterizaciju provedena je i neradiološka analiza tragova metala (bakar, olovo, cink i kadmij) u morskoj vodi srednjeg i južnog dijela Jadranskoga mora (140).

Nastavio se rad na kontroli i osiguravanju kvalitete analitičkih i mjernih metoda pri procjeni koncentracija aktivnosti fizijskih i prirodnih radionuklida u uzorcima iz okoliša (145), s naglaskom na zrak kao medij kojim se u najznačajnijoj mjeri kontaminacija translocira u more.

Nuklearna nesreća u japanskoj nuklearnoj centrali Fukušima Daiči nije imala gotovo nikakav utjecaja na radioekologiju Jadranskoga mora, a tragovi ^{134}Cs , kao radionuklida koji nastaje jedino dugotrajnim ozračivanjem nuklearnoga goriva te stoga nije prisutan među radionuklidima koji nastaju eksplozijama nuklearnog oružja, na jadranskom su priobalju pronađeni samo u nekim cisterskim vodama, ali i u mahovinama kao izrazito dobru mediju za nakupljanje nuklida radiocezija (85).

Vezano uz istraživanje povijesti znanosti o zračenju u Hrvatskoj obrađen je i prikazan razvoj radioekoloških ispitivanja Jadranskoga mora (80).

was found to be 0.054 g cm^{-2} per year and 0.070 g cm^{-2} per year, respectively.

In addition to radiological characterisation, a non-radiological analysis of trace metals (copper, lead, zinc, and cadmium) in the seawater of the central and mid-Adriatic was performed (140).

Work on quality assurance of analytical and measurement methods regarding assessment of activity concentrations of fission and natural radionuclides in environmental samples continued (145) with an emphasis on air as a medium through which most of the contamination is translocated to the marine environment.

The nuclear accident at Japan's Fukushima Daiichi nuclear plant had almost no impact on the radioecology of the Adriatic Sea. Traces of ^{134}Cs , as a radionuclide generated only in long-term irradiation of nuclear fuel and among the radionuclides occurring in explosions of nuclear weapons were found only in certain cistern waters and mosses known as very good media for attracting radiocaesium nuclides (85).

As for research into the history of radiation science in Croatia, we reviewed the historical development of Adriatic marine radioecology (80).

Vremensko-prostorna razdioba i porijeklo lebdećih čestica u urbanim sredinama / Spatiotemporal distribution and origin of aerosols in urban surroundings

(Projekt / Project 022-0222882-2271)

Voditelj / Principal investigator: Krešimir Šega

Suradnici / Collaborators: I. Bešlić, M. Čačković, R. Godec, S. Davila, A. Šišović (vanjska suradnica / associate scientist), N. Periš (Zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije, Split / Institute of Public Health of the Split and Dalmatia County, Split)

Procijenjene su vrijednosti koncentracija frakcija lebdećih čestica $\text{PM}_{2,5}$ i pokazatelja prosječne izloženosti (PPI) u atmosferi grada Zagreba za razdoblje 1999.-2012 (173). Trendovi PPI-ja bili su silazni i iznosili su $-0,464 \mu\text{g m}^{-3} \text{ god}^{-1}$ za koncentracije te $-0,430 \mu\text{g m}^{-3} \text{ god}^{-1}$ za PPI. Rezultati modela pokazuju da će granične vrijednosti koncentracija za prvu i drugu predviđenu fazu vjerojatno biti zadovoljene. Vrijednosti PPI-ja propisane radi smanjenja izloženosti na nacionalnoj razini i zahtijevane razine izloženosti neće biti zadovoljene

Average exposure indicators (AEI) for the Zagreb atmosphere were assessed. Results were predicted based on concentration data for the 1999-2012 period (173). Both trends were negative, with slopes of $-0.464 \mu\text{g m}^{-3}$ per year and $-0.430 \mu\text{g m}^{-3}$ per year for concentrations and AEI, respectively. Model shows that concentration limit values for Stage 1 and Stage 2 could be met, while national exposure reduction target and exposure concentration obligation values for AEI will not be reached in due time, but probably several years later.

u zadanom roku, već vjerojatno nekoliko godina kasnije.

Nastavljeno je ispitivanje ekvivalencije rezultata koncentracija PM₁₀ frakcije lebdećih čestica određenih β-attenuacijskom i gravimetrijskom metodom (98). Raspršenja rezultata i omjeri nagiba korekcijskih funkcija razlikuju se po sezonomama.

Obrađeni su rezultati mjerenja sadržaja u vodi topljivih klorida, nitrata i sulfata u frakciji čestica PM₁₀ u zraku na području grada Zagreba za četrnaestogodišnje razdoblje (1999.-2012.) (141). Srednje godišnje vrijednosti masenih koncentracija u silaznom su trendu.

Analizirana je vremenska raspodjela rezultata mjerenja masenih koncentracija ugljika u frakciji lebdećih čestica PM₁₀ tijekom četverogodišnjeg razdoblja (2009.-2012.) (147, 174). Ustanovljeno je postojanje statistički značajnih sezonskih varijacija masenih koncentracija ugljika. Najviše masene koncentracije lebdećih čestica i ugljika u njima zamijećene su tijekom hladnijeg razdoblja mjerenja (zime i jeseni), a najniže su bile tijekom ljeta. Srednje godišnje masene koncentracije mjerena onečišćenja u silaznom su trendu. Srednja vrijednost OC/EC omjera za mjereno razdoblje iznosi 7,3 te je usporediv s vrijednostima izmjerena u Pragu, a viši od omjera određenih u Barceloni, Beču i Helsinkiju. Takav visoki iznos omjera upućuje na postojanje sekundarnog OC u atmosferi na području grada Zagreba.

Tijekom jednogodišnjeg razdoblja (2012.) kromatografijom visoke djelotvornosti (HPLC) s fluorescentnim detektorom uz promjenjive valne duljine eksitacije i emisije izmjerene su masene koncentracije benzo(a)pirena (BaP), dibenzo(ah)antracena (DahA), benzo(a)antracena (BaA), benzo(b)fluorantena (BbF), benzo(k)fluorantena (BkF), indeno(1, 2, 3-cd)pirena (IP), fluorantena (Flu), pirena (Pyr), benzo(ghi)perilena (BghiP), krizena (Chry) u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na dvjema različitim lokacijama u urbanom području opterećenom industrijom (A) te u urbanom području opterećenom prometom (B). Na temelju izmjerenih masenih koncentracija PAU u zraku te pomoću ekvivalentnih faktora toksičnosti procijenjena je moguća karcinogena aktivnost mjerena PAU. Sumarne koncentracije izmjerenih PAU izražene kao ekvivalentni BaP (BaPeq) na lokaciji A iznosi 2,191 ng m⁻³, a na lokaciji B 1,476 ng m⁻³. Relativni karcinogeni potencijal izmjerenih policikličkih aromatskih ugljikovodika na objema lokacija približno je isti i iznosi 1,43 za urbano područje

Equivalence testing of PM₁₀ particle fraction mass concentrations measured by β-attenuation and gravimetric method continued (98). Dispersion of results, as well as slopes of correction functions, differed seasonally.

Water soluble acidic anion concentrations in Zagreb atmosphere were assessed for the 1999-2012 period (141). Chloride, nitrate, and sulphate concentrations were analysed using ion chromatography. Results show decreasing trend for the investigated period.

Temporal distribution of carbon concentrations in PM₁₀ particle fraction measured at the monitoring site in the northern residential part of Zagreb between 2009 and 2012 was assessed (147, 174). Statistically significant seasonal variations of the carbon mass concentration in PM₁₀ particulate matter were found. The highest levels of the mass concentration of particulate matter and the carbon contained within were observed during the winter measurement period (winter and fall), while the lowest were recorded during the summer. Mean annual mass concentrations of the measured pollutions indicate a downward trend. The mean OC/EC ratio for the measured period was 7.3 and is comparable to the ratios found in the literature for Prague, but higher than those for Barcelona, Vienna, and Helsinki. Such a high ratio indicated the existence of secondary OC.

During 2012, mass concentrations of Benzo(a)pyrene (BaP), dibenzo(ah)anthracene (DahA), benzo(a)anthracene (BaA), benzo(b)fluoranthene (BbF), benzo(k)fluoranthene (BkF), indeno(1,2,3-cd)pyren (IP), fluoranthene (Flu), pyrene (Pyr), benzo(ghi)perylene (BghiP), and chrysene (Chry) in PM₁₀ particulate fraction were determined by high performance liquid chromatography (HPLC) using fluorescence detection with changeable excitation and emission wavelength, at two different locations, at an urban area with industry (Location A), and at an urban area near an important traffic way (Location B). Potential carcinogenic activities of measured PAHs using toxicity equivalence factors and measured mass PAH concentrations in the air were calculated. The sum of PAH concentrations expressed as equivalent BaP (BaPeq) at location A was 2.191 ng m⁻³ and 1.476 ng m⁻³ at location B. The relative carcinogenic potential of PAHs measured at both locations was approximately the same; 1.43 for urban areas with industry and 1.45 for urban areas near important traffic ways (152).

opterećeno industrijom te 1,45 za urbano područje opterećeno prometom (152).

U svrhu utvrđivanja moguće povišene aktivnosti na našim prostorima nakon nesreće u Fukušimi nastavljena je suradnja s projektom 022-0222882-2335 "Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja".

Suradnjom sa Šumarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu u sklopu projekta 068-0682094-2095 "Optimiranje energijskih i ergonomskih čimbenika mehaničke obrade drva" nastavljeno je određivanje izloženosti radnika drvnoj prašini (12).

U okviru IAEA projekta TC RER/1008 *Supporting Air Quality Management* provedena je provjera sposobljenosti (PT) sudionika za analizu elementnog sastava lebdećih čestica. Skupljanje uzoraka, priprema i distribucija alikvota uzoraka, prikupljanje podataka, statistička obrada rezultata i priprema završnog izvještaja provedeni su u Jedinici za higijenu okoline IMI-ja. U vježbi je sudjelovalo 18 osoba (uključujući IAEA) iz 12 zemalja.

Collaboration with the project 022-0222882-2335 "Environmental radioactivity and radiation protection" continued in order to assess possible elevated radioactivity level in our country as a consequence of Fukushima disaster.

Collaboration with the Zagreb Faculty of Forestry on the project 068-0682094-2095 "Optimization of energy and safety factors of mechanical woodworking" continued by measuring workers personal exposure during 8-hours working shift (12).

Within IAEA Project TC RER/1008 Supporting Air Quality Management, a PT exercise of airborne particles elemental content was implemented. Sample collection and distribution, data collection, statistical elaboration of the results, and report preparation were performed at the Environmental Hygiene Unit, Zagreb, Croatia. In this PT, laboratories from 12 countries and the IAEA laboratory in Seibersdorf, Austria, participated, amounting to 18 participants.

UTJECAJ OKOLIŠA I NAČINA ŽIVOTA NA ZDRAVLJE / ENVIRONMENTAL AND LIFE-STYLE EFFECTS ON HEALTH

(Program / Programme 0222411)

Voditeljica / Coordinator: Jelena Macan

Alergotoksični učinci čimbenika općeg i radnog okoliša / Allergotoxic effects of general and occupational environment

(Projekt / Project 022-0222411-2410)

Voditeljica / Principal investigator: *Jelena Macan*

Suradnici / Collaborators: Lj. Prester, V. M. Varnai, A. Ljubičić, R. Turk, Ž. Babić, J. Kovačić, B. Kanceljak Macan (vanjska suradnica / associate scientist), S. Milković Kraus (vanjska suradnica / associate scientist), M. Vučemilo (Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu / Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb), S. Cvitanović (Klinički bolnički centar, Split / Clinical Hospital Center, Split), A. Čavlović (Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu / Faculty of Forestry, University of Zagreb), I. Sabolić Pipinić (Klinički bolnički centar Zagreb / University Hospital Centre Zagreb).

Nastavljena su istraživanja izloženosti organskoj prašini i njenih zdravstvenih učinaka u radnom okolišu svinjogojske farme i u pilanama. Razine glavnog alergena pljesni *Aspergillus fumigatus*, Asp f 1, istraživane su u 35 uzoraka sedimentirane prašine iz dviju hrvatskih pilana imunoenzimatskom metodom. U više od 90 % uzoraka nađene su detektibilne razine Asp f 1 s medijanom 49,4 ng g⁻¹ (raspon <3,6-120 ng g⁻¹) u pilani 1 i medijanom 35,5 ng g⁻¹ (raspon 15,1-77,2 ng g⁻¹) u pilani 2, što upozorava na značajnu izloženost alergenu Asp f 1

Investigations of occupational exposures to organic dust and related health effects in workers continued in the setting of a swine confinement house and sawmills. Levels of Asp f 1 (main allergen of the mould *Aspergillus fumigatus*) in 35 floor dust samples collected at two Croatian sawmills were investigated using an enzyme-linked immunosorbent assay. More than 91 % of the collected dust samples had detectable levels of Asp f 1. Median Asp f 1 mass fractions in Sawmill 1 and Sawmill 2 were 49.4 ng g⁻¹ (range, <3.6-120 ng g⁻¹) and 35.5 ng g⁻¹

u sedimentiranoj prašini iz pilana. Ispitivane su metode prikupljanja uzoraka zraka za mjerjenje masene koncentracije inhalabilne drvne prašine u drvnoj industriji usporedbom IOM i OF osobnih skupljača. Metode nisu pokazale značajne razlike u izmjerenoj masenoj koncentraciji drvne prašine, što upućuje na to da konverzija rezultata dobivenih OF metodom nije potrebna ako se masena koncentracija drvne prašine kreće u rasponu 1 – 7 mg m⁻³ (12). Respiratorični učinci akutne i kronične izloženosti prašini na svinjogojskoj farmi istraživani su mjerenjem spirometrije, pH kondenzata izdaha (KI) i frakcije izdahnutog dušičnog oksida (FeNO) u 15 radnika tijekom jednog radnog dana i jednog radnog tjedna, te tijekom petosatne izloženosti u devet zdravih dobrovoljaca koji ranije nisu bili profesionalno izloženi organskoj prašini. Rezultati upućuju na pH KI kao pokazatelja akutne izloženosti, a na FeNO kao pokazatelja kronične izloženosti dišnim štetnostima na svinjogojskoj farmi.

Nastavljeno je istraživanje utjecaja polimorfizama gena za filagrin (FLG) i okolišnih čimbenika na pojavu alergijskih kožnih bolesti. Ponovo je ispitano 88 bolesnika s utvrđenom dijagnozom profesionalnog ili neprofesionalnog alergijskog kontaktnog dermatitisa (AKD) ponovnim epikutanim testiranjem te određivanjem mutacija gena za FLG i atopije te postojanja perzistentnog ekcema. Utvrđeno je da su između analiziranih varijabla profesionalnog AKD-a, neprofesionalnog AKD-a, dobi, spola, atopije i broja pozitivnih reakcija u prvom i drugom epikutanom testu prediktori perzistentnog ekcema profesionalni AKD (OR 10,0; 95 % CI 1,95-51,2) i broj pozitivnih reakcija u drugom epikutanom testu (OR 3,85; 95 % CI 1,57-9,44). FLG mutacija nađena je samo u jednog ispitanika te je potvrđeno da analizirani polimorfizmi toga gena u našoj populaciji ne čine značajan čimbenik pojavnosti alergijskih bolesti (33).

U sklopu EU-ova projekta *SafeHair* prikupljeni su i analizirani podaci o zaštiti kože na radu hrvatskih frizeri. Prikupljanje podataka provedeno je ispunjavanjem *EvaHair* upitnika (N=213). Među ispitanicima je bilo 133 (64 %) vlasnika salona, 46 (22 %) zaposlenika i 31 (14 %) frizerski učenik. Trideset šest (17 %) ispitanih potvrdilo je da je u protekle tri godine u njihovu salonu bilo slučajeva kožnih tegoba. Rukavice se najviše koriste prilikom tretiranja kose kemikalijama (88 %), a rijetko prilikom pranja kose (13 %). Frizeri s više od 30 godina radnog staža značajno češće koriste rukavice prilikom pranja i šišanja kose u odnosu na frizere s manje od 30 godina radnog staža ($P<0,05$). Rezultati upućuju na potrebu daljnog rada na edukaciji frizera o zdravstvenim

(range, 15.1-77.2 ng g⁻¹), respectively. Results suggest the abundance of allergen Asp f 1 in reservoir dust in sawmills. Two personal sampling techniques (IOM and OF) for measurement of mass concentrations of inhalable wood dust were compared. Mass concentrations obtained by IOM and OF samplers did not differ significantly. Our findings suggest that there is no need for conversion of existing OF data for workers exposed to wood dust, provided that dust mass concentrations in the working environment range between 1 and 7 mg m⁻³ (12). Respiratory effects of acute and chronic occupational exposure to swine dust in 15 swine confinement workers (SCW), as well as its acute effects in 9 healthy, previously non-exposed volunteers, were assessed. Spirometry, fractional exhaled nitric oxide (FeNO), and exhaled breath condensate (EBC) pH change was assessed after one working shift and one working week in SCW, and after 5-hour exposure in SC house in volunteers. Results suggested EBC as a more sensitive biomarker of acute, and FeNO of chronic, airway response to respiratory hazards in swine confinement houses.

Impact of filaggrin (FLG) gene polymorphism and environmental factors on the development of allergic skin diseases was further investigated. Eighty-two patients with previously defined allergic contact dermatitis (ACD) acquired occupationally (OACD) or non-occupationally (NOACD) were patch retested and evaluated for the presence of persistent eczema, atopy, and filaggrin mutations. Among the categories of OACD, NOACD, age, gender, atopy, and the number of positive PT reactions at the first and second PT, only OACD (OR 10.0, 95 % CI 1.95-51.2) and number of positive PT reactions at retesting (OR 3.85, 95 % CI 1.57-9.44) were found to be predictors of persistent eczema. Only 1 heterozygous carrier of the FLG null mutation R501X was found, confirming that the analysed FLG mutations do not contribute significantly to allergic conditions in Croatian population (33).

Data about the actual status of skin protection in Croatian hairdressers were collected by questionnaire and analysed within the “SafeHair” project. A total of 213 questionnaires were analysed. The sample comprised 133 (64 %) salon owners, 46 (22 %) employees, and 31 (14 %) trainees. Thirty-six (17 %) subjects confirmed the presence of skin disorders in their salons in the last 3 years. Protective gloves were mostly used when exposed to chemicals (88 %), but rarely for hair washing (13 %). Hairdressers with over 30 years of working experience used gloves for washing and cutting hair more frequently than those with less than 30 years of experience ($p<0.05$). The results indicate a need for further education on the

rizicima njihova radnog mjesa te o mjerama zaštite na radu (29).

Istraživanje provedeno na skupini od 48 profesionalnih i 18 dobrovoljnih vatrogasaca podvrgnutih vježbi u simulatoru plamenih udara (SPU) dovršeno je procjenom njihova indeksa tjelesne mase i arterijskog krvnog tlaka (KT). Utvrđena je visoka prevalencija pretilosti (27 %), hipertenzije (53 %) i granične hipertenzije (33 %) u ispitanika prije vježbe u SPU. Vježba je uzrokovala veći porast srčane frekvencije ($P=0,050$) i tjelesne temperature ($P=0,025$) u dobrovoljnih u odnosu na profesionalne vatrogasce. Tijekom vježbe sistolički KT nije se značajno mijenjao, a dijastolički je blago pao u obje grupe ispitanika. Rezultati upućuju na potrebu boljeg tjelesnog kondicioniranja i kontrole KT-a u hrvatskih vatrogasaca.

Učinjena je metaanaliza s ciljem utvrđivanja povećanja razine bakra (Cu) u krvi korisnica oralnih kontraceptiva (OK) u odnosu na žene koje ne uzimaju OK. Utvrđeno je da uporaba OK dovodi do porasta srednjih razina Cu u plazmi/serumu za $0,57 \text{ mg L}^{-1}$ (95 % CI 0,49-0,66 mg L^{-1}). OK najčešće podiže razinu Cu u serumu na razinu $1,5\text{-}2 \text{ mg L}^{-1}$, tj. iznad granične vrijednosti. Iako se te razine ne smatraju toksičnim, prema nekim saznanjima one mogu pridonijeti oksidativnim patofiziološkim procesima u ljudi (3).

Biološki pokazatelji djelovanja elektromagnetskog neionizirajućeg zračenja / Biological markers of activity of electromagnetic nonionizing radiation

(Projekt / Project 022-0222411-2406)

Voditeljica / Principal investigator: *Ivančica Trošić*

Suradnici / Collaborators: I. Pavičić, A. M. Marjanović, S. Milković Kraus (vanjska suradnica / associate scientist), M. Mataušić Pišl (vanjska suradnica / associate scientist), S. Pažanin (Institut pomorske medicine, Split / Institute for Marine Medicine, Split)

Nepoželjne posljedice korištenja mobilnog komunikacijskog sustava na germinativno tkivo muških jedinki do sada nisu dostačno obrađene. Kako bi se procijenio nepovoljan utjecaj svakodnevne izloženosti radiofrekvencijskom (RF) zračenju, provedeno je kontrolirano istraživanje na životinjama sa svrhom uvida u učinak zračenja na tkivo štakorskog testisa te na količinu, pokretljivost i strukturu slobodne stanične populacije spermija. Životinje su jedan sat na dan tijekom dva tjedna bile izlagane zračenju frekvencije 915 MHz, gustoće $2,4 \text{ W m}^{-2}$ i snage 30 V m^{-1} , SAR $0,6 \text{ W kg}^{-1}$. Nakon zadnje ekspozicije životinje su žrtvovane, testisi pripremljeni za histološku obradu, a slobodne stanice spermija su prikupljene te im je određena količina, kakvoća i morfologija. Rezultati su pokazali da se ni jedan identifikacijski pokazatelj statistički značajno ne razlikuje

health risks and implementation of protective measures among Croatian hairdressers (29).

A study of firefighters under flashover training (FOT) was finished by assessment of body mass index and arterial blood pressure (BP) in 48 professional and 18 voluntary firefighters. High prevalence of obesity (27 %), basal hypertensive (53 %) and pre-hypertensive (33 %) BP values were found. In voluntary compared to professional firefighters, FOT induced a higher increase in pulse ($p=0.050$) and tympanic temperature ($p=0.025$). Systolic BP did not vary significantly, and diastolic BP slightly decreased during FOT in both groups. Results indicate the need for better physical fitness and BP control among firefighters.

Meta-analysis with the aim to establish the range of copper (Cu) increase in oral contraceptive (OC) users compared to non-users was performed. Use of OC increases mean serum/plasma Cu level by 0.57 mg L^{-1} (95 % CI 0.49-0.66 mg L^{-1}). OCs commonly increase serum Cu to levels between 1.5 and 2 mg L^{-1} , which is above reference levels. Although these levels are not considered toxic, there are suggestions that such Cu increase could be implicated in oxidative pathophysiological processes in the body (3).

The unfavourable outcomes of mobile phone use on male fertility have still not been fully elaborated. To establish the potentially adverse effects of everyday exposure to radiofrequency radiation (RF), we performed a controlled animal study aimed at investigating the influence of RF radiation on rat testis histology, amount, mobility, and structure of free sperm cell population. Rats were exposed to an RF field (915 MHz, density 2.4 W m^{-2} , strength 30 V m^{-1} , and specific absorption rate (SAR) 0.6 W kg^{-1}). After the final exposure, the testes were removed and prepared for histological analysis. Free sperms were collected and their quantity, quality, and morphology were microscopically determined. No statistically significant alteration in any of the endpoints was observed, thereafter no evidence of an unfavourable effect of the applied RF radiation on testicular function or

od njihove fiziološke razine u kontrolnoj skupini životinja. Nepovoljni učinci RF zračenja na testikularnu funkciju i strukturu nisu dokazani. Zaključeno je da kratkotrajna i povremena izloženost RF zračenju ne predstavlja faktor rizika za reproduktivnu funkciju muških jedinki (63). Uz to, istražen je i utjecaj GSM modulirane radiofrekvencije na citoskelet živčanih stanica kontinuirane stanične linije SY5Y. Stanični su uzoreci bili jedan, dva i tri sata izlagani RF polju 915 MHz, snage 10 V m^{-1} , i SAR-a $0,23 \text{ W kg}^{-1}$. Proteinska struktura određena je imunocitokemijskom metodologijom. Određen je stanični rast tijekom deset dana nakon ozračivanja. Nakon trosatne izloženosti zračenju zabilježena je značajna inhibicija staničnog rasta trećeg dana uzgoja te se struktura mikrotubula znatno promjenila. U odnosu na duljinu izloženosti nađen je štetan učinak zračenja na strukturu mikrotubula s odrazom na smanjen rast neuralnih stanica linije SY5Y (209).

Prikazan je pregled istraživanja posebnih bioloških učinaka zračenja koje potječe iz uređaja za mobilnu komunikaciju na živa bića iz prirodne sredine. Životinje i biljke su osnovne sastavnice naše okoline, pa se može zaključiti da nepovoljni učinci ksenobiotika na njih upozoravaju na uništavanje i/ili smanjenje kakvoće prirodnog okoliša. U konačnici se to odražava na dobrobit i zdravlje ljudi. Zna se da su pulsno modificirani valovi bazne frekvencije koja se koristi u mobilnoj telefoniji u rasponu od 900 do 1800 MHz biološki aktivni. Zabilježeni su nepovoljni učinci zračenja iz sustava mobilne komunikacijske mreže na organske sustave i ponašanje vodozemaca, ptica, insekata, sisavaca i ljudi. Rezultati su pokazali sniženje reproduksijskog ritma, genetska oštećenja, slabljenje koštanog sustava, ponašanje i slabljenje memorije, povećanje permeabilnosti krvnomoždane barijere, smanjenje moždano-živčane aktivnosti, oštećenje živčanih stanica, a u biljaka inhibiciju klijavosti, rasta i razvoja. Elektromagnetska kontaminacija okoliša RF zračenjem može se smatrati faktorom rizika koji će s vremenom rezultirati propadanjem nekih populacijskih vrsta. Učinci na biljke i životinje iz prirodnog okoliša mogu poslužiti kao biološki indikatori ranog otkrivanja neprihvatljivih promjena u ekosustavima izazvanih zračenjem iz umjetnih izvora (103). Primijenjeno istraživanje uključilo je procjenu bioloških učinaka zračenja visokodjelotvorne svjetlosne diode Bluephase (LED) na staničnu vijabilnost, koloniformnost i diobu stanica u kontinuiranoj kulturi. Izvor svjetlosti Bluephase C8® LED 1 (Vivadent, Schaan, Lichtenstein), koji se koristi u stomatologiji za polimerizaciju smjesa za zubne ispune, emitira zračenje valnih duljina između 400 i 500 nm. Stanični uzoreci su bili izloženi niskom (L), srednjem (S) i visokom (H) režimu osvjetljenja 20, 40 i 80 sekunda. Intenziteti svjetlosti bili su $740,2 \pm 9,4 \text{ mW cm}^{-2}$ za H,

structure was found. Short-time intermittent exposure to RF radiation did not represent a significant risk factor for rat reproductive functions (63).

The influence of GSM (Global System of Mobile)-modulated RF radiation on microtubule network and proliferation of continuous culture of cell line SH-SY5Y was estimated. Cells were exposed to a GSM-modulated RF field frequency of 915 MHz and field strength 10 V m^{-1} for 1, 2, and 3 h. The average SAR was 0.23 W kg^{-1} . Microtubule protein structure was determined by indirect immunocytochemistry methodology. Cell growth was recognized by cell counts determined for each hour of exposure during 10 post-exposure days. Significant alterations of microtubule structure were observed after 3 h of exposure. Significant decrease in cell growth was found 3 days after a 3-hour of exposure to radiation. Regarding exposure time, 915 MHz GSM-modulated RF radiation affects the microtubule network and consequently growth of cell line SH-SY5Y (209).

An overview of biological outcomes from research on living beings exposed to radiation derived from mobile communication devices was presented. It is known that pulse-modified waves of carrier frequencies used in mobile telephony within the band from 900 to 1800 MHz are biologically active. The unfavourable effects of radiation from mobile communication systems are noted in organic systems and reptile, bird, insect, and mammal behaviour, as well as humans. Results demonstrated reproductive rhythm reduction, genetic damage, bone weakening, and behaviour and memory impairments, increasing the permeability of the blood-brain barrier, decreasing brain neural activity, and neural cells injury. Exposure of plants to cellular radiations can inhibit the germination, growth rate, and plant development. Microwave band could be considered a risk factor which will with the course of time resulted in deterioration of several population varieties (103). To evaluate the effect of high-performance Bluephase light emitting diode (LED) radiation the investigation of cell viability, colony-forming ability (CFA), and proliferation of continuous cell culture was performed. Cell samples were exposed to a low (L), soft start (S) and high (H) illumination mode for 20, 40 and 80 s. Light intensity values were 740.2 mW cm^{-2} for H, 735.9 mW cm^{-2} for S, and 418.9 mW cm^{-2} for L mode. Cell viability was determined by the trypan blue exclusion test and CFA by counting colonies 7 days after exposure. Cell proliferation was determined by the cell counts for each illumination mode and duration of exposure during 5 post-exposure days. Regardless the experimental conditions, cell viability remained at a level of 90-95 %. CFA was not found to be significantly lower. Significant decrease in cell proliferation was recorded on the 4th post-

$735,9 \pm 0,7 \text{ mW cm}^{-2}$ za S, i $418,9 \pm 2,6 \text{ mW cm}^{-2}$ za L režim. Bez obzira na eksperimentalne uvjete stanična je vijabilnost ostala na normalnoj fiziološkoj razini 90-95 % kao i sposobnost stvaranja kolonija. Značajno odstupanje proliferativne sposobnosti od kontrolnih vrijednosti nadeno je ovisno o režimu i vremenu izloženosti (218). Povezano sa zagađenjem okoliša vlaknastim mineralnim prašinama prikazani su rezultati mjerjenja koncentracije azbestnih vlakana u zraku u bližoj i široj okolini tvornice Novi Plobest d.o.o. na području grada Ploče. Pokazalo se da su vrijednosti respirabilne veličine azbestnih vlakana u zraku općeg okoliša ispod one koja je određena *Pravilnikom o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu* (NN 40/07) (159).

Problem pospanosti: sociokulturalni, bihevioralni i psihofiziološki aspekti / Problem sleepiness: sociocultural, behavioural and psychophysiological aspects

Projekt / Project 022-0222411-2659

Voditeljica / Principal investigator: *Biserka Radošević Vidaček*

Suradnice / Collaborators: M. Bakotić, A. Kočec Đuknić (Hrvatski studiji, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb / University Centre for Croatian Studies, University of Zagreb, Zagreb)

Važnost sustava pobuđenosti za regulaciju pospanosti prepoznata je u različitim teorijama i istraživanjima nesanice. Da bismo ispitali utjecaj pobuđenosti na dnevnu pospanost kod dobrih spavača ($N=28$), proveli smo eksperimentalno istraživanje u kojem smo mjerili razinu pobuđenosti karakterističnu za pojedinca i razinu uvjetovanu situacijom (5). Kao pokazatelj razine pobuđenosti karakteristične za pojedinca korištena je elektrodermalna labilnost, a kao pokazatelji situacijske pobuđenosti fiziološke mjere srčane i elektrodermalne aktivnosti te subjektivne mjere utvrđene pomoću ljestvica energičnosti, napetosti i anksioznosti. Dnevna pospanost mjerena je testom latencije uspavljivanja i ljestvicom za procjenu subjektivne pospanosti (*Karolinska Sleepiness Scale*) nakon noći u kojoj je spavanje bilo skraćeno na polovicu uobičajenog trajanja. Razina situacijske pobuđenosti bila je manipulirana dvama zadatcima: zadatkom jednostavnog vremena reagiranja te umjereno stresnim kombiniranim zadatkom držanja govora i mentalne aritmetike. Umjereno stresni zadatak povisio je razinu situacijske pobuđenosti relativno više, te su nakon ovog zadatka ispitanici izvješčivali o relativno manjoj razini subjektivne pospanosti i trebalo im je više vremena da zaspje nego nakon jednostavnog psihomotornog zadatka. Individualne razlike u razini pobuđenosti karakteristične za pojedinca nisu bile povezane s razlikama u dnevnoj pospanosti. Dobiveni rezultati pokazali su da su i kratkotrajne promjene u razini situacijske pobuđenosti

exposure day for S and H mode independently of the exposure time. Proliferation inhibition was noted on the 3rd day with S for 80 s, H for 40 and 80 s, as well as with S and H for 80 s on the 2nd post-exposure day. Time- and dose-dependent inhibition of cell proliferation might be ascribed to the blue light energy density derived from Bluephase C8® LED light source and duration of exposure (218). Regarding mineral dusts environment pollution the results of asbestos fibres concentration in the air of nearer and farther surroundings of factory Novi Plobest d.o.o., region of Ploče city were presented. It was shown that values of respirable asbestos fires in the common environment are below those defined by Regulations of worker protection from asbestos exposure risk (OG 40/07) (159).

The importance of the arousal system in the regulation of sleepiness has been recognised in insomnia theory and research. In order to explore the effect of arousal on daytime sleepiness in good sleepers ($N=28$), we performed an experimental study in which we measured trait and state components of arousal (5). Trait arousal was operationalized as electrodermal lability. State arousal was measured using physiological (heart rate, frequency of skin conductance responses) and subjective (Energy, Tension, Anxiety) indices. Daytime sleepiness was measured objectively by means of the Sleep Latency Test and subjectively by means of the Karolinska Sleepiness Scale after a night during which the participants slept half of their usual sleep time. The state arousal was manipulated by two laboratory tasks: the Simple Reaction Time Task and moderately stressful Combined Speech and Mental Arithmetic Task. The moderately stressful task induced a relatively higher state arousal and after the performance of that task, the subjects reported lower sleepiness and took longer to fall asleep than after a simple psychomotor task. Individual differences in trait arousal were not associated with daytime sleepiness. The results of this study showed that short-term changes of state arousal are important for the regulation of sleepiness in good sleepers, even in an only moderately stressful situation.

Within a wider scientific collaboration, we studied various aspects of quality of life, including sleep quality

važne u regulaciji pospanosti u dobrih spavača, čak i u situaciji koja je samo umjerenostresna.

U okviru šire znanstvene suradnje bavili smo se ispitivanjem kvalitete života, koja uključuje i aspekt spavanja (1). Kvalitetu života mjerili smo kratkom formom *Upitnika kvalitete života Svjetske zdravstvene organizacije* (WHOQOL-BREF). Usaporedili smo kvalitetu života bolesnika sa sarkoidozom (N=97) i zdravih radno aktivnih ispitanika (N=97). WHOQOL-BREF pokazao je značajno lošiju kvalitetu života bolesnika sa sarkoidozom u odnosu na zdrave ispitanike u području fizičkog i psihičkog zdravlja. Nasuprot tome, zdravi ispitanici pokazali su značajno lošiju kvalitetu života u odnosu na bolesnike u području socijalnih odnosa i procjene životnih uvjeta. U pojedinim aspektima kvalitete života razlike između bolesnika sa sarkoidozom i zdravih ispitanika bile su moderirane spolom. Tako je manje zadovoljstvo spavanjem kod bolesnih u odnosu na zdrave utvrđena samo kod žena; bolesni i zdravi muškarci nisu se razlikovali u zadovoljstvu spavanjem.

Na nacionalnom znanstvenom skupu predstavili smo slučaj intervencije za poboljšanje kvalitete spavanja (137) i rezultate ispitivanja utjecaja aktivnosti nakon odlaska u krevet na raspored, trajanje i kvalitetu spavanja adolescenata (169).

Započele su pripreme za laboratorijsko ispitivanje utjecaja spavanja na emocionalno reagiranje te za anketno ispitivanje u kojem će se ispitati metrijske karakteristike hrvatske verzije upitnika kvalitete spavanja *The Pittsburgh Sleep Quality Index*.

Učinci toksičnih i esencijalnih metala na reproduksijsko zdravlje muškaraca / Reproductive health effects of toxic and essential metals in men

(Projekt / Project 022-0222411-2408)

Voditeljica / Principal investigator: *Spomenka Telišman*; od / since 1. I. 2008. preuzela / taken over by *Alica Pizent* Suradnici / Collaborators: J. Jurasović, Z. Kljaković Gašpić, B. Tariba, T. Živković, S. Telišman (vanjska suradnica / associate scientist), K. Peroš (Sveučilišna klinika "Vuk Vrhovac", Zagreb / University Clinic "Vuk Vrhovac", Zagreb)

Tijekom 2013. nastavili smo istraživanja izloženosti ljudi metalima i nemetalima i njihovih učinaka na zdravlje, posebice na reproduksijsko zdravlje muškaraca. Istražili smo doprinose dobi, indeksa tjelesne mase, pušenja i konzumiranja alkohola na te učinke. Antioksidativni status u tih ispitanika procijenili smo mjeranjem aktivnosti antioksidativnih enzima, superoksid-dismutaze i glutation-peroksidaze u krvi.

Optimizirali smo i validirali metodu za multielementnu analizu sjemene plazme primjenom masene spektrometrije induktivno spregnute plazme (ICP-MS). Usporedbom

(1). This was done by means of the short form of the World Health Organisation Quality of Life Questionnaire (WHOQOL-BREF). We compared the quality of life between sarcoidosis patients (N=97) and healthy work-active controls (N=97). The WHOQOL-BREF revealed significantly poorer quality of life in sarcoidosis patients in the domains of physical and psychological health in comparison to healthy controls. In contrast, healthy controls perceived their quality of life significantly poorer than sarcoidosis patients in the domains of social relations and environment. Some differences between sarcoidosis patients and healthy controls were modified by gender. Among them were differences in sleep quality; lower satisfaction with sleep between sarcoidosis patients and healthy participants was found only for women, and not for men.

We presented a case of intervention for sleep quality (137) and the results of a study evaluating the effects of activities in bed on pattern, duration, and quality of sleep in adolescents (169) at a national scientific conference.

We started preparations for a laboratory study of effects of sleep on emotional reactivity and a questionnaire study aiming to evaluate the metric characteristics of a Croatian version of the Pittsburgh Sleep Quality Index.

In 2013, we continued our research on human exposure to metals and non-metals and their health effects, particularly on reproductive health in men. We investigated the contributions of age, body mass index (BMI), smoking, and alcohol consumption on these effects. Antioxidant status in these patients was evaluated by measuring the activities of antioxidant enzymes, superoxide-dismutase, and glutathione-peroxidase in blood.

We optimised and validated a method for multielement analysis of seminal plasma by inductively coupled

različitih metoda kalibracije i načina priprave uzoraka ispitali smo optimalne analitičke uvjete za istodobno određivanje makro i mikro elemenata u složenom biološkom uzorku. Validacija metode uključila je ispitivanje linearnosti, granice detekcije i kvantifikacije, raspona iskorištenja, preciznosti i točnosti. Optimiziranu metodu primijenili smo za mjerjenje 20 metala i nemetala u uzorcima sjemene plazme u muškaraca bez profesionalne izloženosti metalima.

U muškaraca sa sumnjom smanjenog fertiliteta nepoznate etiologije ispitali smo mogući utjecaj okolišne izloženosti niskim razinama metala i nemetala na smanjenje kvalitete sjemena. Procijenili smo značajnost razlike u vrijednostima izmjerениh metala, nemetala i antioksidativnih enzima između skupina ispitanika s varikokelom i kontrolnih ispitanika te između podskupina s različitim stupnjem odnosno intenzitetom varikokele. Nađene su značajno više vrijednosti olova (PbK) i kadmija (CdK) te glutation-peroksidaze (GPx) u krvi, a značajno niže vrijednosti selenija u serumu (SSe) i superoksid-dismutaze (SOD) u eritrocitima ispitanika s varikokelom nego u kontrolnih ispitanika. S porastom intenziteta varikokele nadeno je značajno sniženje SSe. Uočena značajna inverzna povezanost PbK i CdK sa SSe i SOD upućuje na ulogu oksidativnog stresa u nastanku pojedinih Pb- odnosno Cd-ovisnih reproduktivskih učinaka u ispitanika s varikokelom.

Izmjerili smo koncentraciju više metala i nemetala u zdravih muškaraca bez profesionalne izloženosti metalima. Istražen je utjecaj pušenja i konzumiranja alkohola te dobi i indeksa tjelesne mase na koncentraciju i distribuciju izmjerenih metala i nemetala u krvi, serumu i urinu. Dobiveni rezultati pridonijet će procjeni izloženosti naše opće populacije metalima i nemetalima iz okoliša.

Usporedili smo koncentracije olova, kadmija, arsena, platine, cinka, bakra i selenija izmjerenih u uzorcima punе krvi, seruma i urina ispitanika s rakom testisa i kontrolnih ispitanika. Preliminarni rezultati pokazali su poremećaj ravnoteže između pojedinih toksičnih i esencijalnih metala popraćen povišenim razinama metalotioneina u pacijenata u usporedbi s kontrolnim ispitanicima (175).

Objavljeni su rezultati metaanalize o utjecaju uporabe oralnih kontraceptiva na koncentraciju bakra u serumu te je komentiran patofiziološki i klinički značaj tog povećanja (3).

Izmjerili smo aktivnost glutation-peroksidaze, superoksid-dismutaze i katalaze u uzorcima krvi odraslih muških štakora soja Wistar tretiranih okratoksinom A, citrininom i resveratrolom (210).

plasma–mass spectrometry (ICP-MS). To obtain optimal analytical characteristics for most analysed elements, several calibration methods and sample preparation procedures were compared. Validation included linearity, detection and quantification limits, recovery, precision, and accuracy. The optimised method was applied for the measurement of 20 metals and non-metals in seminal plasma of men with no occupational exposure to metals.

In men with suspected infertility of unknown aetiology, we examined the potential influence of environmental exposure to low levels of metals and non-metals on decreasing semen quality. We evaluated the significance of the difference in values of measured metals, non-metals, and antioxidant enzymes between the group of patients with varicocele and control subjects, and among the subgroups with a varying degree or intensity of varicocele. We found significantly higher levels of blood lead (BPb), cadmium (BCd), and glutathione-peroxidase and significantly lower levels of serum selenium (SSe) and erythrocyte superoxide-dismutase (SOD) in patients with varicocele than in control subjects. The levels of SSe decrease significantly with increasing varicocele degree. The observed significant inverse relationship between BPb and BCd with SSe and SOD suggest that oxidative stress may be implicated in the development of particular Pb- and/or Cd- dependent reproductive effects in patients with varicocele.

We measured concentrations of several metals and non-metals in the group of apparently healthy men with no occupational exposure to metals/non-metals. We evaluated the influence of smoking, alcohol consumption, age, and BMI on concentration levels and distribution of measured metals and non-metals in whole blood, serum, and urine. The obtained results will be used for evaluating the current background exposure of the general population.

We compared the levels of lead, cadmium, arsenic, platinum, zinc, copper, and selenium in whole blood, serum, and urine of patients with testicular tumours and control subjects. The preliminary results showed an imbalance between the levels of particular toxic and essential metals and increased levels of metallothionein in patients compared to controls (175).

Meta-analysis of scientific literature concerning the relation between oral contraceptive use and copper levels in serum was published, and pathological and clinical relevance of copper increase was discussed (3).

We measured the activity of glutathione-peroxidase, superoxide-dismutase, and catalase in the blood samples of the adult male Wistar rats treated with ochratoxin A, citrinin, and resveratrol (210).

Utjecaj čimbenika iz općeg i radnog okoliša na mišićno-koštani sustav / Effects of general and work environment on musculo-skeletal system

(Projekt / Project 022-0222411-2409)

Voditeljica / Principal investigator: *Selma Cvijetić Avdagić*

Suradnici / Collaborators: J. Bobić, M. Blanuša (vanjska suradnica / associate scientist), M. Gomzi (vanjska suradnica / associate scientist), S. Grazio (Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Zagreb / Clinical Hospital "Sestre milosrdnice", Zagreb), L. Krapac (Poliklinika za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Velika Gorica / Polyclinic for Physical Medicine and Rehabilitation, Velika Gorica), M. Uremović (Veleučilište "Lavoslav Ružićka", Vukovar / University of Applied Sciences "Lavoslav Ružićka", Vukovar)

Završeno je istraživanje o utjecaju ergonomskih i organizacijskih značajki radnog mjesta, o psihološkim obilježjima, kvaliteti života te koštanoj masi u bolesnika s tegobama mišićno-koštanog sustava. Obradeno je 438 ispitanika s prethodno utvrđenim dijagnozama reumatskih bolesti. U manjeg broja ispitanika (N=96) učinjeno je kontrolno ispitivanje nakon jedne godine. Na uzorku od 262 starija bolesnika s kroničnim bolovima u leđima neupalnog podrijetla procijenili smo jesu li funkcionalna onesposobljenost i kvaliteta života povezane s nekim osobinama ličnosti. Razina onesposobljenosti vezana uz kronične bolove u leđima procijenjena je Roland-Morrisovim upitnikom, kvaliteta života vezana uz zdravlje upitnikom SF 36, a osobine ličnosti Eysenckovim upitnikom ličnosti. Među analiziranim osobinama ličnosti samo je neuroticizam značajno predvio samoprocijenjenu onesposobljenost uzrokovanoj bolovima u leđima. U naših starijih bolesnika s kroničnim bolovima u leđima slabija kvaliteta života bila je povezana s povиšenim rezultatom na ljestvici neuroticizma i s češćom uporabom lijekova protiv bolova.

Objavljeni su preliminarni rezultati o povezanosti polimorfizma za osteoprotegerin (OPG) s koštanom gustoćom i markerima koštane pregradnje. U 135 ispitanika obaju spolova s reumatskim tegobama pokazano je da je OPG polimorfizam povezan s nižom koštanom gustoćom u žena u postmenopauzi (188).

Prihvaćeni su za objavljivanje rezultati ispitivanja o utjecaju okolišnih faktora na koštanu gustoću koje je provedeno u obiteljima s posvojenom (N=18) i biološkom (N=17) djecom. Rezultati su pokazali da je najznačajniji prediktor koštane gustoće unos kalcija, a različite životne navike i prehrana bile su izraženije u obiteljima s posvojenom nego s biološkom djecom. Također je u obiteljima s posvojenom djecom nađena značajna negativna povezanost koštane gustoće između roditelja i djece, a u biološkim obiteljima ta je povezanost bila pozitivna.

A study on risk factors related to the work environment and psychosocial characteristics of patients with musculo-skeletal disorders, including patients with inflammatory and non-inflammatory rheumatic diseases was finished. A total of 438 patients with rheumatic disorders were included. Follow-up with 96 patients was obtained one year later.

On a sample of 262 older patients with chronic back pain of non-inflammatory origin, we assessed whether the functional disability and the quality of life were associated with specific personality traits. The level of disability related to chronic back pain was assessed by the Roland-Morris Questionnaire; health related quality of life was assessed by Short Form 36 and personality traits by Eysenck Personality Questionnaire. Among the analysed personality traits, only neuroticism significantly predicted a self-reported disability caused by back pain. In our elderly patients with chronic back pain, lower quality of life was associated with an elevated neuroticism score and more frequent use of pain medication.

Preliminary results have been published on osteoprotegerin (OPG) polymorphism and its influence on bone density in postmenopausal women and elderly men. A total of 135 patients were included in this study. Analysis of BMD in the distal radius of postmenopausal women showed a trend to lower levels in the minor allele homozygote group (GG) vs. two other two groups. Further biological and/or functional evidence is needed to confirm the suggestive influence of OPG polymorphisms on BMD (188).

Results from the study on lifestyle predictors of bone density in adopted (N=18) and biological (N=17) children have been accepted for publication. The results show that the intake of all of the analysed nutrients and lifestyle characteristics, with the exception of sleeping, were similar in biological children and their parents. Adopted children had significantly different energy, protein, and calcium intake and physical activity compared to their parents. Significant negative relationship was found

U tijeku je daljnja obrada rezultata o kvaliteti života u bolesnika s psorijatičnim artritisom.

between adopted children's and parents' bone density, while a significant positive relationship was found in biological families. The greatest proportion of total variance of BMD in adopted children was accounted for by calcium intake, while in biological children total variance of BMD was mostly accounted for by parents' BMD.

The analysis of the results on quality of life in patients with psoriatic arthritis is underway.

PROJEKTI U OKVIRU ZNANSTVENIH PROGRAMA DRUGIH USTANOVA / PROJECTS WITHIN SCIENTIFIC PROGRAMMES OF OTHER INSTITUTIONS

RAZVOJ I PRIMJENA NOVIH BIOFIZIKALNIH POSTUPAKA I MODELA / DEVELOPMENT AND APPLICATION OF NOVEL BIOPHYSICAL METHODS AND MODELS

(Program / Programme 1770495)

Voditelj / Coordinator: Davor Juretić, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije, Sveučilište u Splitu / Faculty of Natural Sciences, Mathematics and Kinesiology, University of Split

Razvoj modela za procjenu vrijednosti konstanti stabilnosti / Development of models for the estimation of stability constants

(Projekt / Project 022-1770495-2901)

Voditelj / Principal investigator: Nenad Raos

Suradnik / Collaborator: A. Miličević

U 2013. objavili smo četiri rada o razvoju modela za predviđanje konstanti stabilnosti. U prvom radu (36) usredotočili smo se na konstante mjerene pri različitim eksperimentalnim uvjetima te smo za njihovo preračunavanje razvili polinomnu regresijsku funkciju temperature i ionske jakosti. Model je iskušan na acetatnim kompleksima lantanida te je dao standardnu pogrešku procjene u rasponu od 0,06 do 0,12 log K jedinica.

Drugi se rad bavio kiselinskim konstantama karboksilnih kiselina (37). Regresijska funkcija sadržava kvadratne i linearne članove; varijable su pak indeksi ${}^3\chi^v$ "pobočnih" i "lančanih" dijelova molekule. Model je iskušan na skupu 38 monokarboksilnih kiselina, koji je sadržavao i 22 α -aminokiseline. Standardna pogreška predviđanja bila je u granicama 0,033–0,096 log K jedinica. Manje složen model primjenjen je na monokomplekse prijelaznih metala sa četiri jednostavne monokarboksilne kiseline (38). Skupni model, za sve

In 2013, we published four papers on the development of models for the prediction of stability constants. In the first paper (36), we focused our attention on constants measured at different experimental conditions and developed a polynomial regression function of temperature and ionic strength for their recalculation. The models were tested on acetate *mono*-complexes with lanthanides yielding standard error of prediction 0.06–0.12 log K units.

The second paper dealt with acidity constants of carboxylic acids (37). The regression function comprised quadratic and linear terms; the variables were ${}^3\chi^v$ indices of "side" and "chain" fragments of molecules. The model was tested on a set of 38 monocarboxylic aliphatic acids, including 22 α -amino acids. Standard error of prediction was in the range 0.033 – 0.096 log K units. The less sophisticated model was applied to *mono*-complexes of transition metals with four simple monocarboxylic acids (38). The common model, for all metals and all acids

metale i kiseline ($N=20$), dao je standardnu pogrešku procjene $0,07 \log K$ jedinica.

Posljednji rad iz teorijske kemije (39) bavio se konstantama stabilnosti bakrovih(II) *bis*-kompleksa s deset aromatskih liganada, analoga thioflavina T i kliokinola. Konstante su uspješno predviđene linearnom funkcijom varijable ${}^3\chi^v$, što je također pokazalo kako naši modeli, barem u ovom slučaju, ne zaostaju točnošću za modelima utemeljenima na mnogo zahtjevnijoj metodi teorije funkcionala gustoće (DFT).

N. Raos prikazao je osnove naše metode na kongresu IUPAC-a u Istanbulu (217). Objavili smo i rad iz povijesti kemije o anionskoj nomenklaturi kiselina koja se koristila samo u Jugoslaviji (73).

($N=20$), yielded standard error of prediction $0.07 \log K$ units.

The paper (39) dealt with the stability constants of copper(II) *bis*-complexes with 10 aromatic ligands, the analogues of thioflavin T and clioquinol. The constants were successfully predicted with a linear function of ${}^3\chi^v$, also showing that our models were not inferior, at least in this case, to the models based on the much more demanding density functional theory (DFT).

The general scope of our method was presented by N. Raos at the IUPAC congress in Istanbul (217). We also published a paper on the history of chemistry, with focus on the the anionic nomenclature of acids, used only in Yugoslavia (73).

VASKULARNI I DEGENERATIVNI MEHANIZMI NEUROLOŠKIH BOLESTI / VASCULAR AND DEGENERATIVE MECHANISMS OF NEUROLOGICAL DISEASES

(Program / Programme 1340036)

Voditeljica / Coordinator: Vida Demarin, Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Zagreb / Clinical Hospital "Sestre milosrdnice", Zagreb

Frontotemporalne demencije / Frontotemporal Dementias

Voditeljica / Principal investigator: *Rajka Liščić*

Suradnici / Collaborators: S. Kovačić (Opća bolnica Zabok / General Hospital Zabok), I. Martinić Popović (Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Zagreb / Clinical Hospital "Sestre milosrdnice", Zagreb)

Kod bolesnika oboljelih od Parkinsonove bolesti (PB) i atypičnih oblika PB-a učestalo dolazi do preklapanja simptoma u ranoj fazi bolesti, a terapija i osobito prognoza bolesti se razlikuju. Atypični oblici PB-a i frontotemporalne lobarne degeneracije također se preklapaju. Radi postizanja što točnije kliničke dijagnoze *in vivo* usporedili smo kliničke simptome PB-a i atypičnih oblika PB-a, *neuroimaging* metoda i laboratorijskih parametara (31).

Kod bolesnika s tremor dominantnim oblikom PB-a u uznapredovaloj fazi bolesti primjenjuje se terapija tzv. duboke stimulacije mozga (*Deep Brain Stimulation*, DBS). Međutim, u bolesnika s tzv. atypičnim tremorom rjeđe se primjenjuje DBS metoda uz manje poznat učinak DBS-a. U prospективnom ispitivanju praćeni su bolesnici s genetski dokazanim sindromom fragilne X tremor ataksije (FXTAS, *Fragile X Tremor Ataxia Syndrome*) i bolesnici s Holmes tremorom prije operacije, te kratkoročno (2 mjeseca) i dugoročno (12 i 24 mjeseca) nakon operacije (207).

Etiologija najučestalije demencije Alzheimerove bolesti nije dovoljno poznata, no genetski i čimbenici okoliša te upalne promjene imaju važnu ulogu u patofiziologiji te bolesti. Amiloidni beta (Ab) plakovi (eng. *amyloid plaques*)

An overlapping of symptoms between Parkinson's disease (PD) and its atypical forms, in particular Richardson's syndrome (RS) and progressive supranuclear palsy-parkinsonism (PSP-P), is well known, but the therapy and prognosis of these two groups of diseases differs. Atypical forms of PD and frontotemporal lobar degeneration often overlap. For the purpose of more accurate *in vivo* diagnosis, we explored differential diagnoses, imaging, and laboratory tools. (31).

Deep brain stimulation (DBS) is a well-established interventional treatment for tremor-dominant PD, especially in the severe stage of the disease. However, less is known about the effect of DBS in patients with atypical tremor syndromes. In a prospective study, we investigated whether DBS of the thalamus is an effective treatment option for patients with atypical tremor syndromes, e.g. with genetically proven fragile X tremor ataxia syndrome (FXTAS) or Holmes tremor preoperative, during a short-term (2 months) and long-term (12 months and 24 months) follow-up, presented at the 8th German PD Congress 2013, Wuerzburg, Germany (207).

i neurofibrilarni snopići (eng. *neurofibrillary tangles*) glavne su patološke karakteristike Alzheimerove demencije jer uključuju i upalu, neuronalnu leziju te gubitak odnosno disfunkciju aksona i sinapsa. Uvođenje antiamiloidne terapije, uz ostalu terapiju, moglo bi imati značajne pozitivne kliničke učinke u liječenju bolesnika ako bi se s terapijom započelo rano i/ili u presimptomatskoj fazi bolesti. Dan je prikaz aktualnih i budućih istraživanja te bolesti, uz osvrт na klinička istraživanja primjenom monoklonalnih protutijela protiv Ab plakova (154).

The aetiological mechanisms underlying neuropathological changes in Alzheimer's disease, the most common form of dementia, still remain unclear, but are probably affected by genetic, environmental and neuroinflammatory factors. Amyloid plaques and neurofibrillary tangles define AD pathologically but do not fully explain this disease; it also involves inflammation as well as neuronal, axonal, and synaptic loss and dysfunction. The implementation of anti-amyloid therapy and other disease-modifying interventions may have immense clinical impact if initiated at an early or pre-symptomatic stage of AD, i.e. before significant brain damage occurs. A brief review of current clinical trials with monoclonal antibodies against amyloid beta, and recommendations for future studies, is given (154).

ZNANSTVENO-STRUČNI PROJEKTI ZA HRVATSKE ORGANIZACIJE I INSTITUCIJE / SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL PROJECTS FOR CROATIAN ORGANISATIONS AND INSTITUTIONS

Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera / Monitoring of Organic and Inorganic Pollutants in the Environment of Plitvice Lakes National Park

(Projekt / Project IMI-NP PJ-1)

Naručitelj / Negotiator: Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera" / "Plitvice Lakes National Park", Plitvička Jezera

Voditeljica / Principal investigator: Snježana Herceg Romanić

Znanstveni projekt "Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera" trajao je dvije godine: od siječnja 2011. do svibnja 2013. U projektu su sudjelovale sljedeće jedinice Instituta: Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju, Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam, Jedinica za higijenu okoline, Jedinica za mutageniku, Jedinica za zaštitu od zračenja i Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju.

Tijekom 2013. obrađeni su svi preostali uzorci iz okoliša različitih zona Nacionalnog parka Plitvice i Znanstvenoistraživačkog poligona "Šumbar", te su dobiveni rezultati po svim sastavnicama okoliša.

Završene su analize i evaluirani rezultati određivanja organoklorovih pesticida i polikloriranih bifenila u borovim iglicama, tlu i jezerskom sedimentu te polikloriranih bifenila, organoklorovih i organofosfornih pesticida, alaklora, triazinskih herbicida, urea-herbicida i pentaklorfenola u uzorcima površinskih voda. Dovršene su analize metala i polometala u uzorcima tla i jezerskog sedimenta te u uzorcima ribljeg tkiva, škrge i jetara. Određivan je sadržaj metala i ukupne taložne tvari iz zraka

The research project "Monitoring of Organic and Inorganic Pollutants in the Environment of Plitvice Lakes National Park" began in January 2011 and lasted until May 2013. Units of the Institute participating in the project included: the Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit, Analytical Toxicology and Mineral Metabolism Unit, Environmental Hygiene Unit, Mutagenesis Unit, Radiation Protection Unit, and Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit.

During 2013, all of the remaining samples collected at different zones of National park Plitvice and the research locality "Šumbar" were analysed, i.e. all necessary/possible measurements were carried out and results were obtained for all components of the environment. The analyses were completed and results on organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls determination in all samples of coniferous needles, soils and lake sediments were evaluated. Results of measurements of polychlorinated biphenyls, organochlorine and organophosphorus pesticides, alachlor, triazine herbicides, urea herbicides, and pentachlorophenol in samples of surface water were

od siječnja do svibnja 2013. Tijekom 2013. nastavljene su analize uzoraka vode, tla i sedimenta radi procjene genotoksičnosti.

Provedene su analize dobivenih rezultata i usporedne analize stanja radioaktivnosti u okolišu Nacionalnog parka tijekom 2011. i 2012. s ciljem detekcije mogućih promjena, kao i prepoznavanjem kritične karike u cijelom sustavu – području potrebitom najveće zaštite prirode.

evaluated. Deposition particles and metals were determined in air samples collected during January through May 2013.

Metals and metalloids were analysed in tissue, gill, and liver samples of fish and samples of soil and sediment. Genotoxicity studies on water, soil, and sediment samples were continued.

The results of comparative analyses of radioactivity obtained for 2011 and 2012 are performed with a goal to detect possible changes and recognise critical links within the entire system, since this is an area deemed to belong to the topmost level of environmental protection.

STRUČNA DJELATNOST

AKREDITACIJA INSTITUTA PREMA ZAHTJEVIMA NORME HRN EN ISO/IEC 17025:2007

Hrvatska akreditacijska agencija akreditirala je Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada za područja:
 Određivanje radioaktivnosti
 Određivanje kakvoće zraka i onečišćujućih tvari u zraku
 Ispitivanja u području zaštite od ionizirajućeg zračenja

Sukladno potvrdi o akreditaciji br. 1288., do kraja 2013. godine područje akreditacije bilo je kako slijedi:

Jedinica Instituta <i>Unit</i>	Područje akreditacije <i>Scope of accreditation</i>	Materijali / Proizvodi <i>Materials / Products</i>	Vrsta ispitivanja / Svojstvo / Raspon <i>Type of test / Property / Range</i>
Jedinica za zaštitu od zračenja <i>Radiation Protection Unit</i>	Određivanje radioaktivnosti <i>Determination of radioactivity</i>	Hrana, hrana za životinje, voda za piće, prirodna voda, otpadna voda, tlo, zrak i biota <i>Food, animal feeding stuffs, drinking, natural and waste water, soil, air and biota</i>	Određivanje radionuklida visokorezolucijskom gamaspektrometrijom u energijskom rasponu 40-2000 keV <i>Determination of radionuclides by high-resolution gammascintrometry in energy range 40-2000 keV</i>
Jedinica za higijenu okoline <i>Environmental Hygiene Unit</i>	Određivanje kakvoće zraka i onečišćujućih tvari u zraku <i>Determination of air quality and pollutants in the air</i>	Vanjski zrak <i>Ambient air</i>	Određivanje masene koncentracije PM ₁₀ frakcije lebdećih čestica u rasponu 1-200 µg m ⁻³ <i>Determination of mass concentration of PM₁₀ particle fraction in the range 1-200 µg m⁻³</i>
			Određivanje masene koncentracije PM _{2,5} frakcije lebdećih čestica u rasponu 1-120 µg m ⁻³ <i>Determination of mass concentration of PM_{2,5} particle fraction in the range 1-120 µg m⁻³</i>
			Određivanje koncentracije sumporova dioksida u vanjskom zraku <i>Determination of the concentration of sulphur dioxide in the ambient air</i>
			Određivanje koncentracije ozona u vanjskom zraku <i>Determination of the concentration of ozone in the ambient air</i>

		Određivanje koncentracije dušikovih oksida u vanjskom zraku <i>Determination of the concentration of nitrogen oxide in the ambient air</i>
		Određivanje koncentracije ugljikova monoksida u vanjskom zraku <i>Determination of the concentration of carbon monoxide in the ambient air</i>
		Određivanje koncentracije Pb, Cd, As i Ni u PM ₁₀ frakciji lebdećih čestica <i>Determination of the concentration of Pb, Cd, As and Ni in the PM₁₀ fraction of suspended particulate matter</i>
Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju <i>Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit</i>	Ispitivanja u području zaštite od ionizirajućeg zračenja <i>Testing in the scope of ionizing radiation protection</i>	TL dozimetri za osobnu dozimetriju <i>TL dosimeters for personal monitoring</i>
	Izvori ionizirajućeg zračenja Predmeti opće uporabe Okoliš <i>Ionizing radiation sources Consumer products Environment</i>	Osobna dozimetrija fotonskog zračenja TL dozimetrima u rasponu 85 µSv-100 mSv i području energija 33 keV-1,3 MeV <i>Personal dosimetry of the photon radiation using TL dosimeters in the range 85 µSv-100 mSv and energy range 33 keV-1.3 MeV</i>
		Određivanje brzine prostornog (ambijentalnog) ekvivalenta doze; H*(10)/t <i>Determination of ambient equivalent dose rate; H*(10)/t</i>

Ovlaštenje Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada pri Državnom zavodu za radiološku i nuklearnu sigurnost (DZRNS)

Temeljem Pravilnika o ovlašćivanju stručnih tehničkih servisa za obavljanje stručnih poslova zaštite od ionizirajućeg zračenja (NN 72/2011) i akreditacije HAA 1288, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada ovlašten je pri DZRNS-u za:

- mjerjenje osobnog vanjskog ozračenja izloženih radnika ili osoba koje se obučavaju ili obrazuju za rad s izvorima ionizirajućeg zračenja
- ispitivanje rendgenskih uređaja, akceleratora i drugih uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje, te davanje mišljenja s procjenom opasnosti na osnovi mjerena i proračuna
- ispitivanje zatvorenih radioaktivnih izvora i uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorima te davanje mišljenja s procjenom opasnosti na osnovi mjerena i proračuna
- ispitivanje otvorenih radioaktivnih izvora te davanje mišljenja s procjenom opasnosti na osnovi mjerena i proračuna
- ispitivanje prostorija u kojima se radi s izvorima ionizirajućeg zračenja te izrada dokumenata iz kojih je vidljivo udovoljava li prostorija propisanim uvjetima zaštite od ionizirajućeg zračenja

- ispitivanje i praćenje vrste i aktivnosti radioaktivnih tvari u zraku, tlu, moru, rijekama, jezerima, podzemnim vodama, oborinama, vodi za piće, hrani i predmetima opće uporabe
- ispitivanje koncentracije radona i radonovih potomaka u zraku.

Ovlaštenje Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada pri Ministarstvu zaštite okoliša i prirode (MZOP)

Sukladno Pravilniku o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (NN 57/2010), Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada ovlašten je pri MZOP-u za:

- izrada strateških studija
- izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš što uključuje i poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije
- izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša
- izrada prijedloga mjerila za skupine proizvoda
- izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku dodjele znaka zaštite okoliša
- izrada tehničko-tehnološkog rješenja za postrojenje vezano za objedinjene uvjete zaštite okoliša što uključuje i poslove izrade elaborata o tehničko-tehnološkom rješenju za postrojenje vezano za objedinjene uvjete zaštite okoliša i poslove pripreme i obrade dokumentacije vezano za zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša uključujući i izradu analiza i elaborata koji prethode zahtjevu
- izrada izvješća o sigurnosti uključujući i poslove izrade unutarnjih planova
- izrada procjena šteta nastalih u okolišu uključujući poslove izrade sanacijskih programa i poslove izrade elaborata o otklanjanju šteta u okolišu i prijetećih opasnosti
- izrada i provjera (verifikacija) te analiza praćenja stanja za pojedine poslove i grupe poslova iz područja zaštite okoliša i za potrebe Registra onečišćavanja okoliša
- izrada osnovne kategorizacije otpada za odlaganje sukladno posebnom propisu o načinu i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada
- izrada analiza i elaborata o tehnološkim postupcima obrade otpada, solidifikaciji ili sastavu otpada, te izdavanje (izrada) izvješća o vrstama otpada, onečišćujućim tvarima i proizvodima te materijalima dobivenim obradom i recikliranjem otpada
- izrada akcijskih planova zaštite okoliša odnosno akcijskih planova zaštite sastavnica okoliša (zraka, tla, mora i dr.) te zaštite od onečišćenja (postupanje s otpadom i dr.)
- izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe sastavnica okoliša.

Ovlaštenje Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada pri Ministarstvu poljoprivrede

Sukladno Zakonu o hrani (NN 46/07, 84/08, 55/11), Pravilniku o ovlašćivanju službenih i referentnih laboratorijskih za hranu i hranu za životinje (NN 86/10, 7/11) i Zakona o općem upravnom postupku (NN 47/09), Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada ovlašten je pri Ministarstvu poljoprivrede za:

- određivanje radionuklida visokorezolucijskom gama spektrometrijom u energijskom rasponu 40-2000 keV u hrani, hrani za životinje, vodi za piće, prirodnoj vodi i bioti.

Ovlaštenje Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada za ispitivanje kakvoće voda

Temeljem rješenja Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada je sukladno Pravilniku o uvjetima koje moraju ispunjavati ovlašteni laboratorijski (NN 78/97;65/05), u razdoblju od 29. IX. 2008. do 29. IX. 2013. bio ovlašten kao znanstveni laboratorij za ispitivanje sljedećih pokazatelja kakvoće voda te sastava i kakvoće sedimenata u površinskim vodama i obalnom moru:

- za otpadne vode: poliklorirani bifenili (Aroklor 1254 i Aroklor 1248); lakohlapljivi klorirani ugljikovodici (1,1,1-trikloretan, trikloreten, tetrakloreten); pesticidi aldrin, dieldrin, DDD, DDE, DDT, heptaklor, heptaklor epoksid; metali kadmij, olovo, bakar, cink, željezo, mangan; radioaktivni pokazatelji ^{54}Mn , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{88}Y , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{152}Eu , ^{241}Am
- za površinske vode: lakohlapljivi klorirani ugljikovodici (1,1,1-trikloretan, trikloreten, tetrakloreten); poliklorirani bifenili PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153, PCB-180, Aroklor 1254, Aroklor 1260; pesticidi aldrin, dieldrin, endrin, heptaklor, heptaklor epoksid, lindan, metoksiklor, atrazin, simazin, cijanazin, deetilatrazin, deizopropilatrazin, prometrin, propazin, terbutilazin, terbutrin, alaklor; metali kadmij, olovo, bakar, cink, željezo, mangan, živa, aluminij, arsen, ukupni krom, nikal; radioaktivni pokazatelji ^{54}Mn , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{88}Y , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{152}Eu , ^{241}Am
- za sedimente u površinskim vodama i obalnom moru: poliklorirani bifenili PCB-28, PCB-138, PCB-153; pesticidi atrazin, lindan, DDT.

Ovlaštenje Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada za provođenje specijalističkog usavršavanja doktora medicine iz medicine rada i športa

Temeljem rješenja Ministarstva zdravljia Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada je sukladno Zakonu o zdravstvenoj zaštiti (NN 150/08, 71/10, 139/10, 22/11, 84/11, 12/12, 35/12, 70/12, 82/13), Pravilniku o specijalističkom usavršavanju doktora medicine (NN 100/11, 133/11, 54/12, 49/13) i Zakonu o općem upravnom postupku (NN 47/09), a na prijedlog Nacionalnog povjerenstva za specijalističko usavršavanje doktora medicine od 23. XII. 2013. ovlašten za provođenje specijalističkog usavršavanja doktora medicine iz medicine rada i športa u ukupnom trajanju od 8 mjeseci za sljedeće dijelove programa specijalističkog usavršavanja:

- Profesionalne bolesti, bolesti u svezi s radom i profesionalna toksikologija – 6 mjeseci
- Radni i športski okoliš, zaštita na radu i u športu, sanitacija – 2 mjeseca

Glavni mentor je dr. sc. Jelena Macan, dr. med., spec. medicine rada i športa.

STRUČNA DJELATNOST JEDINICA INSTITUTA

Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam

Tijekom 2013. u Jedinici za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam nastavljena je stručna djelatnost određivanja koncentracije metala i polumetala u različitim vrstama uzorka i analiza droga u uzorcima kose i urina za razne ustanove, tvrtke i pojedince.

Obavljeno je 169 analiza karakterističnih pokazatelja (bioloških markera) izloženosti pojedinaca olovu, živi, kromu, kobaltu, aluminiju, arsenu, kadmiju, seleniju, cinku, bakru, manganu, taliju i srebru. Također su metodama masene spektrometrije induktivno spregnute plazme ili atomske apsorpcijske spektrometrije određivane koncentracije elemenata u imunobiološkim pripravcima (43 analize aluminija i 17 analiza žive), uzorcima supernatanata stanica (101 analiza kadmija) i u različitim uzorcima iz okoliša (132 analize žive). Vezanim sustavom plinski kromatograf-spektrometar masa (GC-MS) određivane su pojedinačne droge iz skupina amfetamina, opijata, metadona i kokaina u 29 uzorka kose (ukupno 50 analiza), obavljeno je šest analiza THC-COOH-a i četiri analize buprenorfina u deset uzoraka urina. Validirane su analitičke metode za određivanje droga u kosi na novom uređaju GC-MS/MS (Trace 1300 ITQ 700, Thermo Fisher Scientific Inc.), koji je nabavljen sredstvima Instituta i donacijama na početku godine. Na mrežnim stranicama Instituta objavili smo adresu elektroničke pošte infodroge@imi.hr za pitanja i davanja obavijesti o analizama droga.

Rezultati analize kose na prisutnost stimulansa amfetaminskog tipa prikazani su na posteru na *51st Annual Meeting of the International Association of Forensic Toxicologists* (TIAFT2013), koji se od 2. do 6. IX. 2013. održavao na Madeiri u Portugalu (190). Objavljeni su rezultati suradnje zaposlenika u Jedinici za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam s vanjskim suradnicima u ustanovama u Hrvatskoj (22).

U 2013. sudjelovali smo u međunarodnim međulaboratorijskim poredbenim ispitivanjima za sljedeće analize: droge u kosi (*Proficiency Test 2013: Society of Hair Testing*, Strasbourg, Francuska); elemente u tragu u vodi (aluminij, antimon, arsen, bakar, barij, cink, cerij, kadmij, kobalt, kositar, krom, mangan, molibden, nikal, oovo, selenij, srebro, uranij, željezo i živa) u organizaciji *University of Natural Resources and*

Applied Life Science (IFA-Tulln, Austrija); elemente u uzorku sedimenta (arsen, bakar, barij, cink, kadmij, krom, kobalt, molibden, nikal, oovo i živa) u okviru *Aquacheck Proficiency Scheme (Round 455, Sample S24)*, *LGC Standards Proficiency Testing* (Bury, Ujedinjeno Kraljevstvo). Također smo nastavili redovita mjeseca sudjelovanja u međunarodnim programima nadzora kakvoće analiza olova i kadmija u krvi – *National External Quality Assessment Scheme* (Birmingham, Ujedinjeno Kraljevstvo) i analiza aluminija, bakra, cinka, kobalta, kroma, litija, magnezija, selenija, talija i vanadija u serumu i arsena, cinka, kadmija, kobalta, kroma, magnezija, mangana, olova, selenija, talija i žive u krvi u okviru *Occupational and Environmental Laboratory Medicine*, mreže europskih organizatora sheme za vanjsku kontrolu kakvoće analiza elemenata u tragovima (*Trace Elements External Quality Assurance Scheme*).

Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

Za potrebe tvrtke Hrvatske vode određivani su organofosforni pesticidi i pentaklorfenol u površinskim vodama. Analizom vezanim sustavom plinski kromatograf-spektrometar masa (GC-MS) određivana su aromatska organska otapala u uzorcima zraka ili najzastupljeniji organski spojevi u uzorcima voda i zraka.

Pouzdanost metoda za određivanje kongenera poliklorbifenila u sedimentu te za kvalitativno određivanje organskih zagađivala pomoću sustava GC-MS provjerena je u 2013. sudjelovanjem u međunarodnoj međulaboratorijskoj usporedbi u okviru *Aquacheck Proficiency Scheme (Rounds 455 and 456)*, *LGC Standards Proficiency Testing* (Bury, Ujedinjeno Kraljevstvo).

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju održala je akreditaciju za dvije mjerne metode prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2007: *ME – 608 – 002 Određivanje brzine prostornog (ambijentalnog) ekvivalenta doze; H*(10)/t i ME – 608 – 001 Određivanje Hp (10) korištenjem termoluminiscentnih dozimetara*, čime je Institut, na temelju odluke Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost (DZRNS), ovlašten kao stručni tehnički servis za obavljanje stručnih poslova zaštite od ionizirajućeg zračenja. Unatoč tome što je treći stručni tehnički servis za obavljanje poslova zaštite od ionizirajućeg zračenja ponovo dobio ovlaštenje DZRNS-a, broj korisnika usluga IMI-jeva stručnog tehničkog servisa

nije se značajnije smanjio. Suradnici u Jedinici za dozimetriju zračenja i radiobiologiju kvalitetom svoga rada i pruženih usluga uspjeli su zadržati većinu korisnika, ali i steci nove korisnike usluge stručnog tehničkog servisa te uspješno završiti poslovnu 2013. godinu. Zbog povećanog opsega posla u 2013. godini zaposlen je novi stručni suradnik, čime je zadržana dosegnuta razina kvalitete stručnih usluga Jedinice. Slijedom izmjene zakonskih propisa zbog pridruženja Republike Hrvatske Europskoj uniji, očekuje se daljnje povećanje opsega stručnih poslova u 2014. u području osiguranja kvalitete i kontrole kvalitete izvora ionizirajućeg zračenja u medicini i industriji. Suradnici u ovoj jedinici aktivno sudjeluju u savjetovanju oko donošenja zakonskih i podzakonskih akata iz područja zaštite od ionizirajućeg zračenja te aktivno surađuju s DZRNS-om.

Suvremena istraživačka mjerna oprema redovito se umjerava u akreditiranim umjernim laboratorijima, što omogućava kontinuirano dobivanje vrlo kvalitetnih mjernih podataka koji su osnova i za kvalitetniji znanstveni rad iz područja osobne dozimetrije i zaštite od zračenja.

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju suvremeno je tehnički i kadrovski opremljena i spremno je dočekala širenje znanstvenog tržišta i kompeticiju ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju.

Tijekom 2013. obavljeno je više od 21 000 dozimetrijskih mjerena na temelju kojih je izrađeno oko 3700 dozimetrijskih izvješća za oko 185 ugovornih korisnika osobne dozimetrije. Djelatnici Jedinice pružali su i usluge umjeravanja termoluminiscentnih (TL) dozimetara na TL iradijatoru i za druge tehničke servise.

Obavljeno je više od 900 terenskih mjerena parametara zaštite od zračenja na medicinskim i industrijskim rendgenskim uređajima (630), zatvorenim i otvorenim radioaktivnim izvorima u zdravstvu, znanstvenim ustanovama i industriji. Za korisnike tih usluga izrađeno je 900 stručnih izvješća i isto toliko stručnih mišljenja.

Napravljeno je više od 50 stručnih studija procjene rizika za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja u medicini, dentalnoj medicini, istraživanju, industriji, poslovima sigurnosti i prijevoza radioaktivnih izvora.

Jedinica se u poslovanju koristila i ovlastima Ministarstva zaštite okoliša i prirode kojima Institut obavlja čitave palete stručnih poslova zaštite okoliša kako je navedeno u *Pravilniku o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša* (NN 57/10). Nastavljeno je

obavljanje stručnih poslova za NEXE Grupu i PSP d.o.o. (podzemno skladište plina).

U suradnji s tvrtkama Haj-Kom d.o.o. i Alara d.o.o. iz Zagreba nastavljen je razvoj pouzdane mjerne metode za brzu detekciju vrlo niskih doza u okolišu kako bi se primijenila u realnim uvjetima na georeferenciranom terenu, što je uporabljeno prilikom rada na projektu "Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera" i pri oblikovanju IMI-jeva istraživačkog projekta pod radnim naslovom "IMI-Šumbar".

S obzirom na novu tehnologiju rendgenskoga zračenja koja se koristi u terapijskoj medicini i u civilne svrhe (linearni akceleratori fotonskih polja većih od 9,5 MeV), suradnici u Jedinici nastavljaju razvijati mjeru metodu korištenja TLD-a, primjerenu za mjerjenje neutrona. Na tom se području očekuje daljnja i intenzivnija suradnja s Jedinicom za mutagenezu. Daljnji razvoj elektroničke dozimetrije pulsnih polja provodi se u suradnji s Ministarstvom unutarnjih poslova i Ministarstvom financija – Carinskom upravom. Nastavlja se rad na paralelnom razvoju novog elektroničkog osobnog dozimetra koji bi bio prihvatljiv i za mjerjenja u vrlo visokim energetskim poljima fotonskog zračenja i posebno, koji bi bio pouzdan u mjerenjima brzina doza u pulsirajućim poljima ionizirajućeg zračenja (npr. linearnom akceleratoru, mobilnim rendgenskim uređajima, intervencijskoj radiologiji i kardiologiji). Prototip ALARA OD 4 u pokusnom je radu.

Očekuje se i vrlo intenzivan nastavak suradnje s DZRNS-om i korisnicima u industriji i energetici na razvoju brzih metoda detekcije vrlo niskih doza ionizirajućeg zračenja NORM-a (*Naturaly Occuring Radioactive Material*).

Nastavljen je rad na razvoju elektroničkog dozimetra za potrebe mjerjenja (indikacija) fotona u području neionizirajućeg zračenja. Taj se projekt provodi u stručnoj suradnji s tvrtkom Ericsson d.d. iz Zagreba i s istim timom vanjskih suradnika. Jedinica je izradila i nekoliko stručnih izvješća iz područja provedbe zaštite od neionizirajućeg zračenja, posebno na novim profesionalnim radnim mjestima u sklopu razvoja i uporabe pokretnih telekomunikacija i radarskih sustava. Prikupljeni podaci sustavno će se koristiti u razvoju suvremenih medicinskih protokola provedbe zaštite od profesionalnog izlaganja neionizirajućem zračenju. U tom poslu Jedinica vrlo usko surađuje s Jedinicom za medicinu rada i okoliša.

Učinjene su 324 analize imunološkog odgovora na specifične alergene iz radnog i općeg okoliša u serumu 16 pacijenata. Provodila se identifikacija svih tipova azbesta u čvrstim materijalima prema modelu

Internacionalne organizacije za standardizaciju (*General requirements for the competence of testing and calibration laboratories International Standards Organisation (ISO) Geneva: 1999*). Obavljeno je 19 analiza čvrstih materijala poslanih iz zainteresiranih tvrtki radi utvrđivanja prisutnosti i vrste azbesta. Analize materijala provedene su standardiziranom metodom za stereo- i polarizacijsku mikroskopiju MDHS 77-HSE Document “*Method for the Determination of Hazardous Substances; series 77 – Asbestos in bulk materials*”, ISO 9000, i BS ISO/IEC 17025. [u: HSG 248 *Asbestos: The analysts' guide for sampling, analysis and clearance procedures. Appendix 2: Asbestos in bulk materials: sampling and identification by polarized light microscopy (PLM)*] ISO 9000, i BS ISO/IEC 17025.

Stručnost izvoditelja analize vrednuje se sudjelovanjem u *Asbestos in Materials Scheme (AIMS)* pri *Institute of Occupational Medicine, Health and Safety Laboratory* (Sheffield, Ujedinjeno Kraljevstvo). Očekuje se primitak uzorka materijala koji pripadaju AIMS Round 52. Na mrežnim stranicama <http://www.imi.hr/novosti.php> Institut za medicinska istraživanja i medicinsku rada istaknut je kao nacionalna ustanova za nadzor i identifikaciju azbesta u čvrstim materijalima i zraku. Stručnost izvoditelja analize standardiziranom metodologijom određivanja anorganskih vlakana u zraku faznom i polarizacijskom svjetlosnom mikroskopijom (HSG 248 – *Asbestos: The analysts' guide for sampling, analysis and clearance procedures. Appendix 1: Fibres in air: Sampling and evaluation of by phase contrast microscopy*) procjenjuje se dva puta na godinu sudjelovanjem u kontinuiranoj međunarodno-laboratorijskoj kontroli određivanja anorganskih vlakana u zraku – *Fibre Counting Proficiency Testing Scheme, Regular Interlaboratory Counting Exchange (RICE)*. Međulaboratorijska RICE shema za europsko područje vodi se preko *Institute of Occupational Medicine, Health and Safety Laboratory* (Sheffield, Ujedinjeno Kraljevstvo). U 2013. IMI-jevi su suradnici uključeni u RICE Round 93/94.

Jedinica za higijenu okoline

Tijekom 2013. nastavljeno je praćenje onečišćenja zraka na lokalnoj mjernoj mreži Grada Zagreba. Institut u gradu Zagrebu mjeri sumporov dioksid, dim, sitne čestice PM₁₀ i metale Pb, Cd, Mn, As i Ni te policikličke aromatske ugljikovodike (PAU) u njima, sitne čestice PM_{2,5}, dušikov dioksid i ozon. Na mjernoj postaji na Ksaverskoj cesti SO₂, NOx i O₃ mjere se automatskim

analizatorima i klasičnim metodama. Mjerna je postaja izravno (*online*) spojena na bazu podataka Agencije za zaštitu okoliša (AZO) i na mrežne stranice Grada Zagreba. Na istoj mjernoj postaji prate se i razine koncentracija NO₂ na dvjema različitim udaljenostima od prometnice. IMI-jevi suradnici radili su na razvoju uređaja za skupljanje frakcija lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5}. Nastavilo se s određivanjem frakcije lebdećih čestica PM_{1,0}. Tri zagrebačke postaje dio su svjetskog sustava praćenja kvalitete okoline (GEMS), koji koordinira Svjetska zdravstvena organizacija u sklopu aktivnosti Programa okoline Ujedinjenih naroda (UNEP).

Institut je bio koordinator cjelokupnog projekta o utvrđivanju stanja na lokalitetu plinskog polja Molve, koji je obuhvaćao istraživanje zraka, vode, tla, poljoprivrednih i šumskih ekosustava i kontrolu divljači prije puštanja u rad Centralne plinske stanice (CPS) Molve III. Koordinacija je i dalje u tijeku u suradnji sa Zavodom za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije.

Suradnici u Jedinici za higijenu okoline nastavili su s praćenjem kakvoće zraka u zoni utjecaja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Zagreba. Prate se razine vodikova sulfida, amonijaka i ukupnih merkaptana te meteorološki parametri na pet mjernih postaja.

Suradnici u Jedinici uključeni su u rad odbora TO-146 “Kvaliteta zraka” pri Državnom zavodu za normizaciju na izradi hrvatskih normi.

Nastavljena je suradnja s AZO-om na prikupljanju podataka i stanja zraka u Republici Hrvatskoj s ciljem uspostave informacijskog sustava zaštite okoliša Republike Hrvatske.

U suradnji s Ministarstvom zaštite okoliša i prirode Jedinica provodi mjerena onečišćenja zraka na mjernoj postaji Zagreb-1 te određuje razine metala i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u sitnim česticama PM₁₀.

Tijekom 2013. godine, na temelju ugovora s istim ministarstvom, provodila su se mjerena frakcije lebdećih čestica PM₁₀, metala i PAU u frakciji lebdećih čestica PM₁₀ na mjernoj postaji Sisak-1.

Tijekom 2007. započeto je a tijekom 2008., 2009., 2010., 2011., 2012. i 2013. nastavljeno je određivanje ukupne taložne tvari i metala olova, kadmija, talija, nikla, arsena, žive, cinka i bakra u ukupnoj taložnoj tvari te sulfata u ukupnoj taložnoj tvari u Potpićnu na trima mjernim postajama na temelju Ugovora s Rockwool Adriatic-om d.o.o.

Tijekom 2013. na trima mjernim postajama u Potpićnu, na kojima se određuje ukupna taložna tvar i

metali u njoj, provedena je i analiza tla na metale, i to za površinsku dubinu tla 0-10 cm.

Na temelju ugovora s Državnim hidrometeorološkim zavodom na jednoj mjernoj postaji na vojnom poligonu u Slunju tijekom 2013. određivana je ukupna taložna tvar i metali u njoj.

Na zahtjev Ministarstva zaštite okoliša i prirode i Fonda za energetsku učinkovitost započela su mjerena u Slavonskom Brodu na pokretnoj mjernoj postaji. Određuje se frakcija lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ te NOx i benzen.

Jedinica za medicinu rada i okoliša

U sklopu stručne djelatnosti Jedinice za medicinu rada i okoliša u 2013. učinjeno je 30 sudske-medicinskih vještačenja po vještaku specijalistu medicine rada na zahtjev Županijskog suda u Splitu te dvije ekspertize na zahtjev Grada Zagreba (119) i Hrvatske elektroprivrede d.d. (110).

Suradnici u Jedinici za medicinu rada i okoliša sudjelovali su tijekom 2013. u osmišljavanju, pisanju i podnošenju prijedloga: znanstvenog centra izvrsnosti Agenciji za znanost i visoko obrazovanje, triju znanstvenih projekata (Hrvatskoj zakladi za znanost, EU programu FP7 i fondu UKF), stručnog projekta u području unaprjeđenja vještina i znanja sudionika projekata vezano za upravljanje projektima Agencije za mobilnost i programe EU i za stručni projekt u području edukacije frizerskih učenika o zaštiti kože na radu (*European Social Fund*). Prijedlog znanstvenog centra izvrsnosti i znanstvenog projekta za financiranje od Hrvatske zaklade za znanost u postupku su vrednovanja, prijedlozi projekata prema EU programu FP7 i fondu UKF te stručni projekt prema Agenciji za mobilnost i programe EU nisu prihvaćeni za financiranje. Prijedlog stručnog projekta u području edukacije frizerskih učenika prihvaćen je za financiranje od Europskog socijalnog fonda.

Jedinica za mutagenezu

U sklopu svoje stručne djelatnosti Jedinica za mutagenezu redovito je tijekom 2013. obavljala citogenetičke analize za potrebe specijalističkih ordinacija medicine rada i poliklinika koje provode prethodne i/ili periodične zdravstvene pregledе djelatnika različitih struka profesionalno izloženih fizikalnim mutagenima (ionizirajuće i neionizirajuće zračenje) i/ili kemijskim mutagenima (citotoksični lijekovi). Ukupno

je provedeno 60 pretraga, 15 analiza kromosomskih aberacija (kariogram) i 45 analiza mikronukleus-testa.

Jedinica za toksikologiju

U Jedinici za toksikologiju tijekom 2013. mjerena je aktivnost acetilkolinesteraze (AChE) u punoj krv i plazmi radnika u proizvodnji organofosfornih i karbamatnih pesticida za potrebe poduzeća Chromos agro d.d. Određivanje aktivnosti AChE je pretraga koja upućuje na izloženost radnika tim spojevima i na način na koji se može na vrijeme uočiti moguća opasnost za zdravlje radnika te spriječiti daljnja izloženost.

Jedinica za zaštitu od zračenja

Tijekom 2013. u Jedinici za zaštitu od zračenja nastavljeno je praćenje stanja radioaktivnosti uzoraka životne sredine u Republici Hrvatskoj na temelju suradnje s Državnim zavodom za radiološku i nuklearnu sigurnost (221). Programom praćenja prirodnih i fizijskih radionuklida obuhvaćene su sve sastavnice okoliša: zrak, oborine, tlo, geografske i pitke vode, ljudska i stočna hrana. Redovito se u detaljnim godišnjim izvještajima navode rezultati istraživanja, koja se provode neprekidno od 1959. godine, lokacije i regije na kojima se provode mjerena i skupljaju uzorci, principi radiokemijskih metoda te instrumenti koji su se koristili u postupcima analiza i mjerena, sve u skladu s preporukama Europske komisije o praćenju radioaktivnosti uzoraka životne sredine iz 2000. godine.

Suradnja s Hrvatskom elektroprivredom d.d. nastavljena je i u 2013. godini. Za potrebe rada Termoelektrane Plomin provedene su radiološke analize uvoznih energetskih ugljena. Izdano je nekoliko desetaka stručnih mišljenja o podobnosti ugljena za spaljivanje u termoelektrani i o mogućoj korisnoj uporabi otpadnog pepela, šljake i filterske prašine u graditeljstvu odnosno cementnoj industriji. Provode se ispitivanja radioaktivnosti uzoraka podzemnih voda u zoni utjecaja odlagališta pepela TE Plomin i određuje ambijentalni dozni ekvivalent (223). U sklopu suradnje s Petrokemijom d.d. Kutina nastavljeno je praćenje stanja prirodne radioaktivnosti tijekom proizvodnje NPK gnojiva. Provedena su terenska mjerena i uzorkovanja ulaznih sirovina, fosfogipsa s odlagališta, okolnih tala i vegetacije, podzemnih voda iz piezometara i bunarskih voda.

Nastavljeno je praćenje stanja radioaktivnosti okoliša na Znanstvenoistraživačkom poligonu "Šumbar", s

posebnim naglaskom na uzorke biljnih i životinjskih vrsta. Na odabranim se lokacijama provode neprekidna mjerena brzine ambijentalnog doznog ekvivalenta.

Na području plinskog polja Molve, na centralnoj plinskoj stanicici, kao i na lokacijama odabralih bušotina M-9 i M-10, i tijekom 2013. provedena su mjerena brzine prostornog doznog ekvivalenta, prikupljeni su uzorci i provode se potrebne analize za potrebe izvješća o stanju radioaktivnosti plinskoga polja Molve za potrebe ugovora s Koprivničko-križevačkom županijom, a u suradnji s Jedinicom za higijenu okoline (222).

U 2013. godini obavljeno je više od stotinu dvadeset analiza utvrđivanja radioaktivnosti na raznoj robi namijenjenoj izvozu u skladu s odredbama Europske unije o sigurnom protoku roba. Izdano je i nekoliko desetaka stručnih mišljenja i ekspertiza o stanju radioaktivnosti pojedine lokacije, npr. određivana je radioaktivnost uzorka iz smeća (zaostali medicinski izvor), određivala se radioaktivnost radnih površina i mikrolokacija u pripremi medicinskih terapeutskih pripravaka.

Jedinica je akreditirana prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007 za metodu "Određivanje radionuklida visokorezolucijskom gamaspektrometrijom u energijskom području od 40 keV do 2000 keV". Provedene su intenzivne aktivnosti na implementaciji zahtjeva norme u djelatnu praksu Jedinice. U postupku je proširenje akreditacije za metodu određivanja ^{226}Ra u vodama i ^{90}Sr u hrani. Provode se međulaboratorijske provjere valjanosti gamaspektrometrijske metode, sudjeluje se u interkomparacijskim mjeranjima, koja organiziraju IAEA i JRC EU. Suradnici u Jedinici organizirali su i proveli međulaboratorijsko usporedno ispitivanje laboratorija četiriju ustanova: Instituta Ruđer Bošković iz Zagreba, Instituta "Jožef Stefan" iz Ljubljane, Zavoda za varstvo pri delu d. d. iz Ljubljane i Veterinarskog fakulteta iz Sarajeva. Osiguranje kvalitete provodi se stalnim poboljšanjima u procesu uzorkovanja, pripreme i obrade uzoraka, razvijanja radiokemijskih analiza i mjernih metoda. U pogledu osiguravanje kvalitete analitičkih i mjernih metoda, u postupku je nabava standarda i certificiranih referentnih tvari za prirodne i fizijske radionuklide.

Jedinica za laboratorijske životinje

Jedinica za laboratorijske životinje bavi se uzgojem i držanjem štakora soja HsdBrlHan:Wistar, proizvođača tvrtke Harlan Italy, za potrebe znanstvenoistraživačkih projekata zaposlenika Instituta, kao i drugih znanstvenih

i medicinskih ustanova u Hrvatskoj. U prostorijama Jedinice nalaze se potrebni uređaji i oprema kojima se osigurava kvalitetan uzgoj i držanje životinja u skladu sa Zakonom o zaštiti životinja (NN 135/06) i s Pravilnikom o držanju životinja koje se koriste u znanstvene svrhe (NN 55/13). Uzgoj životinja odvija se planski prema unaprijed definiranim potrebama znanstvenoistraživačkih projekata, koji svoju djelatnost temelje na upotrebi animalnih modela. Životinje u uzgoju hrane se peletiranom hranom (4RF21 GLP certifikat za životinje u uzgoju i 4RF25 GLP certifikat za rasplodne ženke i podmladak) talijanskog proizvođača Mucedola s.r.l. Ta se hrana komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kakvoći, načinu pohranjivanja i roku valjanosti te se skladišti u zasebnoj prostoriji kako bi se izbjegla mogućnost kemijskog, fizikalnog i mikrobiološkog onečišćenja. Životinje se napajaju vodom iz javne vodovodne mreže putem pojilica (bočica), uz svakodnevne izmjene. Kavezi se pune industrijski proizvedenom prostirkom koja se komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kakvoći, uputama o načinu pohranjivanja i rokom valjanosti, a sastoji se od procesiranih komadića drveta. Održavanje kakvoće rasplodnog materijala temelji se na sustavu nesrođenog parenja. S ciljem dobivanja kvantitete provodi se parenje poligamnih skupina (haremsko parenje) u kojem se poštuje minimalni dopušteni prostor haremske jedinice, odnosno broj ženki na jednog mužjaka ovisi o dopuštenoj podnoj površini kaveza. Sanitacija prostorija obavlja se na tjednoj bazi radi smanjenja mogućnosti kontaminacije iz okoliša. Kavezi i pojilice mehanički se i kemijski čiste i dezinficiraju, a prostirka se mijenja tri puta na tjedan. Pregled i njegu životinja obavlja kvalificirano osoblje svakoga dana.

Tijekom 2013. uzgojeno je 266 životinja obaju spolova: na Institutu je iskorišteno njih 105, a izvaninstitutskim korisnicima ustupljeno je 80 životinja.

Troškovi uzgoja i držanja životinja pokrivaju se iz sredstava ostvarenih prodajom životinja institutskim i izvaninstitutskim korisnicima. Kontrola zdravstvenog stanja životinja u uzgoju provodi se pri Veterinarskom institutu u Zagrebu patoanatomskom, bakteriološkom i parazitološkom pretragom nasumično odabranog uzgojnog uzorka.

Centar za kontrolu otrovanja

Informacijska služba Centra za kontrolu otrovanja primila je 1759 poziva od zdravstvenih ustanova i pojedinaca u Hrvatskoj vezanih za akutna otrovanja. Nastavljen je rad na dopunjavanju i osvremenjivanju

baze podataka o otrovima pomoću baze podataka *Poisindex* i *Drugdex*. Za potrebe poliklinike Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o. izrađeno je šest kliničko-toksikoloških mišljenja o izloženosti kemijskim tvarima. Za potrebe industrije izrađeno je 45 toksikoloških ocjena za registraciju pesticida prema Zakonu o sredstvima za zaštitu bilja. Za potrebe industrije izrađeno je 37 mišljenja za registraciju biocida prema Zakonu o biocidnim pripravcima. Nastavljena je suradnja s Ministarstvom poljoprivrede na donošenju novog Zakona o provedbi Uredbe (EZ) br. 1107/2009 o stavljanju na tržište sredstava za zaštitu bilja, na izradi Fitosanitarne strategije za razdoblje 2013.-2016. i Pravilnika o uspostavi akcijskog okvira za postizanje održive uporabe pesticida, te rad na Fitosanitarnom informacijskom sustavu. Nastavljeno je objavljivanje godišnjih stručnih izvješća Centra za kontrolu otrovanja u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* na hrvatskom i engleskom jeziku (120). Objavljen je stručni rad o profesionalnim otrovanjima koja su u 2012. zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja (71) i stručni rad o novim hrvatskim propisima o kemikalijama (75). Održana su predavanja o otrovanjima kemikalijama u kućanstvu za Hrvatsko društvo umirovljenih liječnika Hrvatskoga liječničkog zbora te u sklopu institutskih kolokvija, kao i predavanja o štetnostima kemikalijama za učenike u sklopu Dana otvorenih vrata Instituta.

Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.

Poliklinika *Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.* nastavila je poslovati u 2013. pružanjem usluga u području medicine rada i sporta te interne medicine. Poliklinika je tijekom 2013. poslovala pozitivno s ukupno provedenih 177 zdravstvenih usluga za 109 korisnika (108 fizičkih i 1 pravnu osobu).

Znanstvenoistraživački poligon "Šumbar"

Područje Znanstvenoistraživačkog poligona "Šumbar" jedinstveni je ekosustav u kojem se provode aktivnosti očuvanja, kontrole i unaprjeđivanja stabilnosti ekosustava te progresivnoga i trajnoga gospodarenja staništem na način održanja biocenotske raznolikosti te ispunjava ekološke, gospodarske, znanstvenoistraživačke i stručne funkcije. U sklopu postojećih aktivnosti jedna od važnijih djelatnosti je ekološko istraživanje vode, tla, zraka i biološkog materijala, koje je vezana uz prirodno i antropogeno onečišćenje okoliša s ciljem očuvanja zdrava staništa te zdravlja ljudi i životinja.

Tijekom 2013. postavljena je i puštena u pogon *online* automatska referentna mjerna stanica za mjerjenje pozadinskog ionizirajućeg zračenja tipa RS 131 HP *ionization chamber: Reuter Stokes*, koja je na samom poligonu priključena na telekomunikacijski sustav. Također, na mjerne postavi postavljeni su i uređaji HORIBA APNA-360 (Ambient NOx Monitor), HORIBA APOA-360 (Ambient O₃ Monitor) i Sven Leckel Sequential Sampler SEQ47/50, koji mjere onečišćujuće tvari NO, NO₂, NOx, O₃ i PM_{2,5}.

Svakog se dana provode i propisane mjere gospodarenja divljim životinjama i staništem, što uključuje razvoj i održavanje fonda glavnih vrsti za dotično stanište, prihranu i prehranu životinja te mjere zaštite, očuvanja, poboljšanja i uređenja staništa. Tijekom 2013. izgrađena je i postavljena zaštitna električna ograda.

Redovitim aktivnostima u staništu osigurano je i provedeno održavanje propisanog matičnog fonda, održavanje i izgradnja normativima propisanih lovnotehničkih objekata, osigurana je i provodi se prihrana i prehrana te je osigurana redovita stručna djelatnost za provedbu lovnegospodarske osnove.

NASTAVNA DJELATNOST

PREDDIPLOMSKI STUDIJ

Dodiplomski studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Kolegij: Zdravstvena ekologija i medicina rada
Voditeljica: J. Doko Jelinić; suradnice u nastavi: J. Macan, R. Turk, V. M. Varnai

Sveučilišni preddiplomski studij na Odjelu za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci

Studijski program: Biotehnologija i istraživanje lijekova
Kolegij: Opća toksikologija
Voditeljica: A. Lucić Vrdoljak; suradnici u nastavi: R. Fuchs, J. Jurasović, R. Turk, V. M. Varnai, D. Želježić

Sveučilišni preddiplomski studij na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Polje/Smjer: Biologija/Molekularna biologija
Kolegij: Radiobiologija
Voditeljica: V. Garaj Vrhovac; suradnici u nastavi: G. Gajski, M. Gerić

Sveučilišni preddiplomski studij sestrinstva Medicinskog fakulteta Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku

Naziv predmeta: Epidemiologija
Voditelj: D. Puntarić, suradnica u nastavi: S. Cvijetić Avdagić

DIPLOMSKI STUDIJ

Diplomski studij na Hrvatskim studijima Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Psihologija
Kolegij: Psihologija spavanja i budnosti
Voditeljica: B. Radošević

Diplomski studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku

Naziv predmeta: Epidemiologija
Voditelj: D. Puntarić; suradnica u nastavi: S. Cvijetić Avdagić

Diplomski sveučilišni studij na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Polje/Smjer: Nutricionizam

Kolegij: Međudjelovanje esencijalnih i toksičnih elemenata

Voditeljica: M. Piasek; suradnice u nastavi: J. Jurasović, A. Pizent

Polje/Smjer: Nutricionizam

Kolegij: Prehrambena epidemiologija

Voditeljica: S. Cvijetić Avdagić

Diplomski sveučilišni studij na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Znanost o okolišu

Kolegij: Radiobiologija

Voditeljica: V. Garaj Vrhovac; suradnici u nastavi: G. Gajski, M. Gerić

POSLIJEDIPLOMSKI STUDIJ

Sveučilišni interdisciplinarni poslijediplomski studij "Ekoinženjerstvo" na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu

Kolegij: Kakvoća zraka

Predavačice: G. Pehnec, V. Vađić

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Naziv studija: Biomedicina i zdravstvo

Predmet: Genotoksikološka istraživanja izloženosti fizikalnim i kemijskim mutagenima u radnom i životnom okolišu

Voditeljica: A. Fučić

Naziv studija: Biomedicina i zdravstvo

Predmet: Reprodukcija i radno mjesto

Voditeljica: J. Mustajbegović; suradnica u nastavi: M. Piasek

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studij na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Naziv studija: Nutricionizam

Predmet: Esencijalnost i toksičnost mineralnih elemenata u ljudskoj prehrani

Voditeljica: M. Piasek; suradnice u nastavi J. Jurasović, A. Pizent

Naziv studija: Nutricionizam

Kolegij: Prehrambena epidemiologija

Voditeljica: S. Cvijetić Avdagić

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studij na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

V. Drenenkar voditeljica je smjera Analitička kemija na Sveučilišnom poslijediplomskom doktorskom studiju kemije.

Polje: Biologija

Kolegij: Biomarkeri u biomonitoringu onečišćenja okoliša
Voditelji kolegija i predavači: V. Garaj Vrhovac, G. Klobučar, M. Pavlica, T. Smrtil; suradnici u nastavi: G. Gajski, M. Gerić

Polje: Biologija

Kolegij: Mutageni i antimutageni
Voditeljice kolegija i predavačice: V. Garaj Vrhovac, N. Oršolić

Polje/Smjer: Kemija/Analitička kemija

Kolegij: Kromatografske metode u analitici
Predavači: V. Drenenkar, M. Cindrić

Polje/Smjer: Kemija/Biokemija

Kolegij: Enzimi: kinetika i mehanizmi reakcija
Voditelji kolegija i predavači: I. Gruić Sovulj, Z. Kovarić, Z. Radić

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studij na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Naziv studija: Dentalna medicina

Kolegij: Istraživanje toksičnosti dentalnih materijala koji se rabe pri liječenju ispunom i njihovi utjecaj na organizam čovjeka i okoliš

Voditeljica: N. Galić; predavač: D. Želježić

Sveučilišni poslijediplomski interdisciplinarni znanstveni studij "Zaštita prirode i okoliša" na Sveučilištu J.J. Strossmayera u Osijeku

Kolegij: Kemija zraka

Predavačice: G. Pehnec, V. Vađić

Sveučilišni poslijediplomski specijalistički studij na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Toksikologija

Modul A: Analitička toksofiziologija

Predmet: Biotransformacije: detoksifikacija i bioaktivacija

Voditeljice: J. Jurasović, A. Lukić Vrdoljak; suradnica u nastavi: I. Vinković Vrček

Studijski program: Toksikologija

Modul A: Analitička toksofiziologija

Predmet: Farmakološka genetička toksofiziologija na sisavačkim modelima

Voditeljica: A. Fučić

Sveučilišni poslijediplomski specijalistički studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Medicina rada i športa

Kolegij: Ocjena radne i sportske sposobnosti

Voditeljica: V. Brumen; suradnica u nastavi: J. Macan

Studijski program: Medicina rada i športa

Kolegij: Profesionalne bolesti, toksofiziologija i patologija rada

Voditeljica: J. Mustajbegović; suradnice u nastavi: V. Garaj Vrhovac, J. Macan, M. Piasek, R. Turk, V. M. Varnai

Sveučilišni znanstveni poslijediplomski studij "Inženjerska kemija" na Fakultetu kemiskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu

Kolegij: Upravljanje kakvoćom zraka

Predavačice: V. Vađić, G. Pehnec

Sveučilišni znanstveni poslijediplomski studij "Rudarstvo i geotehnika" na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Smjer: Zaštita okoliša

Kolegij: Kakvoća zraka

Predavačice: G. Pehnec, V. Vađić

OSTALA NASTAVNA AKTIVNOST

Zavod za animalnu fiziologiju Biološkog odsjeka na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Program oposobljavanja osoba koje rade s pokusnim životinjama i životinjama za proizvodnju bioloških pripravaka LabAnim

Predavači: Z. Franić, R. Fuchs

Centar za certifikaciju Hrvatskoga društva za kontrolu bez razaranja, Zagreb

Stručni seminari: Radiografske kontrole I & II prema HRN EN 45013, DZNM – NSO br. 5060/04

Predmet: Priroda ionizirajućeg zračenja i međudjelovanje zračenja i sredstva

Predavač: I. Prlić

*Poličjska akademija Ministarstva unutarnih poslova
Republike Hrvatske*

Stručni seminar: Protueksplozijska zaštita
Predmet: Priroda ionizirajućeg zračenja i zaštita od
zračenja
Predavač: I. Prlić

Zdravstveno veleučilište Zagreb

Stručni tečajevi dopunskog obrazovanja, posebnog
obrazovanja i obnove znanja iz zaštite od ionizirajućeg
zračenja
Predmet: Zaštita od zračenja
Predavač: I. Prlić

IZDAVAČKA DJELATNOST

Institut je izdavač znanstveno-stručnog časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju – Archives of Industrial Hygiene and Toxicology* [ISSN 0004-1254 (tisk), ISSN 1848-6312 (online)]. Časopis je glasilo četiriju strukovnih društava: Hrvatskoga društva za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora, Hrvatskoga toksikološkoga društva, Slovenskoga toksikološkoga društva i Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja. Objavljuje priloge iz znanstvenih područja medicine rada, toksikologije, ekologije, kemije, biokemije, biologije, farmakologije i psihologije. Časopis je indeksiran u sljedećim bazama podataka: SCI Expanded, Medline/PubMed, Scopus, AGRICOLA, AGRIS, Animal Science Database, Biological Sciences (CSA), BIOSIS Previews, CAB Abstracts, EBSCO Academic Search Complete, Ergonomics Abstracts, FSTA, Global Health, GreenFile, INIS, Pollution Abstracts, ProQuest, TOXLINE, Veterinary Science Database i Water Resources Abstracts.

U srpnju 2013. *Arhiv* je ušao u redovito članstvo Committee on Publication Ethics (COPE).

Prema izvještaju *Journal Citation Reports* iz srpnja 2013., časopisu je u 2012. čimbenik odjeka bio 0,674.

Savjetodavni uredivački odbor sastojao se od 51 znanstvenika iz 17 zemalja, od kojih osam iz Instituta (R. Fuchs, M. Gomzi, K. Kostial, B. Krauthacker, M. Peraica, M. Piasek, M. Šarić i K. Šega). Izvršni urednički odbor imao je 18 članova, od kojih 11 iz Instituta (I. Bešlić, I. Brčić Karačonji, S. Cvijetić Avdagić, Z. Franić, Z. Kovarik, A. Lucić Vrdoljak, J. Macan, M. Mladinić, A. Pizent, B. Radošević Vidaček i Ž. Vasilić). Glavna urednica u 2013. bila je Nevenka Kopjar, pomoćni urednici Jelena Macan, Ivan Kosalec i Irena Brčić Karačonji, a tehnička urednica Želimira Vasilić.

Časopis se uređuje u skladu s Uputama o uređivanju primarnih znanstvenih časopisa i tehničkom opremljenosti odgovara međunarodnim standardima za bibliografski opis periodičkih publikacija. Na godinu izlaze četiri broja časopisa. Tijekom 2013. tiskani su redovni brojevi 1-4 u kojima je objavljeno ukupno 68 članaka.

Cijeli tekstovi članaka u PDF formatu dostupni su preko Portala znanstvenih časopisa Republike Hrvatske, znanim pod imenom HRČAK (<http://hrcak.srce.hr/aiht>), te e-izdavačkom uslugom tvrtke Versita, koja je u međuvremenu postala De Gruyter Open (<http://www.degruyter.com/view/j/aiht>). Rukopisi objavljeni u redovnim brojevima *Arhiva* imaju svoj DOI broj.

Za izdavanje časopisa u 2013. Institut je primio finacijsku potporu MZOS-a.

KNJIŽNICA I ZNANSTVENA DOKUMENTACIJA

U 2013. bibliotečni se fond povećao kupnjom osam svezaka. Knjižnica je primila 68 naslova časopisa, od kojih 60 u zamjenu za *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, jedan naslov financirao je Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, dva naslova dobivena su članstvom u međunarodnim udrugama te pet naslova iz darova i donacija. MZOS je omogućio zaposlenicima Instituta online pristup časopisima više izdavača. Knjižnica sudjeluje u međubibliotečnoj posudbi.

Osnovne djelatnosti Odsjeka za znanstvenu dokumentaciju su poslovi administriranja časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, uređivanje, lektoriranje i prevodenje znanstvenih tekstova, rad na godišnjim bibliografijama znanstvenih i stručnih radova suradnika Instituta te evidentiranje i pohranjivanje separata objavljenih radova, istraživačkih izvještaja, magistarskih i doktorskih radova te kongresnih materijala.

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI U ORGANIZACIJI INSTITUTA

HRVATSKI SIMPOZIJ O TRANSPORTERIMA; SOT-1 (1st CROATIAN SYMPOSIUM ON MEMBRANE TRANSPORTERS), Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, 6.-7. VI. 2013.

Organizatori simpozija bili su I. Sabolić (IMI) i T. Smital (Institut Ruđer Bošković). Istraživanja tijekom prethodnih 15 godina upućuju na važnu ulogu različitih membranskih prijenosnika organskih i inorganskih tvari u fiziologiji, patofiziologiji, farmakologiji, toksikologiji, dijagnostici i terapiji bolesti ljudi i životinja, biomedicinskim istraživanjima i toksikologiji okoliša. U Hrvatskoj se taj tip istraživanja provodi samo u nekoliko ustanova u Zagrebu. Prvi Hrvatski simpozij o membranskim prijenosnicima (SOT-1) organiziran je kao pokušaj okupljanja odgovarajućih znanstvenika na tom istraživačkom polju u svrhu spoznavanja njihovih istraživačkih interesa i metoda te da se potakne moguća suradnja među grupama. Tijekom simpozija odgovarajuća istraživanja hrvatskih grupa prikazana su u neformalnoj atmosferi, upoznata je razina znanja i mogućnosti u tom radnom području, a o kritičnim se istraživačkim problemima raspravljaljalo. Na simpoziju je bilo oko 30 sudionika s 22 usmena priopćenja. Predavači su bili iz različitih znanstvenih i sveučilišnih ustanova u Zagrebu, a suradnici tih izlaganja iz institucija u Zagrebu i Rijeci te iz inozemstva (SAD, Japan, Njemačka, Švicarska). Svojim znanstvenim rezultatima u deset priopćenja pridonijeli su sljedeći suradnici u IMI-ju: I. Sabolić (suorganizator), D. Breljak, M. Ljubojević, I. Vrhovac, D. Karaica, V. Micek, J. Jurasović, D. Rašić i M. Peraica. Sažeci izlaganja objavljeni su u *Arh Hig Rada Toksikol* 2013;64(2):341-51.

VIII. HRVATSKI ZNANSTVENO-STRUČNI SKUP S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM "ZAŠTITA ZRAKA 2013", Šibenik, 9.-14. IX. 2013.

Osnovni je cilj ovoga skupa bio okupiti stručnjake iz područja onečišćenja zraka koji bi prikazali rezultate svoga rada, upozorili na postojeće i predvidjeli probleme u budućnosti, razmijenili svoja iskustva s kolegama te zajedno donijeli zaključke što i kako dalje.

Organizator skupa bilo je Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, a suorganizatori Institut za medicinska

istraživanja i medicinu rada, Državni hidrometeorološki zavod i European Federation of Clean Air (EFCA).

Pokrovitelji skupa bili su Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta i Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.

U organizaciji skupa sudjelovala je Jedinica za higijenu okoline Instituta. Članovi Znanstveno-stručnog odbora bili su suradnici Instituta: K. Šega, predsjednik, M. Čačković, I. Bešlić i Z. Franić. Ostali članovi Znanstveno-stručnog odbora bili su K. Premec, V. Santo i Z. Špirić. Članovi Organizacijskog odbora bili su suradnici Instituta: V. Vađić, predsjednica, G. Pehnec, S. Davila, S. Žužul i D. Lipovac, te J. Doko Jelinić i S. Krmpotić. Članovi Savjetodavnog odbora bili su A. Lucić Vrdoljak i R. Fuchs iz Instituta, te M. Obrdalj, T. Reichert, J. Murlis i I. Čačić.

Pozvana izlaganja održali su G. Pehnec, Z. Franić, K. Šega i A. van Kuijk. Izlaganja su bila podijeljena na sedam tema: Upravljanje kvalitetom zraka – inspekcija i nadzor, Emisije onečišćenja u atmosferu, Onečišćenje vanjske atmosfere – imisije, Razvoj i provjera mjernih metoda, Procjena izloženosti i učinci na zdravlje i okoliš, Azbest u zraku i EFCA sekcija *Carbon in particles*.

Na skupu, na kojem je podijeljen Zbornik s 58 objavljenih sažetaka, bilo je 87 sudionika.

U sklopu skupa održan je okrugli stol, voditelj kojega je bio K. Šega. Raspravom su bile obuhvaćene sve teme te su na kraju donesene preporuke, koje će biti tiskane. Skup je u potpunosti uspio, što je razvidno ne samo iz broja sudionika i iznesenih radova nego i iz njihove zainteresiranosti za održavanje sljedećeg skupa, koji bi se trebao održati 2015.

RADIONICA FUNDAMENTALS IN DESIGNING AND COMMUNICATING SCIENTIFIC RESEARCH, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, 14.-25. X. 2013.

Na IMI-ju je od 14. do 25. listopada 2013. održana radionica *Fundamentals in designing and communicating scientific research*. Radionicu su organizirali predstavnici asistenata i viših asistenata Instituta (M. Gerić, B. Tariba i I. Vrhovac.), a vodio ju je Armando Chapin Rodríguez iz Udruge za promicanje multimedijске nastave (UMNA). U prvom dijelu radionice naglasak je stavljen na pisanje kvalitetnog znanstvenog rada. Zahvaljujući precizno osmišljenim zadatcima, primjerima i prikladnim temama predavanja nastala je odlično pripremljena radionica, s naglaskom na interaktivnosti, samostalni rad i rad u skupinama. U drugom dijelu radionice svaki je polaznik u kratkom izlaganju predstavio svoja istraživanja,

a ostatak polaznika dobio je ulogu publike na znanstvenom skupu ili recenzenta u znanstvenim časopisima. Na radionici je sudjelovalo 19 od ukupno 29 asistenata i viših asistenata, kojima je završnog dana radionice uručena potvrda o sudjelovanju.

POPULARIZACIJA ZNANOSTI

DANI OTVORENIH VRATA INSTITUTA, 2.-5. XII. 2013.

U povodu 65. obljetnice Instituta prvi se se put, od 2. do 5. prosinca 2013., održavali Dani otvorenih vrata Instituta, čiji je glavni cilj približiti naša istraživanja posjetiteljima. Program je bio usmjeren na učenike osnovnih i srednjih škola te na studente početnih godina studija. Predavanja u svrhu popularizacije znanosti održali su N. Raos (Kemija za dobro i kemija za зло), R. Turk (Kemikalije su svuda oko nas), I. Brčić Karačonji (O drogama i njihovoj analizi u kosi – koliko ima istine u TV serijalima?) i G. Pehnec (Što uđišemo? i Onečišćenja u zraku i njihov utjecaj na ljudsko zdravlje).

KOLOVKVIJI INSTITUTA

Do 16. VII. 2013. kolokvije je vodio i organizirao Ante Miličević, a od 24. IX. 2013. Marija Surić Mihić. Održano je dvanaest kolokvija, od čega su osam održali predavači s Instituta. Kronološkim redom navedeni su predavači i naslovi predavanja.

Darija Klinčić: Onečišćenje zraka i bioindikatori izloženosti ljudi i morskih organizama postojanim organoklorovim spojevima, 29. I. 2013.

Rajka Liščić: Stipendije u inozemstvu- prednosti i mane, 25. II. 2013.

Željka Babić i Jelena Kovačić: Utjecaj upotrebe oralnih kontraceptiva na koncentraciju bakra u krvi: meta-analiza, 4. III. 2013.

Ivica Prlić: Zašto treba istraživati raspršeno rendgensko zračenje u medicine, 8. III. 2013.

Goran Gajski: Učinci pčelinjega otrova i melitina na stanični odgovor tumorskih i ne-tumorskih stanica, 25. III. 2013.

Marijana Marković: Molekulsko modeliranje kompleksa bakra(II) s aminokiselinama u vakuumu, kristalu i vodenoj otopini, 15. IV. 2013.

Ranka Godec: Vremenska i prostorna razdioba ugljika u lebdećim česticama u zraku, 29. IV. 2013.

Daniel Markovich (School of Biomedical Sciences, University of Queensland, St. Lucia, Australija): Sulphate and oxalate homeostasis: lessons from anion transporter null mice

Saša Zelenika (MZOS), *Ljiljana Marks:* O pripremi i pisanju znanstvenih projekata za HRZZ, 25. IX. 2013.

Michael Ramek (Technische Universität Graz, Austrija): Colour Vision, Colour Blindness and Computer-based Presentations, 25. XI. 2013.

Michael Ramek (Technische Universität Graz, Austrija): Homo Ludens: Learning by Playing, 25. XI. 2013.

Željka Babić: Kućne kemikalije – što učiniti u slučaju otrovanja, 9. XII. 2013.

POPULARNO-ZNANSTVENA PREDAVANJA I RADIONICE OSTVARENI KROZ SURADNU DOMAČIH I MEĐUNARODNIH ZNANSTVENIKA I USMJERENI NA ŠIRU JAVNOST

Z. Franić: "Cooperation between the JRC and Croatia", Konferencija JRC Info Day, Zagreb, 5. VI. 2013.

OSTALA PREDAVANJA

T. Bituh: "Uvod u profesiju nutricionista", Prehrambeno-biotehnološki fakultet, 25. IV. 2013.

Z. Franić: "Zajedno do eko-znaka" (Serija predavanja o sustavu upravljanja kvalitetom u ekološkoj proizvodnji i pčelarstvu), Udruga Pčelinjak, studeni 2013. / travanj 2014.

FESTIVAL ZNANOSTI

R. Fuchs, Festival znanosti Sinj, 3.-7. XI. 2013.

ČASOPISI ZA POPULARIZACIJU ZNANOSTI

N. Raos, glavni i tehnički urednik časopisa *Priroda*
G. Šinko: "Čudesni laser naš svagdašnji", Priroda 2013;6:44-51. (popularno-znanstveni rad)

N. Raos: "Tkućine i kapljevine", Kemija u industriji 2013;62:451. (ostalo)

EDUKACIJSKI PROJEKTI U SURADNJI S OSNOVNIM I SREDNJIM ŠKOLAMA

S. Stipičević: Kemijjska radionica (predavanje, demonstracija vježbi, kviz znanja) povodom Svjetskog dana voda, Osnovna škola Horvati, 22. III. 2013.

Z. Kovarik: priprema kemijskog pokusa za državno natjecanje iz kemije (učenica Jelena Filipović, III. gimnazija, Zagreb), 17. IV. 2013.

SURADNJA S AGENCIJOM ZA ODGOJ I OBRAZOVANJE

V. Garaj Vrhovac, članica povjerenstva državnog Natjecanja iz biologije

D. Želježić, član povjerenstva državnog Natjecanja iz biologije

RADIONICE ZA UČENIKE OSNOVNIH ŠKOLA

A. Bosak (gl. organizatorica), Ž. Babić, D. Karaica, J. Kovačić, M. Meštrović, N. Maraković, M. Marković, A. Miličević, J. Rinkovec, A. Sulimanec Grgec, G. Šinko: Kemijska igraonica, IMI, 6. XII. 2013.

OSTALE AKTIVNOSTI

N. Kopjar, M. Herman, V. Lazanin (urednici): Izložba časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, Predvorje Nacionalne i sveučilišne knjižnice, 17. XII. 2013.

RADIONICE ZA ZNANSTVENO OSOBLJE

Armando Chapin Rodríguez (voditelj): Radionica “Fundamentals of Designing and Communicating Scientific Research”, IMI, 14.-25. X. 2013.

DOKUMENTARNI FILMOVI I RTV EMISIJE

A. Lucić Vrdoljak, R. Fuchs, Ž. Čorić: Film “65 godina Instituta”.

R. Fuchs: “Aflatoksini u mljeku” HRT-Dnevnik 3 i Z1, 8. II. 2013., Emisija “Dobro jutro, Hrvatska”, 26. II. 2013.

NASTUPI U MEDIJIMA

I. Prlić: “Štetnost zračenja”, Video stream HRT 4, Prvi program HR, Emisija “Izaberis zdravlje”, 5. XI. 2013.

B. Radošević Vidaček: Prilog “Neispavanost đaka”, HRT, Prvi program HTV, Emisija “Znanstveni krugovi”, 20. IX. 2013.

B. Radošević Vidaček: “Spavanje”, HRT, Drugi program HTV, Emisija “Školski sat”, 3. XII. 2013.

I. Vinković Vrćek: “Prehrambeni proizvodi s light oznakom”, HRT, Prvi program HTV, Emisija “Dobro jutro, Hrvatska”, 10. XII. 2013.

IZOBRAZBA KADROVA I STJECANJE ZVANJA

U znanstveno zvanje znanstveni savjetnik izabrani su *D. Babić, D. Breljak, Z. Kljaković-Gašpić, A. Miličević, B. Radošević Vidaček*.

U znanstveno-nastavno zvanje redoviti profesor na Sveučilištu u Rijeci izabrani su *R. Fuchs, A. Lucić Vrdoljak*.

U znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik izabrani su *G. Gajski, G. Mendaš Starčević, I. Pavičić, M. Viñanek Lazarus*.

U znanstveno zvanje znanstveni suradnik izabrani su *T. Bituh, D. Klinčić, M. Mladinić, T. Orct, M. Surić Mihic*.

U znanstveno nastavno zvanje docent na Sveučilištu u Splitu izabran je *Z. Franić*.

U suradničko zvanje viši asistent izabrani su *G. Gajski, R. Godec, M. Marković, D. Rašić*.

U stručno zvanje stručni suradnik u sustavu znanosti izabrani su *V. Gluščić, D. Kosmina*.

Stupanj doktora znanosti stekli su *R. Godec, I. Prlić, D. Rašić*.

EDUKACIJA ZAPOSLENIKA ODJELA ZA PRAVNE, KADROVSKE I OPĆE POSLOVE, ODJELA ZA FINANCIJE, RAČUNOVODSTVO I NABAVU I ODSJEKA ZA ZNANSTVENU DOKUMENTACIJU S KNJIŽNICOM

Seminar “Izmjene zakona o proračunu, fiskalna, finansijska izvješća, porezi i plaće u sustavu proračuna”, RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika, 11. I. 2013.; *D. Durđević*.

Specijalizirana radionica za sveučilišta, fakultete i institute na temu davanja Izjave o fiskalnoj odgovornosti, TIM4PIN d.o.o. – Centar za razvoj javnog i neprofitnog sektora, 18. I. 2013.; *B. Roić*.

Specijalizirani seminar za javne službe “Primjena kolektivnih ugovora i propisa u vezi plaće i materijalnih prava u javnim službama”, RADNO PRAVO – Rosip d.o.o., 19. II. 2013.; *V. Ferenčak, S. Stankić Drobnjak*.

Seminar “Tipične pogreške iz bilježnice engleskoga lektora”, INTEGRA d.o.o., 6. III. 2013.; *D. Čakalo, M. Herman*.

Savjetovanja Novela zakona o parničnom postupku i novi zakon o sudovima, Inženjerski biro d.d., 18. III. 2013.; *S. Stankić Drobnjak*.

Aktualnosti za proračune i proračunske korisnike, TEB Poslovno savjetovanje, 28. III. 2013.; *D. Durđević*.

Seminar “Novosti u PDV-u pristupanjem Republike Hrvatske u EU”, RRIF Konzalting, 15. V. 2013.; *D. Durđević*.

Seminar “Financijsko upravljanje EU projekata za proračunske korisnike”, RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika, 20. V. 2013.; *B. Roić*.

Seminar “Izvještavanje na obrascu JOPPD, isplate u gotovini i novi neoporezivi primici, pripreme za centralni obračun plaća u javnom sektoru”, RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika, 21. V. 2013.; *B. Banovac Kostanjevec*.

Sudjelovanje u programu usavršavanja na području javne nabave, INFO PLUS d.o.o., 3. VI. 2013.; *S. Stankić Drobnjak*.

Seminar “Promjene zakona o radu, pravo na godišnji odmor”, RADNO PRAVO – Rosip d.o.o., 2. VII. 2013.; *A. Marković, S. Stankić Drobnjak*.

Seminar “Izmjene i dopune Zakona o javnoj nabavi”, RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika, 8. VII. 2013.; *S. Stankić Drobnjak*.

Seminar “Porezne prijave prema novom Pravilniku o PDV-u”, TEB Poslovno savjetovanje, 10. VII. 2013.; *B. Roić*.

Seminar “Proračunske aktualnosti”, TEB Poslovno savjetovanje, 3. IX. 2013.; *B. Roić*.

Savjetovanje o prikazu Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, DA RIVA d.o.o., 24. IX. 2013.; *S. Stankić Drobnjak*.

Program usavršavanja u području javne nabave - upravljanje nabavom do 70.000,00kn, TIM4PIN d.o.o. – Centar za razvoj javnog i neprofitnog sektora, 3. X. 2013.; *S. Rustić*.

Seminar “Proračunski korisnici i jedinice lokalne i područne samouprave kao obveznici PDV-a-promjene nakon 01.07.2013.”, RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika, 9. X. 2013.; *D. Durđević*.

Seminar “Izmjene zakona o porezu na dohodak i primjena JOPPD”, RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika, 23. X. 2013.; *B. Banovac Kostanjevec*.

Seminar “Računovodstvene i porezne aktualnosti u sustavu proračuna”, RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika, 28. XI. 2013.; *D. Durđević*.

PRIZNANJA ZAPOSLENICIMA INSTITUTA

Izvaninstitutske nagrade i priznanja

T. Bituh dobitnik je *Nagrade Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja mladom znanstveniku* za najbolji rad iz područja znanosti o zračenju i zaštite od zračenja u 2013. za disertaciju "Istraživanje širenja fosfogipsa s odlagališta u okoliš uporabom radionuklida".

M. Katalinić je izabrana u 20 najuspješnijih znanstvenih novaka prema kriterijima izvrsnosti MZOS-a.

A. Sekovanić dobitnica je nagrade *Investigator Award* međunarodnog društva *International Society for Trace Element Research in Humans (ISTERH)* koja je dodijeljena tijekom održavanja kongresa X ISTERH Trace Element Research on Health and Diseases, Tokyo, Japan, 18.-22. XI. 2013. za izvrsno izlaganje istraživanja (sažetak kongresnog priopćenja: A. Sekovanić, J. Jurasović, T. Orct, N. Brajenović, I. Brčić Karačonji, A. Mikolić, A. Sulimanec Grgec, S. Stasenko, M. Piasek, Placental cadmium concentration as an indicator of maternal tobacco smoking, J Trace Elem Med Biol 2013; 27S1: 47).

Podaci životopisa M. Piasek uvršteni su u izdanja Marquis Who's Who in the World®.

Nagrade Instituta za znanstvena i stručna dostignuća u 2012. godini

V. Garaj Vrhovac dobitnica je *Godišnje nagrade za znanstvena postignuća*, koja se dodjeljuje djelatniku Instituta za najveći broj preglednih, izvornih znanstvenih i stručnih radova objavljenih 2012. godine u časopisima indeksiranim u bazi *Web of Science* (za 5 radova).

A. Bosak, G. Šinko i Z. Kovarik dobitnici su *Godišnje nagrade za rad objavljen u vrhunskom znanstvenom časopisu*, koja se dodjeljuje za rad objavljen 2012. godine u časopisu koji je najbolje svrstan u znanstvena područja iz baza *Journal Citation Report* u *Web of Knowledge* (za rad: Bosak A, Gazić Smilović I, Šinko G, Vinković V, Kovarik Z. Metaproterenol, isoproterenol and their bisdimethylcarbamate derivatives as human cholinesterase inhibitors. Journal of Medicinal Chemistry 55:6716-6723 (2012); časopis u kojem je rad objavljen je 3. po redu od

ukupno 59 časopisa u kategoriji *Chemistry, Medicinal*, što daje omjer 0,966).

G. Gajski dobitnik je *Godišnje nagrade mladom znanstveniku za znanstvena postignuća*, koja se dodjeljuje za najveći broj preglednih, izvornih znanstvenih i stručnih radova objavljenih u znanstvenim časopisima koji se indeksiraju u *Web of Science* (za 5 radova).

A. Fučić dobitnica je *Godišnje nagrade za rad s najvećim znanstvenim odjekom*, koja se dodjeljuje za izvorni znanstveni, pregledni ili stručni rad koji je do 31. XII. 2012. citiran najmanje 50 puta u citatnim bazama *Web of Science* ili *SCOPUS* (za rad: Bonassi S, Znaor A, Ceppi M, Lando C, Chang W P, Holland N, Kirsch-Volders M, Zeiger E, Ban S, Barale R, Bigatti M P, Bolognesi C, Cebulska-Wasilewska A, Fabianova E, Fučić A, Hagmar L, Joksic G, Martelli A, Migliore L, Mirkova E, Scarfi M R, Zijno A, Norppa H, Fenech M. An increased micronucleus frequency in peripheral blood lymphocytes predicts the risk of cancer in humans. Carcinogenesis 28:625-631 (2007); rad je već nagrađen za citiranost 2010. godine, a u razdoblju 1. I. 2010.-31. XII. 2012. citiran je 169 puta u bazi *Web of Science*).

Z. Kovarik, A. Lucić Vrdoljak, S. Žunec (rođ. Berend) i M. Katalinić dobitnice su *Godišnje nagrade za rad objavljen u časopisu Arhiv za higijenu rada i toksikologiju s najvećim znanstvenim odjekom*, koja se dodjeljuje za znanstveni ili stručni rad koji je do 31. XII. 2012. citiran najmanje 10 puta u citatnim bazama *Web of Science* ili *SCOPUS* (za rad: Kovarik Z, Lucić Vrdoljak A, Berend S, Katalinić M, Kuča K, Musilek K, Radić B. Evaluation of oxime K203 as antidote in tabun poisoning. Arh Hig Rada Toksikol 60:19-26 (2009); rad je već nagrađen 2011. godine, a u razdoblju 1. I. 2011.-31. XII. 2012. rad je citiran 16 puta u bazi *SCOPUS*).

I. Sabolić dobitnik je *Jubilarne nagrade* koja se dodjeljuje djelatniku koji je u prethodnih pet kalendarskih godina (2008.-2012.) svojim znanstvenim, stručnim i svekolikim djelovanjem značajno pridonio ugledu Instituta, njegovoj funkcionalnosti, prepoznatljivosti ili unaprijedio neku od temeljnih djelatnosti Instituta (bodovan sa 616 bodova).

IZVANINSTUTSKE AKTIVNOSTI

I. Bešlić član je predsjedništva Hrvatskoga udruženja za zaštitu zraka (HUZZ).

T. Bituh bio je član organizacijskog odbora 9. simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja (HDZZ) (s međunarodnim sudjelovanjem) (Krk, 10.-12. IV. 2013.).

J. Bobić članica je II povjerenstva za priznavanje statusa kliničkog psihologa Hrvatske psihološke komore (HPK) (od 2012.).

I. Brčić Karačonji članica je radne skupine za izradu Postupovnika provedbe mjera testiranja na droge i druga sredstva ovisnosti na radnom mjestu pri Hrvatskom zavodu za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu te povremena članica radne skupine za analitičke metode i fizikalno-kemijska svojstva Europske agencije za kemikalije u području biocidnih proizvoda.

V. Drevendar članica je TO-147/PO2 "Kakvoća vode/Fizikalno-kemijske metode ispitivanja" pri Hrvatskom zavodu za norme (HZN) i područna urednica časopisa *Croatica Chemica Acta*.

Z. Franić član je uredništva časopisa *Journal of Radiation Industry* (izdavača *Korean Society of Radiation Industry*), dopredsjednik HDZZ-a i Hrvatskoga društva za sustave, predsjednik Udruge Zrinska Gora, član upravnih odbora Hrvatske akreditacijske agencije, Hrvatskoga mjeriteljskog instituta, Zaklade za razvoj civilnog društva, Etičkog povjerenstva Stomatološke poliklinike Zagreb i *Board of Governors of Joint Research Centre* Europske komisije te je bio član znanstvenog odbora 9. simpozija HDZZ-a (s međunarodnim sudjelovanjem) (Krk, 10.-12. IV. 2013.).

R. Fuchs zamjenik je člana Upravnog odbora Udruženja MELODI (*Multidisciplinary European Low Dose Initiative*), čije je djelovanje posvećeno istraživanjima u području vrlo niskih doza zračenja.

A. Fučić pomoćna je urednica časopisa *Biomonitoring, VERSITA Emerging Science, Versita Ltd.*, Varšava, Poljska.

V. Garaj Vrhovac predsjednica je Hrvatskoga genetičkog društva (HGD), članica Nadzornog odbora HDZZ-a i Matičnog odbora za područje prirodnih znanosti – polje biologija; bila je članica znanstvenog odbora 9. simpozija HDZZ-a (s međunarodnim sudjelovanjem) (Krk, 10.-12. IV. 2013.).

M. Gerić bio je član organizacijskog odbora 9. simpozija HDZZ-a (s međunarodnim sudjelovanjem) (Krk, 10.-12. IV. 2013.).

S. Herceg Romanić članica je TO-146 "Kakvoća zraka" pri HZN-u.

J. Jurasović izabrana je vijećnica (*councillor*) u međunarodnom društvu *International Society for Trace Element Research in Humans* (ISTERH) i članica predsjedništva Hrvatskoga toksikološkog društva (HTD).

M. Katalinić članica je Povjerenstva "Društvo i znanost" Hrvatskoga društva za biokemiju i molekularnu biologiju (HDBMB) i članica predsjedništva HDBMB-a (od 5. XII. 2013.).

N. Kopjar članica je Stručnog povjerenstva za poslijediplomski studij Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Z. Kovarik bila je članica predsjedništva i tajnica HDBMB-a do 5. XII. 2013., kada je imenovana predsjednicom tog društva, članica je Malog vijeća Hrvatskoga prirodoslovnog društva, predsjedništva HTD-a, *International Advisory Board on Cholinesterases*, *International Advisory Board on Cholinergic Mechanisms* i uredništva časopisa *ISRN-Toxicology*.

D. Lipovac članica je predsjedništva HUZZ-a.

J. Macan članica je Upravnog odbora Hrvatskoga društva za alergologiju i kliničku imunologiju, Upravnog odbora Hrvatskoga društva za medicinu rada (HDMR) i predsjednica zagrebačkog ogranka istog društva, članica Europske inicijative za prevenciju profesionalnih kožnih bolesti Europske akademije za dermatovenerologiju, predsjednica Odbora za zaštitu na radu MZOS-a i Nezavisnog sindikata znanosti i visokog obrazovanja, članica Odbora za zaštitu na radu Instituta Ruđer Bošković, Povjerenstva za zdravstvenu ekologiju Ministarstva zdravlja i Povjerenstva za izradu "Jedinstvenog popisa zdravstvenih kontraindikacija srednjoškolskih obrazovnih programa u svrhu upisa u I razred srednje škole" MZOS-a te hrvatska predstavnica u *Programme Committee Configuration of Horizon 2020, Societal Challenge 1 "Health, demographic changes and well-being"*.

G. Marović članica je Nadzornog odbora HDZZ-a, Upravnog odbora i Odbora za javnost Hrvatskoga nuklearnoga društva (HND), programskog odbora *10th International Conference on the Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids* – konferencije koja će se održavati u Zadru 1.-4. VI. 2014. i bila je članica znanstvenog odbora 9. simpozija HDZZ-a (s međunarodnim sudjelovanjem) (Krk, 10.-12. IV. 2013.).

T. Meštrović član je tehničkog odbora TO-45 "Nuklearna instrumentacija" pri HZN-u.

G. Pehnec predsjednica je HUZZ-a.

M. Peraica predsjednica je HTD-a.

B. Petrinec član je Organizacijskog odbora 9. simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja (s međunarodnim sudjelovanjem) (Krk, 10.-12. IV. 2013.), predsjednik Vatrogasne zajednice Grada Ivanić-Grada i Upravnog vijeća Vatrogasne postrojbe Grada Ivanić-Grada, zamjenik predsjednika Gradskog vijeća Grada Ivanić-Grada, član predsjedništva Vatrogasne zajednice Zagrebačke županije, predstavnik za kvalitetu Vatrogasne postrojbe Grada Ivanić-Grada, član Odbora za izbor i imenovanja Gradskog vijeća Grada Ivanić-Grada, vatrogasni sudac, viši vatrogasni časnik i vatrogasac s posebnim ovlastima i odgovornostima.

M. Piasek bila je na temelju odlukâ MZOŠ/MZOS imenovana članica-stručnjakinja u hrvatskom izaslanstvu u Programskom odboru za Sedmi okvirni program za istraživanje i tehnološki razvoj (FP7, 2007.-2013.), unutar Specifičnog programa Suradnja, područje 2 "Hrana, poljoprivreda s rabarstvom i biotehnologija", evaluatorica projektnih prijedloga FP7 (http://cordis.europa.eu/fp7/experts_en.html) unutar Specifičnog programa Suradnja, područje 6 "Okoliš (uključujući klimatske promjene)", stalna članica predsjedništva MEDICHEM (*MEDICHEM Board*), međunarodne udruge koja je istodobno jedan od Znanstvenih odbora za medicinu rada u kemijskoj industriji pri Međunarodnom povjerenstvu za medicinu rada (ICOH) i članica predsjedništva HTD-a.

A. Pizent članica je uredništva međunarodnog časopisa *Biological Trace Element Research*.

I. Prlić član je radne skupine Državnog zavoda za normizaciju (DZN) i Ministarstva zdravlja za rad na Zakonskom mjeriteljstvu u području medicinske opreme, posebno opreme koja proizvodi "zračenja", član Upravnog odbora Hrvatskoga društva medicinske fizike i biomedicinskog inženjeringu (*Croatian Medical and Biological Engineering Society*, CROMBES), član *Education and Training Committee* Europske federacije društava medicinske fizike (*European Federation of Organisations for Medical Physics*, EFOMP), tehničkih odbora TO-135 "Nerazorna ispitivanja", TO-45 "Nuklearna instrumentacija" i TO-62 "Elektronička oprema u medicinskoj praksi", voditelj sekcije TO-62B "Imaging u medicini" pri HZN-u, član radne grupe za izradu i primjenu okvirnog programa suradnje Republike Hrvatske (*Country Frame Programme*, CFP) i Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) i radne grupe EC "Environmental Radiation-Effect: International Perspectives" – dijela projekta za Hrvatsku, hrvatski izaslanik pri *International Organization for Medical Physics* i pri *International Union for Physical and Engineering Sciences in Medicine*, član

povjerenstva Ministarstva zdravlja za recenziju i ocjenu studija iz područja uporabe izvora neionizirajućih zračenja, član i ekspert grupe *European ALARA Network for Naturally Occurring Radioactive Materials* (EAN NORM), međunarodni ekspert za *International Road Transport Union*, i *International Labour Organization*, član Upravnog odbora Udruženja MELODI (*Multidisciplinary European Low Dose Initiative*), čije je djelovanje posvećeno istraživanjima u području vrlo niskih doza zračenja; odlukom MZOS-a imenovani je član Upravnog odbora (*Member Commitee*) međunarodnog projekta *COST4BUILDING Materials, Transport and Urban Development COST Action TU1301* koji započinje 1. I. 2014. i traje do 2016.

D. Rašić tajnica je HTD-a.

J. Senčar članica je Upravnog odbora HDZZ-a i rizničarka istog društva te članica organizacijskog odbora 9. simpozija HDZZ-a (s međunarodnim sudjelovanjem) (Krk, 10.-12. IV. 2013.).

M. Surić Mihić članica je tehničkog odbora TO-62 "Elektronička oprema u medicinskoj praksi" pri HZN-u.

K. Šega predsjednik je tehničkog odbora TO-146 "Kakvoća zraka" pri HZN-u i član predsjedništva HUZZ-a.

M. Šoštarić član je Upravnog odbora Križevačke astronomske udruge Perzeidi.

R. Turk članica je Povjerenstva za biocide Ministarstva zdravlja i Povjerenstva za izradu Fitosanitarne strategije 2013.-2016. u Ministarstvu poljoprivrede te zamjenica člana Povjerenstva za biocide Europske agencije za kemikalije (*European Chemicals Agency*).

V. Vađić članica je predsjedništva i međunarodna koordinatorica HUZZ-a, članica Izvršnog odbora Internacionalne unije za zaštitu zraka (*International Union of Air Pollution Prevention Associations*, IUAPPA), Izvršnog odbora i potpredsjednica Europske federacije za čisti zrak (*European Federation for Clean Air*, EFCA), članica tehničkog odbora TO-146 "Kakvoća zraka" pri HZN-u i predsjedništva Hrvatskoga udruženja za zdravstvenu ekologiju.

V. Varnai redovita je članica Odbora za procjenu rizika (*Committee for Risk Assessment*) u Europskoj agenciji za kemikalije (*European Chemicals Agency*).

I. Vinković Vrček članica je uredništva međunarodnog katoličkog časopisa *Communio*, u dijelu kojemu je nakladnik Kršćanska sadašnjost.

D. Želježić član je uredničkog odbora časopisa *BioMed Research International* za područje toksikologije i stručne radne skupine za test-metode na ispitivanju kemikalija pri Odboru država članica Europske agencije za kemikalije.

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI, STUDIJSKI BORAVCI, TEČAJEVI, SAVJETOVANJA I SASTANCI

SUDJELOVANJE NA ZNANSTVENIM I STRUČNIM SKUPOVIMA U HRVATSKOJ

Okrugli stol Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu "50+ u Hrvatskoj – izazovi aktivnog starenja", Zagreb, 15. III. 2013.; *J. Bobić, S. Cvjetić Avdagić, J. Macan, B. Radošević Vidaček, V. M. Varnai.*

Treća nacionalna konferencija o sigurnosti i kakvoći pčelinjih proizvoda – Novi trendovi, Opatija, 22. III. 2013.; *I. Brčić Karačonji.*

3rd ISE Satellite Student Regional Symposium on Electrochemistry, Zagreb, 5. IV. 2013.; *B. Tariba.*

9. simpozij Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja (s međunarodnim sudjelovanjem), Krk, 10.-12. IV. 2013.; *D. Babić, T. Bituh, M. Čačković, Z. Franić, I. Franulović, M. Gerić, S. Idrizi, G. Marović, T. Meštrović, G. Pehnec, B. Petrinec, I. Prlić, J. Senčar, B. Skoko, M. Surić Mihić, K. Šega, J. Šiško, M. Šoštarić, V. Vađić.*

Međunarodni psihologiski znanstveni skup "21. dani Ramira i Zorana Bujas" (International Scientific Psychology Conference "21st Ramiro and Zoran Bujas' Days"), Zagreb, 11.-13. IV. 2013.; *J. Bobić, B. Radošević Vidaček.*

XXIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera i Simpozij Vladimir Prelog, Osijek, 21.-24. IV. 2013.; *G. Branica, S. Fingler Nuskern, N. Maraković, M. Marković, J. Rinkovec, I. Vinković Vrček.*

Godišnji sastanak Hrvatskog društva za alergologiju i kliničku imunologiju Hrvatskoga liječničkog zbora, Zagreb, 25.-27. IV. 2013.; *J. Macan.*

26. međunarodni simpozij "Elektroinženjerski simpozij Dani Josipa Lončara" EIS 2013. (26 International Conference "Electrical Engineering symposium Josip Lončar Days"), Šibenik, 5.-8. V. 2013.; *I. Trošić.*

The 2nd International Symposium "Vera Johanides" Biotechnology in Croatia by 2020, Zagreb, 10. i 11. V. 2013.; *G. Gajski, M. Gerić.*

Proljetni stručni sastanak Hrvatskog društva za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora, Novigrad Zadarski, 10.-12. V. 2013.; *J. Macan.*

Simpozij Hrvatskog kardiološkog društva "Radna sposobnost nakon akutnih stanja u kardiologiji", Zagreb, 18. V. 2013.; *J. Macan.*

Simpozij HAZU, Razred za medicinske znanosti "Parazitarne zoonoze i teški metali u kopnenih i morskih predatora", Zagreb, 20. V. 2013.; *A. Mikolić, T. Orct, A. Sekovanić, A. Sulimanec Grgec, M. Viñanek Lazarus.*

20. međunarodno savjetovanje "Krmiva 2013", Opatija, 5.-7. VI. 2013.; *M. Peraica.*

1. hrvatski simpozij o transporterima SOT-1 (1st Croatian symposium on membrane transporters), Zagreb, 6. i 7. VI. 2013.; *D. Breljak, J. Jurasović, D. Karaica, M. Ljubojević, V. Micek, I. Sabolić, A. Sekovanić, I. Vrhovac.*

VIII. hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka 2013", Šibenik, 9.-14. IX. 2013.; *I. Bešlić, M. Čačković, S. Davila, Z. Franić, R. Godec, S. Herceg Romanić, I. Jakovljević, D. Lipovac, G. Marović, I. Pavičić, G. Pehnec, B. Petrinec, J. Rinkovec, J. Senčar, K. Šega, V. Vađić, S. Žužul.*

3. kongres Hrvatskog društva fiziologa (3rd Congress of Croatian Physiological Society), Rijeka, 13.-15. IX. 2013.; *D. Karaica, I. Sabolić, I. Vrhovac.*

Prva regionalna konferencija o procjeni utjecaja na okoliš, Zadar, 18.-21. IX. 2013.; *I. Prlić.*

19th International Symposium on Separation Sciences "New Achievements in Chromatography", Poreč, 25.-28. IX. 2013.; *I. Jakovljević, G. Mendaš Starčević, I. Vinković Vrček.*

7th NDT International Conference on Certification and Standardization "Certification 2013", Zagreb, 11. X. 2013.; *I. Prlić.*

Simpozij "50 godina Hrvatskog društva za medicinu rada: Novi alati u medicini rada", Zagreb, 8. XI. 2013.; *J. Macan, B. Radošević Vidaček, V. M. Varnai.*

21. godišnja konferencija hrvatskih psihologa "Suvremeni izazovi psihologije rada i organizacijske psihologije", Zagreb, 6.-9. XI. 2013.; *J. Bobić.*

BICRO Konferencija "Internacionalizacija inovacija i poduzetništva", Zagreb, 11. XII. 2013.; *I. Prlić.*

SUDJELOVANJE NA ZNANSTVENIM I STRUČNIM SKUPOVIMA U INOZEMSTVU

8th German Parkinson Congress, Würzburg, Njemačka, 13.-15. III. 2013.; *R. Liščić.*

Joint Scientific Symposium of the Austrian Societies of Toxicology (ASTOX), Pharmacy (ÖPhG), Analytic Chemistry (ASAC), and Forensic Medicine (ÖGGM),

and the Comprehensive Cancer Center Vienna (CCC). Beč, Austrija, 21. i 22. III. 2013.; *S. Žunec*.

EC Joint Research Centre sastanak "Scientific Support to the Danube Strategy", Ispra, Italija, 21. i 22. III. 2013.; *R. Fuchs, A. Lucić Vrdoljak*.

245th American Chemical Society National Meeting & Exposition "Chemistry of Energy & Food", New Orleans, SAD, 7.-11. IV. 2013.; *J. Sabolović*.

7th International Symposium on Naturally Occurring Radioactive Material, Beijing, Kina, 22.-26. IV. 2013.; *I. Prlić, M. Surić Mihić*.

14th Medical Chemical Defence Conference 2013: "Translation of experimental research for improved treatment of chemical warfare agent poisoning", München, Njemačka, 23.-25. IV. 2013.; *M. Katalinić, N. Maček Hrvat*.

XIV International Symposium on Cholinergic Mechanisms, Hangzhou, Kina, 5.-9. V. 2013.; *Z. Kovarik*.

Global Conference on Radiation Topics ConRad "Preparedness, Response, Protection and Research", München, Njemačka, 13.-16. V. 2013.; *A. Fučić, I. Prlić, M. Surić Mihić*.

EFCA International Symposium "Ultrafine Particles: Sources, Effects, Risk and Mitigation Strategies", Bruxelles, Belgija, 16. i 17. V. 2013.; *M. Čačković, G. Pehnec, V. Vađić*.

40. kongres European Calcified Tissue Society, Lisabon, Portugal, 18.-21. V. 2013.; *S. Cvijetić Avdagić*.

6th International Conference on Occupational and Environmental Exposure of Skin to Chemicals, Amsterdam, Nizozemska, 2.-4. VI. 2013.; *J. Macan*.

International 57th Meat Industry Conference, Beograd, Srbija, 10.-12. VI. 2013.; *M. Peraica, D. Rašić*.

33th International Conference on Cellular and Molecular Biology; World Academy of Science, Engineering and Technology, Istanbul, Turska, 18.-20. VI. 2013.; *V. Garaj Vrhovac*.

ECHA "Biocides Stakeholder's Day", Helsinki, Finska, 25. VI. 2013.; *V. M. Varnai*.

XIII International Congress of Toxicology, Seoul, Južna Koreja, 30. VI.-4. VII. 2013.; *M. Peraica*.

International Conference Biocatalysis-2013: Fundamentals & Applications, Moskva, Rusija, 2.-5. VII. 2013.; *Z. Kovarik*.

The 38th FEBS Congress: "Mechanisms in Biology", Saint Petersburg, Rusija, 6.-11. VII. 2013.; *Z. Kovarik, N. Maček Hrvat*.

44th World Chemistry Congress, Istanbul, Turska, 11.-16. VIII. 2013.; *N. Raos*.

20th International Conference on Medical Physics "New horizons global and scientific", Brighton,

Ujedinjeno Kraljevstvo, 1.-4. IX. 2013.; *M. Surić Mihić, T. Meštrović*.

40th Annual Metting of the European Radiation Research Society, Dublin, Irska, 1.-5. IX. 2013.; *I. Pavičić, I. Trošić*.

51st Annual Meeting of the International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT 2013), Funchal, Madeira, Portugal, 2.-6. IX. 2013.; *I. Brčić Karačonji, R. Fuchs, A. Lucić Vrdoljak*.

15. Österreichische Chemietage 2013 (Austrian Chemistry Days), Graz, Austrija, 23.-26. IX. 2013.; *M. Marković, J. Sabolović*.

Neuroscience School of Advanced Studies: *Novel perspective for Basal Ganglia Disorders*, Cortona, Italija, 28. IX.-6. X. 2013.; *R. Liščić*.

16th IUAPPA World Clean Air Congress, Cape Town, Južna Afrika, 29. IX.-4. X. 2013.; *I. Bešlić, M. Čačković, S. Davila, R. Godec, G. Pehnec, J. Rinkovec, K. Šega, V. Vađić*.

DAAD Seminar Women of TUM „Stay Connected Worldwide“, München, Njemačka, 9.-14. X. 2013.; *R. Liščić*.

Joint FISA and EURADWASTE 2013 Conferences, Vilnius, Litva, 14.-16. X. 2013.; *I. Prlić*.

X ISTERH Conference Trace Element Research on Health and Diseases, Tokyo, Japan, 18.-22. XI. 2013.; *J. Jurasović, T. Orct*.

Simpozij "Göttinger Transporttage 2013", Göttingen, Njemačka, 23. i 24. XI. 2013.; *I. Sabolić*

8th International Conference on Coelenterate Biology (ICCB), Eilat, Izrael, 1.-5. XII. 2013.; *G. Gajski, V. Garaj Vrhovac*.

STUDIJSKI BORAVCI, TEČAJEVI, SAVJETOVANJA I SASTANCI

Studijski boravak u Department of Occupational and Environmental Health, International Centre for Rural Health, S. Paolo Hospital Unit, University of Milan, Milano, Italija, 14.-18. I. 2013.; *G. Mendaš Starčević*.

Studijski boravci u Analytical Chemistry Section, Institute of Chemistry, Karl-Franzens University, Graz, Austrija, u okviru istraživačkog projekta znanstvenoistraživačke bilateralne suradnje s Republikom Austrijom 18.-22. III., 27. XI. i 20. XII. 2013.; *I. Vinković Vrček*.

Studijski boravci u Institutu za fiziologiju i patofiziologiju, Sveučilište u Göttingenu, Njemačka, 15.-17. IV. i 22.-25. XI. 2013., te u Institutu za anatomiju

i staničnu biologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Würzburgu, Njemačka, 18. i 19. IV. 2013.; *I. Sabolić*.

Tribina "Zaštita okoliša u Hrvatskoj u procesu pristupanja Europskoj uniji (EU)", predavanje "Industrijski otpadni materijali u cementnim kompozitima povećane čvrstoće i trajnosti", Split, 16. I. 2013.; *I. Prlić*.

Sastanci Odbora za procjenu rizika, Europska agencija za kemičke materijale (Committee for Risk Assessment, European Chemicals Agency) Helsinki, Finska, 5.-8. III., 4.-7. VI., 10.-13. IX., 2.-5. XII. 2013.; *V. M. Varnai*.

Seminar "Spektrometrija masa u toksikološkim i kliničkim aplikacijama", Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka, 7. III. 2013.; *I. Brčić Karačonji*.

Subregionalni Seminar o Ugovoru o suradnji na području patenata (PCT), Zagreb, 12. III. 2013.; *I. Prlić*.

Sastanak uže radne grupe Hrvatskog foruma za kemijsku sigurnost, Zagreb, 18. III. 2013.; *R. Turk*.

Sastanak ECHA Biocidal Products Committee Meeting, Helsinki, Finska, 26. i 27. III., 29. i 30. V. 2013.; *R. Turk*.

TAIEX "Workshop on the LIFE+ programme", Zagreb, 8. i 9. IV. 2013.; *V. M. Varnai*.

Sastanak na poziv Europske komisije na središnju evaluaciju unutar panela evaluatora FP7 ENV 2013 za donošenje usuglašenog izvješća nakon pojedinačno evaluiranih projektnih prijedloga, *Consensus panel meeting*, Bruxelles, Belgija, 8.-10. IV. 2013.; *M. Piasek*.

Predavanje "Elektromagnetski utjecaji u graditeljstvu", Zagreb, 10. IV. 2013.; *I. Prlić*.

Sastanak na poziv predstavnika Europske komisije s predstavnicima tematski srodnih panela evaluatora FP7 ENV 2013 za donošenje prijedloga konačnog svrstavanja evaluiranih projekata uključujući financiranje prema pravilima natječaja, *Review panel meeting*, Bruxelles, Belgija, 12. IV. 2013.; *M. Piasek*.

International School DIANET "Interdisciplinary Methods for the Sustainable Development of the Danube Region", Gorizia, Italija, 13.-22. IV. 2013.; *G. Gajski*.

Radionica projekata SEA Hrvatska za ovlaštenike za izradu strateških studija Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Zagreb, 16. i 17. IV. 2013.; *I. Prlić*.

Meeting of Croatian Crop Protection Association, European Crop Protection Association and Ministry of Agriculture, Zagreb, 18. i 19. IV. 2013.; *R. Turk*.

20th Meeting of National Air Quality Reference Laboratories "AQUILA", JRC, Ispra, Italija, 22. i 23. IV. 2013.; *I. Bešlić, K. Šega*.

1. okrugli stol projekta IPA 2010 "Jačanje kapaciteta za provedbu strateške procjene utjecaja na okoliš na

regionalnoj i lokalnoj razini", Zagreb, 23. i 24. IV. 2013.; *I. Prlić*.

Sastanak nacionalnih timova međunarodnog europskog longitudinalnog istraživanja "Survey on Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE): SHARE Wave 5 mid-term Meeting", Prag, Češka, 24.-26. IV 2013.; *V. M. Varnai*.

Tečaj trajnog usavršavanja medicinskih biokemičara "Uloga laboratorijske medicine u sportu", Zagreb, 11. V. 2013.; *Lj. Prester*.

Godišnji sastanak Executive Committee EFCA (European Federation for Clean Air) u sklopu International Symposium "Ultrafine Particles: Sources, Effects, Risk and Mitigation Strategies", Bruxelles, Belgija, 16. i 17. V. 2013.; *G. Pehnec, V. Vađić*.

Seminar HMD "Validacija analitičkih metoda", Zagreb, 16.-18. V. 2013.; *R. Godec, I. Jakovljević, J. Rinkovec*.

Tečaj "Cancer Risk Assessment: Advanced International Training Programme in Health Risk Assessment", Stockholm, Švedska, 20.-24. V. 2013.; *B. Tariba, T. Živković*.

Kick-off meeting ISCH COST Action TD1206 (StanDerm) "Development and Implementation of European Standards on Prevention of Occupational Skin Diseases", Bruxelles, Belgija, 28. V. 2013.; *J. Macan*.

Predavanje "Utjecaj cementne industrije na održivi razvoj i zbrinjavanje štetnih otpada", Zagreb, 30. V. 2013.; *I. Prlić*.

1. znanstveno-stručna radionica Programa praćenja stanja Jadranskog mora "Uspostava Sustava praćenja i promatranja za stalnu procjenu stanja Jadranskog mora" (1st Workshop of the Adriatic Sea Monitoring Programme "Monitoring and Observation System for an ongoing assessment of the Adriatic Sea", Rovinj, 3.-7. VI. 2013.; *G. Gajski*.

Seminar "CroLab i EU fondovi", Zagreb, 5. VI. 2013.; *T. Bituh*.

Konferencija JRC Info Day "Research Cooperation between the EC JRC and Croatia", Zagreb, 5. VI. 2013.; *T. Bituh, Z. Franić, I. Prlić, M. Šoštarić*.

MerMeX Workshop "Marine Ecosystem Response in the Mediterranean Experiment", Zagreb, 10.-12. VI. 2013.; *G. Gajski*.

Workshop "Ethnobotany – herbs, environment, human", Riga, Latvija, 16.-23. VI. 2013.; *G. Gajski*.

European Crop Protection Association (ECPA) Southern Zone Workshop, Rim, Italija, 26. VI. 2013.; *R. Turk*.

Study visit on reciprocal exchange of information and reporting on ambient air quality (2011/850/EU), London

î Oxford, Ujedinjeno Kraljevstvo, 30. VI.-3. VII. 2013.; *S. Davila.*

Workshop for Preparation of Croatian Technology Platform for Cooperative Renewable Energy Systems and Smart Grids, Zagreb, 2. VII. 2013.; *I. Prlić.*

Regional training course on methods and tools to identify trans-boundary movements and sources of APM, IAEA Regional project RER 1008, Vilnius, Litva, 8.-12. VII. 2013.; *I. Bešlić, K. Šega.*

Konferencija "Croatian Science in the European Union", Zagreb, 12. VII. 2013.; *G. Gajski.*

Predstavljanje Izvješća o održivom razvoju 2012. "Naš put prema niskougljičnom razvoju" Holcim Hrvatska, Zagreb, 18. VII. 2013.; *I. Prlić.*

TAIEX Expert Mission on Hands-on technical assistance for Step 1 re-registration of Plant Protection Products (PPPs) in Croatia, Zagreb, 29. VII.-2. VIII. 2013.; *R. Turk.*

WHO/EC-JRC European Intercomparison Workshop on Air Quality Monitoring (NO, NO₂, SO₂, CO and O₃), Langen, Njemačka, 1.-6. IX. 2013.; *I. Bešlić, S. Davila, K. Šega.*

Sastanci Programme Committee Configurations projekta HORIZON 2020, Societal Challenge 1: Health, demographic changes and well-being, Bruxelles, Belgija, 4. IX. i 11. X. 2013.; *J. Macan.*

Sastanci HORIZON 2020, Societal Challenge 5: Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials, Bruxelles, Belgija, 6. IX., 8. X. i 11. XI. 2013.; *Z. Franić.*

EC Joint Research Centre "Biocides Technical Meeting III 2013", Arona, Italija, 16.-18. IX. 2013.; *R. Turk.*

Tečaj "Course in Health Risk Assessment: Principles and Applications", Stockholm, Švedska, 16.-20. IX. 2013.; *Ž. Babić, A. Sulimanec Grgec.*

Radni sastanak Management Committee COST TU1302 – NORM4BUILDING, Bruxelles, Belgija, 18. IX. 2013.; *I. Prlić.*

International Final Conference of the PMinter Project, Maribor, Slovenija, 18. i 19. IX. 2013.; *I. Bešlić, S. Davila, K. Šega.*

EC DG SANCO "Negligible Exposure (Annex II of Regulation 1107/2009) Working Group", Bruxelles, Belgija, 19. IX. 2013.; *R. Turk.*

Radionica ISCH COST Action TD1206 (StanDerm) "Current scientific challenges of occupational skin diseases in Europe", Berlin, Njemačka, 19. i 20. IX. 2013.; *J. Macan.*

Seminar "Proficiency Testing for Analytical Laboratories", Zagreb, 26. IX. 2013.; *N. Brajenović.*

I. Brčić Karačonji, Z. Kljaković Gašpić, B. Tariba, T. Živković.

Meeting on certification systems for SEA consultants, Projekt EU IPA 2010 "Jačanje kapaciteta za provedbu strateške procjene utjecaja na okoliš na regionalnoj i lokalnoj razini", Zagreb, 27. IX. 2013.; *I. Prlić.*

Godišnji sastanak International Board IUAPPA (*International Union of Air Pollution and Environmental Protection Association*) u sklopu 16th IUAPPA World Clean Air Congress, Cape Town, Južna Afrika, 29. IX.-4. X. 2013.; *G. Pehnec, V. Vađić.*

Radionice "qPCR possibilities of the technology, Quality Control, Experimental Design and Statistical Data Analysis", Prag, Česka, 30. IX.-4. X. 2013.; *M. Mladinić, D. Želježić.*

Seminar "AnAs-ov dan", Zagreb, 1. X. 2013.; *N. Brajenović, I. Brčić Karačonji.*

MELODI General Assembly Meeting – primanje IMI-ja u članstvo, Bruxelles, Belgija, 7. X. 2013.; *I. Prlić.*

Fifth International MELODI Workshop, Bruxelles, Belgija, 7.-10. X. 2013.; *I. Prlić.*

11th European Week of Regions and Cities – Open Days 2013, Bruxelles, Belgija, 7.-10. X. 2013.; *I. Prlić.*

2nd BROWSE Stakeholder and Technical Workshops, Bruxelles, Belgija, 8. i 9. X. 2013.; *R. Turk.*

Open Days 2013 – 11th European Week of Regions and Cities, "How energy efficient will Croatia's growth be?", Bruxelles, Belgija, 9. X. 2013.; *I. Prlić.*

Tečaj "Survey Methodology and Sampling Techniques", Neuchâtel, Švicarska, 14.-18. X. 2013.; *J. Kovacić.*

Radionica "Fundamentals of Designing and Communicating Scientific Research", Zagreb, 14.-25. X. 2013.; *G. Gajski, M. Gerić, R. Godec, I. Jakovljević, N. Maraković, A. M. Marjanović, M. Marković, A. Mikolić, A. Sekovanić, B. Skoko, A. Sulimanec Grgec, B. Tariba.*

Radionica "ECHA's workshop for Croatian Member State Competent Authorities on REACH-IT and other IT tools", Helsinki, Finska, 16. X. 2013.; *V. M. Varnai.*

Regional Workshop on Uncertainty Estimation in the Measurement of Radioactivity in the Environment Using New Approaches, Ljubljana, Slovenija, 16.-18. X. 2013.; *M. Šoštarić.*

Radni posjet Nuklearnoj elektrani Ignalina, Visaginas, Litva, 17. X. 2013.; *I. Prlić.*

Tečaj "SafeSciMetCourse in Reproductive Toxicology", European Modular Education and Training Programme in Safety Sciences for Medicines, Berlin, Njemačka, 21.-25. X. 2013.; *T. Živković.*

Radionica o korištenju portala za notifikaciju kozmetičkih proizvoda (CPNP portal) za nadležno tijelo i Centre za kontrolu otrovanja, Zagreb, 22. X. 2013.; *Ž. Babić, V. M. Varnai.*

Sastanak Collegium Ramazzini, Carpi, Italija, 25.-27. X. 2013.; *A. Fučić.*

The 4th CytoThreat annual meeting, Barcelona, Španjolska, 28. i 29. X. 2013.; *M. Gerić.*

Sastanak "European Workshop on Reactivators of Poisoned Cholinesterases", Pariz, Francuska, 6.-8. XI. 2013.; *M. Katalinić, Z. Kovarik, G. Šinko.*

Seminar "Automated sample preparation and GC solutions for your laboratory", Zagreb, 7. XI. 2013.; *N. Brajenović, I. Brčić Karačonji, T. Živković.*

Radni sastanak NMR laboratórium, Pannon Egyetem, Veszprém, Mađarska, 10.-12. XI. 2013.; *M. Marković, J. Sabolović.*

Regional Workshop IAEA RER/1/008, Beč, Austrija, 11.-15. XI. 2013.; *I. Bešlić, K. Šega.*

ICP-MS seminar 2013, Ljubljana, Slovenija, 12. XI. 2013.; *S. Žužul.*

Workshop TAIEX on Chemical and Microbiological Risk Assessment, Technical Assistance Information Exchange Instrument of the European Commission and Croatian Food Agency, Zagreb, Croatia, 19. i 20. XI. 2013.; *G. Gajski.*

Sastanak EFSA "Pesticides Peer Review 108 Experts' Meeting on Mammalian Toxicology", Parma, Italija, 20.-22. XI. 2013.; *R. Turk.*

2. znanstveno-stručna radionica Programa praćenja stanja Jadranskog mora "Uspostava Sustava praćenja i promatranja za stalnu procjenu stanja Jadranskog mora" (2nd Workshop of the Adriatic Sea Monitoring Programme "Monitoring and Observation System for an ongoing assessment of the Adriatic Sea", Split, 25.-29. XI. 2013.; *G. Gajski.*

TAIEX Expert Mission on Authorisation of Biocidal Products, Zagreb, 25. – 29. XI. 2013.; *R. Turk, V. M. Varnai.*

Tečaj EURADOS "European technical recommendations for monitoring individuals occupationally exposed to external radiation", Zagreb, 25.-29. XI. 2013.; *D. Kosmina, J. Šiško.*

Tečaj "Identification and Assessment of Reproductive Toxicity and Endocrine Disruption", Stockholm, Švedska, 25.-29. XI. 2013.; *A. Mikolić.*

Okrugli stol "Prevencija ovisnosti na radnim mjestima", Hrvatska gospodarska komora, Zagreb, 2. XII. 2013.; *I. Brčić Karačonji.*

6th Workshop "Alternatives in NORM Waste Management: Dilution, valorisation, recycling, reuse and

other innovative alternatives", Madrid, Španjolska, 2.-4. XII. 2013.; *T. Bituh, I. Prlić.*

2nd Topical Day "NORM in new BSS and Radon in NORM", Madrid, Španjolska, 5. XII. 2013.; *T. Bituh, I. Prlić.*

Sastanak programa PAH2DAN, JRC, Ispra, Italija, 5. XII. 2013.; *A. Fučić.*

Partnerske konzultacije "Hrvatska i fondovi Europske Unije 2014.-2020.: Ulaganje u budućnost", Rasprave o prioritetima ulaganja, Zagreb, 6. XII. 2013.; *I. Prlić.*

Tečaj u okviru projekta FP7 PREPARE "Monitoring a large scale cross border contamination in the aftermath of a nuclear accident", Ljubljana, Slovenija, 11. i 12. XII. 2013.; *B. Petrinec, B. Skoko.*

TAIEX Follow-up Expert Mission on Step 1 re-registration of Plant Protection Products (PPPs) in Croatia, Zagreb, 9.-13. XII. 2013.; *R. Turk.*

Information Day HORIZON 2020, Societal Challenge: "Health, demographic change and wellbeing", Zagreb, 13. XII. 2013.; *I. Prlić*

National Workshop on IAEA Safety Assessment Methodology and SAFRAN Tool, Zagreb, 16.-20. XII. 2013.; *D. Kosmina, I. Prlić, M. Surić Mihić.*

4. radionica Sekcije za primjenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskog fizikalnog društva, Zagreb, 18. XII. 2013.; *I. Prlić.*

Information Day HORIZON 2020, Societal Challenge 2: "Food security, sustainable agriculture and forestry, marine, maritime and inland water research, and the bioeconomy" and LEIT: "Biotechnology", and Societal Challenge 5: "Climate action, environment, resource efficiency and raw materials", Zagreb, 18. XII. 2013.; *I. Prlić.*

PREDAVANJA NA POZIV

Ž. Babić: "Utjecaj oralnih kontraceptiva na koncentraciju bakra u krvi", Zagreb, 24. IV. 2013. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora – Ogranak Zagreb.

J. Bobić: "Kognitivne funkcije starijih osoba", Okrugli stol "50+ u Hrvatskoj – izazovi aktivnog starenja", Zagreb, 15. III. 2013. Poziv: Organizacijski odbor skupa.

T. Bituh: "Istraživanje širenja fosfogipsa s odlagališta u okoliš uporabom radionuklida", Petrokemija d.d., Kutina, 1. III. 2013. Poziv: Petrokemija d.d.

I. Brčić Karačonji: "O drogama i njihovoj analizi u kosi - koliko ima istine u TV serijalima?", Dani otvorenih

vrata Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, 4. XII. 2013. Poziv: Institut.

S. Cvijetić: "Poboljševanje i smrtnost u starijoj populaciji", Okrugli stol "50+ u Hrvatskoj – izazovi aktivnog starenja", Zagreb, 15. III. 2013. Poziv: Organizacijski odbor skupa.

Z. Franić: "Cooperation between the JRC and Croatia", Konferencija JRC Info Day, Zagreb, 5. VI. 2013. Poziv: JRC.

A. Fučić: "Važnost umrežavanja znanstvenika kod prijave FP7 projekata", Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, Zagreb, 13. XII. 2013. Poziv: Agencija za mobilnost i programe EU.

Z. Kovarik: "Tribute to Elsa Reiner", XIV International Symposium on Cholinergic Mechanism, Hangzhou, Kina, 5.-9. V. 2013. Poziv: Organizator simpozija.

Z. Kovarik: "Catalytic hydrolysis of tabun and soman utilizing cholinesterases and oximes", International Conference Biocatalysis-2013: Fundamentals & Applications, Moskva, Rusija, 2.-5. VII. 2013. Poziv: Organizator kongresa.

Z. Kovarik: "Efficient oxime reactivation of cholinesterases enables the catalytic turnover of organophosphorus compounds", The 38th FEBS Congress: "Mechanisms in Biology", Saint Petersburg, Rusija, 6.-11. VII. 2013. Poziv: Organizator kongresa.

Z. Kovarik: "Development of pseudo-catalytic bioscavengers in Zagreb", sastanak "European Workshop on Reactivators of Poisoned Cholinesterases", Pariz, Francuska, 6.-8. XI. 2013. Poziv: Organizator sastanka.

J. Macan: "Aspekti radne sposobnosti u starijoj radnoj populaciji", Okrugli stol "50+ u Hrvatskoj – izazovi aktivnog starenja", Zagreb, 15. III. 2013. Poziv: Organizacijski odbor skupa.

J. Macan: "Priručnik – Vježbe za radnike izložene statodinamičkim opterećenjima trupa", Zagreb, 8. XI. 2013. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora.

J. Macan, M. Kujundžić Brkulj: "Prikaz aktualnih međunarodnih projekata u medicini rada", Zagreb, 23. I. 2013. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora – Ogranak Zagreb.

M. Peraica: "Akutne i kronične mikotoksikoze u ljudi", 20. međunarodno savjetovanje Krmiva 2013, Opatija, 5.-7. VI. 2013. Poziv: Organizator skupa.

M. Peraica: "Principles of risk assessment of mycotoxins in food and feed by European Food Safety Authority", 57th Meat Industry Conference, Beograd, Srbija, 10.-12. VI. 2013. Poziv: Organizator skupa.

I. Prlić: "Security; Education, Qualification, Certification", 7th International Conference on NDT in

Certification and Standardization - CERTIFICATION 2013, Zagreb, 11. X. 2013. Poziv: Hrvatsko društvo za kontrolu bez razaranja.

I. Prlić: "Impact of Mobile Telecommunication on Environment and Health", IV. radionica Sekcije za primjenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskoga fizikalnog društva, Zagreb, 18. XII. 2013. Poziv: Sekcija za primjenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskoga fizikalnog društva.

I. Prlić: "Let's prepare ourselves to join ERA & HORIZON 2020", IV. radionica Sekcije za primjenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskoga fizikalnog društva, Zagreb, 18. XII. 2013. Poziv: Sekcija za primjenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskoga fizikalnog društva.

B. Radošević Vidaček: "Uloga spavanja i cirkadijurnih ritmova u zdravom starenju", Okrugli stol "50+ u Hrvatskoj – izazovi aktivnog starenja", Zagreb, 15. III. 2013. Poziv: Organizacijski odbor skupa.

B. Radošević Vidaček: "Hommage našim profesorima: akademik Marko Šarić, dr. med.", Simpozij "50 godina Hrvatskoga društva za medicinu rada: Novi alati u medicini rada", Zagreb, 8. XI. 2013. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada.

I. Sabolić: "Renal transporters in old rats", Institut za fiziologiju i patofiziologiju, Sveučilište u Göttingenu, Njemačka, 16. IV. 2013. Poziv: Direktor Instituta G. Burckhardt.

I. Sabolić: "Aging-related expression of various transporters in rat kidneys", 3. Kongres Hrvatskog društva fiziologa, Rijeka, 13.-15. IX. 2013. Poziv: Organizator kongresa.

I. Sabolić: "Chloride formate exchanger CFEX/PAT1 (Slc26a6) in control and ethylene glycol-treated male and female rats", Simpozij "Göttinger Transporttage 2013", Göttingen, Njemačka, 23. i 24. XI. 2013. Poziv: Organizator simpozija.

B. Tariba: "Toksikologija metala – učinci na reproduktivno zdravlje muškaraca", Zagreb, 2. X. 2013. Poziv: Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu, Zagreb.

I. Trošić: "Osjetljivost životinja i biljaka iz prirodnog okoliša na neionizirajuća EM zračenja", 26. međunarodni simpozij "Elektroinženjerski simpozij Dani Josipa Lončara", Šibenik, 5.-8. V. 2013. Poziv: Organizator skupa.

R. Turk: "Otrovanje kemikalijama u kućanstvu", Zagreb, 8. I. 2013. Poziv: Hrvatsko društvo umirovljenih liječnika Hrvatskoga liječničkog zbora.

R. Turk: "Kemikalije su svuda oko nas", Dani otvorenih vrata Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, 2.-5. XII. 2013. Poziv: Institut.

V. M. Varnai: "Potreba interdisciplinarnog pristupa u istraživanju starenja", Okrugli stol "50+ u Hrvatskoj – izazovi aktivnog starenja", Zagreb, 15. III. 2013. Poziv: Organizacijski odbor skupa.

V. M. Varnai: "Znanstvena postignuća u medicini rada", Zagreb, 8. XI. 2013. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora.

M. Vihnanek Lazarus: "Toksični metali u velikih kopnenih zvijeri Hrvatske" (koautori: Vihnanek Lazarus M, Sekovanić A, Reljić S, Kusak J, Huber Đ,

Jurasović J), Simpozij "Parazitarne zoonoze i teški metali u kopnenih i morskih predatora", Zagreb, 20. V. 2013. Poziv: Odbor za animalnu i komparativnu patologiju, Razred za medicinske znanosti HAZU.

I. Vinković Vrček: "Nanotehnologija – integrativan i odgovoran pristup", Godišnji simpozij Hrvatskoga filozofskog društva "Integrativno mišljenje i nova paradigma znanja", Zagreb, 28.-30. XI. 2013. Poziv: Organizatori simpozija.

SURADNJA S DRUGIM USTANOVAMA I POSJETITELJI

U Hrvatskoj:

- Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb
 Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
 ALARA uređaji d.o.o., Zagreb
 ANT Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Zagreb
 APO d.o.o. Agencija za posebni otpad, Zagreb
 Arheološki muzej, Zagreb
 Bolnica za ortopedске bolesti i rehabilitaciju "dr. I. Horvat", Rovinj
 Centar za transfer tehnologije, Zagreb
 CROSCO d.o.o. član INA grupe, Zagreb
 Dekod d.o.o., Zagreb
 Djeca bolnica Srebrnjak, Zagreb
 Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost, Zagreb
 Enkonerg d.o.o., Zagreb
 Ekonerg holding, Zagreb
 Ekoteh d.o.o., Zagreb
 Ekoteh dozimetrija d.o.o., Zagreb
 Enconet International d.o.o., Zagreb
 Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb
 Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu
 Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
 Fakultet kemijskog inženjerstva Sveučilišta u Splitu
 Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu
 Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
 Fidelta d.o.o., Zagreb
 Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost
 Genos d.o.o., Zagreb
 Geopremjer d.o.o., Pula
 Grad Zagreb
 Haj-Kom d.o.o., Zagreb
 Helifor d.o.o., Zagreb
 Holcim Grupa, Holcim d.o.o., Koromačno
 Hologram d.o.o., Jastrebarsko
 Hrvatska elektroprivreda – Termoelektrana Plomin
 Hrvatske vode, Zagreb
 Hrvatski centar za razminiranje, Sisak
 Hrvatski geološki institut, Zagreb
 Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb
 Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
 Hrvatski zavod za toksikologiju i antidoping, Zagreb
 Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu, Zagreb
 Hrvatski zavod za zaštitu od zračenja, Zagreb
 Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, Zagreb
 Imunološki zavod d. d., Zagreb
 Institut Ruđer Bošković, Zagreb
 Institut za fiziku, Zagreb
 Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split
 IPZ – Inženjerski projektni zavod d.d., Zagreb
 Kaznionica u Lepoglavi
 Kemolab d.o.o., Zagreb
 Klinička bolnica Dubrava, Zagreb
 Klinička bolnica Merkur, Zagreb
 Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Zagreb
 Klinička bolnica "Sveti Duh", Zagreb
 Klinički bolnički centar Zagreb
 Klinika za dječje bolesti, Zagreb
 Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb
 Klinika za tumore, Zagreb
 Labomar d.o.o., Zagreb
 Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku
 Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
 Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
 Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sisak
 Ministarstvo gospodarstva
 Ministarstvo obrane
 Ministarstvo unutarnjih poslova
 Ministarstvo unutarnjih poslova, Odjel za specijalnu tehniku
 Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska akademija
 Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
 Ministarstvo zdravlja
 Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta
 Muzej za umjetnost i obrt, MUO, Zagreb
 Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko dalmatinske županije, Split
 Nexe Grupa, Našice cement d.o.o., Našice
 Odgojni zavod Turopolje
 Odjel za zdravstvene studije, Sveučilište u Zadru
 Opća bolnica "dr. J. Benčević" Slavonski Brod
 Opća bolnica Koprivnica
 Opća bolnica Varaždin
 Opća bolnica Virovitica
 Osram d.o.o. Zagreb
 Petrokemija d.d., Kutina
 Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
 Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
 Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Sabor Republike Hrvatske	Faculty of Physics and Nuclear Techniques, University of Mining Metallurgy, Krakow, Poljska
Stomatološka poliklinika Zagreb	Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani, Slovenija
Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	GSF – National Research Centre for Environmental Health, Neuherberg, Njemačka
Sveučilišna klinika Vuk Vrhovac, Zagreb	Institut de Recherche Biomédicale des Armées, Département de Toxicologie, La Tronche, Francuska
Škola narodnog zdravlja "Andrija Štampar", Zagreb	Institute for Occupational Medicine, Beč, Austrija
Tehnička škola Rudera Boškovića, Zagreb	Institute for Public Health, Bukurešt, Rumunjska
Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	Institut für Anatomie und Cell Biologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Njemačka
Tele2 d.o.o., Zagreb	Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Technische Universität Graz, Graz, Austrija
T-mobile d.o.o., Zagreb	Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Georg August Universität, Göttingen, Njemačka
UPKH – udruga pokretnih komunikacija Hrvatske, Zagreb	Institute of Biochemistry, Faculty of Medicine, University of Prishtina, Kosovo
Veleposlanstvo države Izrael, Zagreb	Institute of Occupational Medicine, Health and Safety Laboratory, Edinburgh, Ujedinjeno Kraljevstvo
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	Institute of Preventive and Clinical Medicine, Bratislava, Slovačka
VIPnet d.o.o., Zagreb	Institute of Soil, Water and Environmental Sciences, ARO, Volcani Center, Bet Dagan, Izrael
Vlada Republike Hrvatske	Istituto Superiore di Sanità, Rim, Italija
Ulijanik d.d., Pula	Inštitut za Patološko Fiziologiju i Inštitut za Biokemiju, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija
Zagrebačka županija	International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija
Zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod	IRU – International Road Transport Union, Ženeva, Švicarska
Zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar", Zagreb	Joint Research Centre, European Commission, Ispra, Italija
Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije, Karlovac	Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia
Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica	Karolinska Institutet, Štokholm, Švedska
Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Osijek	Katedra za toksikologiju akademika Danila Soldatovića, Farmaceutski fakultet, Sveučilište u Beogradu, Srbija
Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka	Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija
Zavod za javno zdravstvo Zadar	Klinika za neurologiju s Hertie-Institutom, Eberhard Karls Universität, Tübingen, Njemačka
Zračna luka Split d.o.o., Resnik, Trogir	Knight Alzheimer's Disease Research Center (ADRC), Neuropathology Core, Washington University School of Medicine, St. Louis, SAD
Zračna luka Zagreb, Pleso	Medizinische Klinik D, Experimentelle Nephrologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Njemačka

U inozemstvu:

Academic Medical Center (AMC), Coronel Institute of Occupational Health, Amsterdam, Nizozemska	National Food Administration, Research and Development Department, Uppsala, Švedska
ARC – Austrian Research Centre, Seibersdorf, Austrija	National Institute of Environmental Health, Budimpešta, Mađarska
BSF – Bundesamt für Strahlenschutz, München, Njemačka	National Institute of Public Health, Oslo, Norveška
Center of Advanced Studies, Faculty of Military Health Sciences, Hradec Králové, Češka	National Institute of Public Health, Prag, Češka
Department of Pharmaceutics, Virginia Commonwealth University, Richmond, VA, SAD	National Radiation Protection Institute, Medical Exposure Department, Prag, Češka
Department of Pharmacology and Toxicology, Dokkyo Medical University School of Medicine, Tochigi, Japan	
Departments of Physical Medicine and Rehabilitation, Bone and Mineral Metabolism Unit, Davis Medical Research Center, The Ohio State University Columbus, OH, SAD	
Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Belvaux, Luksemburg	
Envinet GmbH, Beč, Austrija	
Environmental Health Center, Cluj Napoka, Rumunjska	

National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene “Frédéric Joliot-Curie”, Budimpešta, Mađarska
NMR laboratórium, Pannon Egyetem, Veszprém, Mađarska
NOFER Institute, Institute for Occupational Health, Lodz, Poljska
Nuklearna elektrana Krško, Slovenija
Nutrition, Food and Exercise Sciences, Florida State University, Tallahassee, FL, SAD
Panasonic Ltd., Wales, UK
Public Health Authority of the Slovak Republic, Bratislava, Slovačka
Research Centre for Environmental Chemistry and Ecotoxicology (RECETOX), Masaryk University, Brno, Češka
SAMCO Technik & Co., Dortmund, Njemačka
Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, University of California at San Diego, La Jolla, CA, SAD
The Skripps Research Institute, La Jolla, CA, SAD
UBA, Dessau, Njemačka
UBA laboratories, Langen, Njemačka
University of Copenhagen, Kopenhagen, Danska
University School of Medicine, St. Louis, MO, SAD
Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina
WHO – Svjetska zdravstvena organizacija - ELF Project
Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, Slovenija

Tijekom godine Institut su posjetili:

Richard Elek, “Frédéric Joliot-Curie” National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene, Budimpešta, Mađarska, 29. XI. 2013.

Walter Gössler, Analytical Chemistry Section, Institute of Chemistry, Karl-Franzens University, Graz, Austrija, 5.-8. XII. 2013.

Željko Kušter, KB Dubrava, Zagreb, 22. XI. 2013.

Gerd Leitinger, Medical University, Graz, Austrija, 26. i 27. I. 2013.

Daniel Markovich, School of Biomedical Sciences, University of Queensland, Australija, 23. i 24. VIII. 2013.

Florian Nachon, Département de Toxicologie, Institut de Recherche Biomédicale des Armées, La Tronche, Francuska, 19.-23. X. 2013.

Colyn Nicholls, Panasonic Ltd., Wales, UK, listopad 2013.

Michael Ramek, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Technische Universität Graz, Austrija, 24.-28. IV., 3.-7. i 25.-30. XI. 2013.

Prashanth Reddy Rikkala, Institut für Anatomie und Cell Biologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Njemačka, 8.-28. IX. 2013.

Gianluca Santoni, Institut de Biologie Structurale, Grenoble, Francuska i Institut de Recherche Biomédicale des Armées, La Tronche, Francuska, 19.-27. X. 2013.

Lejla Saračević, Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina, 5. XII. 2013.

Urban Zdešar, Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, Slovenija, 30. I. 2013.

PRIHODI INSTITUTA

red.br.	vrsta prihoda	iznos kn	%
I	PRIHODI OD PRORAČUNA	28.599.648	78,20
1	Plaće zaposlenika	20.813.627	56,91
2	Plaće znanstvenih novaka	2.844.335	7,78
3	Prijevoz zaposlenika	485.591	1,33
4	Prijevoz znanstvenih novaka	91.140	0,25
5	Hladni pogon	1.981.707	5,42
6	Znanstvenoistraživački projekti	892.083	2,44
7	Bilateralni projekti	41.134	0,11
8	Institucijsko financiranje	689.609	1,89
9	Izdavačka djelatnost-Arhiv za higijenu rada i toksikologiju	104.566	0,29
10	Pomoć za izradu doktorata	54.000	0,15
11	Potpore za putovanja	9.749	0,03
12	Jubilарne nagrade	38.888	0,11
13	Dar dјeci uz Dan svetog Nikole	33.000	0,09
14	Školarine za znanstvene novake	67.000	0,18
15	Znanstveno-istraživački poligon i eksperimentalne životinje	150.000	0,41
16	Otpremnine zaposlenicima zbog odlaska u mirovinu	50.570	0,14
17	Pomoći zaposlenicima za bolovanje i smrtni slučaj	69.573	0,19
18	Zdravstveni pregledi za novake	3.500	0,01
19	Sudske nagodbe sa zaposlenicima	179.576	0,49
II	PRIHODI OD VLASTITE DJELATNOSTI	7.367.455	20,15
20	Gradski ured za energetiku, zaštitu okol. i održ. razvoj, Zagreb	974.517	2,66
21	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb	842.795	2,30
22	Državni zavod za radioološku i nuklearnu sigurnost, Zagreb	500.000	1,37
23	Rockwool Adriatic d.o.o., Potpićan	318.970	0,87
24	Klinički bolnički centar, Zagreb	565.078	1,55
25	Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Zagreb	348.500	0,95
26	KB Dubrava, Zagreb	174.050	0,48
27	Zavod za javno zdravstvo, Koprivnica	196.410	0,54
28	INA industrija naftne, Zagreb	249.752	0,68
29	Institut Ruder Bošković, Zagreb	94.425	0,26
30	Zagrebački holding, Zagreb	130.225	0,36
31	Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, Zagreb	157.600	0,43
32	Zagrebačke otpadne vode, Zagreb	268.902	0,74
33	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Zagreb	126.000	0,34
34	Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera"	442.306	1,21
35	Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Zagreb	162.083	0,44
36	Opća bolnica Šibensko kninske županije, Šibenik	59.700	0,16
37	Opća bolnica Karlovac	72.975	0,20
38	Podzemno skladište plina, Zagreb	70.978	0,19
39	HEP Proizvodnja, Zagreb	69.900	0,19
40	Ispitivanje i mjerjenje radioaktivnosti uzoraka	86.749	0,24
41	Ocjena ekološke prikladnosti objekata	30.069	0,08
42	Dozimetrija izvora zračenja	968.235	2,65
43	Zdravstvene usluge-pregledi pacijenata	188.297	0,51
44	Laboratorijske analize	223.685	0,61
45	Citogenetičke analize (analize kromosomskih aberacija, SCE)	33.109	0,09
46	Arhiv-preplata	12.145	0,03
III	OSTALI PRIHODI	603.479	1,65
47	Prihodi od dividendi, kamata i pozitivnih tečajnih razlika	136.248	0,37
48	Prihodi od međunarodnih organizacija	139.287	0,38
49	Prihod od Ministarstva poljoprivrede za toksikolške ocjene po Pravilniku	179.318	0,49
50	Refundacije troškova	4.080	0,01
51	Prihodi od prodaje stanova solidarnosti	4.623	0,01
52	Donacije i pomoći	109.366	0,30
53	Ostali prihodi-sufinanciranje troškova	30.557	0,08
I+II+III	UKUPNI PRIHOD	36.570.582	100,00

USTROJSTVENI OBLICI INSTITUTA I POPIS ZAPOSLENIKA

Dana 31. XII. 2013. u Institutu je u radnom odnosu bilo 160 zaposlenika: 106 s visokom stručnom spremom (od kojih njih 66 s doktoratom znanosti), 10 zaposlenika s višom stručnom spremom, 36 zaposlenika sa srednjom stručnom spremom i 8 zaposlenika s nižom stručnom spremom (ukupno 119 žena i 41 muškarac). Od 1. I. do 31. XII. 2013. u Institutu su započela rad 2 zaposlenika s visokom stručnom spremom i 3 zaposlenika sa srednjom stručnom spremom, a prestala raditi 2 zaposlenika s visokom stručnom spremom i 3 zaposlenika sa srednjom stručnom spremom.

Pet zaposlenika bilo je financirano iz vlastitih prihoda Instituta.

U nastavku je popis zaposlenika na radnim mjestima po ustrojstvenim oblicima.

RAVNATELJICA

Ana Lucić Vrdoljak, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka medicinske biokemije

POMOĆNIK RAVNATELJICE:

Davor Želježić, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

POMOĆNIK RAVNATELJICE ZA MEĐUNARODNU SURADNJU:

Radovan Fuchs, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor veterinarske medicine

VODITELJ KVALITETE:

Zdenko Franić, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike

ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI USTROJSTVENI OBLICI

Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam

Jasna Jurasović, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Martina Piasek, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine

Alica Pizent, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Nataša Brajenović, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Zorana Kljaković Gašpić, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemijske tehnologije

Ivana Vinković Vrček, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka medicinske biokemije

Irena Brčić Karačonji, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka medicinske biokemije

Maja Viňanek Lazarus, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka prehrambene tehnologije

Tatjana Orct, stručna suradnica u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Anja Mikolić, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana inženjerka biotehnologije

Ankica Sekovanić, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana kemijska inženjerka

Antonija Sulimanec Grgec, znanstvena novakinja, asistentica, magistra nutricionizma

Blanka Tariba, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana inženjerka kemije

Tanja Živković, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana inženjerka kemije

Vesna Triva, viša tehničarka

Mladen Komesar, tehnički suradnik, stručni prvostupnik (baccalaureus) inženjer sigurnosti i zaštite

Snježana Mataušić, tehnička suradnica

Krešimir Nekić, tehnički suradnik

Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

Vlasta Drevendar, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Snježana Herceg Romanić, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka prehrambene tehnologije

Zrinka Kovarik, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka prehrambene tehnologije

Želimira Vasilić, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Sanja Fingler Nuskern, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Goran Šinko, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Anita Bosak, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije
Maja Katalinić, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biotehnologije
Gordana Mendaš Starčević, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije
Sanja Stipičević, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije
Darija Klinčić, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije
Marija Dvorščak, asistentica, diplomirana inženjerka kemije
Nikolina Maček Hrvat, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana inženjerka biotehnologije
Nikola Maraković, znanstveni novak, asistent, magistar kemije
Mirjana Kralj, viša tehničarka
Maja Meštrović, tehnička suradnica
Biserka Tkalčević, tehnička suradnica

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju

Ivica Prlić, voditelj, stručni savjetnik u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike
Ivančica Trošić, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije
Ivan Pavičić, znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije
Marija Surić Mihić, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka fizike
Ana Marija Marjanović, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana inženjerka biologije
Domagoj Kosmina, stručni suradnik u sustavu znanosti i visokom obrazovanju, diplomirani inženjer fizike (od 13. VI. 2013.) – na vlastitim prihodima Instituta
Tomislav Meštrović, stručni suradnik u sustavu znanosti i visokom obrazovanju, diplomirani inženjer fizike
Jerko Šiško, stručni suradnik u sustavu znanosti i visokom obrazovanju, diplomirani inženjer fizike
Selvije Idrizi, viša tehničarka, inženjerka medicinsko-laboratorijske dijagnostike
Nada Horš, tehnička suradnica
Zorica Kubelka, tehnička suradnica

Jedinica za higijenu okoline

Vladimira Vađić, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemijске tehnologije
Krešimir Šega, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike
Ivan Bešlić, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike
Mirjana Čačković, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka tekstilne tehnologije
Gordana Pehnec, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije
Silva Žužul, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije
Ranka Godec, viša asistentica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije
Silvije Davila, znanstveni novak, asistent, profesor fizike i informatike
Ivana Jakovljević, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana kemijска inženjerka
Jasmina Rinkovec, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana inženjerka kemije
Ivica Balagović, viši tehničar
Ana Filipec, viša tehničarka
Zvonimir Frković, viši tehničar
Dunja Lipovac, viša tehničarka, nastavnica engleskog jezika
Marija Antolak, tehnička suradnica
Vjeran Dasović, tehnički suradnik
Karmenka Leš Gruborović, tehnička suradnica
Martina Šilović Hujić, tehnička suradnica, diplomirana inženjerka agronomije

Jedinica za medicinu rada i okoliša

Jelena Macan, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica medicine rada i sporta (90 % radnog vremena u Institutu, a 10 % u Medicini rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.)
Jasminka Bobić, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, profesorica psihologije i engleskog jezika
Selma Cvijetić Avdagić, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica epidemiologije
Ljerka Prester, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka medicinske biokemije
Biserka Radošević Vidaček, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, profesorica psihologije
Veda Marija Varnai, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica medicine rada

Rajka Liščić, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica neurologije, primarijus

Anita Ljubičić, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, doktorica medicine

Marija Bakotić, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktorica znanosti, profesorica psihologije

Željka Babić, znanstvena novakinja, asistentica, magistra farmacije

Jelena Kovačić, znanstvena novakinja, asistentica, magistra matematike

Katarina Janković, viša tehničarka (90 % radnog vremena u Institutu, a 10 % u Medicini rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.)

Marija Kujundžić Brkulj, viša tehničarka, inženjerka medicinsko-laboratorijske dijagnostike

Marija Lieberth, viša tehničarka

Rajka Luzar, viša tehničarka

Mirela Deranja, tehnička suradnica, profesorica fizike

Jedinica za molekulsku toksikologiju

Ivan Sabolić, predstojnik, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine

Davorka Breljak, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije

Marija Ljubojević, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije

Dean Karaica, znanstveni novak, asistent, magistar eksperimentalne biologije

Ivana Vrhovac, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana inženjerka biologije

Eva Heršak, viša tehničarka (do 31. VIII. 2013.)

Jedinica za mutagenezu

Nevenka Kopjar, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije

Verica Garaj Vrhovac, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije

Vilena Kašuba, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije

Ružica Rozgaj, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije

Davor Želježić, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Mirta Milić, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije

Goran Gajski, znanstveni novak, viši asistent, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Marin Mladinić, znanstveni novak, viši asistent, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Marko Gerić, znanstveni novak, asistent, magistar eksperimentalne biologije

Maja Nikolić, viša tehničarka, medicinsko-laboratorijska inženjerka

Jedinica za toksikologiju

Maja Peraica, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine

Radovan Fuchs, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor veterinarske medicine

Ana Lucić Vrdoljak, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka medicinske biokemije

Ivana Novak Jovanović, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka prehrambene tehnologije (zamjena: *Valentina Gluščić*, stručna suradnica u sustavu znanosti i visokom obrazovanju, diplomirana inženjerka kemije, od 24. IX. 2013.)

Suzana Žunec, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biotehnologije

Dubravka Rašić, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktorica znanosti, profesorica biologije i kemije

Jasna Mileković, viša tehničarka

Lea Stančin, tehnička suradnica (zamjena: *Makso Herman*, od 29. XII. 2013.)

Jedinica za zaštitu od zračenja

Gordana Marović, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biotehnologije

Zdenko Franić, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike

Dinko Babić, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike

Gina Branica, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Branko Petrinec, znanstveni suradnik, doktor znanosti, profesor fizike

Marko Šoštarić, znanstveni novak, asistent, diplomirani inženjer fizike

Tomislav Bituh, viši asistent, doktor znanosti, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije

Božena Skoko, asistentica, diplomirana inženjerka prehrambene tehnologije

Iva Franulović, stručna suradnica u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, diplomirana inženjerka biotehnologije

Mak Avdić, viši tehničar, magistar inženjer kemijskog inženjerstva

Milica Kolar, stručna suradnica u sustavu znanosti, diplomirana inženjerka kemije (na zamjeni za Mirjanu Mataušić Pišl, znanstvena suradnica, doktorica veterinarske medicine)

Jasminka Senčar, viša tehničarka

Ljerka Petroci, tehnička suradnica

ZAJEDNIČKE SLUŽBE INSTITUTA

Odsjek ravnatelja

Milica Horvat, voditeljica

Odjel za pravne, kadrovske i opće poslove

Spomenka Stankić Drobnjak, rukovoditeljica, diplomirana pravnica

Daila Lakić, viša stručna referentica za kadrovske poslove, ekonomistica

Verica Ferenčak, administrativna referentica

Andrijana Marković, administrativna referentica

Ljiljana Golouh, vratarica, telefonistica (zamjena: *Ana Vorih*, od 3. VI. do 24. VIII. 2013.)

Snježana Novoselec, vratarica, telefonistica

Božidar Župetić, vratar, telefonist

Marica Blažinović, spremaćica

Renata Blažinović, spremaćica

Smiljana Knežević, spremaćica – na vlastitim prihodima Instituta

Ljiljana Mankić Perković, spremaćica – na vlastitim prihodima Instituta

Anica Slivak, spremaćica – na vlastitim prihodima Instituta

Štefica Smolčić, spremaćica

Jelena Štrk, spremaćica

Marica Vuković, spremaćica – na vlastitim prihodima Instituta

Kristina Živanović, spremaćica

STRUČNI USTROJSTVENI OBLICI

Jedinica za laboratorijske životinje

Vedran Micek, voditelj, stručni suradnik, doktor veterinarske medicine

Mirjana Mataušić Pišl, znanstvena suradnica, doktorica veterinarske medicine (od 5. I. 2012. na dužnosti pomoćnice ministra poljoprivrede)

Kata Šmaguc, tehnička suradnica

Centar za kontrolu otrovanja

Rajka Turk, voditeljica, stručna savjetnica u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, magistra znanosti, magistra farmacije

Znanstvenoistraživački poligon

Josip Tončić, voditelj, stručni suradnik u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, magistar znanosti, doktor veterinarske medicine

Odsjek za informatičku potporu

Mate Zorić, rukovoditelj, stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija

Irma Gečić, viša tehničarka, inženjerka elektrotehnike

Ivan Kovačević, viši informatički referent, inženjer informacijske tehnologije

Odsjek za tehničke i opće poslove

Julijus Zajec, voditelj Odsjeka za tehničke poslove

Željko Basar, voditelj radionice (zamjena: *Nenad Kecerin*, voditelj radionice, od 11. X. 2013.)

Odjel za financije, računovodstvo i nabavu

Branka Roić, rukovoditeljica, diplomirana ekonomistica
Brankica Banovac Kostanjevec, računovodstvena referentica – finansijska knjigovotkinja, ekonomistica
Sanda Barbarić, računovodstvena referentica (od 18. XI. 2013.)

Andelka Matić, računovodstvena referentica

Dušanka Milošević, računovodstvena referentica (do 23. VI. 2013.)

Sanja Rustić, računovodstvena referentica

Ivan Posavec, ekonom

Odsjek računovodstvenih poslova

Dragica Đurđević, voditeljica

Odsjek za znanstvenu dokumentaciju s knjižnicom

Dado Čakalo, rukovoditelj, profesor engleskog i talijanskog jezika

Željana Pavlaković, stručna suradnica u sustavu znanosti i visokom obrazovanju (zamjena: *Makso Herman*, stručni suradnik u sustavu znanosti, magistar engleskog jezika i sociologije, do 28. XII. 2013.)

Makso Herman, tehnički suradnik, magistar engleskog jezika i sociologije (na zamjeni za Leu Stančin od 29. XII. 2013.)

Vesna Lazanin, pomoćna knjižničarka

TVRTKA INSTITUTA***Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.***

Jelena Macan, direktorka, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica medicine rada i sporta (10 % radnog vremena)

Katarina Janković, viša tehničarka (10 % radnog vremena)

VANJSKI SURADNICI (UMIROVLJENI ZAPOSLENICI INSTITUTA KOJI SUDJELUJU U ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKOM RADU)

Maja Blanuša, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemijske tehnologije

Božica Kanceljak Macan, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica interne medicine, primarius

Krista Kostial Šimonović, akademkinja, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine

Blanka Krauthacker, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Božica Radić, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemijske tehnologije

Ljiljana Skender, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Marko Šarić, akademik, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist medicine rada

Spomenka Telišman, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

PUBLIKACIJE ZAPOSLENIKA INSTITUTA U 2013. GODINI

Radovi u časopisima indeksiranim u CC / SCI-Expanded / SCOPUS / SCIE

1. ALILOVIĆ M, PEROŠ-GOLUBIČIĆ T, RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B, KOŠĆEC A, TEKAVEC-TRKANJEC J, SOLAK M, HEĆIMOVIĆ A, SMOJVER-JEŽEK S. WHOQOL-BREF questionnaire as a measure of quality of life in sarcoidosis. Coll Antropol 2013;37:701-6. (znanstveni rad)
2. BABIĆ D, SENČAR J, PETRINEC B, MAROVIĆ G, BITUH T, SKOKO B. Fine structure of the absorbed dose rate monitored in Zagreb, Croatia, in the period 1985-2011. J Environ Radioact 2013;118:75-9. (znanstveni rad)
3. BABIĆ Ž, TARIBA B, KOVAČIĆ J, PIZENT A, VARNAI VM, MACAN J. Relevance of serum copper elevation induced by oral contraceptives: a meta-analysis. Contraception 2013;87:790-800. (znanstveni rad)
4. BAĆANI M, NOVAK M, KOKANOVIĆ I, BABIĆ D. Hopping electron transport in doped polyaniline: An experimental verification of the Fogler-Teber-Shklovskii model. Synth Metals 2013;72:28-31.
5. BAKOTIĆ M, RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B. State-trait arousal and daytime sleepiness after sleep restriction. Int J Psychophysiol 2013;88:164-70. (znanstveni rad)
6. BITUH T, VUČIĆ Z, MAROVIĆ G, PRLIĆ I. A new approach to determine the phosphogypsum spread from the deposition site into the environment. J Hazard Mater 2013;261:584-92. (znanstveni rad)
7. BOSAK A, GAZIĆ SMILOVIĆ I, ŠTIMAC A, VINKOVIĆ V, ŠINKO G, KOVARIK Z. Peripheral site and acyl pocket define selective inhibition of mouse butyrylcholinesterase by two biscarbamates. Arch Biochem Biophys 2013;529:140-5. (znanstveni rad)
8. BRAJENOVIC N, BRČIĆ KARAČONJIĆ M, MIKOLIĆ A, STASENKO S, PIASEK M. Tobacco smoke and pregnancy: segmental analysis of nicotine in maternal hair. Arch Environ Occup Health 2013;68:117-22. (znanstveni rad)
9. BRELJAK D, BRZICA H, SWEET DH, ANZAI N, SABOLIĆ I. Sex-dependent expression of Oat3 (Slc22a8) and Oat1 (Slc22a6) proteins in murine kidneys. Am J Physiol Renal Physiol 2013;304:F1114-26. (znanstveni rad)
10. BRZICA H, BRELJAK D, BURCKHARDT BC, BURCKHARDT G, SABOLIĆ I: Oxalate – from the environment to kidney stones. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:609-30. (pregledni rad)
11. CIARIMBOLI G, SCHRÖTER R, NEUGEBAUER U, VOLLENBRÖKER B, GABRIËLS G, BRZICA H, SABOLIĆ I, PIETIG G, PAVENSTÄDT H, SCHLATTER E, EDEMIR B. Kidney transplantation down-regulates expression of organic cation transporters, which translocate β-blockers and fluoroquinolones. Mol Pharm 2013;10:2370-80. (znanstveni rad)
12. ČAVLOVIĆ AO, BELJO LUČIĆ R, JUG M, RADMANOVIĆ K, BEŠLIĆ I. Side-by-side determination of workers' exposure to wood dust with IOM and open-faced samplers. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:379-84 (znanstveni rad)
13. DINTER D, GAJSKI G, GARAJ-VRHOVAC V. An alkaline comet assay study on the antimalarial drug atovaquone in human peripheral blood lymphocytes: a study based on clinically relevant concentrations. J Appl Toxicol 2013;33:56-62. (znanstveni rad)
14. DOMIJANA-M, MILETIĆ-MEDVED M, PERAICA M, LOFT S. Malondialdehyde and 8-oxo-7,8-dihydro-2'-deoxyguanosine in the urine of residents from Balkan endemic nephropathy area in Croatia – A pilot study. Coll Antropol 2013;37:1195-8. (znanstveni rad)
15. ĐIKIĆ D, LISIČIĆ D, MATIĆ-SKOKO S, TUTMAN P, SKARAMUCA D, FRANIĆ Z, SKARAMUCA B. Comparative hematatology of wild Anguilliformes (*Muraena helena*, L. 1758, *Conger conger*, L. 1758 and *Anguilla anguilla* L. 1758). Animal Biol 2013;63:77-92. (znanstveni rad)
16. ĐIKIĆ D, MOJSOVIĆ ĆUIĆ A, JURAK G, LASIĆ D, SKARAMUCAD, MATIĆ-SKOKO S, TUTMAN P, BOŠNIR J, FRANJEVIĆ D, FRANIĆ Z, FUCHS R, SKARAMUCA B. Organochlorine pesticides in *Muraena helena* L. 1758 from the Eastern Adriatic Sea. J Appl Ichthyol 2013;30:1-6. (znanstveni rad)
17. FUČIĆ A, GAMULIN M, KATIĆ J, MILIĆ M, DRUZHININ V, GRGIĆ M. Genome damage in testicular seminoma patients seven years after radiotherapy. Int J Radiat Biol 2013;89:928-33. (znanstveni rad)
18. FUČIĆ A, KATIĆ J, FTHENOU E, KOGEVINAS M, PLAVEC D, KOPPE J, BATINIĆ D, CHALKIADAKI G, CHATZI L, LASAN R, KLEINJANS J, KIRSCH-VOLDERS M. Increased frequency of micronuclei in mononucleated lymphocytes and cytome analysis

- in healthy newborns as an early warning biomarkers of possible future health risks. *Reprod Toxicol* 2013;42:110-5. (znanstveni rad)
- 19. GAJSKI G, GARAJ-VRHOVAC V. Melittin: a lytic peptide with anticancer properties. *Environ Toxicol Pharmacol* 2013;36:697-705. (pregledni rad)
 - 20. GAJSKI G, GERIĆ M, OREŠČANIN V, GARAJ-VRHOVAC V. Cytogenetic status of healthy children assessed with the alkaline comet assay and the cytokinesis-block micronucleus cytome assay. *Mutat Res* 2013;750:55-62. (znanstveni rad)
 - 21. GARAJ-VRHOVAC V, OREŠČANIN V, GAJSKI G, GERIĆ M, RUKD, KOLLAR R, RADIĆ BRKANAC S, CVJETKO P. Toxicological characterization of the landfill leachate prior/after chemical and electrochemical treatment: a study on human and plant cells. *Chemosphere* 2013;93:939-45. (znanstvedni rad)
 - 22. GUSAK V, TURKOVIĆ V, NESEK-ADAM V, LEROTIĆ I, POPOVIĆ M, BRAJENOVIC N, BRČIĆ KARAČONJI I, VNUK D. Lidocaine serum concentration after epidural administration in combination with morphine and fentanyl in rabbit: a preliminary study. *Res Vet Sci* 2013;94:651-5. (znanstveni rad)
 - 23. KATALINIĆ M, MIŠ K, PIRKMAJER S, GRUBIĆ Z, KOVARIK Z, MARŠ T. The cholinergic and non-cholinergic effects of organophosphates and oximes in cultured human myoblasts. *Chem Biol Interact* 2013;203:144-8. (znanstveni rad)
 - 24. KOLESÁROVÁ V, ŠINKO G, ŠIVIKOVÁ K, DIANOVSKÝ J. *In vitro* inhibition of blood cholinesterase activities from cattle by triazole fungicides. *Caryologia* 2013;66:346-50. (znanstveni rad)
 - 25. KOMORSKY-LOVRIĆ Š, NOVAK I. Abrasive stripping voltammetry of myricetin and dihydromyricetin. *Electrochim Acta* 2013;98:153-6. (znanstveni rad)
 - 26. KOSALECI, KOPJAR N, KREMER D. Antimicrobial activity of Willowherb (*Epilobium angustifolium* L.) leaves and flowers. *Curr Drug Targets* 2013;14:986-91. (znanstveni rad)
 - 27. KOVARIK Z, MAČEK N, SIT RK, RADIĆ Z, FOKIN VV, SHARPLESS KB, TAYLOR P. Centrally acting oximes in reactivation of tabun-phosphoramidated AChE. *Chem Biol Interact* 2013;203:77-80. (znanstveni rad)
 - 28. KUČER N, KULEŠ J, RAFAJ RB, TONČIĆ J, VICKOVIĆ I, ŠTOKOVIĆ I, POTOČNJAK D, ŠOŠTARIĆ B. Mineral concentrations in plasma of young and adult red deer. *Vet Arh* 2013;83:425-34. (znanstveni rad)
 - 29. KUJUNDŽIĆ BRKULJ M, MACAN J. Zaštita kože na radu u hrvatskih frizera (rezultati EvaHair upitnika provedenog u sklopu EU projekta SafeHair). *Arh Hig Rada Toksikol* 2013;64:295-303. (stručni rad)
 - 30. LIŠČIĆ RM. Immunological aspects and anti-amyloid strategy for Alzheimer's dementia. *Arh Hig Rada Toksikol* 2013;64:603-8. (pregledni rad)
 - 31. LIŠČIĆ RM, SRULIJES K, GRÖGER A, MAETZLER W, BERG D. Differentiation of progressive supranuclear palsy: clinical, imaging and laboratory tools. *Acta Neurol Scand* 2013;127:362-70. (pregledni rad)
 - 32. LJUBIČIĆ ČALUŠIĆ A, VARNAI VM, ČAVLOVIĆ AO, ŠEGVIĆ KLARIĆ M, BELJO R, PRESTER Lj, MACAN J. Respiratory health and breath condensate acidity in sawmill workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2013;86:815-25. (znanstveni rad)
 - 33. MACAN J, RIMAC D, KEŽIĆ S, VARNAI VM. Occupational and non-occupational allergic contact dermatitis: a follow-up study. *Dermatology* 2013;227:321-9. (znanstveni rad)
 - 34. MARKOVIĆ D, KATIĆ J, STOJKOVIĆ R, BOROVIĆ S, ŽARKOVIĆ N, FUČIĆ A. Lipid peroxidation, detoxification capacity, and genome damage in mice after transplacental exposure to pharmaceutical drugs. *Braz J Med Biol Res* 2013;46:1014-20. (znanstveni rad)
 - 35. MILIĆ M, KIŠAN M, ROGULJ D, RADMAN M, VUČIĆ LOVRENČIĆ M, KONJEVODA P, DOMIJAN A-M. Level of primary DNA damage in early stage of metabolic syndrome. *Mutat Res* 2013;758:1-5. (znanstveni rad)
 - 36. MILIČEVIC A, RAOS N. Empirical model for the stability constants of acetate mono-complexes with La³⁺, Nd³⁺, Gd³⁺, and Yb³⁺ at different temperatures and ionic strengths. *J Mol Liq* 2013;177:60-2. (znanstveni rad)
 - 37. MILIČEVIC A, RAOS N. Theoretical model for the carboxylic group acidity constant based on connectivity index ${}^3\chi^v$. *Bull Chem Soc Jpn* 2013;86:594-9. (znanstveni rad)
 - 38. MILIČEVIC A, RAOS N. Theoretical model for the prediction of the stability constants of Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺, and Cd²⁺ mono-complexes with monocarboxylic acids based on ${}^3\chi^v$ connectivity index. *Acta Chim Slov* 2013;60:120-3. (znanstveni rad)
 - 39. MILIČEVIC A, RAOS N. Comparison of two methods for the estimation of stability of copper(II) bis-complexes with aromatic ligands relevant to Alzheimer's disease. *Arh Hig Rada Toksikol* 2013;64:539-45. (znanstveni rad)

40. NIKOLAC PERKOVIC M, MUSTAPIC M, PAVLOVIC M, UZUN S, KOZUMPLIK O, BARISIC I, MUCK-SELER D, PIVAC N. Lack of association between brain-derived neurotrophic factor Val66Met polymorphism and body mass index change over time in healthy adults. *Neurosci Lett* 2013;545:127-31. (znanstveni rad)
41. NIKOLAC M, SAGUD M, NEDIC G, NENADIC SVIGLIN K, MIHALJEVIC PELES A, UZUN S, VUSKAN CUSA B, KOZUMPLIK O, ZIVKOVIC M, MUSTAPIC M, JAKOVLJEVIC M, PAVLOVIC M, MUCK-SELER D, BOROVECKI F, PIVAC N. The lack of association between catechol-O-methyltransferase Val108/158Met polymorphism and smoking in schizophrenia and alcohol dependence. *Psychiatry Res* 2013;205:179-80. (pismo uredniku)
42. NOVAK I, KOMORSKY-LOVRIĆ Š, ŽUNEC S, LUCIĆ VRDOLJAK A. Anodic behaviour of some bispyridinium oximes on a glassy-carbon electrode. *Int J Electrochem Sci* 2013;8:9818-34. (znanstveni rad)
43. NOVAK I, MLAKAR M, KOMORSKY-LOVRIĆ Š. Volatammetry of immobilized particles of cannabinoids. *Electroanalysis* 2013;25:2631-6. (znanstveni rad)
44. ORŠOLIĆ N, SIROVINA D, GAJSKI G, GARAJ-VRHOVAC V, JAZVINŠČAK JEMBREK M, KOSALEC I. Assessment of DNA damage and lipid peroxidation in diabetic mice: effects of propolis and epigallocatechin gallate (EGCG). *Mutat Res* 2013;757:36-44. (znanstveni rad)
45. PARAĐIKOVIĆ N, VINKOVIĆ T, VINKOVIĆ VRČEK I, TKALEC M. Natural biostimulants reduce the incidence of BER in sweet yellow pepper plants (*Capsicum annuum* L.). *Agric Food Sci* 2013;22:307-17. (znanstveni rad)
46. PETLEVSKI R, FLAJS D, KALOĐERAZ, ZOVKO KONČIĆ M. Composition and antioxidant activity of aqueous and ethanolic *Pelargonium radula* extracts. *South Afr J Botany* 2013;85:17-22. (znanstveni rad)
47. PETRINEC B, ŠTROK M, FRANIĆ Z, SMODIŠ B, PAVIĆIĆ-HAMER D. Radionuclides in Adriatic Sea and related dose rate assessment for marine biota. *Radiat Prot Dosim* 2013;154:320-30. (znanstveni rad)
48. RADIĆ Z, DALE T, KOVARIK Z, BEREND S, GARCIA E, ZHANG L, AMITAI G, GREEN C, RADIĆ B, DUGGAN BM, AJAMI D, REBEK JJr, TAYLOR P. Catalytic detoxification of nerve agent and pesticide organophosphates by butyrylcholinesterase assisted with non-pyridinium oximes. *Biochem J* 2013;450:231-42 (znanstveni rad)
49. RADIĆ Z, RAKESH SK, GARCIA E, ZHANG L, BEREND S, KOVARIK Z, AMITAI G, FOKIN VV, SHARPLESS BK, TAYLOR P. Mechanism of interaction of novel uncharged, centrally active reactivators with OP-hAChE conjugates. *Chem Biol Interact* 2013;203:67-71. (znanstveni rad)
50. RADOŠEVIĆ K, CVJETKO M, KOPJAR N, NOVAK R, DUMIĆ J, GAURINA SRČEK V. *In vitro* cytotoxicity assessment of imidazolium ionic liquids: Biological effects in fish Channel Catfish Ovary (CCO) cell line. *Ecotoxicol Environ Saf* 2013;92:112-8. (znanstveni rad)
51. RAK S, ČIMBORA-ZOVKO T, GAJSKI G, DUBRAVČIĆ K, DOMIJAN A-M, DELAŠ I, GARAJ-VRHOVAC V, BATINIĆ D, SORIĆ J, OSMAK M. Carboplatin resistant human laryngeal carcinoma cells are cross resistant to curcumin due to reduced curcumin accumulation. *Toxicol In Vitro* 2013;27:523-32. (znanstveni rad)
52. SABOLIĆ PIPINIĆ I, VARNAI VM, TURK R, BRELJAK D, KEZIĆ S, MACAN J. Low frequency of filaggrin null mutations in Croatia and their relation with allergic diseases. *Int J Immunogenet* 2013;40:192-8. (znanstveni rad)
53. SMITAL T, SABOLIĆ I. The 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters (1. hrvatski simpozij o transporterima): A Short Introduction to the Relevance of Research on Transporters. *Arh Hig Rada Toksikol* 2013;64:339-40. (bilješka)
54. STIPIČEVIĆ S, MENDAŠ G, VULETIĆ M, FINGLER S, DREVENKAR V. Applicability of liquid chromatography with time-of-flight mass spectrometric detection for determination of cyanuric acid in soil. *Croat Chem Acta* 2013;86:95-102. (znanstveni rad)
55. ŠEGVIĆ KLARIĆ M, RAŠIĆ D, PERAICA M. Deleterious effects of mycotoxin combinations involving ochratoxin A. *Toxins* 2013;5:1965-87. (pregledni rad)
56. ŠOŠTARIĆ M, PETRINEC B, BABIĆ D. ¹³⁷Cs in soil and fallout around Zagreb (Croatia) at the time of the Fukushima accident. *Arh Hig Rada Toksikol* 2013;64:561-5. (znanstveni rad)
57. ŠTROK M, SMODIŠ B, PETRINEC B, FRANIĆ Z. Correcting for potential ²²²Rn loss in ²¹⁰Pb geochronology in sediments from the South Adriatic Pit. *Quaternary Geochronol* 2013;18:93-8. (znanstveni rad)
58. ŠURAN J, FLAJS D, PERAICA M, PREVNDAR CRNIĆ A, ŠPERANDA M, BOŽIĆ F. Pharmacokinetics of an immunomodulating dose of levamisole in weaned pigs. *Acta Vet Hung*

- 2013;61:376-82. (znanstveni rad)
59. ŠURAN J, PRIŠIĆ M, RAŠIĆ D, SREBOČAN E, PREVENDAR CRNIĆ A. Malondialdehyde and heavy metal concentrations in tissues of wild boar (*Sus scrofa* L.) from central Croatia. *J Environ Sci Health Part B* 2013;48:147-52. (znanstveni rad)
60. TADIN A, GALIĆ N, ŽELJEŽIĆ D, VITASOVIĆ BM, MAROVIĆ D, KOVAČIĆ I. Ex vivo evaluation of genotoxic effects of four dental adhesives on human leukocytes. *J Dental Sci* 2013;8:37-43. (znanstveni rad)
61. TADIN A, MAROVIĆ D, GALIĆ N, MILEVOJ A, MEDVEDEC MIKIĆ I, ŽELJEŽIĆ D. Genotoxic biomonitoring of flowable and non-flowable composite resins in peripheral blood leukocytes. *Acta Odontol Scand* 2013;71:923-9. (znanstveni rad)
62. TERNJEJ I, GAURINA SRČEK V, MIHALJEVIĆ Z, KOPJAR N. Cytotoxic and genotoxic effects of water and sediment samples from gypsum mining area in channel catfish ovary (CCO) cells. *Ecotoxicol Environ Saf* 2013;98:119-27. (znanstveni rad)
63. TROŠIĆ I, MATAUŠIĆ-PIŠL M, PAVIČIĆ I, MARJANOVIĆ AM. Histological and cytological examination of rat reproductive tissue after short-time intermittent radiofrequency exposure. *Arh Hig Rada Toksikol* 2013;64:513-9. (znanstveni rad)
64. VALPOTIĆ H, MRŠIĆ G, GRŠKOVIĆ B, ŠPOLJARIĆ D, KEZIĆ D, SREĆEC S, MATAUŠIĆ-PIŠL M, LACKOVIĆ G, CAPAK D, MIHELIĆ D, VLAHOVIĆ K, VALPOTIĆ I, PIRKIĆ A, ANDJELINOVIC D, POPOVIĆ M. Effect of polyoxyethylene and polyoxypropylene nonionic block copolymers on performance and recruitment of immune cell subsets in weaned pigs. *Acta Vet Scand* 2013;55:54. (znanstveni rad)
65. VIDIĆ ŠTRAC I, PUŠIĆ M, GAJSKI G, GARAJ-VRHOVAC V. Presence of phthalate esters in intravenous solution evaluated using gas chromatography-mass spectrometry method. *J Appl Toxicol* 2013;33:214-9. (znanstveni rad)
66. VIHNANEK LAZARUS M, SEKOVANIĆ A, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, ORCT T, JURASOVIĆ J, KUSAK J, RELJIĆ S, HUBER Đ. Cadmium and lead in grey wolf liver samples: optimisation of a microwave-assisted digestion method. *Arh Hig Rada Toksikol* 2013;64:395-403. (znanstveni rad)
67. VINKOVIĆ VRČEK I, ŠINKO G. Inactivation of cholinesterases by silver and gold ions *in vitro*. *Cent Eur J Chem* 2013;11:935-44. (znanstveni rad)
68. ZORIĆ N, HORVAT I, KOPJARN, VUČEMILOVIĆ A, KREMER D, TOMIĆ S, KOSALEC I. Hydroxytyrosol expresses antifungal activity *in vitro*. *Curr Drug Targets* 2013;14:992-8. (znanstveni rad)
- Radovi u časopisima indeksiranim u ostalim bazama*
69. JURJEVIĆ Ž, PETERSON SW, SOLFRIZZO M, PERAICA M. Sterigmatocystin production by nine newly described *Aspergillus* species in section *Versicolores* grown on two different media. *Mycotoxin Res* 2013;29:141-5. (znanstveni rad)
70. KLARIĆ E, PAR M, PROFETA I, KOPJAR N, ROZGAJ R, KAŠUBA V, ŽELJEŽIĆ D, TARLE Z. Genotoxic effect of two bleaching agents on oral mucosa. *Cancer Genom Proteom* 2013;10:209-15. (znanstveni rad)
71. LJUBIČIĆ ČALUŠIĆ A, MACAN J, TURK R. Profesionalna otrovanja zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja tijekom 2012. godine. *Sigurnost* 2013;55:73-5. (stručni rad)
72. PERAICA M, RAŠIĆ D. Akutne i kronične mikotoksikoze u ljudi. *Krmiva* 2012;54:81-7. (stručni rad)
73. RAOS N, PORTADA T, STILINOVIĆ V. Anionic names of acids – an experiment in chemical nomenclature. *Bull Hist Chem* 2013;38:61-6. (znanstveni rad)
74. SANKOVIĆ M, DELIĆ A, VARNAI VM. Povezanost uređenja stambenih četvrti i alergijskih dišnih bolesti na primjeru Vinkovaca. *Prostor* 2013;21:81-91. (znanstveni rad)
75. TURK R. Novi hrvatski propisi o kemikalijama – znakove opasnosti zamjenjuju piktogrami. *Sigurnost* 2013;55:27-36. (stručni rad)
76. VAĐIĆ V, ŽUŽUL S, RINKOVEC J, PEHNEC G. Metali u sitnim česticama u zraku Zagreba. *Sigurnost* 2013;55:9-17. (znanstveni rad)
- Radovi u kongresnim zbornicima domaćih skupova*
77. BABIĆ D, SENČAR J, PETRINEC B, MAROVIĆ G, BITUH T, SKOKO B. Periodičnosti u okolišnoj radioaktivnosti u Zagrebu u razdoblju 1985.-2011. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. *Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska.* Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 181-6. (znanstveni rad)
78. BITUH T, MAROVIĆ G, PETRINEC B, VUČIĆ Z, PRLIĆ I. Prirodna radioaktivnost u okolišu odlagališta fosfogipsa U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. *Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska.* Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 384-

9. (znanstveni rad)
79. ČAČKOVIĆ M, MAROVIĆ G, ŠEGA K, VAĐIĆ V, BEŠLIĆ I, SENČAR J. Kisele komponente u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica i ukupna beta aktivnost zraka. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 462-7. (znanstveni rad)
80. FRANIĆ Z, HANŽEK B, BRANICA G, PETRINEC B, MAROVIĆ G. Pregled razvjeta radioekologije Jadranskog mora. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 355-60. (znanstveni rad)
81. FRANULOVIĆ I, PETRINEC B, KOLAR M. ¹³⁷Cs i ⁹⁰Sr u mlijeku zagrebačke regije. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 211-5. (znanstveni rad)
82. GERIĆ M, ŠTRASER A, GAJSKI G, NUNIĆ J, ŽEGURA B, FILIPIĆ M, GARAJ-VRHOVAC V. Use of γ -H2AX foci assay on human peripheral blood lymphocytes as sensitive biomarker of exposure. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 166-71. (znanstveni rad)
83. GREGOV M, BOKULIĆ T, MLINARIĆ M, MRČELA I, BUDANEC M, PRILIĆ I, KUSIĆ Z. Mjerenje neutronskih i fotonskih brzina okolišnih ekvivalentnih doza u radioterapiji. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 314-20. (znanstveni rad)
84. KOPJAR N, PRILIĆ I, SENČAR J, ŽELJEŽIĆ D, RAMIĆ S, MAROVIĆ G. Izloženost zračenju kroz dijagnostičke postupke nuklearne medicine – prikaz slučaja. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 235-40. (znanstveni rad)
85. MAROVIĆ G, FRANIĆ Z, AVDIĆ M, SKOKO B, SENČAR J. Radioaktivnost mahovine – odgovor na kontaminaciju iz Fukushima. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 462-7. (znanstveni rad)
86. MRČELA I, BOKULIĆ T, BUDANEC M, SURIĆ MIHIĆ M, GREGOV M, MLINARIĆ M, KUSIĆ Z. Pregled osobnih doza djelatnika KBC "Sestre milosrdnice" u desetogodišnjem razdoblju. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 334-9 (znanstveni rad)
87. MILIĆ M, VILIĆ M, KAŠUBA V, PEJAKOVIĆ HLEDE J, GOTTSSTEIN Ž, KARADJOLE M, MILJANIĆ S. The assessment of DNA damage in poultry spermatozoa after exposure to low doses of ionizing radiation. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 147-51. (znanstveni rad)
88. PEHNEC G, VAĐIĆ V, ČAČKOVIĆ M, MAROVIĆ G, SENČAR J. Utjecaj Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na okoliš. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 432-7. (znanstveni rad)
89. PETRINEC B, ŠOŠTARIĆ M, BABIĆ D, ZORKO B. Specifičnosti interkomparacije na uzorku stijena s otoka Jabuke. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 502-7. (znanstveni rad)
90. SKOKO B, MAROVIĆ G, BABIĆ D, VICKOVIĆ I. Raspoljena ¹³⁷Cs u mesu i unutarnjim organima divlje svinje. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 475-80. (znanstveni rad)
91. SURIĆ MIHIĆ M, PRILIĆ I, MEŠTROVIĆ T, MRČELAI. Uporaba aktivnog električnog osobnog

- dozimetra u intervencijskoj radiologiji i urologiji. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 105-10. (znanstveni rad)
92. ŠEGA K, BEŠLIĆ I, MAROVIĆ G, SENČAR J. Specifična ukupna beta aktivnost lebdećih čestica u atmosferi Zagreba. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 438-43. (znanstveni rad)
93. ŠEGVIĆ KLARIĆ M, KOSALEC I, MILIĆ M, KOPJAR N. Inhibition of genotoxic effects of UVC radiation on human keratinocyte HaCaT cells by *Echinacea purpurea* (L.) Moench herbal extract. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 153-8. (znanstveni rad)
94. ŠIŠKO J, SURIĆ MIHIĆ M, IDRIZI S, MEŠTROVIĆ T, PRLIĆ I. Raspodjela osobnog doznog ekvivalenta $H_p(10)$ mјerenog u Jedinici za dozimetriju zračenja i radiobiologiju, IMI za 2011. i 2012. godinu. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 111-5. (znanstveni rad)
95. ŠOŠTARIĆ M, PETRINEC B, BABIĆ D. ^{137}Cs u tlu i oborini Zagrebačke regije. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 395-400. (znanstveni rad)
96. VAĐIĆ V, PEHNEC G, ČAČKOVIĆ M, MAROVIĆ G, SENČAR J. Utjecaj postrojenja za eksploraciju prirodnog plina na okoliš. U: Knežević Ž, Majer M, Krajcar Bronić I, urednici. Zbornik radova 9. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 10.-12. travnja 2013.; Krk, Hrvatska. Zagreb: HDZZ-CRPA; 2013. str. 450-5. (znanstveni rad)
- Radovi u kongresnim zbornicima međunarodnih skupova*
97. BARNA RC, ČJEPA D, CODROMAZ F, GAJSKI G, KODNIK D, KOPLIKU DEMA B, KULYK N. BioBricks - The fate and effects of sewage sludge-based bricks on human health and water resource quality. U: Brumat S, Frausin D, urednici. DIAnet International School Proceedings 2013 "Interdisciplinary Methods for the Sustainable Development of the Danube Region"; 13.-22. travnja 2013.; Gorizia, Italija. Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste; 2013. str. 45-54. (znanstveni rad)
98. BEŠLIĆ I, ŠEGA K, DAVILA S. The seasonal dependence of PM10 Equivalence testing. U: Kornelius G, urednik. Proceedings of the 16th IUAPPA World Clean Air Congress "Many Nations – One Atmosphere: Plotting the Path to Sustainability"; 29. rujna-4. listopada 2013.; Cape Town, Republic of Soth Africa. Cape Town: National Association for Clean Air; 2013. [CD-ROM] (znanstveni rad)
99. DAVILA S, PEĆCAR-ILIĆ J, BEŠLIĆ I, ŠEGA K. Towards real-time air quality monitoring in the city of Zagreb using stream databases and WEB technologies. U: Kornelius G, urednik. Proceedings of the 16th IUAPPA World Clean Air Congress "Many Nations – One Atmosphere: Plotting the Path to Sustainability"; 29. rujna-4. listopada 2013.; Cape Town, Republic of Soth Africa. Cape Town: National Association for Clean Air; 2013. [CD-ROM] (znanstveni rad)
100. GODEC R, ŠEGA K, BEŠLIĆ I. Spatial distribution of carbon in airborne particulates in Zagreb. U: Kornelius G, urednik. Proceedings of the 16th IUAPPA World Clean Air Congress "Many Nations – One Atmosphere: Plotting the Path to Sustainability"; 29. rujna-4. listopada 2013.; Cape Town, Republic of Soth Africa. Cape Town: National Association for Clean Air; 2013. [CD-ROM] (znanstveni rad)
101. PERAICA M, RAŠIĆ D, MILIĆEVIĆ D. Principles of risk assessment of mycotoxins in food and feed by European Food Safety Authority. U: Proceedings of the International 57th Meat Industry Conference; 10.-12. lipnja 2013.; Beograd, Srbija. Beograd: Institute of Meat Hygiene and Technology; 2013. str. 86-92. (pregledni rad)
102. SABOLOVIĆ J, MARKOVIĆ M. Modeling of noncovalent interactions of bis(amino acidato)-copper(II) complexes in the solid state and aqueous solution. U: Paar V, urednik. Proceedings of the Scientific Meeting "Bioinformatics and Biological Physics"; 21. studenoga 2012.; Zagreb, Hrvatska. Zagreb: HAZU; 2013. str. 139-48. (pregledni rad)
103. TROŠIĆ I. Osjetljivost životinja i biljaka iz prirodnog okoliša na neionizirajuća Em zračenja. U: Zbornik

radova / Proceedings EIS 2013. 26 međunarodni simpozij "Elektroinženjerski simpozij" Dani Josipa Lončara / 26 International Conference "Electrical Engineering Symposium" Josip Lončar Days; 5.-8. svibnja 2013. Šibenik, Hrvatska. Zagreb: Elektrotehničko društvo Zagreb; 2013. str. 3-6. (znanstveni rad)

Radovi ili poglavlja u knjigama

104. DORFMAN P, FUČIĆ A, THOMAS S. Late lessons from Chernobyl, early warnings for Fukushima. U: Gee D, Grandjean P, Foss Hansen S, van den Hove S, MacGarvin M, Martin J, Nielsen G, Quist D, Stanners D, urednici. Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation. Copenhagen: European Environment Agency (EEA) Report, No1/2013. str. 432-57.
105. MACAN J, urednica. Vježbe za radnike izložene statičkim i dinamičkim opterećenjima trupa na radnom mjestu. Zagreb: Hrvatski liječnički zbor, Hrvatsko društvo za medicinu rada, 2013.
106. PRESTER Lj. Toxicity risks associated with the recovery of bioactive compounds from marine sources. Chapter 18. U: Hernández-Ledesma B, Herrero M, urednici. Bioactive compounds from marine foods: plant and animal sources. IFT Press Wiley Blackwell, 2013. str. 395-430.
107. SABOLIĆ I, BRELJAK D, HERAK-KRAMBERGER CM, LJUBOJEVIĆ M. Cadmium and metallothionein. U: Uverski VN, Kretsinger RH, Permyakov EA, urednici. Encyclopedia of metalloproteins. Vol. 1. New York: Springer; 2013. str. 342-52.

Urednici zbornika i časopisa

108. KOPJAR N, glavna urednica. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju
109. ŠEGA K, urednik. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13" / Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13": Zbornik sažetaka / Abstracts. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2013.

Ostale publikacije

110. JURASOVIĆ J, MACAN J, TURK R. Ocjena utjecaja selena i molibdena na zdravlje ljudi i okoliš pri akutnoj i kroničnoj izloženosti. 21.1.2013. Naručitelj: Hrvatska elektroprivreda d.d. (ekspertiza, stručni rad)
111. KOVARIK Z. Tribute to Elsa Reiner (1930-2011). Chem Biol Interact 2013;203:36. (nekrolog)
112. NASTERLACK M, HITZEROTH S, PIASEK M. In memoriam: Diane J. Mundt. Arh Hig Rada Toksikol

2013;64:A23-4. (nekrolog)

113. PIASEK M. Full papers MEDICHEM Congress, Heidelberg, Germany available. Archives of Industrial Hygiene and Toxicology: Volume 63, No. 2, June 2012. MEDICHEM Newsletter May 2013, str. 4-5. Dostupno na: <http://www.medichem.org/newsletter/may2013.pdf> (osvrt)
114. PIASEK M, BOGDANIĆ G. In memoriam: Anica Lovrenčić-Sabolović, BSc in Chemistry, MSc in Biotechnology. Food Technol Biotechnol 2013;51:577-9. (nekrolog)
115. PIASEK M, BOGDANIĆ G. Mr. sc. Anica Lovrenčić-Sabolović, dipl.ing.kemije (1932.-2013.). Hrvat čas prehrambeno tehnol biotehnol nutr 2013;8:142-4. (nekrolog)
116. ŠEGA K. In memoriam: Mirka Fugaš (1922.-2012.). Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:A4-5. (nekrolog)
117. ŠINKO G. Zagreb u snijegu. Priroda 2013;1:30-3. (kratko priopćenje)
118. ŠINKO G. Čudesni laser naš svagdašnji. Priroda 2013;6:44-51. (popularno-znanstveni rad)
119. TURK R, MACAN J. Mišljenje o uvjetima prozračivanja i ventilacije prostorija u javnim objektima, vezano uz energetsku obnovu zgrada osnovnih i srednjih škola. 4. srpnja 2013. Naručitelj: Grad Zagreb, Gradski ured za zdravstvo i branitelje (ekspertiza, stručni rad)
120. VARNAI VM, BABIĆ Ž, TURK R. Izvješće Centra za kontrolu otrovanja za razdoblje od 1. siječnja do 31.prosinca 2012. / Report of the Poison Control Centre for the period 1 January-31 December 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:183-8. (izvještaj)

Kvalifikacijski radovi zaposlenika Instituta

121. GODEC R. Vremenska i prostorna razdioba ugljika u lebdećim česticama u zraku [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2013. Mentor: K. Šega
122. PRILIĆ I. Istraživanje prostorno vremenske raspodjele raspršenog rendgenskog zračenja vrlo niskih doza pri dijagnostičkoj, terapijskoj i intervencijskoj radiologiji [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2013. Voditelj: D. Babić
123. RAŠIĆ D. Učinak oksidacijskog stresa u mehanizmu toksičnosti okratoksina A i citrinina [disertacija]. Zagreb: Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2013. Voditeljica: M. Peraica

Ostali kvalifikacijski radovi izrađeni u Institutu

124. JUSTIĆ M. Istraživanja okolišne radioaktivnosti

- visokorezolucijskom gamaspektrometrijom [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2013. Mentor: D. Babić. Voditelj: B. Petrinec
125. PRELOGOVIĆ M. Mjerna nesigurnost TL dozimetrijskog sustava za osobnu dozimetriju [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2013. Mentor: D. Babić. Voditeljica: M. Surić Mihić
126. TADIN A. Citotoksični I genotoksični učinak suvremenih estetskih restaurativnih materijala na stanice pulpe I sluznice usne šupljine [dizertacija]. Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2013. Voditelji: N. Galić, D. Želježić
127. VELAGIĆ M. Radioaktivnost radija u termalnim vodama [diplomski rad]. Zagreb: Fakultet kemijskog inžinerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu; 2013. Mentor: D. Babić. Voditelj: T. Bituh

Kongresna priopćenja na domaćim skupovima

a) sažeci u časopisima indeksiranim u SCI-Expanded

128. BRELJAK D, BRZICA H, SWEET DH, ANZAI N, SABOLIĆ I. mOat3 (Slc22a8) and mOat1 (Slc22a6) expression in mouse kidneys; localization along the nephron and sex-differences. Abstracts of the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1; Zagreb, Hrvatska 2013. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:342.
129. BRZICA H, BRELJAK D, VRHOVAC I, MICEK V, LOVRIĆ M, BURCKHARDT G, BURCKHARDT BC, SABOLIĆ I. Expression of hepatic and renal sulfate anion transporter Sat-1 (Slc26a1) in rats treated with ethylene glycol. Abstracts of the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1; Zagreb, Hrvatska 2013. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:343.
130. HERAK-KRAMBERGER CM, LJUBOJEVIĆ M, BRELJAK D, BRZICA H, VRHOVAC I, KARAICA D, IVKOVIĆ J, BROWN D, SABOLIĆ I. Expression of water channel AQP1 in rat kidneys is regulated by sex hormones. Abstracts of the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1; Zagreb, Hrvatska 2013. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:344.
131. IVKOVIĆ J, LJUBOJEVIĆ M, BRELJAK D, VRHOVAC I, KARAICA D, HERAK-KRAMBERGER CM, MICEK V, ANTOLOVIĆ R, SABOLIĆ I. Distribution and sex differences in expression of p-glycoprotein (P-gp/Mdr1/Abcb1) in rat liver, kidneys, and gastrointestinal tract. Abstracts

- of the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1; Zagreb, Hrvatska 2013. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:345.
132. KARAICA D, BRELJAK D, LJUBOJEVIĆ M, HERAK-KRAMBERGER CM, MICEK V, VRHOVAC I, IVKOVIĆ J, BURCKHARDT BC, BURCKHARDT G, SABOLIĆ I. Immunochemical localization of the chloride-formate exchanger Slc26a6 (CFEX, PAT-1) in rat organs. Abstracts of the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1; Zagreb, Hrvatska 2013. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:345.
133. LJUBOJEVIĆ M, BRELJAK D, HERAK-KRAMBERGER CM, BLANUŠA M, ROGIĆ D, SABOLIĆ I. Membrane transporters of organic anions, cations, and water in experimental cisplatin nephrotoxicity. Abstracts of the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1; Zagreb, Hrvatska 2013. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:347.
134. MICEK V, BRELJAK D, LJUBOJEVIĆ M, HERAK-KRAMBERGER CM, VRHOVAC I, KARAICA D, BRZICA H, SEKOVANIĆ A, JURASOVIĆ J, RAŠIĆ D, PERAICA M, BARIĆ-RAFAJ R, ANZAI N, KOEPSELL H, SABOLIĆ I. Age-related expression of organic compound and water transporters in rat kidneys. Abstracts of the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1; Zagreb, Hrvatska 2013. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:347.
135. SABOLIĆ I, LJUBOJEVIĆ M, BRELJAK D, HERAK-KRAMBERGER CM, ANZAI N, KOEPSELL H. Brush-border and basolateral transporters of organic compounds in acute and subchronic models of experimental cadmium nephrotoxicity in rats. Abstracts of the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1; Zagreb, Hrvatska 2013. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:349.
136. VRHOVAC I, BRELJAK D, KOEPSELL H, SABOLIĆ I. Expression of sodium-d-glucose cotransporter Sglt1 (Slc5a1) in murine organs. Abstracts of the 1st Croatian Symposium on Membrane Transporters SOT-1; Zagreb, Hrvatska 2013. Arh Hig Rada Toksikol 2013;64:351.

b) sažeci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka

137. ALILOVIĆ J, KOŠĆECA, RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B. Opuštajuća glazba kao intervencija za poboljšanje kvalitete spavanja: prikaz slučaja. Međunarodni psihologički znanstveni skup "21. dani Ramira i Zorana Bujas" / International Scientific Psychology

- Conference "21st Ramiro and Zoran Bujas' Days"; Zagreb, Hrvatska 2013. Sažeci priopćenja / Book of Abstracts str. 212.
138. BEŠLIĆ I, ŠEGA K, DAVILA S. Prostorna ovisnost korekcijskih funkcija automatskih analizatora lebdećih čestica / Site dependance of correction functions for automatic PM analysers. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 72-3.
139. BEŠLIĆ I, ŠEGA K, DAVILA S. Rezultati ekvivalencije automatskog analizatora i nereferentnog sakupljača s referentnim sakupljačem na mjernej postaji Zagreb-1 / Equivalence testing results of automatic devices and non-referent sampler with referent sampler on Zagreb-1 measuring site. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 76-7.
140. BRANICA G, OMANOVIĆ D, BLATARIĆ AM, CUKROV N, CUCULIĆ V, FRANIĆ Z, PIŽETA I. Raspodjela tragova metala u srednjem i južnom jadranskom moru / Distribution of trace metals in the Middle and Southern Adriatic Sea. XXIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera i Simpozij Vladimir Prelog / XXIII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers Symposium Vladimir Prelog; Osijek, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 248.
141. ČAČKOVIĆ M, VAĐIĆ V, ŠEGA K, BEŠLIĆ I. Trend masenih koncentracija kiselih komponenti u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica u zraku Zagreba / Trend of mass concentrations of major acidic species in PM₁₀ particle fraction in Zagreb air. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 60-1.
142. DAVILA S, BEŠLIĆ I, ŠEGA K. Usporedba CAQI metode za izračunavanje indeksa kvalitete zraka i hrvatske legislative / Comparison of CAQI method for calculating the air quality index with Croatian legislation. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 26-7
143. DOMAĆINOVIĆ M, ČOSIĆ J, KLAPEC T, PERAICA M, MITAK M, GROSS-BOŠKOVIĆ A, ŽARKOVIĆ K. Učestalost i razina kontaminacije hrane za životinje mikotoksinima u Hrvatskoj / Frequency and level of animal feed contamination by mycotoxins in Croatia. Zbornik sažetaka 20. međunarodnog savjetovanja Krmiva 2013 / Book of Abstracts of the 20th International Conference Krmiva 2013.; Opatija, Hrvatska 2013. str. 29-30.
144. FINGLER S, MENDAŠ G, STIPIČEVIĆ S, DREVENKAR V. Desorpcija sastojaka streljiva s onečišćenih tala / Desorption of munition constituents from contaminated soils. XXIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera i Simpozij Vladimir Prelog / XXIII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers Symposium Vladimir Prelog; Osijek, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 244.
145. FRANIĆ Z, BEŠLIĆ I. Osiguravanje kvalitete i validacija metoda iz područja ispitivanja kvalitete zraka i emisije iz stacionarnih izvora / Quality assurance and validation of methods in the field of air quality testing and stationary source emissions. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 18-9.
146. GAJSKI G, NOVAK I, DOMIJAN AM, GERIĆ M, GARAJ-VRHOVAC V. Safety assessment and antioxidant activity of sodium copper chlorophyllin / Procjena sigurnosti i antioksidacijska aktivnost natrijeva bakrenog klorofilina. The 2nd International Symposium "Vera Johanides" Biotechnology in Croatia by 2020 / II. međunarodno simpozij "Vera Johanides" biotehnologija u Hrvatskoj do 2020.; Zagreb, Hrvatska 2013. Book of Abstracts str. 45-7.
147. GODEC R, ŠEGAK, BEŠLIĆ I. Masene koncentracije ugljika u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica u atmosferi Zagreba (2009.-2012.) / Carbon mass concentrations in airborne particulates PM₁₀ in Zagreb (2009-2012). Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 110-1.
148. HERAK-KRAMBERGER CM, BRELJAK D, LJUBOJEVIĆ M, BRZICA H, VRHOVAC I, KARAICA D, IVKOVIĆ J, BROWN D, SABOLIĆ I. Expression of water channel AQP1 in rat kidneys is stimulated by androgens. The 3rd Congress of Croatian Physiological Society; Rijeka, Hrvatska 2013. Period biol 2013;115(Suppl 2):29.
149. HERCEG ROMANIĆ S, KLINČIĆ D. Organoklorovi spojevi u iglicama crnogorice skupljenim u NP Plitvička jezera / Organochlorine compounds in conifer needles collected in Plitvice Lakes National Park. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup

- “Zaštita zraka ‘13”/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly “Air Protection ‘13”; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 142-3.
150. HERCOG P, BEŠLIĆ I, PETERNEL R. Važnije razlike između starih i novih izdanja normi za mjerjenje plinovitih onečišćujućih tvari u zraku/ Some important differences between old and new Croatian standards for ambient air quality. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup “Zaštita zraka ‘13”/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly “Air Protection ‘13”; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 40-1.
151. IVKOVIĆ J, LJUBOJEVIĆ M, BRELJAK D, VRHOVAC I, KARAICA D, HERAK-KRAMBERGER CM, MICEK V, ANTOLOVIĆ R, SABOLIĆ I. Expression of p-glycoprotein (p-gp/ mdr1/abcb1) in rat liver, kidneys, and gastrointestinal tract; distribution and sex differences. The 3rd Congress of Croatian Physiological Society; Rijeka, Hrvatska 2013. Period biol 2013;115(Suppl 2):30.
152. JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G, VAĐIĆ V, BEŠLIĆ I. Masene koncentracije i karcinogena aktivnost policikličkih aromatskih ugljikovodika u zraku/ Mass concentrations and carcinogenic activity of polycyclic aromatic hydrocarbons in the air. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup “Zaštita zraka ‘13”/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly “Air Protection ‘13”; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 58-9.
153. KARAICA D, BRELJAK D, LJUBOJEVIĆ M, HERAK-KRAMBERGER CM, MICEK V, VRHOVAC I, IVKOVIĆ J, BURCKHARDT BC, BURCKHARDT G, SABOLIĆ I. Expression and localization of the chloride/formate exchanger slc26a6 (CFEX, PAT-1) in rat organs. The 3rd Congress of Croatian Physiological Society; Rijeka, Hrvatska 2013. Period biol 2013;115(Suppl 2):32.
154. LIŠČIĆ R. Imunološki aspekti Alzheimerove demencije. Prvi hrvatski neuroimunološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem; Zagreb, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka str. 83-8.
155. MARAKOVIĆ N, KNEŽEVIĆ A, ŠINKO G, VINKOVIĆ V. New method for preparation of N-substituted 2-(hydroxyimino)acetamides / Nova metoda priprave N-supstituiranih 2-(hidroksiimino)acetamida. XXIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera i Simpozij Vladimir Prelog / XXIII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers Symposium Vladimir Prelog; Osijek, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 131.
156. MARKOVIĆ M, RAMEK M, SABOLOVIĆ J, Kvantno-kemijsko istraživanje bis(L-histidinato)-bakra(II) kao izoliranog kompleksa i okruženog s molekulama vode / Quantum chemical study of bis(L-histidinato)copper(II) as isolated complex and surrounded with water molecules. XXIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera i Simpozij Vladimir Prelog / XXIII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers Symposium Vladimir Prelog; Osijek, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 173.
157. MAROVIĆ G, SENČAR J, PETRINEC B, BABIĆ D, ŠOŠTARIĆ M. Izloženost prosječnog stanovnika Hrvatske ^7Be u zraku / Exposure of average inhabitant of Croatia to ^7Be in air. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup “Zaštita zraka ‘13”/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly “Air Protection ‘13”; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 134-5.
158. MEDVIDOVIĆ-KOSANOVIĆ M, ŠERUGA M, JAKOBEK L, NOVAK I. Elektrokemijska i antioksidacijska svojstva (+)-catehina, kvercetina i rutina / Electrochemical and antioxidant properties of (+)-catechin, quercetin and rutin. XXIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera i Simpozij Vladimir Prelog / XXIII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers Symposium Vladimir Prelog; Osijek, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 124.
159. PAVIČIĆ I, TROŠIĆ I. Koncentracija azbestnih vlakana u zraku na području grada Ploče – polarizacijska svjetlosna i skenirajuća elektronska mikroskopija / The concentration of asbestos fibres in the air in the town of Ploče – polarized light and scanning electron microscopy. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup “Zaštita zraka ‘13”/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly “Air Protection ‘13”; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 98-9.
160. PEHNEC G, BEŠLIĆ I, VAĐIĆ V. Koncentracije ozona u zraku Zagreba u razdoblju 2003.-2012. / Ozone concentrations in the air of Zagreb in period 2003-2012. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup “Zaštita zraka ‘13”/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly “Air Protection ‘13”; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 56-7.
161. PERAICA M, RAŠIĆ D. Akutne i kronične mikotoksikoze u ljudi / Acute and chronic human mycotoxicoses. Zbornik sažetaka 20. međunarodnog savjetovanja Krmiva 2013 / Book of Abstracts of the 20th International Conference Krmiva 2013.; Opatija, Hrvatska 2013. str. 25-6.
162. PETRINEC B, ŠOŠTARIĆ M, BABIĆ D, SENČAR

- J. Osiguranje kvalitete kod gamaspektrometrijskih mjerena uzoraka zraka / Quality assurance in gamma-ray spectrometry on air samples. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 78-9.
163. PRESTER LJ, MACAN J. Biološki aktivne tvari u ribi i školjkašima: rizik i korisni učinci konzumacije hrane morskog porijekla / Biologically active compounds in fish and shellfish: risk and benefits of seafood consumption. 2. hrvatski kongres zdravstvene ekologije "Zdravstvena ekologija u službi zdravlja" s međunarodnim sudjelovanjem / 2nd Croatian Environmental Health Congress with International Participation; Zagreb, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 15-6.
164. PRLIĆ I. Let's prepare ourselves to join ERA & HORIZON 2020. IV. radionica Sekcije za primjenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskog fizikalnog društva; Zagreb, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka str. 20.
165. PRLIĆ I, BITUH T, HAJDINJAK M, SURIĆ MIHIĆ M. Industrial byproducts and reprocessed waste reuse strategies – existing NORM experiences. Prva regionalna konferencije o procjeni utjecaja na okoliš / First Regional Conference on Environmental Impact Assessment; Zadar, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Book of Abstracts str. 51.
166. PRLIĆ I, HAJDINJAK M, MACAN J, SURIĆ MIHIĆ M. Impact of mobile telecommunication on environment and health. Prva regionalna konferencije o procjeni utjecaja na okoliš / First Regional Conference on Environmental Impact Assessment; Zadar, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Book of Abstracts str. 48.
167. PRLIĆ I, SURIĆ MIHIĆ M, BOŽINAŽ, HAJDINJAK M, CEROVAC Z. Security; education, qualification, certification. 7th International Conference on Certification and Standardization "NDT week in Zagreb"; Zagreb, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka str. 100.
168. PRLIĆ I, SURIĆ MIHIĆ M. HAJDINJAK M. Impact of mobile telecommunication on environment and "health". IV. radionica Sekcije za primjenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskog fizikalnog društva; Zagreb, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka str. 13.
169. RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B, KOŠČEC A, BAKOTIĆ M. Utječu li aktivnosti nakon odlaska u krevet na raspored, trajanje i kvalitetu spavanja adolescenata. Međunarodni psihologički znanstveni skup "21. dani Ramira i Zorana Bujas" / International Scientific Psychology Conference "21st Ramiro and Zoran Bujas' Days"; Zagreb, Hrvatska 2013. Sažeci priopćenja / Book of Abstracts str. 248.
170. RINKOVEC J, ŽUŽUL S, PEHNEC G, VAĐIĆ V. Određivanje Ni, As, Cd i Pb u ukupnoj taložnoj tvari / Determination of Ni, As, Cd and Pb in total deposited matter XXIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera i Simpozij Vladimir Prelog / XXIII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers Symposium Vladimir Prelog; Osijek, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 251.
171. RINKOVEC J, ŽUŽUL S, PEHNEC G, VAĐIĆ V. Određivanje niskih koncentracija platine, paladija i rodija u zraku / Determination of low concentrations of platinum, palladium, and rhodium in the air. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Book of Abstracts str. 66-7.
172. SABOLIĆ I, BRELJAK D, MICEK V, HERAK-KRAMBERGER CM, KARAICAD, LJUBOJEVIĆ M, VRHOVAC I, RAŠIĆ D, PERAICA M, SEKOVANIĆ A, JURASOVIĆ J, ANZAI N, KOEPSELL H. Aging-related expression of various transporters in rat kidneys. The 3rd Congress of Croatian Physiological Society; Rijeka, Hrvatska 2013. Period biol 2013;115(Suppl 2):51.
173. ŠEGA K, BEŠLIĆ I. Proračun pokazatelja prosječne izloženosti prema Direktivi 2008/50/EC za razdoblje 2001.-2012. / Assessment of average exposure indicator following the directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council for 2001-2012 period. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Book of Abstracts str. 16-7.
174. ŠEGAK, GODECR, BEŠLIĆI. Procjena koncentracija BC modeliranjem rezultata mjerjenja refleksija uzoraka PM_{2,5} / Assesment of BC concentrations by modelling reflection of PM_{2,5} samples. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Book of Abstracts str. 108-9.
175. TARIBA B, FILIPOVIĆ MARIJIĆ V, ERK M, GAMULIN M, GRGIĆ M, PIZENT A. Elektrokemijsko određivanje metalotioneina u krvnom serumu muškaraca s karcinomom testisa. 3. ISE satelitski studentski regionalni simpozij iz elektrokemije / 3rd ISE Satelite Student Regional Symposium on Electrochemistry; Zagreb, Hrvatska. Knjiga sažetaka str. 9-10.
176. VAĐIĆ V, ŽUŽUL S, RINKOVEC J, PEHNEC

- G. Sezonske varijacije u koncentracijama kadmija u sitnim česticama u zraku Zagreba / Seasonal differences of cadmium concentrations in fine particles in Zagreb air. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 54-5.
177. VIHNANEK LAZARUS M, SEKOVANIĆ A, RELJIĆ S, KUSAK J, HUBER Đ, JURASOVIĆ J. Toksični metali u velikih kopnenih zvijeri Hrvatske / Toxic metals in Croatian large terrestrial carnivores. Simpozij "Parazitarne zoonoze i teški metali u kopnenih i morskih predatora" / Symposium "Parasitic zoonoses and heavy metals in terrestrial and marine predators"; Zagreb, Hrvatska 2013. Sažetci / Abstracts str. 16-7.
178. VINKOVIĆ VRČEK I, ZEBIĆ AVDIČEVIĆ M, GOESSLER W, DOBROVIĆ S. Chemical stability of silver nanoparticles: environmental fate. XXIII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera i Simpozij Vladimir Prelog / XXIII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers Symposium Vladimir Prelog; Osijek, Hrvatska 2013. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 89.
179. VRHOVAC I, BRELJAK D, KOEPESELL H, SABOLIĆ I. Sodium-d-glucose cotransporter Sglt1 (Slc5a1) in mouse organs. The 3rd Congress of Croatian Physiological Society; Rijeka, Hrvatska 2013. Period biol 2013;115(Suppl 2):59.
180. ŽUŽUL S, RINKOVEC J, PEHNEC G, VAĐIĆ V. Ukupna taložna tvar i teški metali na području Nacionalnog parka Plitvička jezera / Total deposited matter and heavy metal content at Plitvice Lakes National Park. Osmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '13"/ Eighth Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '13"; Šibenik, Hrvatska 2013. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 140-1.
- X ISTERH Conference Trace Element Research on Health and Diseases; Tokyo, Japan 2013. J Trace Elem Med Biol 2013;27(Suppl 1):48.
183. JURASOVIĆ J, MUJAGIĆ R, SEKOVANIĆ A, VRKIĆ N, ORCT T. Trace elements and inflammatory and oxidative markers in hemodialysis patients. X ISTERH Conference Trace Element Research on Health and Diseases; Tokyo, Japan 2013. J Trace Elem Med Biol 2013;27(Suppl 1):40.
184. KOVARIK Z, KATALINIĆ M, MAČEK N, RADIĆ Z, TAYLOR P. Efficient oxime reactivation of cholinesterases enables the catalytic turnover of organophosphorus compounds. Abstracts of the 38th FEBS Congress; Saint Petersburg, Rusija 2013. FEBS J 2013;280(Suppl 1):166.
185. MAČEK N, RADIĆ Z, TAYLOR P, KOVARIK Z. *Ex vivo* experiments support Y337A/F338A human AChE as a potential pseudo-catalytic bioscavenger in the event of soman poisoning. Abstracts of the 38th FEBS Congress; Saint Petersburg, Rusija 2013. FEBS J 2013;280(Suppl 1):168.
186. SABOLOVIĆ J. Modeling of noncovalent interactions and self-assembly of *cis*- and *trans*-bis(L-alaninato)-copper(II) in aqueous solution. 245th American Chemical Society National Meeting and Exposition "Chemistry of Energy and Food"; New Orleans, Louisiana, SAD 2013. Abstracts of papers of the American Chemical Society 2013;245:PHYS-396.
187. SEKOVANIĆ A, JURASOVIĆ J, ORCT T, BRAJENOVICIĆ N, BRČIĆ KARAČONJI, MIKOLIĆ A, SULIMANEC GRGEC A, STASENKO S, PIASEK M. Placental cadmium concentration as an indicator of maternal tobacco smoking. X ISTERH Conference Trace Element Research on Health and Diseases; Tokyo, Japan 2013. J Trace Elem Med Biol 2013;27(Suppl 1):47.
188. SMOLIĆ M, CVIJETIĆ S, KIZIVAT T, SMOLIĆ R. Association of osteoprotegerin gene polymorphism with bone mineral density and bone turnover markers in postmenopausal women and elderly men. EFFECTS 2013 50th Anniversary; Lisbon, Portugal 2013. Bone Abstracts 2013;1:PP346.

*Kongresna priopćenja na međunarodnim skupovima
a) sažeci u časopisima indeksiranim u CC*

181. FUČIĆ A, DORFMAN P. Improving of public involvement in European nuclear preparedness and safety, Challenge, BRN Mediacl Defense International, Spec Edition, April.
182. GRZUNOV J, IVIĆ I, SULIMANEC GRGEC A, MATEK SARIĆ M, JURASOVIĆ J, PIASEK M. Assessment of dietary cadmium exposure in kindergarten children from Zadar County, Croatia.
- b) sažeci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka
189. BOSAK A, ŠINKO G, KOVARIK Z. Analysis of bis-carbamate inhibition selectivity during carbamylation of human cholinesterases. XIV International Symposium on Cholinergic Mechanisms; Hangzhou, Kina 2013. Programme and Abstracts str. 38.
190. BRČIĆ KARAČONJI I, BRAJENOVICIĆ N.

- Evaluation of amphetamine-type stimulants abuse through hair analysis-the Croatian experience. 51st Annual Meeting of the International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT); Funchal, Madeira, Portugal 2013. Program str. 102.
191. FILIPIĆ M, ISIDORI M, KNASMUeller S, HORVATH A, GARAJ-VRHOVAC V, BAEBLER Š, GAČIĆ Z, HEATH E, NEGREIRA N. Potential adverse effects of the residues of cytostatic drugs in aquatic environment. PHARMA Cluster International Conference Pharmaceutical Products in the Environment: Is there a problem?; Nîmes, Francuska 2013. Conference Proceedings str. 30.
192. FILIPIĆ M, ISIDORI M, KNASMUeller S, HORVATH A, GARAJ-VRHOVAC V, BAEBLER Š, GAČIĆ Z. Environmental occurrence and potential adverse effects of the residues of cytostatic drugs to aquatic organisms. UNESCO Conference on Emerging Pollutants in Water; Beograd, Srbija 2013. Book of Abstracts str. 68-70.
193. FINDRI GUŠTEK Š, OREŠČANIN V, KOPJAR N, PETROVIĆ-RAŠKOVIĆ B, HUNJAK B. Correlation of the infections of the genital tract of women and their lifestyle with the frequency of micronuclei. U: Ben-Rafael Z, urednik. 17th World Congress on Controversies in Obstetrics, Gynecology and Infertility (COGI); Bolonja, Italija 2013. str. 153-4.
194. FRANEKIĆ J, GARAJ-VRHOVAC V, GERIĆ M, GAJSKI G, OREŠČANIN V, NAĐ K, KOLLAR R. Cytotoxicity, genotoxicity and mutagenicity testing of wastewater produced by high pressure boat washing. International Conference on Cellular and Molecular Biology; Istanbul, Turska 2013. Book of Abstracts str. 1926.
195. FUCHS R, ŽUNEĆ S, KUKIN D, KOPJAR N. Comparative evaluation of the toxicity profiles of HI-6 and K048 oximes *in vivo* using the enzyme assay and the alkaline comet assay. 51st Annual Meeting of the International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT); Funchal, Madeira, Portugal 2013. Program str. 108-9.
196. GAJSKI G, GARAJ-VRHOVAC V. Comet assay as a sensitive tool for evaluation of DNA damaging effect of natural toxins. 8th International Conference on Coelenterate Biology (ICCB 8); Eilat, Izrael 2013. Book of Abstracts str. P38.
197. GRZUNOV J, IVIĆ I, MATEK SARIĆ M, SULIMANEC GRGEC A, PIASEK M. Assessment of lead exposure by dietary intake in pre-school children from Zadar County, Croatia. 2nd International Conference on Occupational and Environmental Toxicology; Porto, Portugal 2013. Book of Abstracts str. 102.
198. JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G, VAĐIĆ V. PAH's concentrations in PM₁₀, PM_{2,5} and PM₁ particulate fraction in the air. 19th International Symposium on Separation Sciences New Achievements in Chromatography; Poreč, Hrvatska 2013. str. 143.
199. KATALINIĆ M, ŠINKO G, KOVARIK Z, STOJAN J. From the laboratory to the field: cholinesterase phosphorylation and its subsequent reactivation by oximes in correlation with temperature. 14th Medical Chemical Defence Conference 2013: "Translation of experimental research for improved treatment of chemical warfare agent poisoning"; München, Njemačka 2013. Programm str. 53.
200. KOMORSKY-LOVRić Š, NOVAK I. Abrasive stripping voltammetry of myricetin and dihydromyricetin. 64th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry. Queretaro, Meksiko 2013.
201. KOVARIK Z, MAČEK N, KATALINIĆ M, RADIĆ Z, TAYLOR P. Catalytic hydrolysis of tabun and soman utilizing cholinesterases and oximes. International Conference Biocatalysis-2013: Fundamentals & Applications; Moskva, Rusija 2013. Abstracts str. 40.
202. LUCIĆ VRDOLJAK A, ŽUNEĆ S, PILJAC ŽEGARAC J. Determination of antioxidant capacity of pharmacologically active oxime K048. 51st Annual Meeting of the International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT); Funchal, Madeira, Portugal 2013. Program str. 108.
203. MAČEK N, RADIĆ Z, TAYLOR P, KUČA K, KOVARIK Z. Structural analogs of the HI-6 oxime are the most potent reactivators of the soman-inhibited AChE mutant that resists ageing. 14th Medical Chemical Defence Conference 2013: "Translation of experimental research for improved treatment of chemical warfare agent poisoning"; München, Njemačka 2013. Programm str. 60.
204. MARKOVIĆ M, RAMEK M, SABOLOVIĆ J. Quantum chemical study of bis(L-histidinato)-copper(II) as an isolated complex. 15. Österreichische Chemietage 2013, Austrian Chemistry Days; Graz, Austrija 2013. Book of Abstracts str. PO-191.
205. MARKOVIĆ M, RAMEK M, SABOLOVIĆ J. Quantum chemical study of bis(L-histidinato)-copper(II) surrounded with water molecules. 15. Österreichische Chemietage 2013, Austrian Chemistry Days; Graz, Austrija 2013. Book of Abstracts str. PO-192.
206. MENDAŠ G, TARIBA B, STIPIČEVIĆ S, DVORŠČAK M, DREVENKAR V. Simultaneous

- determination of phenylurea and triazine herbicides in river water by solid-phase extraction and liquid chromatography. 19th International Symposium on Separation Sciences New Achievements in Chromatography; Poreč, Hrvatska 2013. Book of Abstracts str. 105.
207. MIELKE C, WAECHTER T, LISCIC R, WEISS D, BREIT S, GHARABAGHI A, PLEWNIA C, KRUEGER R. Thalamic deep brain stimulation in patients with atypical tremor syndromes. 8th German Parkinson Congress; Würzburg, Njemačka 2013. Basal Ganglia P78.
208. MIŠ K, GROS K, MATKOVIĆ U, PIRKMAJER S, MARŠ T, GRUBIĆ Z, KATALINIĆ M. Neuropathy target esterase-related enzyme in human muscle cells. 10th Meeting of the Slovenian Biochemical Society with International Participation; Ljubljana, Slovenija 2013. Book of Abstract str. 135.
209. PAVICIC I, MARJANOVIC AM, TROSCIC I. Structure of microtubule network in neuronal cell after modulated RF exposure. 40th Annual Metting of the European Radiation Research Society. Dublin, Irkska 2013. M-32.
210. PERAICA M, RAŠIĆ D, PIZENT A, TARIBA B, ŽIVKOVIĆ T. Catalytic activity of superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase in plasma and erythrocytes of rats treated with ochratoxin A, citrinin and resveratrol. The XIII International Congress of Toxicology in conjunction with the 2nd International Conference on Environmental OMICS. Translational Toxicology: From Basic Science to Clinical and Environmental Outcomes; Coex, Seoul, Korea 2013. Abstract Book str. 287.
211. PRLIĆ I. Radiation protection in a mixed contaminant context – the need for fast on site NORM hazard characterization. 7th International Symposium on Naturally Occurring Radioactive Material; Beijing, Kina 2013.
212. PRLIĆ I. Hazard characterization and radiological investigation of specific local ecosystem arised on the NORM – existing situation; Coal Slag and. 7th International Symposium on Naturally Occurring Radioactive Material; Beijing, Kina 2013.
213. PRLIĆ I, SURIĆ MIHIĆ M, HAJDINJAK M. Radiation protection in a mixed contaminant context, risk assesment methodologies. Challenge CBRN Medical Defense International “ConRad – Global Conference on Radiation Topics – Preparedness, Response, Protection and Research”; München, Njemačka 2013. Abstracts str. 27.
214. PRLIĆ I, SURIĆ MIHIĆ M, HAJDINJAK M, BABIĆ D, SCHMIDT S, CEROVAC Z. Investigation of space and time dependent distribution of very low-level scattered X-ray radiation in diagnostic and interventional radiology. 20th International Conference on Medical Physics “New Horizons Global and Scientific”; Brighton, United Kingdom 2013. Med Phys Int 2013;1:276.
215. PRLIĆ I, SURIĆ MIHIĆ M, MEŠTROVIĆ M, HAJDINJAK M, CEROVAC Z. Contemporary radiation protection trends in IR and IC – new electronic dosimetry developments. Challenge CBRN Medical Defense International “ConRad – Global Conference on Radiation Topics - Preparedness, Response, Protection and Research”; München, Njemačka 2013. Abstracts str. 35.
216. PRLIĆ I, SURIĆ MIHIĆ M, HAJDINJAK M, MEŠTROVIĆ M, CEROVAC Z. Investigation of space and time dependent distribution of very low-level scattered X-ray radiation in diagnostic and interventional radiology. The Fifth International MELODI Workshop; Brussels, Belgium 2013.
217. RAOS N, MILIČEVIĆ A. Prediction of stability of coordination compounds from their 3rd order connectivity index. 44th World Chemistry Congress; Istanbul, Turska 2013. Abstract Book str. 31.
218. TROSCIC I, PAVICIC I, IVANISEVIC MALCIC A, JUKIC-KRMEK S. Influence of LED polimerisation light from dental curing unit on continuous cell culture of fibroblasts. 40th Annual Metting of the European Radiation Research Society. Dublin, Irkska 2013. M-27.
219. VINKOVIĆ VRČEK I, MLYNEK F, GOESSLER W. Nanosilver particles versus ionic silver – chromatographic differentiation and quantification. 19th International Symposium on Separation Sciences New Achievement in Chromatography; Poreč, Hrvatska 2013. Book of Abstracts str. 189.
220. ŽUNEC S, LUCIĆ VRDOLJAK A, KOPJAR N. Effects of oxime K048 on acetylcholinestrase activity and oxidative response in tabun exposed rats. Joint Scientific Symposium of the Australian Societies of Toxicology (ASTOX), Pharmacy (OPhG), Analytic Chemistry (ASAC), and Forensic Medicine (OGGM), and the Comprehensive Cancer Center Vienna (CCC). Beč, Austrija 2013. Abstract
- Istraživački izvještaji – domaći*
221. IMI-CRZ-93; 2013. Praćenje stanja radioaktivnosti životne sredine u Republici Hrvatskoj (Izvješće za 2012. godinu). G. Marović i sur. Ugovarač: Državni zavod za zaštitu od zračenja, Zagreb.
222. IMI-P-299; 2013. Rezultati mjerjenja radiokativnosti

- plinskog polja Molve (Izvješće za 2012. godinu). G.Marović i sur. Ugovarač: Križevačko-Koprivnička županija, Koprivnica.
223. IMI-P-230; 2013. Rezultati praćenja stanja radioaktivnosti u okolišu objekata termoelektrane Plomin (Izvješće za prvo polugodište 2013. godine). G. Marović i sur. Ugovarač: HEP proizvodnja d.o.o., Termoelektrana Plomin I, Plomin.
224. IMI-P-302; 2013. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka na postajama Zagreb-1 i Sisak-1 (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb.
225. IMI-P-303; 2013. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka u Potpićnu (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Rockwool Adriatic d.o.o., Zagreb.
226. IMI-P-304; 2013. Izvještaj o analizi tla na mjernim postajama u Potpićnu. V. Vađić i sur. Ugovarač: Rockwool Adriatic d.o.o., Zagreb.
227. IMI-P-305; 2013. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka u zoni utjecaja CUPOVZ-a u Zagrebu. (Izvještaj za 2013.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Zagrebačke otpadne vode upravljanje i pogon, d.o.o., Zagreb.
228. IMI-P-306; 2013. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na mjernoj postaji vojni poligon "Eugen Kvaternik" u Slunju (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb.
229. IMI-P-307; 2013. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na lokalitetu plinskog polja Molve (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: INA-Naftaplin, Zagreb.
230. IMI-P-308; 2013. Izvještaj o praćenju koncentracija klorida, magnezija, natrija i kalcija u PM₁₀ česticama na mjernoj postaji Zagreb-1 (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb.
231. IMI-P-309; 2013. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka PM_{2,5} česticama na području grada Zagreba (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradska ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.
232. IMI-P-310; 2013. Sumarni izvještaj o mjerenu SO₂, I H₂S u Belišću (Izvještaj za 2012./2013.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Grad Belišće.
233. IMI-P-311; 2013. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka merkaptanima na odlagalištu otpada Jakuševac (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Zagrebački holding, Zagreb.
234. IMI-P-312; 2013. Studija ekvivalencije za ne-referentne metode mjerena frakcije lebdećih čestica PM₁₀ na mjernoj postaji Zagreb-1 (Izvještaj za 2012./2013.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb.
235. IMI-P-313; 2013. Studija ekvivalencije za ne-referentne metode mjerena frakcije lebdećih čestica PM₁₀ na mjernoj postaji Sisak-1 (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb.
236. IMI-P-314; 2013. Periodički izvještaj za proljetno razdoblje mjerena o razinama sumporovodika, amonijaka i merkaptana na mjernom mjestu Radnička c. 169, Zagreb (Izvještaj za 2013.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradska ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.
237. IMI-P-315; 2013. Periodički izvještaj za ljetno razdoblje mjerena o razinama sumporovodika, amonijaka i merkaptana na mjernom mjestu Radnička c. 169, Zagreb (Izvještaj za 2013.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradska ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.
238. IMI-P-316; 2013. Periodički izvještaj za jesensko razdoblje mjerena o razinama sumporovodika, amonijaka i merkaptana na mjernom mjestu Radnička c. 169, Zagreb (Izvještaj za 2013.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradska ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.
239. IMI-P-317; 2013. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na mjernoj postaji Sisak-2 Galdovo (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: INA-industrija nafte d.d., Zagreb.
240. IMI-P-318; 2013. Izvještaj o mjerenu razina onečišćenja zraka u okolini podzemnog skladišta plina Okoli za ljetno razdoblje mjerena (Izvještaj za 2013.). V. Vađić i sur. Ugovarač: PSP Okoli, Zagreb.
241. IMI-SG-55; 2013. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka na području grada Zagreba (Izvještaj za 2012.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradska ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.
- Istraživački izvještaji – međunarodni*
242. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the risks for public and animal health related to the presence of sterigmatocystin in food and feed. Working Group on Aspergillus toxins: M. Peraica. EFSA Journal 2013;11(6):1-81. EFSA, Parma, Italy.
243. ŠEGA K. Proficiency Testing of APM elemental content. IAEA RER/1/008 - Supporting Air Quality Management. Dostupno na http://www.imi.hr/file_download.php?fileID=319