

ISSN 1847-294X

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada

Godišnji izvještaj za 2012.

Institute for Medical Research and Occupational Health

Annual report for 2012



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

UVOD	5	INTRODUCTION
PROJEKTI	8	PROJECTS
ZNANSTVENA DJELATNOST	15	RESEARCH ACTIVITIES
PROJEKTI U OKVIRU ZNANSTVENIH PROGRAMA INSTITUTA	15	PROJECTS WITHIN SCIENTIFIC PROGRAMMES OF THE INSTITUTE
EKSPERIMENTALNA TOKSIKOLOGIJA PRIRODNIH I SINTETSKIH TVARI	15	EXPERIMENTAL TOXICOLOGY OF NATURAL AND SYNTHETIC SUBSTANCES
Bubrežni prijenosnici u sisavaca: spolne razlike i učinci toksičnih metala	15	Mammalian renal transporters: gender differences and effects of toxic metals
Genotoksičnost kemijskih i fizikalnih agensa prirodnog i antropogenog podrijetla	17	Genotoxicity of chemical and physical agents of natural and anthropogenic origin
Interakcije organofosfata, karbamata i određenih liganada s esterazama	19	Interactions of organophosphates, carbamates and selected ligands with esterases
Izloženost metalima i njihovi učinci u graviditetu i postnatalnom razdoblju	21	Exposure to metals and their effects in pregnancy and postnatal period
Modeliranje i međudjelovanje kompleksa prijelaznih metala i bioliganada	23	Transition metal complexes with bioligands: modelling and interaction
Mutageni i antimutageni u ekogenetičkim istraživanjima	24	Mutagens and antimutagens in ecogenetic research
Terapijski učinak novosintetiziranih spojeva pri otrovanju organofosfatima	26	Therapeutic effect of newly synthesized compounds in organophosphorus poisoning
Toksični učinci mikotoksina na ljude i životinje	28	Toxic effects of mycotoxins on humans and animals
ONEČIŠĆENJA I RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU	30	ENVIRONMENTAL POLLUTION AND RADIOACTIVITY
Karcinogena i potencijalno karcinogena onečišćenja u zraku	30	Carcinogenic and potentially carcinogenic pollutants in the air
Organska onečišćenja u okolišu – raspodjela, interakcije, izloženost ljudi	32	Organic pollutants in environment – distribution, interactions, human exposure
Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja	34	Environmental radioactivity and radiation protection
Radioekologija Jadranskoga mora i priobalja	37	Radioecology of the Adriatic Sea and coastal areas
Vremensko-prostorna razdioba i porijeklo lebdećih čestica u urbanim sredinama	39	Spatiotemporal distribution and origin of aerosols in urban surroundings
UTJECAJ OKOLIŠA I NAČINA ŽIVOTA NA ZDRAVLJE	41	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
Procjena rizika pobola i smrtnosti u populaciji Hrvatske: prospektivna studija	46	Morbidity and mortality risk assessment in Croatian population: a follow-up study
Učinci toksičnih i esencijalnih metala na reproduktivno zdravlje muškaraca	48	Reproductive health effects of toxic and essential metals in men
Utjecaj čimbenika iz općeg i radnog okoliša na mišićno-koštani sustav	49	Effects of general and work environment on musculo-skeletal system
PROJEKTI U OKVIRU ZNANSTVENIH PROGRAMA DRUGIH USTANOVA	51	PROJECTS WITHIN SCIENTIFIC PROGRAMMES OF OTHER INSTITUTIONS
Razvoj modela za procjenu vrijednosti konstanti stabilnosti	51	Development of models for the estimation of stability constants
Frontotemporalne demencije	52	Frontotemporal dementias
ZNANSTVENO-STRUČNI PROJEKT ZA HRVATSKE ORGANIZACIJE I INSTITUCIJE	53	SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL PROJECT FOR CROATIAN ORGANISATIONS AND INSTITUTIONS
Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera	53	Monitoring of organic and inorganic pollutants in the environment of Plitvice Lakes National Park
STRUČNA DJELATNOST	55	
NASTAVNA DJELATNOST	64	
IZDAVAČKA DJELATNOST	66	
KNJIŽNICA I ZNANSTVENA DOKUMENTACIJA	66	
ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI U ORGANIZACIJI INSTITUTA	67	
KOLOKVIJ I INSTITUTA	68	
IZOBRAZBA KADROVA I STJECANJE ZVANJA	69	
PRIZNANJA ZAPOSLENICIMA INSTITUTA	69	
IZVANINSTITUTSKE AKTIVNOSTI	70	
ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI, STUDIJSKI BORAVCI, TEČAJEVI, SAVJETOVANJA I SASTANCI	73	
PREDAVANJA NA POZIV	77	
NASTUPI U MEDIJIMA	78	
SURADNJA S DRUGIM USTANOVAMA I POSJETITELJI	79	
PRIHODI INSTITUTA	82	
USTROJSTVENI OBLICI INSTITUTA I POPIS ZAPOSLENIKA	83	
PUBLIKACIJE ZAPOSLENIKA INSTITUTA	89	

UVOD / INTRODUCTION

Po broju 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 2012. godine radilo 159 zaposlenika: 55 na znanstvenim radnim mjestima, 32 na suradničkim radnim mjestima, 9 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 2012. godine 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 do kraja veljače 2012. u sastavu: Pero Lučin (predsjednik), Daniel Derežić (član), Vito Turšić (član), Branka Roić (članica, predstavnik zaposlenika) i Zdenko Franić (član, predstavnik Znanstvenoga vijeća). Odlukom Ministra znanosti, obrazovanja i sporta članovima Upravnog vijeća od 24. II. 2012. imenovani su Stipan Jonjić (predsjednik), Marko Šarić (član) i Daniel Derežić (član). Predstavnik zaposlenika u Upravnom vijeću bila je Branka Roić. Zdenko Franić je Znanstveno vijeće ponovo izabralo za člana Upravnog vijeća 22. V. 2012.

Ravnateljica Instituta bila je Ana Lucić Vrdoljak, koja je 3. VI. 2012. drugi put izabrana na tu dužnost. Pomoćnici ravnateljice bili su Davor Želježić i Radovan Fuchs (pomoćnik ravnateljice za međunarodnu suradnju od 24. VI. 2012.). Zdenko Franić bio je pomoćnik ravnateljice za upravljanje kvalitetom (Predstavnik za kvalitetu).

Biserka Radošević Vidaček bila je predsjednica Znanstvenog vijeća, a izabrana je drugi put na tu dužnost s mandatom od 2. X. 2012. Zamjenica predsjednice bila je Irena Brčić Karačonji.

Etičko povjerenstvo Instituta djelovalo je u sastavu: Martina Piasek (predsjednica) te Radovan Fuchs (nakon 23. X. 2012.), Jelena Macan, Mirjana Mataušić Pišl (do 23. X. 2012.), Maja Peraica i Spomenka Stankić Drobnjak (članovi). Tijekom 2012. članovi Etičkoga povjerenstva

According to the number of employees funded by the Ministry of Science, Education and Sports (MoSES), the Institute for Medical Research and Occupational Health is the second largest public research institute in Croatia. In 2012, a total of 159 employees were employed at the Institute: 55 scientific positions, 32 fellow positions, 9 professional positions affiliated with research projects, and 63 providing support and services to the research and management of the Institute.

During 2012, the Institute's activities included scientific research within programs and projects supported by MoSES and other national and international institutions, as well as professional services to a variety of private clients.

At the turn of 2012, the Management Board of the Institute comprised the following members: Pero Lučin (chair), Daniel Derežić (member), Vito Turšić (member), Branka Roić (member; employee representative), and Zdenko Franić (member; representative of the Scientific Council). New members were appointed by MoSES on 24 February 2012, changing the composition of the Management Board as follows: Stipan Jonjić (chair), Marko Šarić (member) and Daniel Derežić (member). Branka Roić continued to be the employee representative and Zdenko Franić was once more elected the representative of the Scientific Council on 22 May 2012.

The Director of the Institute was Ana Lucić Vrdoljak, elected to the function for the second time on 3 June 2012. The assistant directors were Davor Želježić and Radovan Fuchs (Deputy Director for International Cooperation). Zdenko Franić was assistant director for quality management (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 (after 23 October 2012), Jelena Macan, Mirjana Mataušić Pišl (until 23 October 2012), Maja Peraica, and Spomenka Stankić Drobnjak (members). In 2012, the members of the Ethics Committee evaluated

ocjenjivali su poštivanje etičkih načela u osam zahtjeva sudionika istraživanja.

Znanstveni rad Instituta nastavljen je ponajprije u sklopu triju znanstvenih programa, u koje je bilo uključeno 19 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 zdravlje Sjedinjenih Američkih Država, međunarodne organizacije, kao što su Svjetska zdravstvena organizacija, Međunarodna agencija za atomsku energiju i Međunarodna unija za cestovni prijevoz, 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.

Institutski istraživači objavili su u 2012. godini 63 rada koji su indeksirani u bazama *Current Contents*, *Science Citation Index Expanded* i/ili *Social Science Citation Index*. Ti su radovi objavljeni u 42 časopisa u različitim znanstvenim područjima, što odražava multidisciplinarni karakter istraživanja u Institutu. Osim spomenutih radova, u 2012. objavljena su još 172 znanstvena i stručna rada.

U sklopu svoje nakladničke djelatnosti Institut je izdao 63. volumen znanstvenoga časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*. U 2012. godini IF časopisa za 2011. godinu bio je 1,048, što ga je svrstalo na četvrto mjesto među 48 hrvatskih časopisa uvrštenih u ediciju *Journal Citation Report*.

U 2012. godini dvoje institutskih istraživača primilo je nagrade i priznanja izvan Instituta, a devetero njih godišnje nagrade koje Institut dodjeljuje za znanstvena i stručna dostignuća u prethodnoj godini.

Stupanj doktora znanosti steklo je osam zaposlenika Instituta.

Institut je bio suorganizator četiriju znanstveno-stručnih skupova, a istraživački i stručni rad institutskih istraživača te rad drugih istraživača iz zemlje i inozemstva tijekom godine bio je predstavljen na 11 kolokvija Instituta.

Tvrtka Instituta *Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.* nastavila je obavljanje zdravstvene djelatnosti i poslovala je negativno. Godišnja skupština tvrtke održana je 3. X. 2012. Do 19. XI. 2012. direktorica je bila Sanja Milković Kraus, a od 20. XI. 2012. Jelena Macan.

compliance with ethical principles for eight requests from research participants.

The majority of research continued within three national scientific programmes, which included 19 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 MoSES. 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, the International Atomic Energy Agency, and the International Road Transport Union, 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.

In 2012, the Institute's researchers published 63 papers indexed in *Current Contents*, *Science Citation Index Expanded* and/or *Social Sciences Citation Index*. These papers were published in 42 different scientific journals in various subject areas, reflecting the Institute's multidisciplinary approach to research. In addition, 172 scientific and professional papers were also published.

The Institute published volume 63 of its scientific journal *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*. In 2012, the journal's Impact Factor (2011) was 1.048, ranking it 4th among the 48 Croatian journals listed in *Journal Citation Report*.

In 2012, two researchers from the Institute received awards outside the Institute, whereas nine researchers received annual awards from the Institute for achievements in the previous year.

Eight researchers from the Institute obtained a PhD degree in 2012.

The Institute co-organised four scientific and professional meetings. The research and professional work performed by the Institute's researchers, as well as by researchers from Croatia and other countries was presented through 11 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 resulted in losses. The annual Assembly of the company was held on 3 October 2011. Until 19 November 2012, the director was Sanja Milković Kraus, while on 20 November 2012 Jelena Macan became the director.

Ovaj izvještaj obuhvaća znanstvenu, stručnu, nastavnu i nakladničku djelatnost Instituta, popis sastanaka i kolokvija koje je organizirao Institut, druge aktivnosti i postignuća te prihod Instituta, organizaciju Instituta s popisom zaposlenika te popis publikacija objavljenih u 2012.

Izvještaj je prihvatilo Znanstveno vijeće Instituta na sjednici održanoj 15. V. 2013.

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

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, the Institute's income and structure accompanied by a list of employees. It concludes with a list of publications released in 2012.

The Scientific Council endorsed this report on 15 May 2013.

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. preuzela / 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 Drevenkar

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. Drevenkar	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 radio-activity 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 A. Bensa (Agronomski fakultet, Zagreb / Faculty of Agronomy, Zagreb)	Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje tla i voda / Impact of agriculture on soil and water pollution
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 / Allergo-toxic 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: sociokulturalni, bihevioralni i psihofiziološki aspekti / Problem sleepiness: sociocultural, behavioural and psychophysiological aspects
022-0222411-2407	M. Pavlović	Procjena rizika pobola i smrtnosti u populaciji Hrvatske: prospektivna studija / Morbidity and mortality risk assessment in Croatian population: a follow-up study
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 reproduktivno zdravlje muškaraca / Reproductive health effects of toxic and essential metals in men
022-0222411-2409	S. Cvijetić 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. Cvijetić 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 Mück-Šeler	Institut Ruđer Bošković, Zagreb / Ruđer Bošković Institute, Zagreb	Farmakogenomika i proteomika serotoninskog i kateholaminskog sustava / Pharmacogenomics and proteomics of serotonergic and catecholaminergic 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	J. Macan
196-1962766-2747	Nina Smolej-Narančić	Institut za antropologiju, Zagreb / Institute for Anthropological Research, Zagreb	Kompleksna obilježja i zdravlje stanovništva od djetinjstva do duboke starosti / Complex traits variation and health in children, adults and centenarians	M. Pavlović
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	R. Rozgaj
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	J. Sabolović

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. Vadić, 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 (2009-2012) (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 (2009-2012) (Participant IMI, K. Šega)

Međunarodna unija za cestovni prijevoz / International Road Transport Union (IRU)

IMROH – IRU, Scientific study on External Ionising Radiation Exposure during Cargo / Vehicle Radiographic Inspections, International Road transport Union, Geneva, Institute for Medical Research and Occupational Health, Zagreb (2011-2012) (I. Prlić)

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 – RH focal point)

FP7-ENVIRONMENT, Project COPHES – European coordination action on human biomonitoring (2009-2012) (Koordinator / Coordinator R. Joas, BiPRO GmbH, Munchen, Germany) (Participant IMI, A. Fučić)

LIFE09 ENV – DEMOCOPHES II, Demonstration of a study to coordinate and perform human biomonitoring on a European scale (2010-2012) (Koordinator / Coordinator P. Biot, Belgium) (Participant IMI, A. Fučić)

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)

EU Project “SafeHair 2.0: Common health and safety development in professional hairdressing in Europe” (2011-). Project management: Universität Osnabrück, Germany, in cooperation with the European Employee and Employer Associations Coiffure EU and Uni Europa Hair & Beauty Global Union (Participant: J. Macan)

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

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

- Grant No. 3U01NS058046-03 Oxime-assisted catalysis of organophosphates and reactivation of AChE (2008-2012) (Principal Investigator: P. Taylor, University of California San Diego, USA) (Subrecipient PI: Z. Kovarik)

- Grant No. 1R21NS072086-01 Optimization of nonpyridinium oximes for BChE hydrolysis of OPs in plasma, (2010-2012) (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 ioni? / 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-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: Medicinski fakultet, Sveučilište u Ljubljani; voditelj: J. Stojan

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

Razvoj metoda za prevenciju negativnog učinka prisutnosti pljesni i mikotoksina u hrani na zdravlje ljudi i životinja / Developing methods for preventing negative impact of moulds and mycotoxins in food and feed on human and animal health (2011-2012)

Ustanova u Hrvatskoj: IMI; voditeljica: M. Peraica

Ustanova u Srbiji: Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd; voditelj: D. Miličević

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.-)

Sustavno ispitivanje sadržaja organskih tvari (pesticida, herbicida) u kopnenim površinskim vodama u 2012. godini / Systematic testing of the content of organic substances (pesticides, herbicides) in inland surface waters in 2012 (Hrvatske vode, Zagreb) (V. Drevenkar, 2012.)

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 for the Interior) (I. Prlić, 1998.-)

Dozimetrijski nadzor djelatnika Ericsson Nikola Tesla d.d. tijekom obavljanja redovitih poslova na vanjskom radilištu u Japanu nakon Velikog Istočnog Potresa; Provedba zaštite od ionizirajućeg zračenja i analiza rizika / Dosimetric surveillance of workers from the Ericsson Nikola Tesla Company during regular activities at an outdoor work site in Japan after the Great East Japan Earthquake; Implementation of protection from ionising radiation and risk analysis (ALARA d.o.o.) (I. Prlić, 2012.)

Izrada procjene rizika od izloženosti djelatnika elektromagnetskim poljima (PN-PSP-121/12/ARW) / Drafting a risk assessment of occupational exposure to electromagnetic fields (PN-PSP-121/12/ARW) (Podzemno skladište plina d.o.o., Haj-Kom d.o.o., Zagreb) (I. Prlić, M. Surić Mihić, 2012.)

Projekt prometa i korištenja žarulja koje sadrže male količine radioaktivnih izotopa ⁸⁵Kr i/ili ²³²Th. Provedba zaštite od ionizirajućeg zračenja i analiza rizika / The project of the transport and usage of bulbs that contain small amounts of radioactive isotopes ⁸⁵Kr and/or ²³²Th. Implementation of protection from ionising radiation and risk analysis (Osram d.o.o., Lagermax d.o.o., Cineplex d.o.o., Movieplex d.o.o., Blitz Cinestar d.o.o., Zagreb) (M. Surić Mihić, I. Prlić, J. Šiško, 2012.)

Projekt ugradnje i korištenje neutronskeg analizatora unutar mlina sirovine u tvornici Našicecement d.d. – Provedba zaštite od ionizirajućeg zračenja i analiza rizika / The project of installing and using a neutron analyser inside the Našicecement Company industrial mill – Implementation of protection from ionising radiation and risk analysis (Našicecement d. d., Našice) (I. Prlić, T. Meštrović, 2012.)

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.)

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. Vadić, 1963.-)

Praćenje utjecaja CPS Molve na cjelokupni ekosustav / Monitoring of total effects of CPS Molve on the ecosystem (INA-Naftaplin, Zagreb) (V. Vadić, 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. Vadić, 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. Vadić, 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. Vadić, 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. Vadić, 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. Vadić, 2009.-)

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

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 zaštitu od zračenja / State Office for Radiation Protection) (G. Marović, 2005.)

ZNANSTVENA DJELATNOST / RESEARCH ACTIVITIES

PROJEKTI U OKVIRU ZNANSTVENIH PROGRAMA INSTITUTA / PROJECTS WITHIN THE 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 na projektu / Collaborators: D. Breljak, M. Ljubojević, D. Karaica, I. Vrhovac, H. Brzica (Veterinarski fakultet, Zagreb / Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb), N. Radović (Klinička bolnica Dubrava, Zagreb / Clinical Hospital Dubrava, Zagreb)

Nastavljena su istraživanja spolnih i vrstnih razlika u ekspresiji prijenosnika organskih spojeva na razini proteina i mRNA, rabeći model prijenosnika glukoze Sglt2 u organima štakora i miševa (54). U bubrežima štakora rSglt2 prikazan je u četkastoj membrani (ČM) proksimalnih kanalića (PK) u kori, s jačom ekspresijom u ženki. Međutim, ekspresija *rSglt2* mRNA u tkivu i transport glukoze u izoliranim ČM bili su slični u obama spolovima. Kastracija u mužjaka izazvala je porast bubrežne ekspresije rSglt2 proteina, a tretman testosteronom to je spriječio. Ekspresija proteina Sglt2 potom je istražena u normalnih (divlji tip, DT) miševa i u miševa s isključenim genom za Sglt2 (*mSglt2 knockout*, KO miševi). U DT miševa bubrežna lokalizacija mSglt2 proteina bila je slična onoj u štakora, ali s jačom ekspresijom u mužjaka, a ekspresija *mSglt2* mRNA bila je jača u ženki. U drugim mišjim organima mSglt2 protein i *mSglt2* mRNA nisu nađeni. Dakle, ekspresija Sglt2 u glodavaca specifična je za bubrege i iskazuje spolne i vrstne razlike na razini proteina i mRNA.

U suradnji s inozemnim znanstvenicima, različitim metodama istražena je fiziološka uloga prijenosnika glukoze SGLT1 u tankom crijevu i bubrežima DT i *mSglt1* KO miševa (20). U tankom crijevu istražena je apsorpcija glukoze nakon gavaže, a u bubrežima je reapsorpcija glukoze ispitana mikropunkcijom PK. U *mSglt1* KO miševa razvio se glukozno-galaktozni malapsorpcijski sindrom, ali su živjeli normalno na dijeti bez glukoze i galaktoze. U DT miševa glavnina apsorpcije

Studies of differences among sexes and species in the protein and mRNA expression of various organic compound transporters continued by applying the glucose transporter Sglt2 in rat and mouse organs as a model (54). In rat kidneys, rSglt2 was shown in the brush-border membrane (BBM) of cortical proximal tubules (PT), with female-dominant expression. However, the expression of *rSglt2* mRNA in the tissue and the glucose transport in isolated BBM were similar in both sexes. Castration in males increased the renal expression of the rSglt2 protein, whereas testosterone treatment prevented it. The Sglt2 protein expression was further studied in normal (wild type, WT) mice and in mice whose Sglt2 gene was disabled (*mSglt2 knockout*, KO mice). In WT mice, the renal localization of the mSglt2 protein was similar to that in rats, but the expression was higher in females. In other mouse organs, the mSglt2 protein and *mSglt2* mRNA were not detected. Thus, the expression of Sglt2 in rodents is kidney-specific, exhibiting sex and species differences at the level of both protein and mRNA.

In collaboration with scientists abroad, by using various methods we studied the physiological role of glucose transporter SGLT1 in the small intestine and kidneys of WT and *mSglt1* KO mice (20). In the small intestine, the absorption of glucose was studied after gavage, while in the kidneys, the reabsorption of glucose was tested in micropunctured PT. *mSglt1* KO mice developed glucose-galactose malabsorption syndrome, but remained normal when kept on a glucose- and

glukoze u crijevima bila je posredovana mSglt1-om, a u bubrežima je mSglt1 posredovao reapsorpciju ~3 % filtrirane glukoze. Rezultati upućuju na to da SGLT1 ima ključnu ulogu u apsorpciji glukoze u crijevima i malu ulogu u reapsorpciji filtrirane glukoze u bubrežima.

U pozvanom preglednom članku (77) opisali smo spolno- i vrstno-ovisnu ekspresiju različitih bubrežnih prijenosnika organskih spojeva i vode. U bubrežima je prijenos ovih tvari posredovan specifičnim proteinima smještenima u membrani epitelnih stanica, glavnom u PK. Ovi prijenosnici sudjeluju u reapsorpciji i/ili sekreciji endogenih i ksenobiotskih organskih spojeva, uključivo i različitih lijekova koji se rabe u humanoj i veterinarskoj medicini. Pojedini prijenosnici odgovorni su za pojavu otpornosti na lijekove, interakcije među lijekovima i lijekovima izazvanu nefrotoksičnost, a njihova smanjena funkcija može izazvati genetske bolesti. U glodavaca (štakori, miševi, kunići) neki bubrežni prijenosnici iskazuju spolne razlike u ekspresiji proteina i/ili mRNA. U svinja i ljudi neki su prijenosnici odsutni, neki iskazuju staničnu lokalizaciju različitu od one u glodavaca, a spolno-ovisna ekspresija nije dokazana. Pojedini bubrežni prijenosnici iskazuju vrstne razlike u selektivnosti za supstrate, raspodjeli duž nefrona, ekspresiji mRNA i/ili proteina, osjetljivosti na inhibitore i regulaciji aktivnosti. Dakle, a) podaci o pojedinim bubrežnim prijenosnicima u jednom spolu i vrsti ne vrijede i za drugi spol i vrste, i b) različiti fiziološki, farmakološki i toksikološki rezultati koji se odnose na prijenosnike organskih spojeva i vode u bubrežima glodavaca, ne odražavaju situaciju u humanim bubrežima. Rezultati ovih istraživanja priopćeni su na nekoliko domaćih i međunarodnih skupova (148, 183, 193, 221, 222, 234).

U suradnji s njemačkim znanstvenicima, na modelu etilen glikolom (EG)-inducirane oksalatne nefrolitijaze u odraslih muških i ženskih štakora istražili smo ekspresiju dvaju glavnih jetrenih i bubrežnih prijenosnika oksalata, Sat-1 i CFEX, na razini proteina i mRNA. U hepatocitima, Sat-1 u sinusoidalnoj membrani posreduje izlazak oksalata u cirkulaciju u zamjenu za sulfat. U bubrežima se oksalat djelomično filtrira i dodatno izlučuje u zamjenu za sulfat u PK putem Sat-1 u staničnoj bazolateralnoj membrani, a potom se izbacuje u lumen PK putem CFEX u ČM. Tretman EG-om uzrokovao je hiperoksalemiju i hiperoksaluriju samo u mužjaka, a ekspresija proteina Sat-1 u jetrima i bubrežima porasla je umjereno samo u EG-tretiranim ženjkama. Ekspresija *Sat1* i *CFEX* mRNA u oba organa bila je nepromijenjena nakon EG tretmana. Dakle, unatoč hiperoksaluriji u EG-tretiranim mužjacima, ekspresija Sat-1 i CFEX u organima obaju spolova nije bila jače promijenjena i

galactose-free diet. In WT mice, the bulk of the intestinal glucose absorption was mSglt1-dependent, whereas in the kidneys, mSglt1 was responsible for the reabsorption of ~3 % of the filtered glucose. These results indicate that SGLT1 plays a key role in the intestinal absorption of glucose, and only a minor role in the renal reabsorption of the filtered glucose.

In an invited review article (77), we described the sex- and species-dependent expression of various renal transporters of organic compounds and water. In the kidneys, the transport of these compounds is mediated by specific proteins located in the membrane of epithelial cells, largely in PT. These transporters contribute to the reabsorption and/or secretion of endogenous and xenobiotic organic compounds, including various drugs that are used in human and veterinary medicine. Some transporters are responsible for drug resistance, drug-drug interactions, and drug-induced nephrotoxicity, whereas their impaired function may cause genetic diseases. In rodents (rats, mice, rabbits), certain renal transporters exhibit sex differences in protein and/or mRNA expression. In pigs and humans, some transporters were not confirmed, others exhibited cellular localization different from that in rodents, but the sex-dependent expression was not confirmed. Individual renal transporters exhibit species differences in substrate selectivity, distribution along the nephron, expression of mRNA and/or protein, sensitivity to inhibitors, and regulation of activity. Therefore, a) the data on specific renal transporters in one sex and species are not valid for another sex and species; and b) various physiological, pharmacological, and toxicological data related to the renal transporters of organic compounds and water in rodents do not reflect the situation in human kidneys. The results from these studies were reported at several domestic and international meetings (148, 183, 193, 221, 222, 234).

In collaboration with German scientists, using a model of ethylene glycol (EG)-induced oxalate nephrolithiasis in adult male and female rats, we studied the expression of the two major liver and renal oxalate transporters, Sat-1 and CFEX, at the protein and mRNA level. In hepatocytes, Sat-1 in the sinusoidal membrane mediates the exit of oxalate into circulation in exchange for sulphate. In kidneys, oxalate is partially filtered, and additionally secreted in exchange for sulphate in PT by Sat-1 in the basolateral cell membrane, and thereafter extruded into the PT lumen by CFEX in the BBM. The EG-treatment caused hyperoxalemia and hyperoxaluria only in males, while the renal expression of Sat-1 protein increased modestly only in the EG-treated females. The

vjerojatno ne igra značajnu ulogu u EG-induciranoj hiperoksaluriji. Rezultati ovih pokusa dijelom su objavljeni u jednom doktorskom radu (121) i priopćeni na dvama međunarodnim skupovima (168, 169).

expression of *Sat-1* and *CFEX* mRNA remained unchanged in both organs following EG treatment. Therefore, despite hyperoxaluria in EG-treated males, the expression of *Sat-1* and *CFEX* in both organs and sexes did not change significantly, and probably plays no significant role in the EG-induced hyperoxaluria. The results from these experiments were partially collected in one PhD thesis (121) and were reported at two international meetings (168, 169).

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 2012. nastavili smo istraživanja genotoksičnosti kemijskih i fizikalnih agensa alkalnim komet-testom, fluorescencijskom *in situ* hibridizacijom (FISH), testom kromosomskih aberacija (CA) i mikronukleus (MN) testom. Bazična istraživanja provedena su u uvjetima *in vitro* i/ili *in vivo* na limfocitima periferne ljudske krvi, staničnim kulturama i tkivima eksperimentalnih životinja, a epidemiološke studije na ispitanicima izloženima različitim agensima.

U sklopu bazičnih istraživanja potvrđeno je da ioni metala oslobođeni iz stomatoloških Co-Cr-Mo i Ni-Cr legura mogu izazvati oštećenja DNA u stanicama sluznice usne šupljine (2). U uvjetima *in vivo* potvrđeni su štetni učinci terbutilazina i njegove formulacije Radazin TZ-50. U plazmi miševa nakon 14-dnevnog tretmana uočeno je povećanje ukupne količine proteina, uree i kreatinina, što upućuje na nefrotoksičnost pesticida (4). Negativni učinak na strukturni integritet gena *c-myc* i *TP 53* dokazan je za terbutilazin, karbofuran (40) te glifosat i njegove komercijalno dostupne formulacije (142) metodom FISH-komet testa. Istraživanje na PK15 stanicama potvrđuje ulogu kalcija u genotoksičnosti, apoptozi i nekrozi izazvanoj okratoksinom i citrininom (58), ali i genotoksični učinak nanočestica srebra na stanice (210). Istražena je genotoksičnost versikolorina i 5-metoksisterigmatocistina na stanicama A549 (25). Primarna oštećenja DNA u stanicama mozga štakora javljaju se 24 sata nakon izlaganja tabunu, za razliku od inhibicije acetilkolinesteraze, čiji je najviši stupanj (75 %) uočen već nakon jednog sata (177). Procjenjivani

In 2012, we continued our genotoxicity studies on different chemical and physical agents using the alkaline comet assay, chromosomal aberrations (CA), fluorescence *in situ* hybridization (FISH), and micronucleus (MN) assay. Basic studies were performed *in vitro* and/or *in vivo* in human peripheral blood lymphocytes, cell cultures, and tissues of experimental animals. Epidemiological studies were performed on exposed individuals. Basic studies revealed that metal ions released by Co-Cr-Mo and Ni-Cr dental casting alloys may induce DNA damage in oral mucosa cells (2). The adverse effects of terbutylazine and its formulation Radazin TZ-50 were confirmed *in vivo*. A fourteen-day treatment increased total protein, urea, and creatinine levels in plasma of treated mice indicating the pesticide's nephrotoxicity (4). Prolonged exposure to terbutylazine and carbofuran impaired the structural integrity of *c-Myc* and *TP 53* genes as revealed by the FISH-comet (40). The same was proven for glyphosate and its commercially available formulation (142). An *in vitro* study on PK15 cells proved the presence of calcium signalling in genotoxicity, apoptosis and necrosis evoked by ochratoxin A and citrinin (58). Cyto- and genotoxicity of versicolorins and 5-methoxysterigmatocystin were studied in A549 cells (25). We also established the genotoxic effect of silver nanoparticles on PK15 cells (210). Primary DNA damage in brain cells of tabun-treated rats increased 24 h after exposure, while the inhibition of acetylcholinesterase was the highest (75 %) one hour after treatment (177). Cyto/genotoxic and

su cito/genotoksični i zaštitni učinci kvercetina na ljudske limfocite i stanične linije karcinoma grkljana (133). U limfocitima periferne ljudske krvi procjenjivan je cito/genotoksični profil oksima K048. Blagi porast razine oksidativnog oštećenja DNA opažen je jedino hOGG1 modificiranim komet-testom. Kako rezultati MN-testa i analize CA ne upućuju na značajnije geno- i citotoksične učinke, biokompatibilnost K048 u uvjetima *in vitro* je prihvatljiva (201). Amesov test na četiri soja *Salmonella typhimurium* pokazao je mutageni učinak klenbuterola na soj TA 1537. Ispitani adrenergični agonisti nisu citotoksični na staničnoj liniji ljudskog adenokarcinoma (174). Komet-test pokazao je sličan genotoksični potencijal svih tretiranih pitkih voda nakon postupaka dezinfekcije primjenom nanočestica srebra (64). U stručnom članku opisane su gujavice kao izvor biološki aktivnih molekula, lijek i hrana (73).

U sklopu epidemioloških studija, uporabom MN-, alkalnog komet- i DNA difuzijskog testa uočena je značajna korelacija u osoba zaposlenih u izradi keramičkih glazura između zanimanja, trajanja izloženosti olovo-acetatu, pušenja, razine kadmija u krvi, dehidratase δ -aminolevulinke kiseline (D-DALK) i eritrocitnog protoporfirina (EP) s primarnim oštećenjima DNA (27). Primjenom alkalnog i hOGG1 modificiranog komet-testa u vatrogasaca u simuliranim uvjetima plamenih udara nisu nađena oštećenja molekule DNA (29). Kao dio EU FP7 projekta *HENVINET* procjenjivani su interaktivni dijagrami kao jednostavni alati za istraživanje i razumijevanje znanstvenih dokaza (36). Predstavljena je mreža *Zdravlje i okoliš* (107). Iznoseni su podaci o tipovima raka čija je etiologija poznata iz izloženosti ksenoestrogenima iz okoliša te (13) je pokazan trend povećane incidencije karcinoma dojke kod predmenopausalnih žena (35). Procjenjivani su oksidativni stres, oštećenja DNA i indeks masnih jetara kao pokazatelji metaboličkog sindroma (52, 140). Ispitan je utjecaj dobi, spola, pušenja, olova u krvi, D-DALK, EP, B₁₂, folne kiseline na stabilna oštećenja DNA u općoj populaciji u Hrvatskoj (137). Ispitan je utjecaj polimorfizama hOGG1 i XRCC1 na koncentraciju malondialdehida (MDA) u radnika profesionalno izloženih zračenju (141). Procjenjivani su učinci dugotrajne izloženosti anestetika na ljudski genom (147). Procijenjene su opasnosti građevnog materijala za zdravlje ljudi (93). Dan je pregled odabranih biomarkera za biomonitoring ljudi izloženih ionizirajućem zračenju (94). CA i MN-testom istražena su oštećenja genoma u bolesnika s karcinomom testisa sedam godina nakon radioterapije ukupnom dozom zračenja od 25 Gy (190). U krvi bolničkog osoblja kronično izloženog niskim

protective effects of quercetin on human lymphocytes and laryngeal carcinoma cell line were assessed (133). The K048 oxime showed acceptable biocompatibility at the level of cell viability and chromatin/chromosome integrity *in vitro*. Primary oxidative DNA damage might have resulted from cell stress, which was considerably repaired and was not established as chromosome damage (201). The Ames assay on four *Salmonella typhimurium* strains demonstrated the mutagenic effect of clenbuterol on TA 1537 strain. Tested adrenergic agonists did not show cytotoxic effects on the human adenocarcinoma cell line (174). Genotoxicity of drinking waters treated by different disinfection methods with silver nanoparticles was tested using the comet assay. All treated waters showed similar genotoxic potential (64). The earthworm was described as a source of biologically active molecules, medicine, and food (73).

As part of our epidemiological studies, we assessed the genotoxic effects of lead acetate in pottery-glaze ceramic workers using the MN test, alkaline comet- and DNA diffusion assay. A significant correlation of profession, duration of exposure, smoking, level of cadmium in blood, delta-aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) and erythrocyte protoporphyrin (EP) with primary DNA damage was shown (27). Using alkaline and hOGG1 modified comet assay, no effects of the exposure of fire-fighters to flashover conditions in a training simulator on alkaline or oxidative damage to DNA were found (29). As part of the EU FP7 project *HENVINET*, cancer risk and the complexity of the interactions between environmental and host factors - interactive diagrams as simple tools for exploring and understanding scientific evidence - were assessed (36). The Health and Environment Network and its Achievements were presented (107). Data about cancer types whose aetiology may be found in environmental exposure to xenoestrogens are shown (13). Breast cancer incidence trends in European premenopausal women were also shown (35). Oxidative stress, DNA damage and fatty liver index as an indicator of metabolic syndrome were assessed (52, 140). The impact of age, gender, smoking, blood lead, ALAD, EP, B₁₂, and folate concentration on stable DNA damage in the general population in Croatia were evaluated (137). The influence of hOGG1 and XRCC1 polymorphism on malondialdehyde (MDA) concentrations in workers occupationally exposed to radiation after irradiation of blood was evaluated (141). The effects of long-term exposure to anaesthetics on the human genome were assessed (147). An overview of the main health hazards from building materials is presented (93). Insight into selected

dozama ionizirajućeg zračenja procjenjivana su stabilna oštećenja molekule DNA i polimorfizmi nakon *in vitro* izlaganja g-zračenju pri dozama od 2 Gy i 4 Gy (209).

biomarkers for monitoring populations exposed to ionising radiation is presented (94). Genome damage in testicular seminoma patients was measured using the CA and MN assay seven years after radiotherapy with a total dose of 25 Gy (190). Stable DNA damage and polymorphisms in hospital workers chronically exposed to low doses of ionising radiation after exposure to 2 Gy and 4 Gy g-radiation were assessed (209).

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, N. Maraković, Z. Radić (Kalifornijsko Sveučilište u San Diegu, La Jolla, SAD / University of California at San Diego, La Jolla, USA)

Acetilholinesteraza (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. 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. S obzirom na to da je učinkovitost reaktivacije određena strukturom aktivnog mjesta kolinesteraza, studirana je reaktivacija mutanata AChE (F295L, F297I, Y337A) inhibiranih živčanim bojnim otrovom tabunom s dva bispiridinijeva oksima, K048 i K033 (28). Dobiveni rezultati pokazali su kako promjene u aktivnome mjestu utječu i na afinitet vezanja oksima za fosforilirani enzim i na brzinu nukleofilnog odcjepljivanja vezanog fosfora s katalitičkog serina. Uvedene mutacije značajno su umanjile učinkovitost oksima K048, ali su istodobno povećale učinkovitost inače slabog reaktivatora K033 u reaktivaciji tabunom inhibirane AChE. Stoga rezultati upućuju na zaključak da je zamjena aromatskih u alifatske aminokiseline u acilnom džepu i mjestu vezanja kolina najvjerojatnije utjecala na stabilizaciju jednog od piridinjskih prstena unutar aktivnog mjesta i time na potrebnu orijentaciju oksimske grupe prema fosforiliranom katalitičkom serinu, što je nužno za učinkovitu reaktivaciju AChE (28).

Nadalje, istraživali smo reaktivaciju kolinesteraza s novim oksimima koji sadrže imidazolske odnosno hidroksiimino-acetamidne funkcionalne grupe i stoga,

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. Organophosphorus compounds inhibit both AChE and BChE by esterifying their active site serine. Oximes act as reactivators of phosphorylated cholinesterase, but the reactivation depends on both organophosphate and oxime structure. The reactivation of tabun-inhibited AChE site-directed mutants (F295L, F297I, Y337A) assisted by K048 and K033 bispiridinium oximes was studied in order to analyse the constraints on oxime-assisted reactivation (28). Results show that the introduced mutations affected both the affinity of the phosphorylated enzyme for oximes and the rate of the nucleophilic displacement of phosphoryl moiety from the catalytic serine. Mutations significantly lowered the overall reactivation efficacy of K048, but slightly enhanced the potency of K033 to reactivate tabun-inhibited AChE. It seems that the replacement of aromatic residues with aliphatic ones at the acyl pocket and choline binding site mostly interfered with the stabilization of the oxime's pyridinium ring(s) within the active site gorge needed to obtain the proper orientation of the oxime group toward the phosphorylated active site serine (28).

Furthermore, we studied the reactivation of cholinesterases with new series of oximes that contained tertiary amine or imidazole protonatable functional groups (51, 138). 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

zbog svojeg neutralnog naboja, prelaze krvno-moždanu barijeru (51, 138). Za razliku od sarinom, ciklosarinom, VX-om ili paraoksonom, AChE inhibirana tabunom bila je prvenstveno reaktivirana imidazolskim oksimima, a BChE inhibirana tabunom hidroksiimino-acetamidnim oksimima. Taj je rezultat pokazao specifičnost reaktivacije kod inhibicije kolinesteraza tabunom.

Nastavljena su istraživanja selektivnosti inhibicije kolinesteraza enantiomerima biskarbamata, koji su strukturni analozi bambuterola (9, 167). Metakarb i izokarb su bisdimetilni karbamati metaproterenola i izoproterenola, bronhodilatatora koji su strukturna osnova mnogih drugih bronhodilatatora što se trenutno koriste. Pokazano je da su oba biskarbamata selektivni inhibitori BChE, koji uobičajenu BChE ljudi inhibiraju 960, odnosno 80, puta brže nego AChE. Kako je inhibicija atipične BChE metakarbom 50, a izokarbom 5, puta sporija u odnosu na uobičajenu BChE, pokazano je da brzina biokonverzije biskarbamata ovisi o polimorfizmu *BCHE* gena (9).

Provedeno je molekulsko modeliranje interakcija enantiomera kiralnih karbamata bambuterola, metakarba i izokarba. Simuliranjem strukture prijelaznog stanja reakcije karbamilacije pokazan je mogući mehanizam streoselektivnosti BChE u reakciji s ovim enantiomerima (167, 181). Strukturni model interakcije aminokiselina aktivnoga mjesta BChE, odnosno AChE, s ovim spojevima upućuje na porijeklo visoke selektivnosti inhibicije BChE u odnosu na inhibiciju AChE.

Kako bi se odredile strukturne karakteristike novih visokoafinitetnih inhibitora AChE, proveden je *in silico* dizajn novih liganada. Pretpostavlja se da će ovi ligandi stvarati dodatne interakcije unutar aktivnog mjesta AChE, zbog čega se može očekivati visoki afinitet AChE prema tim spojevima (161, 204). Da bi se procijenio afinitet AChE za novodizajnirane spojeve, pristupilo se testiranju afiniteta korištenjem poznatih kristalnih struktura AChE i visokoafinitetnih liganada pomoću ocjenjivačkih funkcija (230). Pokazalo se da se pomoću modela kompleksa tih spojeva s AChE mogu očekivati spojevi s izrazito visokim afinitetom u nanomolarnom području.

Ostvarili smo plodonosnu suradnju s brojnim znanstvenicima iz Hrvatske i inozemstva. 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. Suradivali smo s kolegama s Medicinskog fakulteta u Ljubljani i Instituta Ruđer Bošković, a dvije kolegice s *Faculty of Military Health Sciences*, Hradec Králové, Češka, i *University of Veterinary Medicine and Pharmacy*, Košice, Slovačka, ostvarile su kod nas kraći studijski boravak.

AChE was primarily reactivated by imidazole-containing oximes, while BChE by hydroxyimino acetamide derivatives, giving point to the specificity of tabun-inhibited enzyme reactivation.

Cholinesterase selectivity was studied for carbamate bambuterol analogues, newly-synthesized bisdimethylcarbamate derivatives of metaproterenol (metacarb) and isoproterenol (isocarb) (9, 167). Metaproterenol and isoproterenol are bronchodilators that provide a structural basis for many other bronchodilators currently in use. Metacarb and isocarb proved to be selective BChE inhibitors, as they progressively inhibited AChE 960 or 80 times more slowly than they did with usual BChE, respectively. We also showed that the metabolism rate of these carbamates could be affected by *BCHE* gene polymorphism in the human population (9).

Molecular modelling of the interaction of BChE with bambuterol, metacarb and isocarb enantiomers was performed by simulating the transition state of carbamoylation. This revealed the basis of the BChE stereoselectivity mechanism (167, 181). Also, the structural model of interaction between BChE active site residues, or matching AChE residues, with tested carbamates revealed the origin of the high carbamate BChE inhibition selectivity.

Using *in silico* design, we determined the structural characteristics of novel potentially high affinity ligands for AChE (161, 204). Due to their structure, novel ligands are able to form additional interactions with residues within AChE active sites, defining their high binding affinity. To estimate the affinity range for novel ligands, we analysed several structures of known complexes of AChE-high affinity ligands and compared the acquired parameters with those obtained for models of AChE complexes with our novel ligands (230). The molecular model of AChE-ligand complexes for novel ligands confirmed a potential for high affinity interactions in nanomolar range.

We had a fruitful collaboration with several researchers from Croatia and abroad. 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 the School of Medicine, University of Ljubljana and Ruđer Bošković Institute, Zagreb. We hosted two colleagues from the Faculty of Military Health Sciences, Hradec Králové, Czech Republic, and the University of Veterinary Medicine and Pharmacy, Košice, Slovakia during their separate short research visits.

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. Jurasović, V. M. Varnai, I. Vinković Vrček, M. Vihnanek Lazarus, T. Orct, A. Mikolić, A. Sekovanić (rođ. / née Lulić), A. Sulimanec Grgec, M. Blanuša (vanjska suradnica / associate scientist), K. Kostial (vanjska suradnica / associate scientist), M. Matek Sarić (Odjel za zdravstvene studije, Sveučilište u Zadru / Department of Medical Studies, University of Zadar), S. Stasenko (Klinička bolnica Merkur, Zagreb / Merkur University Hospital, Zagreb)

Nastavili smo istraživanja izloženosti toksičnim metalima, posebice kadmiju, olovu i živi hranom i duhanskim dimom, te njihovu tjelesnu razdiobu tijekom graviditeta i perinatalnog razdoblja. Pritom smo se koristili biološkim pokazateljima izloženosti metalima i njihovih učinaka u ljudi i u laboratorijskih štakora (Wistar) u pokusima *in vivo*. Također smo nastavili validirati metode i optimizirati radne parametre potrebne za razne matrice (biološke i okolišne uzorke iz različitih izvora) u multielementnim analizama uporabom metoda ICP-MS te plamene i elektrotermalne AAS.

Tiomersal (thimerosal) naziv je za natrijev etilživa(II)tiotalicilat, koji se još uvijek upotrebljava kao konzervans za cjepiva u mnogim zemljama u razvoju. Rezultati dosadašnjih mnogobrojnih istraživanja nisu potvrdili toksičan učinak tiomersala u dozama prisutnima u cjepivima na neurorazvoj djece, ali je pokazano da pridonosi ukupnoj perinatalnoj izloženosti živi, uključujući osjetljivo razdoblje moždanoga razvoja. Uspoređivali smo razdiobu i načine odstranjivanja ukupne žive nakon izloženosti tiomersalu (TM) ili živinom kloridu (HgCl_2) u tri pokusne skupine sisajućih štakora (s 12 do 18 životinja u svakoj): kontrola, TM i HgCl_2 . Svaki oblik žive ubrizgan je potkožno u ekvimolarnoj količini ($0,81 \mu\text{mol kg}^{-1}$) tri puta tijekom razdoblja sisanja (7., 9. i 11. dan života), čime smo imitirali način cijepjenja male djece. Nakon posljednje doze žive određivali smo tjelesno zadržavanje i izlučivanje ukupne žive tijekom idućih šest dana. U skupini TM, u usporedbi s izloženima HgCl_2 , zadržavanje žive u mozgu bilo je više, odstranjivanje u crijevima slično, a izlučivanje mokraćom puno niže. Zaključili smo da su potrebna daljnja istraživanja kako bi se rasvijetlili svi aspekti toksikokinetike i neurotoksičnih učinaka raznih oblika žive u najmlađoj životnoj dobi. Rezultate smo prikazali u članku objavljenom na poziv u međunarodnom časopisu sa slobodnim pristupom, u tematskom broju o toksičnosti žive (6).

Uspoređivali smo učinkovitost dvaju načina peroralne suplementacije selenijem u sisajućih štakora na sniženje

We continued our research on toxic metal exposure; in particular cadmium, lead, and mercury from food and tobacco smoke, and their distribution in the body during pregnancy and the perinatal period. We utilised biomarkers of metal exposure and their effects in humans and laboratory rats (Wistar) in *in vivo* experiments. We further validated methods and optimised the working parameters required for different matrices (biological and environmental samples from various sources) in multi-element analyses by ICP-MS method and flame and electrothermal AAS.

Thiomersal (thimerosal) is the name used for sodium ethylmercury(II)thiosalicylate, which is still in use as a vaccine preservative in many developing countries. To this day, considerable evidence has made clear that doses of thiomersal in human vaccines do not pose harm on neurodevelopment, although they do contribute to the perinatal exposure to total mercury during the vulnerable period of brain development. We compared the distribution and rate of total mercury excretion following exposure to either thiomersal (TM) or mercuric chloride (HgCl_2) in three experimental groups of suckling rats (with 12 to 18 pups in each): control, TM, and HgCl_2 . Each form of mercury was injected subcutaneously in equimolar quantity ($0.81 \mu\text{mol kg}^{-1}$) three times during the suckling period (on the days 7, 9, and 11) to mimic the vaccination regimen in infants. After the last dose, total mercury body retention and excretion were determined during the subsequent six days. In the TM group, when compared to HgCl_2 -exposed rats, mercury retention in the brain was higher, enteral excretion was similar, and urinary excretion was much lower. We concluded that more research is still needed to elucidate all the aspects of the toxicokinetics and neurotoxic potential of various forms of mercury in the earliest period of life. We reported these results in an article published upon invitation in an international open-access journal, in a thematic issue on mercury toxicity (6).

We compared the efficacy of two types of oral selenium supplementation in suckling rats on mercury

retencije i odstranjivanje žive nakon izloženosti *per os*. Selenij (kao Na_2SeO_3) dodavan je prije i tijekom istodobne izloženosti živi (kao HgCl_2) ili samo tijekom izloženosti živi. Peroralna suplementacija selenijem snizila je razinu žive u bubrezima i mozgu, smanjila njezino izlučivanje mokraćom, povećala živu u punoj krvi i plazmi, no nije utjecala na razinu žive u jetrima. Ti učinci selenija bili su izraženiji kad je selenij dodavan prije i tijekom izloženosti živi i ovisili su o dozi. Izloženosti živi povećale su se razine bakra i cinka u bubrezima, a smanjile dodavanjem selenija prije i tijekom izloženosti živi. Peroralnom suplementacijom selenijem snizila se povećana lipidna peroksidacija u mozgu izazvana živom. U zaključku, naše je istraživanje dalo nove nalaze o sudbini žive u organizmu i mogućnostima sniženja opterećenja živom u bubrezima i mozgu peroralnim dodavanjem selenija tijekom dojenačke dobi (119).

U istraživanju u kojem je provedena multielementna analiza proizvoda od žitarica, optimizirana je i validirana prikladna ICP-MS metoda, koja se pokazala jednostavnom i točnom za određivanje osamnaest elemenata u takvoj hrani. Usporedne analize u uzorcima komercijalno dostupnog integralnoga pšeničnoga brašna iz konvencionalne proizvodnje i iz organske proizvodnje pokazale su statistički značajne razlike u razinama As, Cd, Cr, Fe, Mg, Mo, Ni i V. Iako su razine toksičnih metala Al, As, Cd i Pb bile više u brašnu iz konvencionalne proizvodnje, obje vrste proizvoda zadovoljavale su kriterije toksikološke sigurnosti. Zaključeno je da su potrebna daljnja dugotrajna istraživanja kako bi se rasvijetlio utjecaj organske poljoprivredne proizvodnje na kakvoću prehrambenih proizvoda, uključujući sadržaj metala i polumetala (62).

Priredili smo opsežne baze podataka o analiziranim elementima u ljudskim uzorcima u okviru biomonitoringa metala i metaloida u rodilja iz hrvatskoga kontinentalnog i obalnog područja te brojnih analiza elemenata u kliničke svrhe, u uzorcima životinja u divljini, raznim okolišnim uzorcima i iz pokusa na štakorima. Objedinili smo dio do sada objavljenih rezultata o mogućem štetnom djelovanju metala kao reproduktivskih endokrinih disruptora u dvama kongresnim priopćenjima (144, 172). Velik dio preliminarnih rezultata prikazali smo u priopćenjima na međunarodnim kongresima (171, 208, 227, 233), domaćem skupu na području kemije (159) i domaćem toksikološkom kongresu s međunarodnim sudjelovanjem (139, 143, 149, 150, 153).

retention reduction and its excretion after exposure *per os*. Selenium (as Na_2SeO_3) was supplemented prior to and during concomitant exposure to mercury (as HgCl_2) or during exposure to mercury only. Oral selenium supplementation decreased mercury levels in the kidneys and brain, reduced its urinary excretion, increased the mercury in whole blood and plasma, and did not affect mercury retention in the liver. These effects were dose-dependent and were even more pronounced when selenium was administered prior to and during mercury exposure. Mercury exposure increased, while selenium supplementation prior to and during mercury exposure, decreased copper and zinc levels in the kidneys. Oral selenium supplementation decreased mercury-induced elevated lipid peroxidation in the brain. In conclusion, our research brought up new evidence on mercury disposition in the body and the possibilities for reducing mercury retention in the kidneys and brain by oral selenium supplementation during suckling age (119).

In a study that optimised and validated a suitable method for multi-element analysis in cereal products, the ICP-MS method proved as a simple and accurate one for the determination of eighteen elements in cereal food. Comparative analyses in samples of commercially available conventional vs. organic wheat flours showed statistically significant differences in the levels of As, Cd, Cr, Fe, Mg, Mo, Ni, and V. Although the toxic metal input presented by Al, As, Cd and Pb levels was higher in conventional wheat flours, both fell well within the toxicological safety limits. It was concluded that further long-term research is required to shed more light on the impact of the organic agricultural practice on the quality of food products including the metal and metalloid content (62).

We prepared comprehensive databases of element analyses in human samples during the biomonitoring of metals and metalloids in postpartum women from continental and coastal parts of Croatia and numerous clinical element analyses in wild animal samples, various environmental samples, and from experiments on rats. We combined parts of the already published results on the potential of metals to act as reproductive endocrine disruptors in two congress papers (144, 172). We presented a great deal of the preliminary results at international congresses (171, 208, 227, 233), a national chemistry meeting (159), and a national toxicology congress with international participation (139, 143, 149, 150, 153).

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 / Ruđer Bošković Institute, Zagreb), V. Gomzi (Institut Ruđer Bošković, Zagreb / Ruđer Bošković Institute, Zagreb)

Nastavljena su istraživanja svojstava metalnih kompleksa prijelaznih metala s bioligandima teorijskim i eksperimentalnim metodama. Objavljen je rad u kojem su opisane kristalne strukture novog polimorfa *cis*-akvabis(L-izoleucinato)bakra(II), $\text{Cu(L-Ile)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, snimljene difrakcijom rendgenskih zraka na istom kristalu pri 120 K i 298 K (32). Obje kristalne strukture imale su trostruki konformacijski nered na položaju jednog L-Ile, tj. tri različita konformera Cu(L-Ile)_2 pakiraju se u kristalnoj rešetki. Molekula Cu(L-Ile)_2 može imati 171 konformer s *cis*-konfiguracijom i 171 konformer s *trans*-konfiguracijom. Da bismo istražili utjecaj unutarmolekulskih i međumolekulskih interakcija pri kristalizaciji različitih konformera, konformacijska analiza *trans*- i *cis*-izomera Cu(L-Ile)_2 izračunata je u vakuumu, vodenoj otopini i, za nekoliko izabranih konformera, u bezvodnim i hidratnim kristalnim strukturama s prostornim simetrijama $P2_12_12_1$ i $C2$. Proračuni su rađeni s istim poljem sila u vakuumu i kristalu molekulske-mehaničkom (MM) metodom i u vodenoj otopini molekulske-dinamičkom (MD) metodom. Iako su *trans*-konformeri stabilniji od *cis*-konformera u vakuumu, *cis*-konformeri stvaraju povoljnije međumolekulske interakcije s molekulama vode te otopljeni *trans*- i *cis*-izomeri imaju vrlo slične stabilnosti u vodenoj otopini. Međutim, hidratizirane kristalne strukture s *cis*- Cu(L-Ile)_2 izračunate su stabilnije od onih s *trans*-izomerom, u skladu s dosadašnjim rezultatima kristalizacije. Budući da je nered u rendgenskim strukturama novog polimorfa bio vrlo složen za rješavanje utočnjavanjanjem kristalnih struktura, riješili smo ga koristeći se rezultatima simuliranja kristalnog pakiranja različitih konformera MM metodom, uzimajući u obzir samo konformere čija se konformacija L-Ile nije mijenjala tijekom 20 ns MD simulacija u vodenoj otopini. Izračunato je da tri konformera koja su identificirana u neredu u kristalu, stvaraju najpovoljnije međumolekulske interakcije u kristalima, a jedan od njih (najučestaliji konformer u neredu) i u vodenoj otopini. Načinjene su MM reprodukcije eksperimentalnih kristalnih struktura *cis*- $\text{Cu(L-Ile)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ s različitim udjelom i motivom pakiranja tri konformera u jediničnoj ćeliji. Na osnovi relativnih

We continued our computational and experimental studies of the properties of transition metal complexes with bioligands. In 2012, we published a scientific paper about the results of X-ray diffraction measurements performed on the same single crystal of a new polymorph of *cis*-aquabis(L-isoleucinato)copper(II), $\text{Cu(L-Ile)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, first at 120 K and then at 298 K (32). The crystal structure refinement revealed a triple disorder over all atoms of one L-Ile residue at both temperatures, *i.e.*, three different conformers of Cu(L-Ile)_2 were packed in the crystal lattice. The Cu(L-Ile)_2 molecule can have 171 conformers with the *trans*-configuration, and 171 conformers with the *cis*-configuration. In order to examine the influence of intramolecular and intermolecular interactions on the crystallisation of different conformers, the conformational analyses of *trans*- and *cis*- Cu(L-Ile)_2 were calculated *in vacuo*, in aqueous solution, and for selected conformers in anhydrous and aqua $P2_12_12_1$ and $C2$ crystal structures. The estimations were performed with the same force field *in vacuo* and in crystal using the molecular mechanics (MM) method, and in aqueous solution through molecular dynamics (MD) simulations. Although the *trans*-conformers were more stable than the *cis*-ones *in vacuo*, the *cis*-conformers formed more favourable intermolecular interactions with water molecules, thus yielding very similar stability of solvated *cis*- and *trans*-isomers in aqueous solution. However, a partial conformational analysis in crystal suggested that the investigated crystal packings of the hydrated *cis*-isomer of Cu(L-Ile)_2 were energetically preferred to those of the *trans*-isomer, in accordance with crystallisation outcomes obtained thus far. The MM crystal structure simulations were also performed to assist the relatively difficult disorder refinement of the two X-ray crystal structures of the new polymorph, and to examine different conformer combinations and the packing motifs in the unit cell. To assist the disorder refinement, the results of the conformational analysis in aqueous solutions were also taken into account. The purpose of this was to limit the number of examined conformer combinations to those that did not change their conformation during the 20-ns MD simulations. The three conformers identified in the disorder were estimated to form the most favourable

energija te slaganja MM i eksperimentalnih kristalnih struktura predložen je najvjerođostojniji motiv pakiranja, koji je imao za posljedicu nered u rezultatima, dobivenima difrakcijom rendgenskih zraka: molekule $cis\text{-Cu(L-Ile)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ s najzastupljenijom konformacijom nalaze se u dvodimenzionalnom sloju, međusobno vezane vodikovim vezama, a druga dva konformera u susjednim slojevima u naizmjeničnim položajima, pri čemu se slojevi međusobno vežu Van der Waalsovima interakcijama (32).

Da bismo istražili utjecaj međumolekulskih interakcija na način koordinacije dviju molekula L-histidina za bakar(II) u kompleks bis(L-histidinato)bakar(II) i konformaciju molekule, prvo je načinjena iscrpna konformacijska analiza *cis*- i *trans*-bis(L-histidinato)bakra(II) kao izoliranih molekula kvantno-kemijskom metodom B3LYP (117). Nakon toga, istom metodom računata su ravnotežne geometrije sustava nekoliko konformera okruženih molekulama vode: najstabilnijeg konformera izračunatog u vakuumu te konformera poznatih iz literature, koji su određeni u kristalnom stanju i u vodenoj otopini pri fiziološkim uvjetima. Dobiveni su zanimljivi rezultati o utjecaju nekovalentnih interakcija na promjene u geometriji kompleksa (117).

intermolecular interactions in the solid state, and one (the most populated conformer in the disorder) also in aqueous solution. The crystal structure simulations suggested the most plausible packing motif for the three conformers, which resulted in the triple disorder in the average experimentally determined structures: hydrogen bonded $\text{Cu(L-Ile)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ molecules in a dominant conformation within the same 2D layers interacting via aliphatic-aliphatic interactions with the other two conformers situated at alternating positions in the neighbouring 2D layers (32).

In order to examine the influence of intermolecular interactions in the crystal and solution on the coordination modes of two L-histidine molecules to the copper(II) in the bis(L-histidinato)copper(II) complex, first an exhaustive computational conformational analysis of *cis*- and *trans*-bis(L-histidinato)copper(II) as isolated molecules was done using the B3LYP quantum chemical method (117). Subsequently, by using the same method, the equilibrium geometries of several systems with bis(L-histidinato)copper(II) surrounded with water molecules were calculated. In these systems, the conformations of the copper(II) complexes were as follows: the one calculated as the most stable *in vacuo*, and several already known conformers determined in the crystal structure and in aqueous solution at physiological conditions. The interesting results we obtained speak of the influence of non-covalent interactions on the bis(L-histidinato)copper(II) geometry changes (117).

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)

Nastavljena su istraživanja mehanizama pčelinjeg otrova i melitina vezanih uz njihove citotoksične učinke na tumorske stanične linije i sublinije otporne na citostatike. Istražen je i njihov citogenotoksičan učinak na ljudske limfocite. Dobiveni rezultati upućuju na citotoksičnost ovisnu o koncentraciji obaju spojeva, koja pritom izaziva značajne promjene u morfologiji tumorskih stanica te staničnu smrt (95, 192). Rezultati se podudaraju s dostupnim podacima o antiproliferativnom učinku i

We continued research on the mechanisms of bee venom (BV) and melittin (MEL) regarding their cytotoxic effects on tumor cell lines and their sublines resistant to cytostatic drugs. We also examined the cytogenotoxic effects on peripheral blood lymphocytes. Results showed that BV and MEL displayed dose-dependent cytotoxicity against tumour cells causing significant morphological changes and cell death (95, 192). Our results, in accordance with other available data on anti-proliferative

indukciji stanične smrti obaju spojeva, što upućuje na moguću uporabu u liječenju raka. Nadalje, pčelinji otrov pokazao je značajne citotoksične učinke na ljudske stanice, pri čemu su oštećenja molekule DNA djelomično uzrokovana oksidativnim stresom (14, 134).

Ispitivan je učinak nekoliko mogućih okolišnih onečišćivača (pesticidi, procjedne vode, mješavine gline i kanalizacijskog mulja) na ljudske stanice te je određen njihov kemijski sastav. Naša otkrića upućuju na to da niske koncentracije *p,p'*-DDT i njegovi metaboliti (*p,p'*-DDE i *p,p'*-DDD) mogu oštetiti ljudske stanice te tako utjecati na ljudsko zdravlje (17, 96, 157). Procjedne vode različitog porijekla pokazale su se citogenotoksične za ljudske stanice, što bi moglo predstavljati rizik za ljudsko zdravlje i okoliš ako bi se ispuštale u vodene sustave (15, 18, 163).

Procijenjena je sigurnost antimalarika atovakvona (ATO), sa stanovišta genotoksičnosti, pomoću komet-testa, koji je osjetljivi biomarker oštećenja DNA. Dokazano je da ljudski limfociti tretirani ATO-om sa S9 metaboličkom aktivacijom ili bez nje nisu značajno promijenili parametre komet-testa, što upućuje na netoksičnost ATO-a ili nekog njegova metabolita u promatranim koncentracijama. Budući da negativni učinci nisu uočeni, može se zaključiti da je ATO siguran za korištenje u propisanim koncentracijama iz perspektive genotoksičnosti (186).

Također, proučavan je toksikološki profil i mogućí zaštitni učinak klorofilina (CHL), polu-sintetskog derivata prirodnoga zelenoga pigmenta klorofila, od mikotoksina: okratoksina A (OTA) i fumonizina B₁ (FB₁). Pokazano je da CHL nema samostalan učinak na preživljenje, lipidnu peroksidaciju i oštećenja genoma ljudskih limfocita u proučavanim koncentracijama, no mogao bi služiti u prevenciji citogenotoksičnih svojstava OTA i FB₁. Klorofilin se predstavlja kao idealan kandidat za primjenu u terapiji raka te kao antioksidans (92, 132).

Proučeno je može li dodatak egzogenih gangliozida krioprezervacijskom mediju prije smrzavanja zaštititi spermije od oštećenja DNA uzrokovanih krioprezervacijom te mogu li gangliozidi smanjiti oštećenja integriteta membrane. Egzogeni gangliozidi nisu zaštitili spermije od lipidne peroksidacije. Međutim, uspjeli su ih značajno zaštititi od oštećenja uzorkovanih zamrzavanjem i odmrzavanjem, što upućuje na to da su ceramidni dijelovi zaštitni dijelovi molekule, za razliku od polarnih grupa. Uočeni fenomen navodi na zaključak da micelle gangliozida moduliraju hidrofobna svojstva membrane spermija, koja su odgovorna za bolju otpornost pri fragmentaciji DNA te tako čuvaju njenu cjelovitost

and pro-death activity of BV and MEL, suggest that these agents may be useful in treating cancer. Additionally, bee venom displayed significant cytogenotoxic effect towards normal cells as well, indicating that oxidative stress is at least partially responsible for the DNA damaging effects of BV (14, 134).

We also examined the effect of several possible environmental pollutants (pesticides, landfill leachates, and clay/sewage sludge mixtures) on human cells and determined their chemical composition. Our findings suggest that even at low concentrations, *p,p'*-DDT and its metabolites (*p,p'*-DDE, and *p,p'*-DDD) could induce cytogenetic damage to human cells and as such have impact on human health as well (17, 96, 157). Landfill leachates taken from different sources also proved to be cytogenotoxic towards human cells and could pose an environmental and human health risk if discharged into an aquatic environment (15, 18, 163).

The safety of the antimalarial drug atovaquone (ATO) from the aspect of genotoxicity was evaluated using the comet assay as a sensitive biomarker for DNA damage. Using the comet assay, we demonstrated that no significant changes in comet parameters occurred in human lymphocytes after treatment without or with the addition of S9 metabolic activation, indicating that ATO either has no metabolite or it is not toxic in the given concentrations. Since no effects were observed after the treatment, it is to be concluded that, from the aspect of genotoxicity, ATO is safe in the recommended dosages (186).

We also investigated the toxicological profile and possible protective effects of chlorophyllin (CHL), a semi-synthetic derivative of the natural green pigment chlorophyll, towards mycotoxins ochratoxin A (OTA) and fumonisin B₁ (FB₁). We have shown that CHL alone has no impact on cell viability and genome damage, nor can it induce lipid peroxidation in the concentration range tested. It could, however, prevent the cytogenotoxic potential of OTA and FB₁. Thus, CHL could be a perfect candidate for use as an antioxidant in anti-cancer therapy (92, 132).

We also tested whether exogenous gangliosides supplied to cryopreservation media before freezing could protect sperm cells from cryopreservation-induced DNA damage and whether gangliosides are able to reduce membrane integrity damage. Exogenous gangliosides were not found to protect the sperm membrane from lipid peroxidation. However, a freezing-/thawing-induced increase in comet parameters was equally prevented by the presence of gangliosides, indicating that the ceramide moiety, rather than the polar groups, is involved in the

prilikom oštećenja uzrokovanih krioprezervacijom (16).

Nadalje, obavljena su istraživanja opće populacije te profesionalno i medicinski izloženih populacija. Određene su bazalne vrijednosti oksidativnog statusa procjenom razine glutationa i malondialdehida te učestalosti oštećenja DNA u osoba mlađe životne dobi, koje mogu poslužiti pri raznim usporedbama u biomonitoringu. Pomoću komet-testa određene su razine oštećenja DNA kod skupina osoba izloženih ionizirajućem i mikrovalnom zračenju, ultrazvuku te dijagnostičkim zračenjima kako bi se usporedio učinak (ne)ionizirajućeg zračenja na izložene i neizložene populacije. Uočena je raznolikost u učestalosti lomova DNA u izloženih populacija, što upućuje na široku primjenjivost komet-testa u svrhu otkrivanja raka u mlađe, odrasle i starije populacije (97, 134). Zaključno, praćena je pojavnost BRAF i RET mutacija u pacijenata s bolestima štitne žlijezde te je uočen porast jednog od proteina u svih pacijenata (135).

protective ability of gangliosides. The observed phenomena suggest that ganglioside micelles could modulate the hydrophobic properties of the sperm membrane responsible for better tolerance to DNA fragmentation, thus protecting DNA integrity from cryopreservation-induced damage (16).

Furthermore, we conducted studies on healthy populations and populations exposed in occupational or medical settings. Oxidative status through evaluating glutathione and malondialdehyde levels and frequency of DNA damage was assessed in young healthy female volunteers to determine values which can serve as baseline values for further biomonitoring assessment. The comet assay analysis was performed on groups that had been exposed to ionizing radiation, microwave radiation and ultrasound occupationally or in diagnostic purposes to reveal the level of DNA damage in peripheral blood lymphocytes of general and exposed population to ionizing and non-ionizing radiation. The comet assay revealed heterogeneity on the level of DNA breakage after radiation, thus extending the application of the comet assay to possible diagnostic use in cancer detection in paediatric, adult and/or geriatric populations (97, 134). Additionally, the occurrence of BRAF and RET mutations in patients suffering from thyroid illness was also investigated and revealed that all patients had increased levels of either BRAF or RET proteins (135).

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, I. Vicković, S. Žunec (rođ. / née Berend), B. Radić (vanjska suradnica / associate scientist)

Postojeći tretmani u slučaju otrovanja organofosforinim (OP) spojevima nisu se pokazali zadovoljavajuće djelotvornima, stoga je opći cilj istraživanja provedenih u sklopu projekta bio pospješiti liječenje takvih otrovanja uvođenjem novih terapeutika. Osim toga, pitanja o utjecaju OP-a na molekularnoj razini, bilo nakon akutne ili kronične izloženosti, u velikoj mjeri ostaju neodgovorena, iako su njihovi kolinergički učinci izazvani akutnim izlaganjem opširno opisani.

Rezultati preliminarnih istraživanja farmakotoksikoloških svojstava četiriju novih bispiridinijevih oksima u odnosu na acetilkolinesterazu (AChE) inhibiranu OP živčanim bojnim otrovima somanom i tabunom u uvjetima *in vitro* i *in vivo* pokazali su da se radi o spojevima koji su dobri antidoti u slučaju

The standard treatment of organophosphorus (OP) compound poisoning has still not been perfected; therefore the general objective of studies conducted within the framework of this project was to improve the treatment of such intoxications by introducing new therapeutics. Furthermore, questions regarding the effects of OPs on the molecular level following both acute and chronic exposure remain largely unanswered, although their acute effects exhibiting cholinergic disturbances have been extensively described.

Preliminary investigation of the pharmacotoxicological properties of four new bispiridinium oximes in relation to the OP nerve agents soman and tabun-inhibited acetylcholinesterase (AChE), obtained in *in vitro* and *in vivo* experiments, displayed good antidotal efficacy in

trovanja tabunom. Iz skupine testiranih oksima istaknuo se K048, koji je pokazao nisku akutnu toksičnost i vrlo dobar antidotni učinak. Terapija oksimom K048 u kombinaciji s atropinom pružila je štakorima trovanima tabunom vrlo dobru zaštitu jer je značajno povećala aktivnost ukupnih kolinesteraza (ChE) u plazmi (113). U uvjetima *in vitro* provedena je procjena učinka K048 na vijabilnost stanica i stabilnost kromosoma u primarnim kulturama limfocita izoliranih iz periferne ljudske krvi. Primjenom baterije cito-genetičkih testova utvrđena je prihvatljiva biokompatibilnost K048 s vijabilnošću stanica i kromatin/kromosom integritetom (113, 201). Uočili smo slabu antioksidacijsku aktivnost K048, koja je uz prihvatljiv genotoksični profil i farmakološku zaštitu AChE svojstvo koje upućuje na K048 kao model perspektivnog antidota (113). Učinkovitost oksima K048 potvrđena je i nakon primjene u tretmanu štakora izloženih OP pesticidu paraoksonu. Iako je terapija oksimom K048 i atropinom učinkovito suzbila toksične učinke paraoksiona, ovi akutni tretmani rezultirali su povećanjem lipidne peroksidacije (129).

Koristili smo štakore kao eksperimentalni model za procjenu učinkovitosti bispiridinijskih oksima K203 u terapiji trovanja tabunom te kako bi se istražilo je li indukcija oksidativnog stresa povezana s toksičnošću organofosfata. Primijenjen sâm ili u kombinaciji s atropinom, oksim K203 značajno je povećao aktivnost kolinesteraza u tkivima štakora. Usporedno mjerenje markera oksidativnog stresa (lipidna peroksidacija, LPO i superoksid dismutaza, SOD) pokazalo je da trovanje tabunom, ali i terapija (sâm oksim ili oksim plus atropin) primijenjena odmah nakon tabuna, može utjecati na stvaranje slobodnih radikala i time na indukciju oksidativnog stresa u štakora (5). U uzorcima tkiva štakora izloženih tabunu analizirana su i primarna oštećenja DNA. U plazmi štakora izloženih tabunu zabilježena je povećana LPO do 6 sati, dok su u mozgu zabilježene povećane razine primarnih oštećenja DNA, aktivnosti SOD i LPO tijekom 24 sata. Ovi rezultati pokazuju da je trovanje tabunom uzrokovalo prekomjerno stvaranje slobodnih radikala, čime je oksidativni stres doveden u vezu s neurotoksičnošću tabuna (177).

Ostvarili smo uspješnu suradnju sa znanstvenicima iz inozemstva. U The Scripps Research Institute, La Jolla, SAD, sintetizirana je skupina od dvjestotinjak novih oksima koji sadrže hidroksiiminoacetamidne funkcionalne grupe, a namijenjeni su za reaktivaciju fosforilirane AChE u središnjem živčanom sustavu. Zadovoljavajuće povećanje brzina reaktivacije OP-AChE konjugata sarina, ciklosarina, VX-a, paraoksiona i tabuna u uvjetima *in vitro* postignuto je s oksimima RS41A i RS194B. Poseban

tabun poisoning. The oxime K048 stood out from the group of tested oximes by demonstrating low acute toxicity and a very good antidotal effect. Therapy involving a combination of K048 and atropine provided very good protection for tabun-poisoned rats by significantly increasing the plasma total cholinesterase (ChE) activity (113). The effect of K048 on cell viability and chromosome stability *in vitro* was evaluated in primary cell cultures of isolated human peripheral blood lymphocytes. In an applied battery of cyto/genotoxicity assays, K048 showed acceptable biocompatibility at the level of cell viability and chromatin/chromosome integrity (113, 201). We observed a weak antioxidant capacity of K048, which together with an acceptable genotoxic profile and the pharmacological protection of AChE, is a property that indicates K048 as a model for a prospective antidote (113). The effectiveness of oxime K048 was also proven in the treatment of rats exposed to the OP pesticide paraoxon. Although applied therapy composed of K048 and atropine efficiently counteracted paraoxon poisoning, this acute treatments resulted in an increased lipid peroxidation (129).

We used rats as an experimental model to evaluate the efficiency of the bispyridinium oxime K203 as potential therapy against tabun poisoning as well as to examine whether the induction of oxidative stress is linked to organophosphate toxicity. Both alone and in combination with atropine, the K203 oxime significantly increased rat tissue cholinesterase activity. Simultaneous measurements of oxidative stress markers (lipid peroxidation, LPO and superoxide dismutase, SOD) showed that tabun poisoning, but also therapy (oxime or oxime plus atropine) if applied immediately after tabun poisoning, could generate free radical species that may cause oxidative stress in rats (5). Tissue samples of rats exposed to tabun were also analysed for primary DNA damage. Increased LPO was observed in the plasma of rats exposed to tabun up to 6 h, whereas an increased level of primary DNA damage, SOD activity and LPO was detected in the brain during 24 h exposure. These results indicate that tabun poisoning caused an excessive formation of free radicals which could associate oxidative stress with the nerve agent's neurotoxicity (177).

We successfully collaborated with researchers from abroad. The Scripps Research Institute (La Jolla, USA) synthesised a library of more than 200 novel oximes that contain hydroxyiminoacetamido functional groups intended to reactivate phosphorylated AChE in the central nervous system. Reactivation rates for OP-AChE conjugates formed by sarin, cyclosarin, VX, paraoxon, and tabun were enhanced *in vitro* several fold by oximes

napredak uočen je nakon kombinirane primjene RS194B u pretretmanu i terapiji miševa izloženih organofosfatima (51, 217). Stotinjak novih oksima pripremljenih metodom "click"-kemije testirano je u reaktivaciji tabunom inhibiranih rekombinantnih enzima. Optimalna reaktivacija divljeg tipa AChE te jednostrukog (Y337A) i dvostrukog (Y337A/F338A) mutanta AChE postignuta je s reaktivatorima koji sadrže osam metilenskih grupa između dvaju kvarternih dušika. Rezultati ispitivanja toksičnosti i antidotnog učinka najuspješnijih reaktivatora na miševima pokazali su da njihova primjena u terapiji trovanja tabunom značajno poboljša protektivni indeks u odnosu na standardni oksim 2PAM (138, 198, 199).

U suradnji sa znanstvenicima Instituta provedeno je multidisciplinarno istraživanje utjecaja toplinskoga stresa i fizičkoga napora na zdravlje vatrogasaca tijekom obuke u Simulatorima plamenih udara (29).

RS41A and RS194B. Improvement was particularly noticeable when the pretreatment of mice with RS194B before OP exposure was combined with RS194B therapy after the OP insult (51, 217). Nearly 100 new oximes prepared by "click" chemistry were tested as reactivators of tabun-inhibited recombinant enzymes. Reactivators containing 8 methylenes between two quaternary nitrogens optimally reactivated wild type AChE, single (Y337A) and double (Y337A/F338A) AChE mutants. Toxicity and antidotal studies with lead reactivators in mice showed significantly improved protective indexes in therapy upon tabun exposure when compared to the standard oxime 2PAM (138, 198, 199).

One particular aspect of the collaboration with researchers from the Institute involved studying the influence of heat and physical strain on the health of fire-fighters while performing flashover training (29).

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, D. Rašić, A.-M. Domijan (Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu / Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb), V. Žlender (Novartis, Zagreb)

Poznato je da su ljudi i životinje trajno izloženi mikotoksinima koji, ako je izloženost značajna ili dugotrajna, uzrokuju bolesti zvane mikotoksikoze. U povijesti su ljudskoga roda mikotoksikoze povremeno uzrokovale prave katastrofe (45). Danas su ljudi u umjerenim klimatskim zonama, pa tako i u Hrvatskoj, trajno izloženi niskim dozama mikotoksina okratoksina A (OTA), citrinina (CIT) i fumonizina B1 (FB1), koji kontaminiraju hranu i krmivo (236, 254). Budući da se ti nefrotoksični mikotoksini pojavljuju u namirnicama u različitim kombinacijama, a njihov je mehanizam djelovanja do sada nerazjašnjen, ispitivali smo mehanizme toksičnog djelovanja kada se primjenjuju pojedinačno i u različitim kombinacijama. Istraživali smo i mogućnosti zaštite od toksičnoga djelovanja tih mikotoksina korištenjem resveratrola i klorofilina (146, 160). Jedan od mogućih mehanizama toksičnoga djelovanja jest povećano nastajanje slobodnih radikala (ROS, engl. *Reactive oxygen species*) s posljedičnim nastankom oksidacijskog stresa u ciljnim tkivima (bubregu i jetrima). Oksidacijski stres je oštećenje makromolekula (proteina,

It is well-known that humans and animals are continuously exposed to toxins from moulds. In case of high or long-lasting exposure, they cause diseases called mycotoxicoses. In the history of mankind, mycotoxicoses provoked several large-scale disasters (45). Nowadays, populations in mild climatic zones (including Croatia) are exposed to low levels of ochratoxin A (OTA), citrinin (CIT), and fumonisin B1 (FB1) that contaminate food and feed (236, 254). Since these nephrotoxic mycotoxins appear in food and drink through various combinations and considering that the mechanism of their toxicity has not yet been elucidated, we studied their mechanisms when they are applied separately and simultaneously. We also studied the possible protective effect of resveratrol and chlorophyllin on their toxicity (146, 160). One of the proposed mechanisms of toxicity for these mycotoxins is the increased production of reactive oxygen species (ROS), with the consequent increase of oxidative stress in target organs (kidneys and liver). Oxidative stress is the condition when the production of ROS overwhelms the protective cell mechanisms by means of consequent

lipida i DNA) koje nastaje kada antioksidacijski mehanizmi u stanici nisu dostatni da ih zaštite od povećane količine ROS-ova.

Istraživanja su provedena *in vivo* na odraslim muškim štakorima soja Wistar, uzgojenima u Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada, na kulturi stanica PK 15 svinjskih bubrega, kao i *in vitro*.

Mehanizam zajedničkog djelovanja OTA i CIT istraživan je na štakorima koji su dobivali gastričnom sondom zasebno ili zajedno OTA [250 $\mu\text{g kg}^{-1}$ tjelesne mase (t. m.) svakodnevno tijekom 21 dan] i CIT (20 $\mu\text{g kg}^{-1}$ t. m. tijekom dva dana ili zadnja dva dana tretmana s OTA). Parametri oksidacijskog stresa [koncentracija malondialdehida (MDA) i glutationa (GSH)] mjereni su u bubregu, jetrima i mozgu. Nakon tretmana s OTA, u bubrezima tretiranih štakora došlo je do značajnog smanjenja koncentracije GSH, a koncentracija u jetrima nije bila značajno niža od one u kontrolnih životinja. Koncentracija MDA bila je značajno viša u jetrima tretiranih životinja, a tretman s OTA nije utjecao na koncentraciju MDA u bubrezima i mozgu. CIT nije utjecao na razinu GSH i MDA niti u jednom ispitivanom organu. Međutim, u bubregu i jetrima životinja koje su tretirane s OTA i CIT koncentracija GSH bila je značajno niža, a koncentracija MDA značajno viša nego u kontrolnih životinja, što upućuje na pojačani oksidacijski stres kada su ta dva mikotoksina primijenjena zajedno. U mozgu niti jedan parametar oksidacijskog stresa nije bio promijenjen, bilo da su OTA i CIT primijenjeni sami ili zajedno, što je pokazatelj da ti toksini slabo prolaze hemato-encefalnu barijeru. Preliminarni rezultati s resveratrolom (antioksidansom koji se nalazi u crnom vinu) upućuju na to da bi se oksidacijska oštećenja nastala tim mikotoksinima mogla spriječiti njegovom primjenom (146).

U suradnji s Laboratorijem za fizičku kemiju tragova Instituta Ruđer Bošković ispitivana su elektrokemijska svojstva pojedinih biološki aktivnih spojeva prisutnih u hrani, uključujući klorofilin i neke polifenolne spojeve (miricetin, dihidromiricetin, elaginska kiselina). Preliminarni rezultati elektrokemijske karakterizacije klorofilina, koje smo objavili u radu (42), predstavljene su u obliku postera (162). Detaljna elektrokemijska analiza klorofilina dala je korisne podatke o redoks potencijalu, reverzibilnosti elektrodnoga procesa, broju elektrona i protona izmijenjenih tijekom redoks procesa, te o utjecaju pojedinih strukturnih skupina u molekuli na elektrokemijska odnosno antioksidacijska svojstva tog spoja.

U suradnji s Jedinicom za mutagenezu ispitivan je utjecaj klorofilina na genotoksične i citotoksične učinke

oxidative lesions to macromolecules (proteins, lipids, and DNA).

Our studies were performed *in vivo* and *in vitro* on adult male Wistar rats bred at the Institute for Medical Research and Occupational Health, as well as on PK 15 cultures of pig kidney cells.

The mechanism of OTA and CIT was studied on rats treated orally with a gastric tube separately or together with OTA (250 $\mu\text{g kg}^{-1}$ b.w. daily for 21 day) and CIT (20 $\mu\text{g kg}^{-1}$ b.w. for two days). The parameters of oxidative stress [(concentration of malondialdehyde (MDA) and glutathione (GSH)] were measured in the kidneys, liver, and brain. OTA treatment caused a significant decrease of GSH in the kidneys, but not in the liver, and an increase of MDA concentration in the liver. The concentration of GSH in the kidneys and liver of OTA and CIT-treated animals decreased significantly, while the MDA concentration increased significantly. These results indicate that the oxidative stress increases when both mycotoxins are given together. Neither parameter of oxidative stress was changed regardless of whether OTA and CIT were given separately or simultaneously, which indicates that they do not pass the hemato-encephalic barrier of the brain. Preliminary results of the protective effects of resveratrol (antioxidants from red wine) showed a significant reduction of oxidative stress (146).

In collaboration with the Laboratory for Physical Chemistry of Traces of the Ruđer Bošković Institute, we investigated the electrochemical properties of different biologically active substances present in various foods, such as chlorophyllin and certain polyphenolic compounds (e.g. myricetin, dihydromyricetin, ellagic acid, etc.). Preliminary results of the electrochemical characterization of chlorophyllin published in the paper (42) were presented as a poster (162). Detailed electrochemical analysis of chlorophyllin provided useful information on its redox potential, number of electrons and protons exchanged, reversibility of electrode reactions, as well as on the relationships between the chemical structure and electrochemical/antioxidant properties of this compound.

In collaboration with the Mutagenesis Unit, we investigated the preventive role of chlorophyllin against the genocytotoxicity induced by mycotoxins ochratoxin A (OTA) and fumonisin B₁ (FB₁). The results of comet and micronucleus assays revealed that chlorophyllin was capable of protecting against cell and DNA damage induced by mycotoxins. These results were presented as a poster (155). Furthermore, we investigated the antioxidant activity of chlorophyllin by using different

mikotoksina fumonizina B₁ i okratoksina A. Rezultati komet-testa i mikronukleus-testa upućuju na zaštitni učinak klorofilina od citotoksičnoga i genotoksičnoga djelovanja mikotoksina. Ovi su rezultati prezentirani u obliku postera (155). Nadalje, ispitivana je antioksidacijska aktivnost klorofilina u *in vitro* uvjetima primjenom različitih testova. Rezultati ovih istraživanja pokazali su da klorofilin ima relativno dobru sposobnost hvatanja DPPH· radikala (125) te da može spriječiti lipidnu peroksidaciju induciranu djelovanjem željezo(II)-askorbat sustava u homogenatu jetara štakora.

in vitro assays. The results showed that chlorophyllin acts as relatively good DPPH· free radical scavenger (125). Apart from that, we have also shown that chlorophyllin has the ability to prevent the Fe²⁺-ascorbate-induced lipid peroxidation in the rat liver homogenate.

ONEČIŠĆENJA I RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU / ENVIRONMENTAL POLLUTION AND RADIOACTIVITY

(Program / Programme 0222882)

Voditeljica / Coordinator: *Vlasta Drevenkar*

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

(Projekt / Project 022-0222882-2338)

Voditeljica / Principal investigator: *Vladimira Vačić*

Suradnice / Collaborators: M. Čačković, G. Pehcec, A. Šišović, S. Žužul, I. Jakovljević, J. Rinkovec

Razrađene su i validirane metode za analizu metala iz uzoraka lebdećih čestica masenom spektroskopijom uz induktivno spregnutu plazmu (ICP-MS). Metode su razvijene za uzorke sakupljene na različitim filterskim podlogama (kvarcni filtri i filtri od celuloznog nitrata) (235).

Nastavilo se s kontinuiranim mjerenjima više metala s različitih mjernih mjesta u urbanoj sredini grada Zagreba i ispitivanjem prostorne raspodjele nikla i ostalih toksičnih i karcinogenih metala u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica. Ispitana je raspodjela nikla u frakcijama čestica PM₁₀, PM_{2,5} i PM₁ na jednoj mjernoj postaji u sjevernom dijelu Zagreba. U razdoblju mjerenja sakupljena su po 344 uzoraka za svaku frakciju lebdećih čestica. Najviše koncentracije nikla izmjerene su u jesen, a dnevni maksimumi bili su 35,8 ng m⁻³ za frakciju lebdećih čestica PM₁₀, 28,3 ng m⁻³ za frakciju lebdećih čestica PM_{2,5} i 20,2 ng m⁻³ za frakciju lebdećih čestica PM₁.

U usporedbi s koncentracijama nikla u frakciji lebdećih čestica PM₁₀, 78,1 % nađeno je u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5}, a 64,5 % u frakciji lebdećih čestica PM₁ u zimskom razdoblju mjerenja. U proljeće je, u usporedbi s niklom u frakciji lebdećih čestica PM₁₀, 70,3 % nađeno je u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5}, a 51,7 % u frakciji lebdećih čestica PM₁. U ljetnom razdoblju mjerenja u usporedbi s koncentracijama nikla u frakciji lebdećih čestica PM₁₀, 72,4 % nađeno je u

Methods for the analysis of heavy metals from particulate matter by inductively coupled plasma mass spectrometry were developed and validated. These methods are suitable for samples collected on different type of filters (quartz and cellulose membrane) (235).

Continuous measurements of several metals from different sampling sites were initiated in the urban area of the city of Zagreb. Spatial distribution of nickel and other toxic and carcinogenic metals in the PM₁₀ fraction was studied. The distribution of nickel in PM₁₀, PM_{2,5} and PM₁ was investigated at a measuring site in the northern part of Zagreb. During the period of monitoring, 344 samples of each particle size were collected. The highest nickel concentrations were measured in autumn and the maximum daily values were 35.8 ng m⁻³ for PM₁₀, 28.3 ng m⁻³ for PM_{2,5} and 20.2 ng m⁻³ for PM₁ particles.

Compared to nickel in PM₁₀ particles, during the winter period 78.1 % was found in PM_{2,5} and 64.5 % was found in PM₁ particles. In spring, compared to nickel in PM₁₀ particles, 70.3 % was found in PM_{2,5} and 51.7 % in PM₁ particles. During the summer period, compared to nickel in PM₁₀ particles, 72.4 % was found in PM_{2,5} and 42.6 % in PM₁ particles. In autumn, compared to nickel in PM₁₀ particles, 81.3 % was found in PM_{2,5} and 53.2 % in PM₁ particles.

Epidemiological studies have shown that particle size and chemical composition play a major role in the relative

frakciji lebdećih čestica $PM_{2,5}$, a 42,6 % u frakciji lebdećih čestica PM_1 . U jesen, u usporedbi s koncentracijama nikla u frakciji lebdećih čestica PM_{10} , 81,3 % nađeno je u frakciji lebdećih čestica $PM_{2,5}$, a 53,2 % u frakciji lebdećih čestica PM_1 .

Epidemiološke studije pokazuju da veličina čestica i njihov kemijski sastav igraju najveću ulogu u toksičnosti čestica. Dobiveni podaci pokazuju veliki postotak nikla u sitnim česticama, naročito u zimi i u jesen.

Internacionalna agencija za istraživanje raka (IARC) klasificirala je spojeve nikla kao karcinogene (Grupa 1), a nikal kao metal kao potencijalno karcinogen (Grupa 2B) (91, 232).

Nastavilo se s proučavanjem policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u lebdećim česticama. Uzorci frakcije lebdećih čestica PM_{10} sakupljani su na različitim lokacijama u Zagrebu te su se za svaku lokaciju izračunali omjeri PAU specifični za pojedine vrste goriva (benzin, dizel, loživo ulje, kruta goriva). Omjeri su korišteni za identifikaciju osnovnih izvora onečišćenja. Rezultati pokazuju da na lokacijama u sjevernom i južnom dijelu Zagreba tijekom ljeta promet osnovni izvor PAU u zraku (sagorijevanje benzina i dizela), a zimi u sjevernom dijelu grada PAU nastaju također i sagorijevanjem drva i ugljena (59).

Nastavilo se s kontinuiranim mjerenjima onečišćenja zraka lebdećim česticama te njihovom karakterizacijom na sadržaj kiselih komponenti klorida, nitrata i sulfata. Istraživanja su bila usmjerena na ispitivanje prostorne i sezonske ovisnosti masenih koncentracija i sadržaja kiselih komponenti klorida, nitrata i sulfata u PM_{10} frakciji lebdećih čestica.

Uzorci čestica skupljani su na dvjema mjernim postajama u Zagrebu: u rezidencijalnom sjevernom dijelu grada sa srednjom gustoćom prometa i individualnim kućnim ložištima na zemni plin, i u južnom dijelu grada s gustim prometom, velikim poslovnim objektima i garažama.

Razine masenih koncentracija mjerenih aniona na objema postajama slijedile su niz kloridi<nitrati<sulfati uz značajnu sezonsku ovisnost s višim vrijednostima tijekom hladnog dijela godine.

Utvrđena je dobra povezanost između masenih koncentracija mjerenih onečišćenja na objema mjernim postajama, a više vrijednosti koeficijenta korelacije utvrđene su za mjernu postaju s gustim prometom, velikim poslovnim objektima i garažama, što upućuje na značajan doprinos mobilnog izvora ukupnoj masi čestica (81, 184).

Nastavilo se s mjerenjima ozona (O_3) i njegovih prekursora (dušikovi oksidi, ugljikov monoksid) u

toxicity of particles. The obtained data have shown a high percentage of nickel in small particles, especially in the winter and autumn.

The International Agency for Research on Cancer (IARC) has classified nickel compounds as carcinogenic to humans (Group 1) and metallic nickel as possibly carcinogenic to humans (Group 2B) (91, 232).

Studies on polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in particulate matter are under way. Samples of PM_{10} particle fraction were collected at different locations in Zagreb. Ratios of PAHs, specific for fuels (gasoline, diesel, oil, solid fuels), were calculated for each location. Ratios were used for identifying the main sources of pollution. They indicated that traffic is the main source of PAHs in the northern and southern part of Zagreb (combustion of gasoline and diesel) during summer; while in winter, PAHs in the northern part of the city also originate from wood and coal combustion (59).

This investigation focuses on the influence of the sampling site and the season of the year on mass concentrations and relative contribution of measured acidic species chlorides, nitrates, and sulphates to PM_{10} mass. Daily PM_{10} samples were continuously taken at two sampling sites in the northern residential part of Zagreb with moderate to high traffic density and in the southern part of the city centre near a busy crossroads with high traffic density, offices, parking and garages.

The annual average mass concentrations of the investigated anions followed the order chloride<nitrate< sulphate at both sites. Mass concentrations of the investigated pollutants were significantly influenced by the season, reaching their highest values in winter. We also observed significant correlations between mass concentrations of PM_{10} and investigated anions. Higher correlations were determined at the site with high traffic density, offices, parking and garages, which shows that the mobile source emission was an important contributor to particle mass (81, 184).

Measurements of ozone (O_3) and its precursors (oxides of nitrogen, carbon monoxide) are also under way. We studied the relationship between ozone, nitrogen dioxide (NO_2), meteorological parameters, and polycyclic aromatic hydrocarbons. A statistically significant negative correlation was found between all investigated PAHs and ozone, and PAHs and temperature, as well as a positive correlation between PAHs and NO_2 , and PAHs and relative humidity. Multivariate regression analysis was used to determine the influence of ozone, temperature, relative humidity, and pressure on the degradation of PAHs bonded to particles. It was found that these variables accounted for 40 % to 57 % of PAH variability.

Zagrebu. Proučavala se povezanost ozona, dušikova dioksida (NO₂), meteoroloških parametara i policikličkih aromatskih ugljikovodika. Pronađena je statistički značajna negativna korelacija između svih istraživanih PAU i temperature te PAU i ozona, a značajna pozitivna korelacija između PAU i NO₂ te PAU i relativne vlažnosti. Metoda multiple regresije korištena je kako bi se ustanovilo u kojoj mjeri ozon, temperatura, relativna vlažnost i tlak zraka utječu na razgradnju pojedinih PAU vezanih na lebdeće čestice. Utvrđeno je da navedene varijable objašnjavaju između 40 % i 57 % varijabilnosti PAU. Dobiveni rezultati koristit će se u nastavku istraživanja za modeliranje razina PAU u zraku (86, 213).

The obtained results will be used in further investigation of modelling PAHs levels in the air (86, 213).

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 Drevenkar*

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

Evaluirani su rezultati određivanja ostataka atrazina i terbutilazina u siltozno-ilovastim tlima nakon primjene 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 Sveučilišta u Zagrebu). U poljskim uvjetima (kontinentalna klima, obrada tla oranjem, plodored) rezidui atrazina zaostali su u tlu do pet mjeseci, a terbutilazina i produkta njegove razgradnje deetilterbutilazina do 17 mjeseci. Dealkilirani produkti razgradnje atrazina nisu detektirani ni u jednom uzorku tla. Dulje zadržavanje terbutilazina nego atrazina u tlu u skladu je s njegovom manjom topljivošću u vodi, većom hidrofobnošću, a time i većim afinitetom za sorpciju u tlu (226).

Objavljeni su rezultati određivanja atrazin merkapturata u urinu poljoprivrednih radnika kao biomarkera njihove izloženosti atrazinu (34).

Optimirana je plinskromatografska metoda visokog razlučivanja za istovremeno određivanje 35 postojanih organoklorovih zagađivala – 15 organoklorovih (OC) pesticida i 20 kongenera poliklorbifenila (PCB) – u tlu. Spojevi su detektirani detektorom zahvata elektrona i spektrometrom masa uz detektor stupicu iona. Ekstrakcija spojeva iz tala različitih pedoloških svojstava provedena

We evaluated the results of a determination of atrazine and terbutylazine residues in silt loam soils after the application of herbicides 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). Under field conditions (continental climate, tillage, and rotation crops practice), atrazine residues persisted in soils up to five months and those of terbutylazine and its degradation product deethylterbutylazine up to 17 months. Dealkylated degradation products of atrazine were not found in any of the soil samples. The longer retention of terbutylazine than atrazine in soil was consistent with its lower water solubility, higher hydrophobicity, and higher affinity for sorption in soil (226).

We published the results of atrazine mercapturate determination in the urine of agricultural workers as a biomarker for their exposure to atrazine (34).

The high resolution gas chromatographic (GC) method with electron capture or ion trap mass spectrometric detection was optimized for simultaneous determination of 35 persistent organochlorine pollutants – 15 organochlorine (OC) pesticides and 20 polychlorinated biphenyl (PCB) congeners – in soil. The extraction of compounds from soil samples of different pedological

je smjesom acetona i *n*-heksana pomoću mikrovalova. Detaljno je istražena djelotvornost pročišćivanja ekstrakta ekstrakcijom na stupcu florisila i mogući učinci sastojaka matrice na selektivnost i osjetljivost plinskrokromatografskog određivanja ciljanih analita (224).

Razine 17 kongenera PCB-a i sedam OC pesticida određivale su se u jednogodišnjim i dvogodišnjim borovim iglicama prikupljenima na osam lokacija duž istočne jadranske obale (Hrvatska). Maseni udjeli spojeva u jednogodišnjim iglicama bili su u rasponu od ispod granice određivanja do 7,44 ng g⁻¹ suhe tvari, a u dvogodišnjim iglicama od ispod granice određivanja do 15,57 ng g⁻¹ suhe tvari. Ove su vrijednosti uspoređene s masenim udjelima istih spojeva određenima u borovim iglicama prikupljenima u urbanim središtima i planinama u Hrvatskoj (22).

Sedamnaest kongenera PCB-a i sedam OC pesticida analizirani su u potkožnom masnom tkivu, jetrima, mišiću, plućima, srcu i bubregu odraslog mužjaka kratkokljunog običnog dupina (*Delphinus delphis*) koji je 2004. nađen nasukan na otoku Cresu. Profil raspodjele PCB-a (Σ PCB) u tkivima pokazao je najveće opterećenje u potkožnom masnom tkivu, a po opterećenju slijede jetra>bubreg>srce>mišić>pluća. Opterećenje tkiva pozitivno je koreliralo sa sadržajem masti u pojedinom tkivu ($r_s=0,986$, $p<0,01$). Jednako su u tkivima bili raspodijeljeni i OC pesticidi HCB i Σ DDT, te je njihova raspodjela također pozitivno korelirala sa sadržajem masti ($r_s=0,985$ odnosno $0,986$, $p<0,01$). Maseni udjeli ukupnih izomera HCH opadali su u nizu: mišić>potkožno masno tkivo>jetra>bubreg>pluća>srce, te nisu korelirali sa sadržajem masti ($p>0,05$). Istraživanja su provedena u suradnji s Biološkim odsjekom Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (projekt 119-1193080-3171 "Razvojna i populacijska biologija velikih morskih kralježnjaka u Jadranskom moru") i s Hrvatskim prirodoslovnim muzejom (projekt 183-1193080-0831 "Biologija ugroženih i endemičnih životinjskih vrsta Hrvatske") (66).

Analizirali su se *p,p'*-DDT i njegovi metaboliti u vodenim otopinama dodavanima uzorcima krvi da bi se istražio citogenetski status humanih limfocita nakon izloženosti niskim koncentracijama ovih spojeva (suradnja s projektom 022-0222148-2125) (17).

Istraživana je raspodjela 17 kongenera PCB-a i sedam OC pesticida u jestivom tkivu školjaka *Mytilus galloprovincialis* i *Venus verrucosa*, skupljenih tijekom 2010. u uzgajalištima duž Jadrana (suradnja s projektom 001-0013077-0845 "Uloga planktonskih zajednica u protoku energije i kruženju tvari u Jadranu", Institut za

characteristics was accomplished by a microwave-assisted extraction procedure using a mixture of acetone and *n*-hexane as the extracting solvent. The efficiency of Florisil solid-phase extraction cartridges for the purification of soil extracts, as well as the possible effects of soil matrix components on the selectivity and sensitivity of GC analysis of target compounds, were investigated in detail (224).

Levels of 17 congeners of PCBs and seven OC pesticides were analysed in 1-year-old and 2-year-old pine needles collected at eight sites along the eastern Adriatic coast (Croatia). The mass fractions of OC compounds ranged from below the determination limit to 7.44 ng g⁻¹ in 1-year-old needles and from below the determination limit to 15.57 ng g⁻¹ dry mass in 2-year-old needles. These values were compared with mass fractions of the same compounds found in pine needles collected from urban and mountain areas of Croatia (22).

Seventeen PCB congeners and seven OC pesticides were analysed in the blubber, liver, muscle, lung, heart, and kidney of an adult male short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis*) found dead on the island of Cres (Croatia) in 2004. The pattern of Σ PCB tissue distribution showed the highest burdens in blubber>liver>kidney>heart>muscle>lung. The tissue burden correlated positively with tissue lipid content ($r_s=0.986$, $p<0.01$). Among OC pesticides, HCB and Σ DDT exhibited the same distribution between tissues, which also positively correlated with the tissue lipids ($r_s=0.985$ and 0.986 , respectively; $p<0.01$). Total HCHs mass fractions decreased in the following order: muscle>blubber>liver>kidney>lung>heart, with no correlation to tissue lipid content ($p>0.05$). The studies were performed in collaboration with the Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb (project 119-1193080-3171 "Developmental and population biology of large marine vertebrates in Adriatic Sea"), and the Croatian Natural History Museum (project 183-1193080-0831 "Biology of the endangered and endemic animal species in Croatia") (66).

p,p'-DDT and its metabolites were analysed in water solutions which were added to blood samples in order to investigate the cytogenetic status of human lymphocytes after exposure to low concentrations of these compounds (collaboration with project 022-0222148-2125) (17).

The distribution of 17 PCB congeners and seven OC pesticides was investigated in the edible tissue of the aquaculture *Mytilus galloprovincialis* and natural population *Venus verrucosa* collected along the Croatian Adriatic in 2010 (collaboration with project 001-0013077-0845 "Role of plankton communities in the

oceanografiju i ribarstvo, Split), a rezultati su prikazani na kongresu CROTOX 2012 (136). Na istom su kongresu prikazani i rezultati usporedbe mikroekstrakcije na čvrstoj fazi iz para iznad otopine (HS-SPME) i ekstrakcije organskim otapalom za određivanje nikotina i kotinina u urinu djece vezanim sustavom plinske kromatografije i spektrometrije masa (GC-MS) (131).

Primjenom HS-SPME, uz analizu sustavom GC-MS, određivani su benzen, toluen, etilbenzen, izomeri ksilena (BTEX), nikotin i kotinin u urinu pušača. Statistički značajna korelacija između BTEX-a i nikotina i kotinina u urinu upućuje na to da je duhanski dim glavni izvor izloženosti pušača BTEX-u.

U tijeku je razvoj analitičkih postupaka za kvantitativno određivanje ftalata u vodi i raznim pićima.

energy and matter flow in the Adriatic Sea”, Institute of Oceanography and Fisheries, Split) and the results were presented at CROTOX 2012 (136). At that same congress, we also presented the results of a comparison between a head space solid-phase microextraction (HS-SPME) and liquid-liquid extraction for determining nicotine and cotinine in children’s urine by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) (131).

Benzene, toluene, ethylbenzene, isomeric xylenes (BTEX), nicotine, and cotinine were determined in the urine of smokers by HS-SPME, followed by GC-MS. A significant correlation between BTEX and nicotine and cotinine showed that the BTEX in their urine was mainly derived from exposure to tobacco smoke.

The development of analytical procedures for the quantitative determination of phthalates in water and various drinks is in progress.

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

(Projekt / Project 022-222882-2335)

Voditeljica / Principal investigator: *Gordana Marović*

Suradnici / Collaborators: D. Babić, Z. Franić, 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)

Nastavljena su istraživanja onečišćenja okoliša prirodnim i fisijskim radionuklidima na cijelom području Republike Hrvatske. Na temelju rezultata praćenja stanja radioaktivnosti u svim medijima moguće je procijeniti ukupno dozno opterećenje prosječnoga hrvatskoga stanovnika koje proizlazi iz vanjske izloženosti i one unutarnje, inhalacijom i ingestijom (237).

Na odabranim je lokacijama unutar znanstveno-istraživačkog poligona Šumbara nastavljeno praćenje stanja radioaktivnosti svih sastavnica biosfere, zraka, vode, tla, biljnih i životinjskih vrsta, s posebnom pažnjom na radioaktivnost bioindikatorskih organizama. Kako se u okolišu kao posljedica nuklearne nesreće u Fukušimi u Japanu ponovo pojavila izvjesna količina fisijskih radionuklida (npr. joda, ^{131}I , i cezija, ^{134}Cs), pratio se njihov put kroz sve karike ekološkog lanca (207). Posebno se proučavalo mahovine, lišajeve i gljive kao osjetljive indikacijske organizme za praćenje prostorne i vremenske razdiobe i trendova onečišćenja zraka i okoliša. Direktna depozicija radionuklida na tu vrstu organizama glavni je put njihove kontaminacije. Pokazano je da su koncentracije aktivnosti cezija u mahovinama i gljivama u dobroj korelaciji s aktivnostima u oborinama.

We continued to investigate the environmental pollution by naturally occurring and fission-produced radionuclides throughout the entire Republic of Croatia. On the basis of monitoring radioactivity in various media, we estimated the average total dose load per inhabitant due to external exposure, inhalation, and ingestion (237).

We continued to monitor the state of radioactivity in the biosphere, i.e. water, soil, plants, and animals. This was carried out at selected locations in the “Šumbar” research locality by paying particular attention to radioactivity in bioindicators. Since we detected a certain amount of fission-produced radionuclides (e.g. ^{131}I and ^{134}Cs) caused by the Fukushima disaster, we monitored their propagation throughout the entire ecosystem (207). Considering they are sensitive indicator organisms, mosses, lichens, and fungi were used to map the temporal and spatial distribution of the related contamination of air and the environment. Direct radionuclide deposition onto these organisms was found to be the main pathway of their contamination. The activity of caesium in mosses and fungi was in good correlation with the caesium activity in precipitation.

I u proteklom razdoblju nastavljena je suradnja s projektima 022-0222882-2271 i 022-0222882-2338 praćenjem u zraku prisutne radioaktivnosti. Pokazano je da izmjerene koncentracije aktivnosti fizijskih radionuklida ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ponovo primjećeni u zraku nakon nuklearne nesreće u Fukušimi, ne povećavaju bitno ukupnu efektivnu dozu koju stanovnik grada Zagreba primi udisanjem zraka (83).

U suradnji s projektom 022-0222882-2823 nastavljeno je istraživanje koncentracije aktivnosti ^{134}Cs i ^{137}Cs u srdelama iz Jadranskoga mora. Proračunato je ekološko vrijeme boravka cezija u srdelama te je procijenjena kolektivna doza zračenja koju je primila hrvatska populacija konzumacijom jadranskih srdela tijekom istraživanja od 1986. do 2009. Pokazalo se da konzumacija srdela nije kritični put unosa radiocezija u ljudski organizam (12).

Nastavljena su istraživanja prirodne radioaktivnosti i tehnološki povišene prirodne radioaktivnosti kako bi se pravodobno smanjio radiološki utjecaj tehnoloških procesa na ljude i okoliš. Procijenjen je i izračunat vanjski indeks radijacijskog rizika (H_{ex}) za građevni materijal, definirane su tzv. razine istraživanja u obliku indeksa koncentracije aktivnosti otpadnog pepela prikladnog za uporabu u graditeljstvu, u cementnoj industriji. Posebna je pažnja usmjerena na tehnološki povišenu prirodnu radioaktivnost (NORM/TENORM) tijekom proizvodnje umjetnih mineralnih gnojiva. Provedena je radiološka karakterizacija odlagališta fosfogipsa, određeni su putevi širenja prirodnih radionuklida tijekom proizvodnje, prerade i odlaganja otpada s povišenom prirodnom radioaktivnosti unutar i izvan tvorničkoga kruga pogona za proizvodnju fosfatnih mineralnih gnojiva. Obranjena je disertacija temeljena na opsežnim istraživanjima radioaktivnosti i samog otpadnog fosfogipsa i okoliša odlagališta; određen je dominantan način prijenosa čestica fosfogipsa s odlagališta u okoliš. Korišten je novi i originalan pristup razradom modela stacionarne difuzije, koji u praksi omogućuje bržu i učinkovitiju zaštitu okoliša od potencijalnog toksičnog učinka odlagališta otpadnog materijala, ne samo onog kojem je povišena prirodna radioaktivnost nego i ostalog s potencijalno štetnim utjecajem na okoliš (114). Razmatrana je korisna uporaba fosfogipsa kako bi se smanjilo njegovo odlaganje na odlagalište. Izračunat je H_{ex} te je procijenjen radiološki utjecaj na okoliš i opterećenost lokalnog stanovništva ionizirajućim zračenjem (179).

U sklopu suradnje s projektom 117-1252971-1367 "Međupovršinske pojave aktivnih multifunkcijskih tekstilnih materijala" istraživana je radioaktivnost prisutna u proizvodnji aktivnog multifunkcijskog

In collaboration with projects 022-0222882-2271 and 022-0222882-2338, we continued to monitor air radioactivity. The measured activity concentrations of ^{131}I , ^{134}Cs , and ^{137}Cs , detected after the Fukushima incident, did not significantly increase the total effective dose received by the inhabitants of Zagreb through inhalation (83).

Our collaboration with project 022-0222882-2823 continued through research on the activity concentrations of ^{134}Cs and ^{137}Cs in sardines from the Adriatic Sea. We calculated the ecological time of the presence of caesium in sardines, which enabled us to estimate the collective radiation dose received by the Croatian population through sardine consumption during the period from 1986 to 2009. The conclusion is that the consumption of sardines is not critical with regard to human radiocaesium intake (12).

In order to reduce the radiological impact of technological processes on humans and the environment, we continued to investigate both naturally-occurring and technologically enhanced radioactivity. We estimated the external index of radiation risk (H_{ex}) for construction materials and defined so-called research levels in the form of indices of activity concentration for waste ash that can be used in civil engineering and the cement industry. Special attention was given to the technological enhancement of radioactivity originating from natural sources (NORM/TENORM) during the production of artificial mineral fertilisers. We performed the radiological characterisation of a phosphogypsum disposal site and determined the pathways for the spreading of naturally-occurring radionuclides inside and outside a facility for the production and processing of phosphate mineral fertilisers. These findings set a framework for a successful PhD thesis. The application of a novel model of stationary diffusion to the aforementioned problem resulted in useful solutions for protecting the environment from the toxic effects of technological waste disposal sites. We evaluated the beneficial use of phosphogypsum in order to reduce its disposal as waste (114). By calculating the H_{ex} , we estimated the radiological impact on the environment as well as the radiation load on the local population (179).

Within our collaboration with project 117-1252971-1367 "Interface Phenomena of Active Multifunctional Textile Materials", we investigated the radioactivity in active multifunctional textile materials, with the aim of using modern technology (zeolite-doped nano-textile) in developing materials suitable for implementing the NATO radiation protection project Science for Peace Network (98).

tekstilnog materijala kako bi se modernom tehnologijom (nanotekstil dopiran zeolitima i sl.) došlo do materijala potrebnog za provedbu projekta zaštite od zračenja NATO – *Science for Peace Network* (98).

Razvijaju se radiokemijske i mjerene metode praćenja radioaktivnosti u svim medijima, njihova standardizacija i usklađivanje provedbom postupaka osiguranja kvalitete te se provode interkomparacije i međulaboratorijske provjere valjanosti metoda.

Razvijaju se mjere zaštite od zračenja za slučaj nuklearne/radiološke nesreće, s naglaskom na značajnu ulogu pokretnih radioloških mjernih laboratorija.

Nastavljena je procjena individualnog rizika pojedinca od izlaganja ionizirajućem zračenju u radnom okolišu. Uporabom termoluminescentnih dozimetara (TLD) i aktivnih elektroničkih osobnih dozimetara (AEPD) provedena su istraživanja izloženosti ionizirajućem zračenju kod profesionalno izloženih osoba različitih zanimanja. Dobiven je vremenski prikaz primanja doze i brzine doze tijekom izlaganja rendgenskom zračenju koji je pokazao da profesionalno izložene osobe imaju različitu dinamiku primanja doze u pogledu brzine doze i vremena izloženosti, iako tijekom mjernog razdoblja primaju bliske vrijednosti efektivne doze ionizirajućeg zračenja. Na temelju tih istraživanja obranjena je disertacija; dokazano je da uporaba AEPD-ova omogućava selektivnu retrospektivnu dozimetriju, tj. uvid u izloženost unutar proizvoljnog intervala tijekom nošenja dozimetra.

Prošireno je istraživanje profesionalne izloženosti radnih mjesta u intervencijskoj radiologiji (IR) te je potvrđena prikladnost uporabe ALARA OD 3 elektroničkih dozimetara uz klasične pasivne dozimetre. Napravljen je matematički model za izračun efektivne doze iz podataka dobivenih AEPD-om koji je bio nošen iznad zaštitne olovne pregače tijekom postupaka u intervencijskoj radiologiji. Napravljen je model za procjenu raspodjele $H^*(10)$ raspršenog rendgenskog zračenja u intervencijskoj radiologiji.

Postavljen je plan eksperimentalnog istraživanja i mjerna metoda radi budućeg određivanja dijagnostičkih referentnih vrijednosti (DRL) doza zračenja za radiološke dijagnostičke postupke na razini Hrvatske i prema preporukama Europske unije. Nabavljena je potrebna mjerna oprema.

Nastavljena su istraživanja profesionalne izloženosti neionizirajućem zračenju frekvencija od 0 Hz do 2500 MHz. Nastavljeno je istraživanje ukupne opterećenosti – izloženost čovjeka i biote prirodnom ionizirajućem i neionizirajućem zračenju i zračenju uslijed ljudske aktivnosti – dubinskim ekološkim pristupom.

We continued to develop radiochemical and measurement methods for monitoring radioactivity in all media, as well as to further standardise them and improve their compatibility. This was carried out via quality assurance procedures which also included intercomparisons with various laboratories.

We developed radiation protection measures for responding to a nuclear/radiological accident, whereas emphasis was put on the vital role of mobile radiological laboratories.

We proceeded with the risk assessment for individuals with regard to ionizing radiation exposure in the working environment. Research on various occupations professionally exposed to ionizing radiation using thermoluminescent dosimeters (TLDs) and active electronic personal dosimeters (AEPDs) was conducted. Results on the time-dependent dose and dose rate pattern during exposure to X-ray radiation showed that, in these professions, the dynamics of dose receiving exhibits significant variations in dose rate and duration of exposure, even though they receive similar effective doses during the monitoring period. Based on the said research, a doctoral thesis was defended i.e. it was proven that the use of AEPD enables selective retrospective dosimetry – an insight into exposure dynamics within a selected interval during the monitoring period.

We expanded our research on the professional exposure of individual workers in interventional radiology (IR) and confirmed that AEPD ALARA OD 3 together with passive dosimeters is suitable for use. A mathematical model was introduced for effective dose calculation from the data measured by an AEPD worn over a protective lead apron. A model for estimating the distribution of the ambient dose equivalent $H^*(10)$ from X-ray stray radiation was developed, too.

We set up an experiment plan and measuring method for the future establishment of diagnostic referent values (DRLs) for Croatia according to EU recommendations. The required measuring equipment was purchased.

We continued with investigations of professional exposure to non-ionizing radiation in the frequency range from 0 Hz to 3000 MHz. We continued to investigate the total burden, both humans and biota, due to natural ionizing and non-ionizing radiation and radiation originated from human activity – the so-called deep ecological approach.

Radioekologija Jadranskoga mora i priobalja / Radioecology of the Adriatic Sea and coastal areas
(Projekt / Project 022-0222882-2823)

Voditelj / Principal investigator: *Zdenko Franić*

Suradnici / Collaborators: G. Marović, G. Branica, B. Petrincec, 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)

Kao i prethodnih godina, u 2012. nastavili smo procjenjivati inventar i trendove radioaktivne kontaminacije Jadranskoga mora fizijskim (antropogenim, tj. umjetno stvorenim) i prirodnim radionuklidima. Nastavili smo s uzorkovanjem površinske morske vode na unaprijed određenim lokacijama (Rovinj, Rijeka, Split, Dubrovnik, Plominski zaljev i Kaštelanski zaljev) te smo prikupili uzorke radioaktivnih oborina (*fallout*) u gradu Zadru. Nadalje, u suradnji s projektom 022-0222882-2335 prikupili smo uzorke potrebnih bioindikatorskih organizama: srdela (*Sardina pilchardus*), muzgavaca (*Ozaena moschata*) i dagnji (*Mytilus galloprovincialis*) i proveli njihovu analizu (237).

Također, nastavili smo suradnju sa Sveučilištem u Dubrovniku na analizi uzoraka nekih ribljih vrsta: ugora (*Conger conger*) i murine (*Muraena helena*), prikupljenih u dubrovačkom akvatoriju (u blizini otoka Mljeta), koji odražavaju strukturu lokalne pridnene (bentičke) zajednice. Osnovni biološki podaci određeni su analizom otolita te je utvrđeno da je većina ugora bila starija od pet godina (33). Kako su ugori oportunistički predatori čija se prehrana ponajviše sastoji od riba, rakova i glavonožaca, istraženo je mogu li ugori te starosti učinkovito poslužiti kao kumulativni bioindikator radioaktivne kontaminacije. Međutim, razina radioaktivne kontaminacije fizijskih radionuklida u ugorima bila je vrlo slična onima koje su proteklih godina nađene u jadranskim srdelama (*Sardina pilchardus*) (12). Naime, rezultati istraživanja koncentracija aktivnosti radiocezij u srdelama u posliječernobilskom razdoblju (1986.-2009.) upozoravaju na eksponencijalni pad koncentracije aktivnosti ^{137}Cs od $3,00 \pm 0,87 \text{ Bq kg}^{-1}$ u 1986. godini na samo $0,18 \pm 0,01 \text{ Bq kg}^{-1}$ u 2009. godini.

Funkcijskim prilagođavanjem izmjerenih koncentracija aktivnosti ^{137}Cs na teorijsku krivulju primijećeno je bimodalno ponašanje ekološkog vremena poluživota ^{137}Cs u srdelama te je procijenjeno na približno 1,5 godina za razdoblje od 1986. do 1990. i oko 5,8 godina za razdoblje od 1991. do 2009.

As in previous years, in 2012 we continued to assess the inventory and trends of radioactive contamination of the Adriatic Sea by fission (anthropogenic) and natural radionuclides. We proceeded with the sampling of surface seawater on pre-determined locations (Rovinj, Rijeka, Split, Dubrovnik, Plomin Bay, and Kaštela Bay) and collected fallout samples in the City of Zadar. Furthermore, in cooperation with project 022-0222882-2335, we collected samples of necessary bioindicator organisms: pilchards (*Sardina pilchardus*), musky octopuses (*Ozaena moschata*), and mussels (*Mytilus galloprovincialis*) and performed an analysis (237).

In 2012, we also continued our cooperation with the University of Dubrovnik in analysing samples of certain fish species, especially congers (*Conger conger*) and morays (*Muraena helena*), collected in the Dubrovnik aquatorium (near the Island of Mljet) that reflect the local benthic community structure. Basic biological data were determined and by analysing otoliths found that most of the congers were older than 5 years (33). As congers are opportunistic predators whose diet is primarily composed of fish, crustaceans and cephalopods, we investigated whether congers of that age could serve as efficient cumulative bioindicators for radioactive contamination. However, levels of radioactive contamination by fission radionuclides in congers were found to be very similar to those that had been found in Adriatic pilchards (*Sardina pilchardus*) in recent years (12). Investigations of radiocaesium activity concentrations in Adriatic pilchards in the post-Chernobyl period (1986 to 2009) showed an exponential decrease of ^{137}Cs activity concentration from $3.00 \pm 0.87 \text{ Bq kg}^{-1}$ in 1986 to only $0.18 \pm 0.01 \text{ Bq kg}^{-1}$ in 2009. By fitting the measured ^{137}Cs activity concentrations to the theoretical curve, the bimodal behaviour for the ecological half-life of ^{137}Cs in pilchards was observed and estimated to be about 1.5 years for the period from 1986 to 1990 and about 5.8 years for the period from 1991 to 2009.

Cooperation within project 022-0222882-2335 continued; we assessed and compared the radioactivity doses received by the Croatian population in different regions, including the Adriatic coastal region (237) and estimated the annual effective doses received through

Suradnja s projektom 022-0222882-2335 nastavljena je i pri procjeni i usporedbi doza zračenja koju hrvatska populacija primi u različitim regijama, uključujući i jadranska priobalna područja (237). Također, procijenili smo i godišnju efektivnu dozu ^{134}Cs i ^{137}Cs koju hrvatska populacija primi konzumirajući morsku ribu, a kolektivna doza bila je procijenjena na oko 5 čovjek-Sv.

Koncentracija aktivnosti umjetnih i prirodnih radionuklida koje smo izmjerili u morskoj vodi i sedimentima Jadranskoga mora (214) uspoređeni su s rezultatima istraživanja koja su se od 2007. do 2011. provodila u Institutu Jožef Stefan u Sloveniji (46). Uzorkovanja su provedena u slovenskom, hrvatskom i albanskom priobalnom području, uključujući najdublji dio Jadrana tj. Južno-jadransku kotlinu i Otrantski tjesnac. U morskoj vodi koncentracije aktivnosti ^{40}K bile su u rasponu od 6063 Bq m^{-3} do 10.519 Bq m^{-3} , ^{137}Cs od $1,6 \text{ Bq m}^{-3}$ do $3,8 \text{ Bq m}^{-3}$, ^{226}Ra od 23 Bq m^{-3} do 31 Bq m^{-3} , ^{228}Ra od 1 Bq m^{-3} do 25 Bq m^{-3} , te ^{238}U od 64 Bq m^{-3} do 490 Bq m^{-3} . Rezultati su pokazali da je u uzorcima sedimenata ^{40}K bio u rasponu od 87 Bq kg^{-1} do 593 Bq kg^{-1} , ^{137}Cs od $0,8 \text{ Bq kg}^{-1}$ do $7,3 \text{ Bq kg}^{-1}$, ^{226}Ra od 18 Bq kg^{-1} do 35 Bq kg^{-1} , ^{228}Ra od 4 Bq kg^{-1} do 29 Bq kg^{-1} , te ^{238}U od 14 Bq kg^{-1} do 120 Bq kg^{-1} . Osim toga, korišten je računalni program ERICA za procjenu doza koju prime referentni morski organizmi, korištenjem utvrđenih vrijednosti koncentracija aktivnosti radionuklida u morskoj vodi. Procjena je pokazala da je za većinu organizama brzina doza bila u razini vrijednosti za osnovno zračenje, što upućuje na to da utvrđene vrijednosti koncentracija aktivnosti promatranih radionuklida u morskoj vodi ne predstavljaju značajan rizik za većinu morskog biljnog i životinjskog svijeta. Rezultati tog istraživanja kritički su razmotreni i uspoređeni s drugim sličnim istraživanjima u svijetu.

Ovo zajedničko istraživanje pokazalo je da se koncentracije aktivnosti ispitivanih radionuklida u Jadranskomu moru u promatranim matricama ne razlikuju od onih ustanovljenih u ostalim dijelovima Sredozemnoga mora te da se ovi rezultati izvrsno slažu s rezultatima analiza koje je u Monaku proveo Laboratorij za morski okoliš Međunarodne agencije za atomsku energiju (MEL-IAEA) u sklopu regionalnog projekta *Marine Environmental Assessment of the Mediterranean Sea* (RER/7/003).

Ova suradnja sa znanstvenicima iz Instituta Jožef Stefan i Instituta Ruđer Bošković također je

^{134}Cs and ^{137}Cs intake due to sea fish consumption for the post-Chernobyl period. The collective dose was estimated to be about 5 person-Sv.

Activity concentrations of artificial and natural radionuclides measured in the water and sediments from the Adriatic Sea (214) were compared with results obtained found in investigations performed by the Jožef Stefan Institute from Slovenia for the period from 2007 to 2011 (46). The sampling areas included the coastal waters of Slovenia, Croatia, and Albania, together with the deepest part of the Adriatic in the South Adriatic Pit and Otranto strait. In the seawater, ^{40}K activity concentrations ranged from 6063 Bq m^{-3} to 10.519 Bq m^{-3} , ^{137}Cs from 1.6 Bq m^{-3} to 3.8 Bq m^{-3} , ^{226}Ra from 23 Bq m^{-3} to 31 Bq m^{-3} , ^{228}Ra from 1 Bq m^{-3} to 25 Bq m^{-3} and ^{238}U from 64 Bq m^{-3} to 490 Bq m^{-3} . The sediment sample results showed that ^{40}K ranged from 87 Bq kg^{-1} to 593 Bq kg^{-1} , ^{137}Cs from 0.8 Bq kg^{-1} to 7.3 Bq kg^{-1} , ^{226}Ra from 18 Bq kg^{-1} to 35 Bq kg^{-1} , ^{228}Ra from 4 Bq kg^{-1} to 29 Bq kg^{-1} and ^{238}U from 14 Bq kg^{-1} to 120 Bq kg^{-1} . In addition, the ERICA Assessment Tool was used for assessing dose rates for reference marine organisms using the activity concentrations of the determined radionuclides in seawater. The assessment showed that, for most of the organisms, the dose rates were within background levels, indicating that the determined values for seawater did not pose a significant risk for the majority of the marine biota. The results of this study were critically discussed and compared with other similar studies worldwide.

This joint investigation showed that generally, the activity concentrations of the examined radionuclides in the Adriatic Sea in observed matrices did not differ from those reported for the rest of the Mediterranean Sea, as these results are in significant agreement with the results of analyses performed by the International Atomic Energy Agency (IAEA) Marine Environmental Laboratory in Monaco within the framework of the regional project *Marine Environmental Assessment of the Mediterranean Sea* (RER/7/003).

Also, these joint investigations with researchers from the Jožef Stefan Institute and the Ruđer Bošković Institute also served as interlaboratory comparisons, part of the continual improvement of our quality assurance procedures within the established system of quality management according to the HRN EN ISO/IEC 17025 Standard (189). We also continued to validate our methods for analysing and measuring the activity concentrations of fission and natural radionuclides in environmental samples as well as the use of intrinsic radiotracers and nuclear methods in radioecological investigations of the marine environment for matrices

imala ulogu međulaboratorijske usporedbe, kao dio stalnog unaprjeđenja naših postupaka za osiguranje kvalitete unutar uspostavljenog sustava upravljanja prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 (189). Nastavili smo i s postupcima validacije naših metoda kojima se koristimo za analizu i mjerenje koncentracija aktivnosti fizijskih i prirodnih radionuklida u uzorcima iz okoliša te za uporabu intrinzičnih radioaktivnih obilježivača i nuklearnih metoda u radioekološkim istraživanjima morskog okoliša, i to za matrice koje se odnose na sedimente. U tom kontekstu, nastavili smo suradnju s IAEA-om u okviru Almera grupe (*Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity*).

related to sediments. In this context, we continued our cooperation with the IAEA within the framework of the ALMERA group (*Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity*) that recently started to devote particular attention to marine radioecology.

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, A. Šišović, S. Davila, R. Godec, N. Periš (Zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije, Split / Institute of Public Health of the Split-Dalmatia County, Split)

Sakupljeni su uzorci frakcije lebdećih čestica PM_1 na dvama mjernim mjestima (središte grada i gradska pozadinska postaja) tijekom trogodišnjeg razdoblja, od 2009. do 2011., kako bi se provele analize sadržaja čestica u akumulacijskom modu te tako otklonile smetnje koje unose krupnije čestice (88, 228). Izmjerene koncentracije pokazuju sezonsku ovisnost, a njihova se razdioba dobro opisuje log-normalnom razdiobom. Razlike između mjernih mjesta pokazuju donekle povišene koncentracije izmjerene u središtu grada, no nisu toliko naglašene kao što je slučaj kod PM_{10} i $PM_{2,5}$ frakcije lebdećih čestica.

Nastavljeno je ispitivanje ekvivalencije rezultata koncentracija PM_{10} frakcije lebdećih čestica određenih β -atenuacijskom i gravimetrijskom metodom (82, 185). Usporedba je provedena uporabom tabličnog kalkulatora *Orthogonal regression and the test equivalence Utility v.2.8*, koji je razvijen u RIVM (*Dutch Institute for Public Health and the Environment, Dep. Centre for Environment Monitoring*). Godišnja korekcija pokazuje zadovoljavajuće rezultate za 2010., ali ne i za 2011. godinu, a sezonska korekcija daje zadovoljavajuće rezultate za obje godine mjerenja.

Paralelnom uporabom referentnih i sakupljača vlastite izrade skupljani su na različite vrste filtara od kvarnenih vlakana dnevni uzorci PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 frakcija lebdećih čestica. Rezultati su uspoređeni uporabom HRN EN

Daily samples of the PM_1 airborne particle fraction were collected in Zagreb at two measuring sites (city centre and urban background) during a three-year period (2009 to 2011) in order to provide samples for chemical analyses of particle content in accumulation mode, thus mitigating the bias caused by coarse particle fraction (88, 228). The measured concentrations show a seasonal dependence and a distribution that could be approximated to the lognormal distribution. The differences in PM_1 concentration levels between the two sampling sites shows slightly elevated values measured at the city's centre compared to those measured at the urban background site, although these differences are less pronounced than for PM_{10} and $PM_{2,5}$ particle fractions.

Equivalence testing by comparing mass concentrations of PM_{10} particle fraction measured by β -attenuation and gravimetric method continued (82, 185). Results were analysed using the computer spread sheet "Orthogonal regression and the test equivalence Utility v.2.8" developed at the RIVM (*Dutch Institute for Public Health and the Environment, Dep. Centre for Environment Monitoring*). The annual correction of results shows a satisfactory degree of equivalence for the year 2010, but not for 2011. The seasonal correction meets the requirement of equivalence for both years.

12341 i tabličnog kalkulatora razvijenog u *Dutch Institute for Public Health and the Environment* (RIVM). Pokazalo se da rezultati ne ovise o vrsti i tipu filtra niti o načinu pripreme i kondicioniranja filtra prije sakupljanja uzorka. Sakupljači vlastite izrade prošli su usporedni test prema navedenoj normi i test proveden uporabom tabličnog kalkulatora za sve tri mjerene frakcije lebdećih čestica (80, 178).

Ispitivane su masene koncentracije elementnog (EC), organskog (OC) i ukupnog ugljika (TC=EC+OC) u PM_{10} , $PM_{2.5}$ i PM_1 frakciji lebdećih čestica. Srednje koncentracije OC i EC iznosile su $11,9 \mu\text{g m}^{-3}$ i $1,8 \mu\text{g m}^{-3}$ u PM_{10} , $9,0 \mu\text{g m}^{-3}$ i $1,4 \mu\text{g m}^{-3}$ u $PM_{2.5}$ te $5,5 \mu\text{g m}^{-3}$ i $1,1 \mu\text{g m}^{-3}$ za PM_1 frakciju lebdećih čestica (19).

Istraživanje kiselih komponenti bilo je usmjereno na utjecaj mjernog mjesta i godišnjeg doba na razine koncentracija klorida, nitrata i sulfata i njihova udjela u sadržaju PM_{10} frakcije lebdećih čestica. Dnevni uzorci sakupljeni su na dvama mjernim mjestima. Potvrđen je najveći maseni doprinos sulfata, slijede nitrati te kloridi. Ujedno se pokazala izrazita sezonska ovisnost s povišenim vrijednostima tijekom zimskog razdoblja (81, 184).

Koncentracije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) mjerene su u PM_{10} frakciji lebdećih čestica na dvama mjernim mjestima u Zagrebu (24). Koncentracije su na obama mjernim mjestima bile niske tijekom ljeta, a zimi su koncentracije izmjerene u južnom dijelu grada bile više od onih izmjerenih u sjevernome. Koncentracije osam vrsta policikličkih aromatskih ugljikovodika u PM_{10} frakciji lebdećih čestica mjerene su paralelno s koncentracijama ozona i dušikova dioksida kao i s meteorološkim parametrima u svrhu određivanja njihove međusobne ovisnosti (86, 213). Pokazalo se da su koncentracije pojedinih PAU međusobno značajno korelirane. Negativna korelacija dobivena je između koncentracija PAU i ozona te PAU i temperature zraka, a pozitivna korelacija pokazala se između koncentracija PAU i koncentracija dušikova dioksida te PAU i relativne vlažnosti zraka. Multivarijantna regresijska analiza pokazala je da 40 % do 57 % varijance u koncentracijama PAU dolazi od ozona, temperature, relativne vlažnosti i tlaka zraka.

Karakterizacija lebdećih čestica prikupljenih u istočnoj i južnoj Europi provedena je u 13 zemalja u sklopu regionalnog tehničkog projekta Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA). Uzorci PM_{10} frakcije lebdećih čestica sakupljali su se u svakoj od zemalja na gradskome i ruralnome mjernome mjestu tijekom zimske i ljetne sezone od 2009. do 2011. godine (225). Na nekim od mjernih mjesta, naročito tijekom

Daily PM_{10} , $PM_{2.5}$ and PM_1 samples were collected simultaneously by referent and homemade samplers on different types of quartz filters. Results were compared according to the procedure defined by European standard EN 12341, as well as by the equivalence test utility software developed at the Dutch Institute for Public Health and Environment (RIVM). Investigation showed that the results were not dependent on filter brand or type or their preparation before sampling. Non-referent homemade samplers passed the comparability test according to EN 12341 for all investigated particle fractions as well as the equivalence test performed by utility software (80, 178).

Mass concentrations of elemental (EC), organic (OC) and total carbon (TC=EC+OC) in PM_{10} , $PM_{2.5}$, and PM_1 particle fractions were examined (19). Average OC and EC mass concentrations were $11.9 \mu\text{g m}^{-3}$ and $1.8 \mu\text{g m}^{-3}$ in PM_{10} , $9.0 \mu\text{g m}^{-3}$ and $1.4 \mu\text{g m}^{-3}$ in $PM_{2.5}$, and $5.5 \mu\text{g m}^{-3}$ and $1.1 \mu\text{g m}^{-3}$ in PM_1 . Average OC/EC ratios in PM_{10} , $PM_{2.5}$, and PM_1 were 7.4, 6.9 and 5.4, respectively.

Major acidic species investigation focused on the influence of the sampling site and the season of the year on the mass concentrations and relative contribution of measured acidic species chlorides, nitrates, and sulphates to PM_{10} mass. Daily PM_{10} samples were taken continuously at two sampling sites. The annual average mass concentrations of the investigated anions followed the order chloride<nitrate<sulphate at the both sites. Mass concentrations of the investigated pollutants were significantly influenced by the season, reaching their highest values during the winter (81, 184).

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) concentrations were measured in the PM_{10} particle fraction collected at two different measuring sites in Zagreb (24). In summer, the concentrations of all PAHs at both sites were low, while in winter, mass concentrations of all PAHs measured at the southern site were much higher than those at the northern. Concentrations of eight polycyclic aromatic hydrocarbons in the PM_{10} particle fraction were measured together with ozone and nitrogen dioxide concentrations and selected meteorological parameters in order to find the relationship between the measured variables (86, 213). All eight PAHs correlated with each other well. Statistically significant negative correlation was found between all PAHs and ozone, and PAHs and temperature, whereas a positive correlation was established between PAHs and nitrogen dioxide and relative humidity. Multivariate regression analysis showed that ozone, temperature, relative humidity and pressure accounted for 40 % to 57 % of PAH variance.

zime, koncentracije su prelazile propisane granične vrijednosti. Dodatno je provedena elementna analiza sadržaja (K, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Se, Cd, Pb i Br) PM_{10} uporabom nuklearnih i drugih analitičkih tehnika. Koncentracije elemenata nisu prelazile granične vrijednosti.

Nastavljena je suradnja sa Šumarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu u sklopu projekta 068-0682094-2095 "Optimiranje energijskih i ergonomskih čimbenika mehaničke obrade drva" paralelnim uzimanjem uzoraka tijekom 8-satnih radnih smjena korištenjem osobnih skupljača Casella i SKC (176). Dodatno je potrebno provesti isti tip mjerenja u sredinama s nižim koncentracijama drvene prašine.

Characterization of particulate matter collected in Eastern and Southern Europe was performed in thirteen European countries within the frame of the IAEA Regional TC project (225). Samples of the PM_{10} fraction were collected in each country at two sites (urban and rural) during two seasons (winter and summer) in 2009, 2010, and 2011. At some locations, the limit values were exceeded especially during winter time. Additionally, the elemental concentrations (K, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Se, Cd, Pb and Br) were determined in the PM_{10} particle fraction by using nuclear or related analytical techniques. The values of the elemental concentrations did not exceed the limit values set by EU regulations.

Within our continuous collaboration with the Faculty of Forestry on the project 068-0682094-2095 "Optimization of Energy and Safety Factors of Mechanical Woodworking", side-by-side sampling was conducted using personal sampling heads – 25 mm Open Faced (Casella) and IOM sampler (SKC) during 8 working hours (176). Side-by-side determination should also be carried out in an environment with low wood dust mass concentration.

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: S. Milković Kraus, Lj. Prester, V. M. Varnai, A. Ljubičić Čalušić, R. Turk, Ž. Babić, J. Kovačić, B. Kanceljak Macan (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).

Istraživanja izloženosti alergenima u okolišu nastavljena su ispitivanjem postupka ekstrakcije alergena Der p 1 (glavni alergen grinje *Dermatophagoides pteronyssinus*) iz prašine koji dosada nije jasno definiran. Ispitana je korelacija i slaganje između masenih udjela Der p 1 u ekstraktima prašine koji su sadržavali fosfatni (pH 7,4), boratni (pH 8,0) ili amonij-hidrogenkarbonatni (pH 8,0) pufer s dodatkom 0,05 % Tween 20. Dvadeset osam uzoraka prašine podijeljeno je u tri skupine za ekstrakciju s jednim od triju pufera na sobnoj temperaturi.

Investigations related to environmental allergen exposures continued by evaluating the procedure for extracting Der p 1 (the main allergen of dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus*) from reservoir dust, which has not thus far been well-defined. The aim of this study was to compare Der p 1 mass fractions in dust extracts prepared using the following extraction buffers: phosphate (pH 7.4), borate (pH 8.0), and ammonium bicarbonate (pH 8.0), all using 0.05 % Tween 20. Twenty-eight dust samples were divided into three aliquots and

Maseni udio Der p 1 određen je u ukupno 84 ekstrakta enzim-imunokemijskom metodom (raspon: 0,1 $\mu\text{g g}^{-1}$ do 7,53 $\mu\text{g g}^{-1}$). Statističke metode, uključujući i *intraclass* korelaciju, pokazale su visoku korelaciju i slaganje između masenih udjela Der p 1 u svim ekstraktima. Rezultati pokazuju da su sva tri pufera prikladna za ekstrakciju alergena grinje i rutinsko određivanje Der p 1 u prašini (50). Prikazana je izloženost alergenima Der p 1, Der f 1 (glavni alergeni grinja *D. pteronyssinus* i *farinae*) i Bla g 1 (glavni alergen žohara *Blattella germanica*) u urbanim kućanstvima u Zagrebu od 2006. do 2010. godine, a rezultati su uspoređeni s razinom alergena arthropoda u drugim zemljama. Razina alergena grinja Der p 1 i Der f 1 u kućnoj prašini u općoj populaciji u Hrvatskoj je niska, ali su ti alergeni nađeni u 73 % do 83 % kućanstava. Nasuprot tome, alergen žohara nađen je u samo 13 % kućanstava, a razina izloženosti bila je također niska (49). Iz baze *PubMed* izdvojene su studije o istraživanjima izloženosti piroglifidnim grinjama (porodica *Pyroglyphidae*, rod *Dermatophagoides*) u javnim i radnim prostorima. Klinički značajne izloženosti piroglifidnim grinjama ili njihovim alergenima zabilježene su u hotelima, kinima, školama, vrtićima, knjižnicama, vozilima (autobusima, vlakovima, taksi-vozilima), zrakoplovima, ribarskim brodovima, podmornicama, peradarnicima i crkvama. Predložili smo stupnjevanje rizika na radnim mjestima sa značajnom izloženosti alergenima piroglifidnih grinja kao niskog (povremena izloženost razinama $<2 \mu\text{g g}^{-1}$), umjerenog (izloženost pretežno između $2 \mu\text{g g}^{-1}$ i $10 \mu\text{g g}^{-1}$) i visokog (izloženost pretežno $>10 \mu\text{g g}^{-1}$) (30).

Nastavljeno je istraživanje pH kondenzata izdaha (KI) kao upalnog markera u osoba profesionalno izloženih dišnim štetnostima. Istraživanje je provedeno u vatrogasaca tijekom vježbi u simulatoru plamenih udara (SPU) s ciljem utvrđivanja razine toplinskog i fizičkog opterećenja te utjecaja na razinu oštećenja DNA, pH KI i frakciju izdahnutog NO (FeNO). Oštećenje DNA analizirano je u 51 vježbenika i 7 instruktora, a pH KI i FeNO u 40 respiratorno zdravih nepušača (34 vježbenika i 6 instruktora). Tjelesna temperatura u ispitanika prosječno je porasla za 1,1 °C, a puls za 30 otkucaja u minuti. Značajno viša razina ukupnog oštećenja DNA zabilježena je u perifernim limfocitima instruktora u odnosu na vježbenike (dužina repa $p=0,050$, % DNA u repu $p=0,005$). Vježba u SPU bila je povezana s fiziološkim povećanjem FVC i FEV1 (prosječno za 4 % i 2,7 %), a FeNO je pao nakon vježbe za 2 ppb u odnosu na bazalne vrijednosti ($P=0,034$). Tijekom vježbe pH KI nije se značajno mijenjao, ali je utvrđena negativna korelacija između FeNO i pH KI nakon vježbe ($p=0,013$).

each portion was extracted at room temperature with one of the three buffers. Der p 1 mass fractions were measured in a total of 84 dust extracts using the enzyme immunoassay (range: 0.1 $\mu\text{g g}^{-1}$ to 7.53 $\mu\text{g g}^{-1}$). Statistical methods including *intraclass* correlation showed a high agreement between Der p 1 mass fractions irrespective of the extracting medium. Our results suggest that all three buffers are suitable for the extraction of mite allergens and routine Der p 1 analysis in dust (50). Findings of allergens Der p 1, Der f 1, and Bla g 1 in randomly selected urban households in Zagreb measured from 2006 to 2010 were reviewed and compared with exposure to arthropod allergens in other countries. In short, house dust mite allergen levels in Croatian homes are low, but exposure is common; Der p 1 was found in 73 % and Der f 1 in 83 % of households. By contrast, exposure to cockroach allergen Bla g 1 was both low and uncommon, found in 13 % of households (49). Findings of house dust mite allergens (family *Pyroglyphidae*, species *Dermatophagoides*) as potential work-related risk factors were reviewed. Clinically relevant exposures to pyroglyphid mites or their allergens have been observed in hotels, cinemas, schools, day-care centres, libraries, public transportation (buses, trains, taxis, and airplanes), fishing-boats, submarines, poultry farms, and churches. We propose a classification of occupational risk levels as low (occasional exposure to mite allergen levels up to $2 \mu\text{g g}^{-1}$), moderate (exposure between $2 \mu\text{g g}^{-1}$ and $10 \mu\text{g g}^{-1}$), and high (exposure $>10 \mu\text{g g}^{-1}$) (30).

The assessment of exhaled breath condensate acidity (EBC pH) as an inflammatory marker in persons occupationally exposed to respiratory hazards was continued. The study aimed to test the thermal and physical strain level in male fire-fighters and instructors attending flashover training (FOT) and its influence on the DNA damage level. EBC pH and fraction of exhaled nitric oxide (FeNO) was performed. DNA damage markers were analysed in 51 attendees and 7 instructors, and EBC pH and FeNO in 40 respiratory healthy non-smoking subjects (34 attendees and 6 instructors). The average body temperature and pulse increase was 1.1 °C and 30 beats per minute, respectively. A prominent increase in the level of total DNA damage was observed in the instructors' peripheral lymphocytes compared to first-time attendees (tail length $p=0.050$, % of DNA in tail $p=0.005$). FOT was related only to physiological FVC and FEV1 (for 4 % and 2.7 % on average) increase, and FeNO dropped after the drill for 2 ppb in comparison with basal values ($p=0.034$). EBC pH did not change during the FOT, but FeNO was inversely correlated to EBC pH after the drill (Spearman's $\rho=-0.66$, $p=0.013$).

Rezultati su pokazali da se vježba u SPU može smatrati sigurnom za zdrave vatrogasce s obzirom na razinu toplinskog i fizičkog opterećenja koju uzrokuje (29).

Nastavljeno je istraživanje u sklopu studije praćenja pojave alergijskih bolesti u mlađoj odrasloj populaciji. Ponovno ispitivanje u sklopu studije praćenja učinjeno je na 59 studenata. Započeta su istraživanja s ciljem metodološkog unaprjeđenja analize intervalnih podataka te djelomično preklapajućih mikro-podataka iz više epidemioloških izvora.

Analizom podataka prikupljenih upitnikom o učestalosti konzumiranja namirnica (FFQ) za koje se pretpostavlja da su povezane s nastankom alergijskih bolesti (N=423) utvrđena je zadovoljavajuća konzumacija namirnica s antioksidativnim učinkom u adolescenata obaju spolova. Rezultati upozoravaju na prekomjerni unos natrija, napose u muškaraca. Unos natrija prekoračivao je gornju granicu podnošljivog unosa (*tolerable upper intake level*) u 23 % ispitanika.

Objavljeni su pregledni radovi o specifičnostima tjelesne aktivnosti astmatičara (74) i o profesionalnom rinitisu (67). Provedeno je ispitivanje na desetero respiratorno zdravih dobrovoljaca u uvjetima izloženosti dišnim štetnostima na svinjogojskoj farmi.

With respect to thermal and physical strain, this FOT can be considered a safe training procedure for healthy fire-fighters (29).

We resumed the follow-up study on the occurrence of allergic respiratory disorders among young adults, re-examining 59 students. We started research aiming to methodologically improve the interval-censored data analysis, and partially overlapping micro-data from multiple epidemiological sources. Analysis of data collected by a food frequency questionnaire (FFQ) related to foods considered to be connected with the development of allergic diseases (N=423) showed a sufficient intake of foods with antioxidative properties among Croatian adolescents of both sexes. Results indicate an excessive intake of sodium, particularly in men. Sodium intake exceeded the tolerable upper intake level in 23 % of male participants.

Review papers on the characteristics of physical exercise in asthmatics (74) and the clinical characteristics of occupational rhinitis (67) were published. An experimental study was performed on 10 respiratory healthy volunteers in conditions of exposure to respiratory hazards at a swine farm.

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: S. Milković Kraus, M. Mataušić Pišl, I. Pavičić, A. M. Marjanović, I. Bušljeta Prusac (Belupo lijekovi i kozmetika d.d., Koprivnica / Belupo Pharmaceuticals and Cosmetics, Koprivnica), S. Pažanin (Institut pomorske medicine, Split / Institute for Marine Medicine, Split)

Broj korisnika mobilne telefonije kontinuirano raste, pa ih je danas oko pet milijardi. Tijekom rada uređaj za mobilnu komunikaciju generira polje određene snage, a maksimalna snaga koju stvara ograničena je propisanom količinom apsorbirane energije po jedinici mase (SAR). Propisana maksimalna vrijednost SAR-a u području glave iznosi 2 W kg^{-1} kroz razdoblje od šest minuta. Primjerice, maksimalne snage mobilnog uređaja pri 900 MHz mogu dosegnuti vrijednosti lokaliziranog SAR-a od $0,25 \text{ W kg}^{-1}$ do $1,5 \text{ W kg}^{-1}$. U radiofrekvencijskom (RF) području, osim mobilnih telefona, postoje drugi bežični sustavi, kao što su bežični telefoni (DECT) ili bežične mreže (WLAN) te širokopojasni sustav (UWB). Udaljeni RF izvori obično su fiksne instalacije, kao što su bazne postaje mobilnih telefona, radijski i televizijski odašiljači.

The number of mobile phone users is continuously growing and so far it has reached approximately 5 billion. While operating, mobile communication devices generate a field of certain power with maximum power limited by the defined amount of absorbed energy per mass unit (SAR). The defined maximum SAR value for a six-minute period in the head area is 2 W kg^{-1} . For example, the maximum power of a mobile device at 900 MHz can reach values of localized SAR from 0.2 W kg^{-1} to 1.5 W kg^{-1} . Apart from mobile phones, other wireless systems also function within the radio frequency (RF) field, such as cordless telephones (DECT), or wireless networks (WLAN) and ultra wide broadcast system (UWB). Remote RF sources such as mobile phone base stations, radio and TV transmitters are usually fixed

Medicinska primjena RF polja rabi područja 27 MHz, 433 MHz i 2,45 GHz, koja se koriste za terapijske aplikacije kao što su hipertermija i diatermija. Budući da je era korištenja uređaja mobilne komunikacije još uvijek prekratka da bi se moglo sagledati stvarno djelovanje njihova zračenja na živi organizam, skreće se pozornost na preporuke o daljem istraživanju učinaka neionizirajućeg zračenja netermalnih razina izloženosti (84). Stoga je procijenjen stanični rast i strukture mikrotubula nakon izlaganja stanica neuroblastoma netermalnim razinama RF zračenja. Primijećena je značajna inhibicija rasta stanica te oštećenje mikrotubulnih vlakna u odnosu na duljinu izloženosti moduliranom RF polju frekvencije 915 MHz i snage od 30 V m^{-1} (212). Procijenjena je proliferacija, vrijeme udvostručenja i vijabilnost stanica neuroblastoma nakon izlaganja GSM moduliranom RF zračenju frekvencije 915 MHz i vrijednosti SAR-a od $0,12 \text{ W kg}^{-1}$, $0,8 \text{ W kg}^{-1}$ i $1,6 \text{ W kg}^{-1}$. Utvrđeno je da primijenjeno zračenje ne utječe na vijabilnost i vrijeme udvostručenja stanica, ali privremeno utječe na proliferaciju stanica (85). U primijenjenom istraživanju proučavao se učinak plavog svjetla, odnosno *blue light emitting diode* (LED) koji se koristi u stomatologiji, na sposobnost stvaranja kolonija i staničnu proliferaciju stanica *in vitro*. Rezultati su uputili na zaključak da primijenjeno zračenje, ovisno o ukupnoj gustoći energije, može utjecati na mitotičku aktivnost stanica (65). Također je objavljen pregledni rad s prikazom više trenutačno iznimno važnih hipoteza o biološkom djelovanju netermalnih razina radiofrekvencijskog/mikrovalnog (RF/MW) zračenja, u kojem se raspravlja o rezultatima vlastitih istraživanja *in vivo* i *in vitro* nastalih tijekom proteklog desetljeća (60). Ispitane su histološke i citološke promjene štakorskog reproduktivnog tkiva nakon kratkog intermitentnog izlaganja (jedan sat dnevno tijekom dva tjedna) RF polju frekvencije 915 MHz i jakosti polja od $2,4 \text{ W m}^{-3}$. Rezultati istraživanja pokazali su da primijenjeno zračenje ne uzrokuje nepovoljne učinke na funkciju ili strukturu tkiva reproduktivnog sustava štakora (89). Razmatrana je hipoteza o promjeni razine reaktivnih kisikovih spojeva uslijed interakcije netermalnog RF zračenja i polarnih molekularnih struktura povezanih s redukcijskim i oksidacijskim procesima u stanici. Radi boljeg razumijevanja tog mehanizma djelovanja te mogućih posljedica na obrambeni sustav organizma, u tijeku su istraživanja o oksidacijskom stresu izazvanom RF zračenjem (31). S tim u vezi podrobno je prikazana biološki relevantna teorija djelovanja RF zračenja na molekularnoj razini (206). Rezultati primijenjenog istraživanja, u kojem se provela i analiza inducirano

installations. The medical application of RF fields operating in the field of 27 MHz, 433 MHz and 2.45 GHz is used for therapeutic purposes such as hyperthermia and diathermy. Since the era of mobile communication is still too recent to enable us to understand the true effects of RF radiation on living organisms, further investigations to evaluate the non-thermal effects of non-ionizing radiation are pointed out and recommended (84). Therefore, the cellular growth and structure of neuroblastoma cells microtubules were estimated after exposure to non-thermal levels of RF radiation. Significant inhibition of cell growth and damage to microtubule fibres were observed in relation to the length of exposure to a modulated RF field frequency of 915 MHz and power of 30 V m^{-1} (212). Proliferation, doubling time and viability of neuroblastoma cells were estimated after exposure to GSM modulated RF radiation, frequency 915 MHz and SAR values of 0.12 W kg^{-1} , 0.8 W kg^{-1} , and 1.6 W kg^{-1} . We found that the applied radiation does not affect the viability and cell doubling time, but does cause a short-term effect on cellular proliferation (85). In the applied research, the effect of blue light emitting diodes (LEDs) on the ability to form colonies and cell proliferation was studied *in vitro*. Results showed that applied radiation, depending on the total energy density, can influence the mitotic activity of cells (65). Several hypotheses, presently of great importance the regarding biological activity of non-thermal radiofrequency/microwave (RF/MW) radiation, were presented in a published review article. The results of our own *in vivo* and *in vitro* research published over the last decade were also discussed (60). Histological and cytological changes were examined in the reproductive tissue of rats after daily one-hour exposure during two weeks to an RF field at 915 MHz of frequency and power density of 2.4 W m^{-3} . Research showed that the applied radiation does not cause adverse effects on the structure or function of the rat's reproductive tissue (89). The hypothesis regarding change in the level of reactive oxygen species due to interactions of non-thermal RF radiation and polar molecular structures and its connection with oxidation reduction processes in the cell was also considered. For a better understanding of the mechanisms of interaction and their possible effects on the defence system of a living organism, research on oxidative stress caused by RF radiation is under way (31). Consequently, a relevant biological theory on the RF radiation effects at the molecular level was shown in detail (206). Applied research, which included an analysis of induced sputum from restorers/conservators, showed that it contains a higher percentage of neutrophils compared to the control

sputuma restoratora/konzervatora, pokazali su da sputum radnika sadrži viši postotak neutrofilnih leukocita u usporedbi s kontrolnom skupinom. Neovisno o spolu ispitanika, mobilizacija eozinofilnih leukocita i makrofaga u dišne puteve nije dokazana (26). U pogledu profesionalne izloženosti radnika u elektrotehničkoj industriji, prikazane su opasnosti od štetnih fizikalnih i kemijskih biološki aktivnih čimbenika, s posebnim osvrtom na štetnu azbestnu prašinu (90).

group sputum of male workers. Regardless of the respondent's gender, the mobilization of eosinophil leukocytes and macrophages in airways has not been proven (26). In connection with the occupational exposure of workers in the electro-engineering industry, a risk of adverse physical and chemical biologically active factors was shown, with special emphasis on harmful asbestos dust (90).

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. Košćec-Đuknić (Hrvatski studiji, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb / University Centre for Croatian Studies, University of Zagreb, Zagreb)

Nastavljene su analize baze podataka o karakteristikama spavanja i dnevnoj pospanosti u populacijama osnovnoškolskih i srednjoškolskih adolescenata i studenata, s naglaskom na analize odnosa karakteristika spavanja, dnevnog funkcioniranja i cirkadijurnih preferencija.

Razdoblje adolescencije karakterizira pomak faze cirkadijurnih preferencija prema kasnijim satima, odnosno pomak na dimenziji jutarnjosti-večernjosti prema izraženijoj večernjosti. Dosadašnja istraživanja nisu jednoznačno utvrdila u kojoj dobi taj pomak započinje niti u kojoj dobi on završava, a rezultati velikog broja istraživanja slabo su usporedivi zbog metodoloških razlika. Stoga je pripremljen rukopis o cirkadijurnim preferencijama adolescenata (N=2287) koje su bile utvrđene pomoću dviju različitih mjera jutarnjosti-večernjosti, a prikupljeni rezultati analizirani su za svaku dobnu skupinu u rasponu od 11 do 18 godina. U rukopisu je analiziran i odnos cirkadijurnih preferencija i karakteristika spavanja te je evaluirana moguća povezanost smjenske organizacije nastave i cirkadijurnih preferencija adolescenata uključenih u ovaj specifični oblik nastave.

U skupini studenata (N=1025) u dobi od 18 do 24 godine ispitala se povezanost jutarnjosti-večernjosti i depresivnih raspoloženja (166). Provedena je hijerarhijska multipla regresijska analiza kako bi se utvrdila kakva je valjanost jutarnjosti-večernjosti za predikciju depresivnih raspoloženja. Osim jutarnjosti-večernjosti, u analizu su kao prediktori bili uključeni blokovi demografskih karakteristika i različitih karakteristika spavanja.

We continued our analyses on databases of sleep characteristics and daytime sleepiness in populations of primary and secondary school adolescents and university students, with an emphasis on analyses of the relationship between circadian preferences and sleep and daytime functioning.

Adolescence is a developmental period characterised by a shift in circadian preferences to later hours, i.e. shift from the morningness towards a more pronounced eveningness. Existing studies have not consistently established at what age the shift starts or ends, and the methodological differences contained in them make it difficult to compare the different results. Therefore, we have prepared a manuscript about the circadian preferences of adolescents (N=2287), which were estimated through two different measures of morningness-eveningness, and analysed the collected data for each age group, ranging from 11 to 18 years of age. The manuscript also examined the relationship between circadian preferences and sleep characteristics, and evaluated the possible association between the rotating schedule of school hours and circadian preferences of Croatian adolescents who are involved in a nationally specific system of school hours.

We explored the association between morningness-eveningness and depressive moods in a group of students (N=1025) aged 18 to 24 years (166). Hierarchical multiple regression analysis was performed to evaluate the validity of morningness-eveningness for the prediction of depressive moods. In addition to morningness-eveningness, blocks of demographic and various sleep

Utvrđeno je da su izraženije večernje preferencije povezane s više izraženim depresivnim raspoloženjima, i to nezavisno od duga u spavanju ili različitih oblika neregularnosti spavanja. Međutim, pokazatelji kvalitete spavanja bili su bolji prediktori depresivnih raspoloženja nego što je to bila jutarnost-večernost.

Raspravljena je uloga aktivacijskoga sustava u regulaciji pospanosti (1). Prikazana su istraživanja na temelju kojih je općenito prihvaćeno da pospanost reguliraju dva temeljna fiziološka procesa, od kojih se jedan odnosi na homeostazu spavanja, a drugi na cirkadijurno funkcioniranje organizma. Ovaj prikaz proširen je novijim istraživanjima, rezultati kojih govore u prilog uključivanja nagona za budnošću, odnosno razine aktivacije, kao trećeg čimbenika koji sudjeluje u regulaciji pospanosti. To su s jedne strane istraživanja patofiziologije nesаницe, u kojima se nesаницa često opisuje kao poremećaj pretjerane pobuđenosti. S druge strane, to su eksperimentalna i korelacijska istraživanja odnosa između pospanosti i aktivacije kod dobrih spavača, rezultati kojih upućuju na povezanost fiziološke i kognitivne aktivacije sa standardnim mjerama pospanosti. U radu se ističu implikacije uključivanja aktivacijskih procesa u sustav regulacije pospanosti za rješavanje praktičnih problema sa spavanjem te rješavanje problema s pretjeranom pospanosti u radnom okruženju i prometu. Razmotrena su različita metodološka i teorijska pitanja na koja bi trebala odgovoriti buduća istraživanja regulacije pospanosti.

variables were included in the analysis. More pronounced eveningness was associated with a more pronounced depressive mood, even after controlling for sleep debt and various indices of sleep regularity. However, entering a block of sleep quality indices showed that these indices were better predictors of depressive mood than morningness–eveningness scores.

We discussed the role of the activation system in the regulation of sleepiness (1). Studies were presented which provided arguments for a generally accepted theory of two basic physiological processes that regulate sleepiness; one being of a homeostatic nature and the other of a circadian rhythmic nature. The review that we had written was expanded with recent studies that support the inclusion of a third component in the regulation of sleepiness: the wake drive or arousal system. A part of these studies deals with the pathophysiology of insomnia, which is often described as a hyperarousal disorder. The other part consists of experimental and correlational studies on the relation between sleepiness and arousal in good sleepers, which indicate that both physiological and cognitive types of arousal are related to standard measures of sleepiness. The review emphasises an implication of the inclusion of arousal in the regulation of sleepiness for the practical management of sleep problems, as well as for solving problems of excessive sleepiness at work and while driving. Various methodological and theoretical issues have been discussed, which should be addressed in future studies on the regulation of sleepiness.

Procjena rizika pobola i smrtnosti u populaciji Hrvatske: prospektivna studija / Morbidity and mortality risk assessment in Croatian population: a follow-up study

Projekt / Project: 022-0222411-2407

Voditelj / Principal investigator: *Mladen Pavlović*

Suradnice / Collaborators: N. Čorović (vanjska suradnica / associate scientist), D. Šimić (Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin / University of Zagreb, Faculty of Organisation and Informatics, Varaždin)

Tri smo desetljeća pratili dugovječnost osoba kliničko-epidemiološkom longitudinalnom studijom o kroničnim bolestima u primorskoj i kontinentalnoj regiji Republike Hrvatske. Ispitivanje se provodilo s više pokazatelja, uključujući i prehranu (vlastiti upitnik FFQ), arterijski krvni tlak i indeks tjelesne mase (ITM) u 379 mobilnih, neinstitucionaliziranih osoba iz primorske i kontinentalne hrvatske regije u dobi od 70 do 92 godine (167 muškaraca u dobi od 78,6±4,0 godina, 212 žena u

Spanning across three decades, we monitored longevity indicators, including diet, by means of a Food Frequency Questionnaire (FFQ), arterial blood pressure, and body mass index (BMI) for 379 mobile, non-institutionalized persons from Croatia aged 70 to 92 years (167 men aged 78.6±4.0 years, 212 women aged 77.9±4.1 years) during the 4th follow-up examinations in 2006 and 2007. Although the participants' body mass dropped significantly after the age of 55, ~ 80 % were

dobi od $77,9 \pm 4,1$ godina) tijekom 4. pregleda u 2006./2007. Iako se u sudionika ispitivanja tjelesna masa osjetno smanjila nakon dobi od 55 godina, ipak je njih ~ 80 % bilo prekomjerne težine ($ITM > 25 \text{ kg m}^{-3}$) tijekom 4. vala kliničko-epidemiološkog praćenja. Postotak pretelih unutar uzorka dugovječnoga hrvatskoga stanovništva upućuje na to da bi trebalo provesti dodatna zdravstveno-prehrambena ispitivanja i proučavanja usmjerena na *paradoxus obesitatis* (44).

U istoj skupini ispitanika nastavila se analiza povezanosti s metaboličkim sindromom, uključujući nekoliko biljega dislipidemije. FABP2 genetski polimorfizam povezan je s nižom razinom triglicerida i HDL-kolesterola, i više je koncentracije u naših starijih ispitanika s utvrđenim metaboličkim sindromom (11, 188).

Studija o odnosima selena u serumu sudionika iste studije praćenja i forsiranog ekspiratornog volumena, izraženog kao Ls^{-1} i/ili u % od očekivanih vrijednosti sudionika s karakteristikama zdravog starenja, pokazala je da je razina masnih kiselina, kao jedna od sastavnica plućnog surfaktanta, povezana s FABP2 polimorfizmom.

Unutar skupine muškaraca, sudionika 4. vala naše kliničko-epidemiološke studije, obrađen je i genetski polimorfizam za 5-HT1 B receptor, koji je faktor rasta raka prostate. To je provedeno na 15 pacijenata liječenih zbog raka prostate, 42 bolesnika s neliječenom benignom hiperplazijom prostate i 60 muškaraca starije životne dobi kojima nikada nije dokazana hiperplazija prostate (nikada nisu bili na uobičajenom kliničkom pregledu prostate i/ili UZV prostate). Rezultati pokazuju da antiandrogena terapija može izazvati gubitak koštane mase u starijih osoba. Uz to, rezultati upućuju na to da genetska varijanta 5-HT1B receptora može biti povezana s nastankom karcinoma prostate u starijih muškaraca (43).

overweight ($\text{BMI} > 25 \text{ kg m}^{-3}$) upon follow-up and this percentage suggests the need for further health-nutritional studies as well as the presence of an “obesity paradox” (44).

This same group of subjects continued to be analysed with regard to metabolic syndrome as a multi-factorial illness including certain markers of dyslipidaemia. FABP2 genetic polymorphism in our elderly study group with confirmed metabolic syndrome is associated with lower triglyceride and higher HDL-cholesterol concentrations (11, 188).

Within the same sample of study participants with healthy ageing characteristics, a study on the relationships of selenium serum concentrations and forced expiratory volume values Ls^{-1} and/or in % in predicted values, indicated that fatty acid levels, as components of the pulmonary surfactant, are connected to FABP2 polymorphisms.

Within the group of male participants in the 4th wave of the same clinical-epidemiological study, data and testing on the genetic polymorphism 5-HT1 B receptor, a growth factor of prostate cancer, was conducted on 15 patients treated for prostate cancer, 42 patients with untreated benign prostatic hyperplasia and 60 with prostatic hyperplasia that had not been proven, but which is characteristic for their age. The results indicate that anti-androgen therapy might induce bone mineral loss in elderly prostatic carcinoma-participants and imply that the genetic variants of the 5-HT1B receptor might be associated with prostatic carcinoma in elderly males (43).

Učinci toksičnih i esencijalnih metala na reproduktivno 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 (od / since 1. I. 2012.) (Sveučilišna klinika "Vuk Vrhovac", Zagreb / University Clinic "Vuk Vrhovac", Zagreb)

Nastavili smo istraživanje učinaka toksičnih i esencijalnih metala na reproduktivno zdravlje muškaraca. Izmjerali smo koncentracije metala i metaloida u punoj krvi, serumu i sjemenoj plazmi u ispitanika s varikokelom i u kontrolnih ispitanika, bez profesionalne izloženosti metalima. Ispitali smo međusobni utjecaj dobi, pušenja i konzumiranja alkohola te koncentracije metala i metaloida na parametre kvalitete sjemena i reproduktivske endokrine funkcije u tih ispitanika (165).

Dosadašnje rezultate epidemioloških istraživanja o učincima izloženosti olovu, kadmiju, živi, manganu, arsenu, kromu i boru na reproduktivno zdravlje muškaraca opisali smo u kritičkom preglednom članku (47). Razmatrali smo čimbenike koji mogu utjecati na koncentraciju metala odnosno na njihovu reproduktivnu toksičnost. Poseban naglasak dali smo radovima koji su ispitali zajednički učinak istodobne izloženosti različitim metalima uz čimbenike načina života i njihovo međudjelovanje na reproduktivske učinke. Nađeno je da su spomenuti čimbenici uzeti u obzir u samo nekoliko studija, uključujući naša vlastita istraživanja. U većini objavljenih članaka razmatrali su se reproduktivski učinci samo jednog metala. Istovremeni utjecaj drugih čimbenika, kao što su pušenje i konzumiranje alkohola koji mogu utjecati na koncentraciju metala i reproduktivne parametre, rijetko su ispitivani. Ustanovili smo da objavljeni rezultati daju dovoljno dokaza o štetnom djelovanju čak i umjerenih do niskih razina olova na neke reproduktivne parametre, te kadmija na poremećaj prostate i razinu testosterona u serumu. Manje dokaza nađeno je za živu i mangan. Podaci o štetnom djelovanju arsena i kroma nisu dosljedni, a o štetnom djelovanju bora nema jasnih podataka.

Genotoksični učinci profesionalne izloženosti olovu u radnika zaposlenih u proizvodnji keramičkih proizvoda ispitani su alkalnim komet-testom, mikronukleus-testom i difuzijskim testom (27). Alkalni komet-test pokazao se najmanje osjetljivim. Citogenetski testovi detektirali su stabilno oštećenje, rezultirajući značajnim povećanjem broja apoptotskih i nekrotičkih stanica te mikronukleusa.

U svrhu ispitivanja međudjelovanja metala na parametre oksidativnog stresa proveli smo preliminarna

We continued our research on the reproductive health effects of toxic and essential metals in men. We measured the concentration of metals and metalloids in samples of whole blood, serum and seminal plasma in subjects with varicocele and control subjects, neither of which is occupationally exposed to metals. We determined the combined influence of age, smoking, alcohol, and concentration of metals and metalloids on the parameters of semen quality and reproductive endocrine function in men (165).

We summarised the results from available epidemiological studies covering the effects of exposure to lead, cadmium, mercury, manganese, arsenic, chromium, and boron on the reproductive health in men in a critical review (47). We identified and discussed the factors capable of affecting metal concentrations and its reproductive toxicity. Particular attention was given to studies considering the combined influence of several metals and lifestyle factors. Only our studies and several others have so far investigated these combined effects and controlled for potential confounders. Most published studies report the effects of a single metal. Moreover, the influence of other risk factors, such as smoking and alcohol consumption, which may affect metal concentrations and/or reproductive parameters is rarely considered. The overall results of this review provide evidence for the existence of adverse effects of even moderate to low-level lead exposure on certain reproductive parameters, and for cadmium exposure on prostate impairment and serum testosterone levels. It seems that mercury and manganese affect semen quality and serum hormone levels, although more studies are needed to confirm these results. Less consistent evidence was found for arsenic and chromium, whereas there is no clear evidence that boron affects the male reproductive system adversely.

We assessed the genotoxic effects of occupational lead exposure in pottery-glaze ceramic workers comparing the results of three tests: the alkaline comet assay, DNA diffusion assay and cytochalasin blocked micronucleus assay (MN) in peripheral blood lymphocytes (27). The comet assay appeared to be a less sensitive test compared to DNA diffusion and the MN test. Cytogenetic tests detect stable injury, resulting in a significant increase

istraživanja u *in vitro* uvjetima na ljudskim eritrocitima (151, 154).

Karcinom prostate jedan je od najučestalijih karcinoma u muškaraca starije dobi. Serotonin (5-hidroksitriptamine, 5-HT) je neurotransmiter koji ima važnu ulogu u rastu tumora, diferencijaciji i ekspresiji gena, a polimorfizam gena za serotonergičke receptore može imati važnu ulogu u regulaciji serotonergičke funkcije. U sklopu multidisciplinarnog istraživanja ispitali smo distribuciju genotipova polimorfizma serotonininskog receptora 5-HT u starijih muškaraca liječenih od raka prostate i u kontrolnih ispitanika (43). Značajno niža frekvencija AA homozigota 5-HT1B 1997A/G (rs13212041) polimorfizma nađena je u ispitanika liječenih od raka prostate nego u kontrolnih ispitanika. Nije bilo značajne razlike u frekvencijama alela i genotipova 5-HT2A i 5-HT2C receptora između skupina ispitanika. Istražena je povezanost polimorfizma Ala54Thr gena FABP2 i metaboličkog sindroma antropometrijskih i biokemijskih parametara u osoba starijih od 70 godina (11).

of apoptotic and necrotic cells, and significantly higher values of micronuclei in the exposed group.

We also began to investigate the influence of metal interaction on parameters of oxidative stress in human erythrocytes under *in vitro* conditions (151, 154).

Prostate cancer is one of the most common cancers among men of older age. Serotonin (5-hydroxytryptamine, 5-HT) is a neurotransmitter that has an important role in tumour growth, differentiation, and gene expression. Polymorphisms of serotonergic receptor genes play an important role in the regulation of serotonergic function. We analysed the frequencies of 5-HT receptor gene polymorphisms in elderly men treated for prostate cancer and control men (43). The frequency of AA homozygotes of the 5-HT1B 1997A/G polymorphism was significantly lower in the treated prostate cancer group than in control. There was no significant difference in allele and genotype frequencies of the 5-HT2A and 5-HT2C gene polymorphisms between the groups. Relationship between FABP2 Ala54Thr genetic polymorphism, metabolic syndrome, anthropologic and biochemical parameters was investigated in subjects older than 70 years (11).

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 Ružička", Vukovar / University of Applied Sciences "Lavoslav Ružička", Vukovar)

Na uzorku ispitanika s tegobama mišićno-koštanog sustava, uključujući bolesnike s neupalnim i upalnim reumatskim bolestima, nastavljena je obrada podataka o psihološkim obilježjima, kvaliteti života i koštanoj masi bolesnika. Objavljeni su rezultati o povezanosti aktivnosti bolesti u 80 bolesnika s ankilozantnim spondilitisom i koštanom gustoćom i funkcionalnom sposobnosti. Značajno više bolesnika s osteopenijom kralježnice imalo je niži BASDAI (*Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index*) u usporedbi s ispitanicima s urednom koštanom gustoćom. Rezultati upućuju na povezanost niske koštane gustoće s visokom aktivnosti bolesti kod ankilozantnog spondilitisa (21).

The results from a study on risk factors related to the work environment and psychosocial characteristics of patients with musculoskeletal disorders, including patients with inflammatory and non-inflammatory rheumatic diseases, are continuously analysed.

We investigated the relationship of bone mineral density (BMD) at the lumbar spine and hip region with disease activity and functional ability in 80 patients with ankylosing spondylitis. Our results indicate an association between low BMD and high disease activity (21).

Objavljen je znanstveni rad o povezanosti vegetarijanstva s nekim specifičnim karakteristikama ličnosti, osobito s glavnim motivirajućim faktorima koji utječu na usvajanje određenog načina prehrane. Na uzorku od 109 odraslih vegetarijanaca obaju spolova

We published results on the association between vegetarianism and certain personality characteristics, with an emphasis on the main motivational factors that shaped the diet. On a sample of 109 adult vegetarians of both sexes, we applied the Eysenck Personality Inventory, bone densitometry and a questionnaire on the dominant motives for dietary choices. The results showed that

primijenili smo Eysenckov upitnik ličnosti, denzitometriju kostiju i upitnik o motivima za izbor prehrane. Rezultati su u muškaraca pokazali više fraktura tijekom života te niži neuroticizam nego u žena. Dominantni motivacijski faktor pri usvajanju vegetarijanstva bile su moralne vrijednosti. Osim toga vegetarijanci iz "moralnih pobuda" pokazuju izraženiju introverziju i kasnije počinju s vegetarijanstvom u usporedbi s vegetarijancima iz dominantno "zdravstvenih pobuda" (8).

Objavljen je pregledni članak o odnosu između subjektivne procjene kvalitete života i crte ličnosti neuroticizam – emocionalna stabilnost. Upotrijebljeni su WHOQOL-BREF ili SF-36 upitnici za procjenu kvalitete života, Cornell indeks za procjenu neuroticizma i *The Social Readjustment Rating Scale* za evaluaciju uobičajenih stresora. Dobiveni rezultati pokazali su kako osobe s izraženijom emocionalnom stabilnošću (manjim neuroticizmom) percipiraju svoj život kvalitetnijim te su zadovoljnije svojom radnom okolinom. Također je u skladu s drugim objavljenim studijama ustanovljeno da žene postižu više rezultate na skalama neuroticizma od muškaraca te niže rezultate na upitnicima kvalitete života (7).

Na uzorku od 59 studenata drugi je put nakon tri godine primijenjen upitnik *Zung Self Rating Depression Scale*. Postignuti prosječni rezultati oba su puta bili u granicama očekivanih normalnih vrijednosti. Nije nađena statistički značajna razlika u postignuću nakon tri godine, iako je sada ukupan rezultat viši.

Povezanost koštane gustoće s razinom homocisteina, folata i vitamina B12 u krvi analizirana je u 131 žene u dobi od 45 do 65 godina. Objavljeni rezultati nisu pokazali značajnu povezanost analiziranih parametara. Najznačajniji prediktor koštane gustoće u postmenopausalnih žena bila je konzumacija alkohola (53).

Ispitivanje genetskog polimorfizma 5-hidroksitriptamina (serotonin), koji je faktor rasta tumora prostate, provedeno je na 15 bolesnika s karcinomom prostate, na 42 ispitanika s neliječenom benignom hiperpalazijom prostate i na 60 ispitanika s asimptomatskom hiperpalzijom prostate. Rezultati su pokazali da polimorfizam receptora za serotonin može biti povezan s karcinomom prostate (43).

U preglednom članku prikazana su naša istraživanja i objavljeni rezultati o vršnoj koštanoj gustoći u hrvatskoj populaciji i uspoređeni rezultati s drugim istraživanjima u svijetu. Rezultati su pokazali da se u našoj populaciji vršna koštana gustoća postiže prije 20. godine na trabekularnoj kosti, a na kortikalnom dijelu kostura nakon 25. godine života. Vrijednosti vršne koštane gustoće u našoj populaciji slične su onima u *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) studiji i u ostalim studijama koje su obuhvatile istu dobnu skupinu, osim na kortikalnom dijelu kostura, gdje su u našoj populaciji nađene osjetno niže vrijednosti (10).

vegetarian men had significantly more fractures during their lifetime and lower neuroticism scores than women. The dominant motivational factors for acquiring vegetarianism were moral values. In addition to this, "moral vegetarians" showed a more pronounced introversion and would start their vegetarian diet later in life when compared to "health vegetarians" (8).

A review was published on the relationship between one's subjective estimation of the quality of life and the personal trait of neuroticism – emotional instability. We used the WHO Quality of Life-BREF or SF-36 questionnaires for the assessment of the quality of life; the Cornell Index for the assessment of neuroticism; and The Social Readjustment Rating Scale for the evaluation of common stressors. Our results showed that emotionally more stable participants (lower neuroticism) perceive their life as better in quality and are more satisfied with their work environment. In addition, our results support the findings from other studies claiming that women have higher neuroticism and lower quality of life scores than men (7).

We administered the Zung Self Rating Depression Scale to 59 students for the second time after a period of three years. The achieved averaged results were within the expected normal boundaries both times. We did not find statistically significant differences in the achieved results after three years; although the overall sum result was now higher.

The relationship of homocysteine (Hcy), folate, and vitamin B12 with bone mineral density (BMD) was studied in 131 women, aged 45 to 65 years. The results suggest that Hcy, folate or vitamin B12 levels were not related to BMD. In the group of postmenopausal women, alcohol consumption was a significant positive predictor of BMD at the lumbar spine (53).

The 5-hydroxytryptamine (5-HT) genetic polymorphisms and prostate dysfunction was analysed in 60 men with no symptoms of prostate hyperplasia, 42 men with untreated benign prostatic hyperplasia, and 15 men with prostate cancer. The preliminary data imply that the genetic variants of the 5-HT1B receptor might be associated with prostate cancer (43).

In a review article we presented our published results on peak bone density in Croatia in comparison to the results from our studies on other populations. The results showed that peak bone mass in young Croatian women was achieved before the age of twenty, but later in the long-bone cortical skeleton, where BMD continued to increase after mid-twenties. The BMD values are similar to those from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) study and other studies which comprised the same age groups, except for the cortical part of the radius, where it is significantly lower (10).

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 2012. godini nastavili smo razvijati modele za procjenu konstanti stabilnosti kompleksnih spojeva temeljene na valencijskom indeksu povezanosti trećega reda (${}^3\chi^v$) te smo objavili tri znanstvena rada.

U prvom smo radu (37) predložili modele za dva skupa kompleksa kadmija(II), kvadratni model za komplekse s α -aminokiselinama (N=5) te linearni model za komplekse s alifatskim monokarboksilnim kiselinama (N=9). Pokazalo se da je $\log K_1$ kompleksa s monokarboksilnim kiselinama pozitivno koreliran s indeksom ${}^3\chi^v$, što je neobično zato što su linearni modeli do sada istraživanih kompleksa pokazivali negativan nagib. Model je također pokazao da je 2-hidroksibutanska kiselina bidentatni ligand.

U drugom radu (38) razvili smo model za procjenu konstanti stabilnosti pri različitim ionskim jakostima (I). Za kalibraciju modela uzeli smo iz literature 31 vrijednost $\log K_1$ kompleksa bakra(II) s četirima aminokiselinama (glicinom, alaninom, valinom, i leucinom), mjerenu pri $I=0$ do 2 mol dm^{-3} , i 24 vrijednosti $\log K_1$ kompleksa nikla(II) sa sedam aminokiselina (glicinom, alaninom, valinom, leucinom te 2-aminobutanskom, 2-aminopentanskom i 2-aminoheksanskom kiselinom), mjerene pri $I=0$ do 1 mol dm^{-3} . Model za niklove(II) komplekse osniva se na kvadratnim funkcijama indeksa ${}^3\chi^v$ i ionske jakosti; model za bakar(II) pokazuje bolje slaganje ako je funkcija kvadratna u I , a linearna u ${}^3\chi^v$.

U trećem radu (39) predložimo dva modela za procjenu konstanti stabilnosti ($\log K_1$) kompleksa lantanoida (La^{3+} , Ce^{3+} , Pr^{3+} , Nd^{3+}) s trima monokarboksilnim kiselinama (etanskom, propanskom i butanskom) u

In 2012, we continued developing models for the prediction of stability constants of coordination compounds based on the valence connectivity index of the 3rd order (${}^3\chi^v$) and published a total of three scientific papers.

In the first paper (37), models for cadmium(II) complexes with α -amino acids and aliphatic monocarboxylic acids and their 2-hydroxy derivatives were proposed; a parabolic model for the first (N=5) and a linear (N=9) for the second class of complexes. What is interesting to note is that $\log K_1$ for the complexes of aliphatic monocarboxylic acids was positively correlated with ${}^3\chi^v$, in contrast to other previously investigated complexes which yielded negative correlation. The model suggests that 2-hydroxybutanoic acid is a bidentate ligand.

In the second paper (38), we developed a model capable of dealing with stability constants measured at different ionic strengths (I). For the calibration of the model, we consulted the literature in order to extract 31 $\log K_1$ values for copper(II) chelates with four amino acids (glycine, alanine, valine and leucine) measured at $I=0$ to 2 mol dm^{-3} , and 24 $\log K_1$ values for nickel(II) chelates with seven amino acids (glycine, alanine, valine, leucine, 2-aminobutanoic, 2-aminopentanoic, and 2-aminohexanoic acid), measured at $I=0$ to 1 mol dm^{-3} . The model was based on a parabolic function in both ${}^3\chi^v$ and I for nickel complexes. For copper(II) complexes, however, the linear function in ${}^3\chi^v$ proved better.

In the third paper (39), we proposed two models for predicting the stability ($\log K_1$) of the complexes of four

otopinama s više omjera vode i dioksana ($w(\text{dioksan})=0$ do 60 %). Varijable u obama modelima su indeks $^3\chi$ za monokomplekse, radijus metalnih iona (r) i maseni udio dioksana (w). Jedan model pokazao se boljim pri nižim ($w=0$ do 20 %) a drugi pri višim masenim udjelima dioksana ($w=40$ do 60 %).

U svim trima navedenim radovima postigli smo vrlo dobro slaganje s eksperimentom (S.E.=0,03 do 0,10).

Svoju metodu predstavili smo na dvama međunarodnim skupovima (218, 219). Objavili smo i jedan stručni rad iz opće kemije, na hrvatskom (71) i engleskom (70) jeziku, te stručni rad iz povijesti kemije (69).

lanthanides (La^{3+} , Ce^{3+} , Pr^{3+} , Nd^{3+}) with three monocarboxylic acids (ethanoic, propanoic, and butanoic acid) measured in water-dioxane solutions ($w(\text{dioxane})=0$ to 60 %). The models are based on $^3\chi$ of *mono*-complexes, radius of metal ion (r), and the mass fraction of dioxane (w). One proved better for lower ($w=0$ to 20 %) and the second for higher ($w=40$ to 60 %) mass fractions of dioxane.

In all three referred papers, a fair level of agreement with the experiment was achieved (S.E.=0.03 to 0.10).

We presented our method on two international meetings (218, 219). We also published a review paper in general chemistry in Croatian (71) and English (70), and a paper on the history of chemistry (69).

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)

Tijekom 2012. u Klinici za neurologiju, Odjel za neurodegenerativne bolesti s Hertie-Institutom za kliničko ispitivanje bolesti mozga Sveučilišta u Tübingenu, Njemačka, ispitivali smo bolesnike s Parkinsonovom bolešću (PB) i atipičnim oblicima PB-a: *Richardson's Syndrome* (RS) i *Progressive Supranuclear Palsy-Parkinsonism* (PSP-P). U prospektivnoj studiji ispitali smo 11 bolesnika s RS-om, 8 bolesnika s PSP-P-om i 12 bolesnika s PB-om, te ih usporedili s 10 kontrolnih ispitanika pomoću metode *Neuroimaging fluorodeoxyglucose-PET* (*Positron Emission Tomography*) radi postizanja točnije dijagnoze u ranoj fazi bolesti. Pomoću *Fluorodeoxyglucose-PET* metode uspjeli smo razlučiti simptome između RS-a, PSP-P-a i PB-a u ranoj fazi bolesti (55).

Budući da dolazi do preklapanja simptoma u ranoj fazi PB-a i atipičnih oblika PB-a, a terapija i prognoza između ovih dviju grupa bolesti se razlikuju, usporedili smo kliničke simptome PB-a i atipičnih oblika PB-a, *neuroimaging* metoda i laboratorijskih parametara radi postizanja što točnije kliničke dijagnoze *in vivo* (158).

During 2012, at the Department for Neurodegenerative Diseases and Hertie-Institute for Clinical Brain Research, University of Tübingen, Germany, we investigated patients with Parkinson's disease (PD) and atypical forms of PD, in particular Richardson's syndrome (RS) and progressive supranuclear palsy-parkinsonism (PSP-P), in order to accomplish accurate diagnosis in the early stage of the disease. In a prospective study, 11 patients with RS, 8 patients with PSP-P, 12 with PD, and 10 controls underwent clinical assessment and fluorodeoxyglucose positron emission tomography (PET), in order accurately to distinguish between the groups in the early stage of the disease. PET distinguished between RS, PSP-P, and PD by showing different metabolic patterns in fluorodeoxyglucose PET (55).

For the same purpose of more accurate diagnosis we also explored differential diagnoses, imaging and laboratory tools. As to different therapeutic and prognostic features, correct *in vivo* clinical diagnosis is of great importance (158).

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. atipičnim tremorom rjeđe se primjenjuje DBS metoda, te je i učinak DBS (kod atipičnih tremora) manje poznat. U prospektivnoj studiji praćeni su bolesnici s genetski dokazanim sindromom fragilne X tremor ataksije (FXTAS, *fragile X tremor ataxia syndrome*) i bolesnici s Holmes tremorom preoperativno, kratkoročno (2 mjeseca), i dugoročno (12 i 24 mjeseca) nakon operacije.

Deep brain stimulation (DBS) is a well-established interventional treatment for tremor-dominant Parkinson's disease (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.

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" započeo je 2011. i traje tri godine. U projektu sudjeluju sljedeće jedinice Instituta: Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju, Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam, Jedinica za higijenu okoline, Jedinica za mutagenezu, Jedinica za zaštitu od zračenja i Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju. Suradnik iz Javne ustanove Nacionalni park Plitvička jezera je Anđelko Novosel.

Tijekom druge projektne godine nastavljeno je uzorkovanje započeto u travnju 2011. i analiza različitih okolišnih i bioloških uzoraka. Uzorci zraka, borovih iglica, tla, mahovina, lišajeva, gljiva i gujavica skupljani su na četirima lokacijama. U borovim iglicama i tlu analizirani su poliklorbifenili, organoklorovi pesticidi i teški metali, u gujavicama teški metali, a u uzorcima zraka ukupna taložna tvar i metali. U tlu prikupljenom na lokaciji najbližoj vojnom poligonu u Slunju analizirani su i ostaci eksploziva. Uzorci vode za analizu šest

The research project "Monitoring of Organic and Inorganic Pollutants in the Environment of Plitvice Lakes National Park" started in 2011 and has lasted for three years. Units of the Institute participating in the project include: 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. Anđelko Novosel, a member of the Plitvice Lakes staff, is also participating in the project.

During the project's second year, we continued the sampling, which had started in April 2011, as well as the analysis of different environmental and biological samples. Samples of air, coniferous needles, soil, mosses, lichens, mushrooms and earth-worms were collected at four sites. Polychlorinated biphenyls, organochlorine pesticides, and metals were analyzed in coniferous needles and soil samples, metals in earth-worms, and deposition particles and metals in air samples. The soil

različitih klasa pesticida, BTEX-a (benzena, toluena, etilbenzena i izomera ksilena) i teških metala uzeti su iz jezera (Prošćansko, Kozjak i Kaluđerovac), njihovih pritoka (Matica, Rječica, Plitvica) i iz rijeke Korane. Uzorci jezerskog sedimenta za analizu poliklorbifenila, organoklorovih pesticida i teških metala te riba (*Leuciscus cephalus*) za analizu teških metala uzeti su iz Prošćanskoga te iz jezera Kozjaka i Kaluđerovca. U svim uzorcima vode, tla i jezerskog sedimenta, flore, faune i bioindikatorskih organizama (mahovine, lišajevi, gljive) mjerena je radioaktivnost visokorezolucijskom gama-, beta- i alfa-spektrometrijom. Jakost ekspozicijske doze ionizirajućeg zračenja u okolišu Nacionalnog parka mjerena je elektronskim dozimetrom ALARA OD. Određivala se i genotoksičnost prikupljenih uzoraka vode i tla.

Uz uzorke s područja NP-a Plitvička jezera, analizirani su i uzorci s područja znanstvenoistraživačkog poligona Šumbara pokraj Karlovca.

Rezultati istraživanja koja su se provodila u 2011. i 2012. godini prikazani su u izvješću za drugu projektinu godinu (238).

samples collected at the site closest to the military training ground in the City of Slunj were also analysed for explosive residues. Water samples for the analysis of six different classes of pesticides, BTEX (benzene, toluene, ethylbenzene, xylene isomers), and heavy metals were collected from lakes (Prošćansko, Kozjak, Kaluđerovac), their tributaries (Matica, Rječica, Plitvica) and the Korana river. Lake sediment samples for the analysis of polychlorinated biphenyls, organochlorine pesticides, metals, and fish (*Leuciscus cephalus*) for the analysis of heavy metals were collected in Prošćansko, Kozjak and Kaluđerovac lakes. The radioactivity of all samples of water, soil, lake sediment, flora, fauna and bioindicator organisms (mosses, lichens, mushrooms) was measured using high resolution gamma, beta and alpha spectrometry. Exposure to ionising radiation in the environment of the National Park was measured using ALARA OD electronic dosimeters. The genotoxicity of water and soil samples was also determined.

In addition to samples collected in the area of the Plitvice Lakes National Park, we also analysed the samples collected at the Šumbar research polygon and hunting preserve near the City of Karlovac.

The results of the research carried out in the period from 2011 to 2012 are presented in the project report for the second year (238).

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 2012. godine područje akreditacije bilo je kako slijedi:

Jedinica Instituta Unit	Područje akreditacije Scope of accreditation	Materijali / Proizvodi Materials / Products	Vrsta ispitivanja / Svojstvo / Raspon Type of test / Property / Range
Jedinica za zaštitu od zračenja	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 od 40 keV do 2000 keV <i>Determination of radionuclides by high-resolution gammaspectrometry in energy range from 40 keV to 2000 keV</i>
Jedinica za higijenu okoline	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 od 1 µg m ⁻³ do 200 µg m ⁻³ <i>Determination of mass concentration of PM₁₀ particle fraction in the range from 1 µg m⁻³ to 200 µg m⁻³</i>
			Određivanje masene koncentracije PM _{2,5} frakcije lebdećih čestica u rasponu od 1 µg m ⁻³ do 120 µg m ⁻³ <i>Determination of mass concentration of PM_{2,5} particle fraction in the range from 1 µg m⁻³ to 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>

			<p>Određivanje koncentracije ugljikova monoksida u vanjskom zraku <i>Determination of the concentration of carbon monoxide in the ambient air</i></p>
Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju	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>	Osobna dozimetrija fotonskog zračenja TL dozimetrima u rasponu od 85 μ Sv do 100 mSv i području energija od 33 keV do 1,3 MeV <i>Personal dosimetry of the photon radiation using TL doseimeters in the range from 85 μSv to 100 mSv and energy range from 33 keV to 1.3 MeV</i>
		Izvori ionizirajućeg zračenja Predmeti opće uporabe Okoliš <i>Ionizing radiation sources Consumer products Environment</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:

- mjerenje 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 mjerenja i proračuna;
- ispitivanje zatvorenih radioaktivnih izvora i uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorima te davanje mišljenja s procjenom opasnosti na osnovi mjerenja i proračuna;
- ispitivanje otvorenih radioaktivnih izvora te davanje mišljenja s procjenom opasnosti na osnovi mjerenja 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.

STRUČNA DJELATNOST JEDINICA INSTITUTA

Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam

Tijekom 2012. godine u Jedinici za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam nastavljena je stručna djelatnost određivanja koncentracije metala i polumetala u različitim vrstama uzoraka i analiza droga u uzorcima kose za razne ustanove, tvrtke i pojedince.

Obavljene su 264 analize karakterističnih pokazatelja izloženosti olovu, živi, kromu, kobaltu, arsenu, kadmiju, aluminiju, cinku, bakru, manganu, seleniju, taliju, niklu i molibdenu u biološkim uzorcima. Također, atomskom apsorpcijskom spektrometrijom određivane su koncentracije elemenata u imunobiološkim pripravcima (202 analize aluminija, natrija, kalija i žive) i u različitim uzorcima iz okoliša (158 analiza žive). Vezanim sustavom "plinski kromatograf – spektrometar masa" ove su godine određivane pojedinačne droge iz skupina amfetamina, opijata, metadona i kokaina u 37 uzoraka kose (ukupno 61 analiza), obavljene su 3 analize THC-COOH i 5 analiza buprenorfina u osam uzoraka urina. Rezultati analize kose na prisutnost droga u više od 1000 uzoraka, koje se od 1999. provode za razne naručitelje, prikazani su na posteru na 4. hrvatskom toksikološkom kongresu, koji se održavao od 2. do 5. X. 2012. u Primoštenu (130). Objavljeni su rezultati suradnje zaposlenika u Jedinici za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam s vanjskim suradnicima u ustanovama u Hrvatskoj (3, 48, 61, 64, 180).

U 2012. godini sudjelovali smo u programima nadzora kvalitete analize droga u kosi (*Proficiency Test 2012: Society of Hair Testing*, Strasbourg, Francuska), analize hlapljivih organskih spojeva (BTEX) u vodi (*IFA-Tulln Test System*, *University of Natural Resources and Applied Life Sciences*, Beč, Austrija) i analize eritrocitnog protoporfirina u krvi (*Erythrocyte Protoporphyrin Proficiency Testing in Blood*, Exton, SAD). Sudjelovali smo prvi put i u međulaboratorijskoj usporedbi određivanja elemenata u tragovima u sedimentu (*Determination of trace elements in sediment*, PT-SED2), koju je organizirao Institut Jožef Stefan (Ljubljana, Slovenija). Također su nastavljena redovita dugogodišnja sudjelovanja u međunarodnim programima nadzora kvalitete analiza olova i kadmija u krvi (*National External Quality Assessment Scheme*, Birmingham, UK) te aluminija, bakra, cinka, kobalta, kroma, litija, magnezija i selenija u serumu (*Trace Elements External*

Quality Assessment Scheme, Guilford, UK). Osim toga, u sklopu *Occupational and Environmental Laboratory Medicine*, mreže europskih organizatora sheme za vanjsku kontrolu kakvoće analiza elemenata u tragovima (*Trace Elements External Quality Assurance Scheme*), ove smo godine započeli redovito mjesečno sudjelovanje nadzora točnosti za analize aluminija, bakra, cinka, kobalta, kroma, litija, magnezija, mangana, selenija, talija i vanadija u serumu te arsena, cinka, kadmija, kobalta, kroma, magnezija, mangana, olova, selenija, talija i žive u krvi. Analize metala i polumetala u navedenim međunarodnim programima nadzora kvalitete analiza provedene su na vezanom sustavu "induktivno spregnuta plazma – spektrometrija masa".

Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

Za potrebe raznih naručitelja određivani su organofosforni pesticidi i pentaklorfenol u površinskim i otpadnim vodama. Najveći broj uzoraka riječne vode analiziran je za potrebe Hrvatskih voda. Analizom vezanim sustavom plinski kromatograf – spektrometar masa određivana su aromatska organska otapala u uzorcima zraka ili najzastupljeniji organski spojevi u uzorcima voda i zraka.

Pouzdanost metoda za određivanje triazinskih, kloracetanilidnih i urea-herbicida u vodi provjerena je u 2012. godini sudjelovanjem u međunarodnoj međulaboratorijskoj usporedbi koju redovito organizira *University of Natural Resources and Life Sciences, Department for Agrobiotechnology*, IFA-Tulln, Austrija. Također je provjerena pouzdanost metoda za određivanje organoklorovih i organofosfornih pesticida te klorfenola u vodi sudjelovanjem u međunarodnoj međulaboratorijskoj usporedbi u okviru *Aquacheck Proficiency Scheme (Rounds 432 and 436)*, *LGC Standards Proficiency Testing*, Bury, Ujedinjeno Kraljevstvo.

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju akreditirala je na početku 2012. dodatnu mjernu metodu u sklopu akreditacije Instituta prema normi EN ISO HRN17025:2007 (str. 79). Na temelju akreditacije mjerne metode naziva "Određivanje brzine prostornog (ambijentalnog) ekvivalenta doze; $H^*(10)/t$ ", Tehnički

servis IMI-ja dobio je dopunu ovlaštenja za obavljanje stručnih poslova zaštite od zračenja. Mjerna metoda zakonom je propisana nužna osnova za dobivanje ovlaštenja od Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost (DZRNS) za obavljanje stručnih poslova zaštite od ionizirajućeg zračenja, čime je Institut kao jedina znanstvena ustanova u RH postao stručni tehnički servis koji zadovoljava sve uvjete propisane Pravilnikom o ovlašćivanju stručnih tehničkih servisa za obavljanje stručnih poslova zaštite od ionizirajućeg zračenja (NN 072/2011). Poslove zaštite od ionizirajućeg zračenja provodi Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju.

S prethodno akreditiranom osobnom termoluminiscentnom (TL) dozimetrijom učvršćen je poslovni položaj Instituta na tržištu pružanja usluga osobne dozimetrije i kontrole izvora ionizirajućeg zračenja te ostalih poslova zaštite od zračenja. Time je lagano ali sigurno povećanje broja korisnika osobne dozimetrije s kraja 2011. nastavljen na početku 2012. godine. Kako je treći, do tada postojeći tehnički servis u jesen 2012. izgubio svoje ovlaštenje pri DZRNS-u, broj korisnika osobne TL dozimetrije i korisnika kontrole izvora ionizirajućeg zračenja naglo se povećao u jesen 2012. za više od 100 % prema istom razdoblju prethodne godine. Suradnici Jedinice za dozimetriju zračenja i radiobiologiju suvremenom poslovnim politikom, pridržavajući se svih pravila rada koje propisuje akreditacija, uspjeli su stabilizirati poslovanje uzrokovano naglim porastom poslovanja i uspješno završiti poslovnu 2012. godinu. Uz jasnu potporu uprave IMI-ja značajno je proširen posao s postojećim brojem djelatnika te se za sljedeće razdoblje planira se povećanje broja djelatnika u Jedinici radi održavanja dosegnute razine kvalitete pružanja stručnih usluga Jedinice, a očekuje se i daljnje povećanje stručnih poslova iz područja kontrole i provjere QA/QC ionizirajućih izvora zračenja u medicini i industriji u 2013. godine.

Suvremena istraživačka oprema redovito se umjerava u ovlaštenim SS (*Secondary Standard*) 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 će dočekati širenje znanstvenog tržišta i kompeticiju koja će nastati ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju.

Tijekom 2012. obavljeno je više od 19.000 dozimetrijskih mjerenja, na temelju kojih je izrađeno oko

3000 dozimetrijskih izvješća za oko 250 ugovornih korisnika osobne dozimetrije. Djelatnici jedinice pružali su i usluge baždarenja TL dozimetara na licenciranom iradijatoru i za druge tehničke servise.

Obavljeno je više od 900 terenskih postupaka mjerenja parametara zaštite od zračenja na medicinskim i industrijskim rendgenskim uređajima, na zatvorenim i otvorenim izvorima ionizirajućeg zračenja u odjelima nuklearne medicine u hrvatskim kliničkim bolnicama. Za korisnike tih usluga izrađeno je 900 stručnih izvješća i isto toliko stručnih mišljenja.

Jedinica je u poslovanju koristila i dopusnice Ministarstva zaštite okoliša i prirode kojima se Institut ovlašćuje za obavljanje cijele 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). Obavljeni su ekspertni poslovi za NEXE Grupu i PSP d.o.o. (podzemno skladište plina).

Sredinom 2012. godine, na izričito traženje Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU), voditelj Jedinice i odabrani suradnici Instituta završili su i u ime Instituta predali Fondu dodatnih devet studijskih svezaka Završnog izvješća o provedbi radioloških istražnih radova na lokaciji bivše tvornice Jugovinil i u njejoj okolici. Jedinica je na tom projektu posebno surađivala s dvama zagrebačkim poduzećima: Haj-Kom d.o.o. i Alara d.o.o., koja su dala veliki doprinos prilikom izrade posebnih zahtjeva Fonda. U suradnji s navedenim tvrtkama 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 iskorišteno prilikom rada na institutskom projektu "Plitvice".

S obzirom na novu tehnologiju rendgenskog zračenja, koja se koristi u terapijskoj medicini i u civilne svrhe (linearni akceleratori fotonskih polja većih od 9,5 MeV), suradnici Jedinice razvijaju i primjerenu mjernu metodu korištenja TLD-a za mjerenja neutrona. Na tom se području očekuje daljnja i intenzivnija suradnja s IMI-jevom Jedinicom za mutagenezu. Daljnji razvoj elektronske dozimetrije pulsirajućih polja provodi se u suradnji s Ministarstvom unutarnjih poslova RH i Ministarstvom financija – Carinskom upravom. Voditelj jedinice je kao međunarodni ekspert izradio istraživačku studiju o uporabi visokoenergetskih rendgenskih tehnologija za carinsku kontrolu i provedbu sigurnosnih graničnih protokola na području istočne vanjske granice Europske unije za *International Road Transport Union* (IRU) i *International labour organization* (ILO). O tome je izdano posebno izvješće. Radi se na paralelnom razvoju

novog elektronskog osobnog dozimetra koji bi bio prihvatljiv i za mjerenja u vrlo visokim energetskim poljima fotonskog zračenja i koji bi posebno bio pouzdan pri mjerenjima brzina doza u pulsirajućim poljima ionizirajućeg zračenja (npr. u linearnom akceleratoru, mobilnim rendgenskim uređajima, u intervencijskoj radiologiji i kardiologiji). Završen je prototip ALARA OD 4 i u pokusnom je radu.

Očekuje se i vrlo intenzivan nastavak suradnje s DZRNS-om i korisnicima iz industrije i energetike na razvoju brzih metoda detekcije vrlo niskih doza ionizirajućeg zračenja NORM-a (*Naturally Occuring Radioactive Material*).

Započet je i rad na razvoju elektronskog dozimetra za potrebe mjerenja (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 neionizirajućih zračenja, posebno na novim profesionalnim radnim mjestima u sklopu razvoja i uporabe pokretnih telekomunikacija i radarskih sustava. Skupljeni 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.

Ispitan je imunološki odgovor na specifične alergene iz radnog i općeg okoliša u serumu 14 osoba. 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 15 analiza čvrstih materijala što su ih bile poslale zainteresirane tvrtke 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 analiza azbesta u čvrstim materijalima, odnosno u zraku, vrednuje se sudjelovanjem u kontinuiranoj međunarodnoj kontroli: *Asbestos in Materials Scheme (AIMS)*, odnosno *Fibre Counting Proficiency Testing Scheme, Regular Interlaboratory Counting Exchange (RICE)*, pri *Institute of Occupational Medicine, Health and Safety Laboratory (IOM HSL)*,

Ujedinjeno Kraljevstvo. Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu nacionalna je ustanova za nadzor i identifikaciju azbesta u čvrstim materijalima i u zraku.

Jedinica za higijenu okoline

Tijekom 2012. nastavljeno je praćenje onečišćenja zraka na lokalnoj mjernoj mreži Grada Zagreba. Institut u gradu Zagrebu mjeri razine koncentracija sumporova dioksida, dima, sitnih čestica PM₁₀ i metala Pb, Cd, Mn, As i Ni te policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u njima, sitnih čestica PM_{2,5}, dušikova dioksida i ozona. Na mjernoj postaji na Ksaverskoj cesti razine koncentracija SO₂, NOx i O₃ mjere se automatskim analizatorima i klasičnim metodama. Mjerna je postaja izravno (*on-line*) spojena s bazom podataka Agencije za zaštitu okoliša (AZO) i s mrežnim stranicama Grada Zagreba. Na istoj mjernoj postaji prate se i razine koncentracija NO₂ na dvjema različitim udaljenostima od prometnice. Suradnici IMI-ja 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 za praćenje kvalitete okoline (GEMS), koji koordinira Svjetska zdravstvena organizacija u sklopu aktivnosti Programa okoline Ujedinjenih naroda (UNEP).

Institut je bio koordinator cjelokupnog projekta o utvrđivanju postojećeg 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 Jedinice 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 ove jedinice uključeni su u rad odbora TO-146 "Kakvoća zraka" pri Državnom zavodu za normizaciju na izradi hrvatskih normi.

Nastavljena je suradnja s Agencijom za zaštitu okoliša Republike Hrvatske (AZO) na prikupljanju podataka o stanju zraka u Republici Hrvatskoj s ciljem uspostave informacijskog sustava zaštite okoliša Republike Hrvatske. Institut je 2012. za AZO radio obradu podataka o praćenju kvalitete zraka u šest aglomeracija i sedam

zona na području Republike Hrvatske za razdoblje od 2008. do 2011.

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

Tijekom 2012. godine, na temelju ugovora sa spomenutim ministarstvom, provodila su se mjerenja frakcije lebdećih čestica PM₁₀, metala i PAU u frakciji lebdećih čestica PM₁₀ na mjernoj postaji Sisak-1 i izrađena je Studija ekvivalencije za nereferentne metode mjerenja frakcije lebdećih čestica PM₁₀ na mjernoj postaji Zagreb-1.

Na zahtjev Ministarstva zaštite okoliša i prirode u ožujku 2012. provedena su praćenja onečišćenja zraka u Slavanskom Brodu. Određivane su masene koncentracije frakcije lebdećih čestica PM₁₀ i metali kadmij, nikal i arsen te PAU u njima.

Na temelju ugovora s Gradom Belišćem, Jedinica je provela određivanje koncentracija sumporova dioksida i vodikova sulfida te meteoroloških parametara u Belišću.

Na zahtjev pulske tvrtke Cesta d.o.o., suradnici Jedinice proveli su mjerenja koncentracije frakcije lebdećih čestica PM₁₀ u zoni utjecaja kamenoloma Žminj na okoliš.

U 2007. godini, na temelju ugovora s tvrtkom Rockwool Adriatic d.o.o., na trima mjernim postajama u Potpićnu započeto je određivanje ukupne taložne tvari i metala olova, kadmija, talija, nikla, arsena, žive, cinka i bakra te sulfata u ukupnoj taložnoj tvari, što se nastavilo i u 2008., 2009., 2010., 2011. i 2012. godini.

Tijekom 2012. godine 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 od 0 cm do 10 cm.

Na temelju ugovora s Državnim hidrometeorološkim zavodom, na jednoj mjernoj postaji na vojnom poligonu u Slunju, tijekom 2012. određivana je ukupna taložna tvar i metali u njoj.

Jedinica za medicinu rada i okoliša

U sklopu stručne djelatnosti Jedinice za medicinu rada i okoliša tijekom 2012. godine provedeno je 38 sudsko-medicinskih vještačenja po vještaku specijalistu medicine rada i toksikologu na zahtjev Županijskog suda u Splitu (34 predmeta), Općinskog radnog suda u Zagrebu (1 predmet), Trgovačkog suda u Splitu (1 predmet) te na zahtjev odvjetnika (2 predmeta).

Jedinica za mutagenezu

U sklopu svoje stručne djelatnosti Jedinica za mutagenezu redovito je tijekom 2012. obavljala citogenetičke analize za potrebe specijalističkih ordinacija medicine rada i poliklinika koje provode prethodne i/ili periodičke zdravstvene preglede djelatnika različitih struka profesionalno izloženih fizikalnim mutagenima (ionizirajuće i neionizirajuće zračenje) i/ili kemijskim mutagenima (citotoksični lijekovi). Ukupno su provedene 154 pretrage, 27 analiza kromosomskih aberacija (kariogram) i 127 analiza mikronukleus-test.

Jedinica za toksikologiju

U Jedinici za toksikologiju tijekom 2012. godine, za potrebe poduzeća Chromos agro d.d., određivane su aktivnosti kolinesteraza u punoj krvi i plazmi radnika izloženih pesticidima (organofosforim i karbamatnim spojevima).

Jedinica za zaštitu od zračenja

Tijekom 2012. godine 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 (237). Programom praćenja prirodnih i fizijskih radionuklida obuhvaćene su sve sastavnice okoliša: zrak, oborine, tlo, geografske i pitke vode te ljudska i stočna hrana. U godišnjim izvješćima detaljno se navode rezultati istraživanja koja su se provodila neprekidno od 1959. godine, lokacije i regije na kojima se provode mjerenja i skupljaju uzorci, principi radiokemijskih metoda, kao i instrumenti koji su se koristili u postupcima analiza i mjerenja, sve u skladu s preporukama Europske komisije o praćenju radioaktivnosti uzoraka životne sredine iz 2000. godine.

Suradnja s Hrvatskom elektroprivredom nastavljena je i u 2012. godini. Za potrebe rada termoelektrane Plomin provedene su radiološke analize uvoznog energetskog ugljena. Objavljeno je nekoliko desetaka stručnih mišljenja o podobnosti ugljena za spaljivanje u termoelektrani i o mogućoj korisnoj uporabi otpadnog pepela, šljake i filtarske prašine u graditeljstvu odnosno cementnoj industriji.

U sklopu suradnje s Petrokemijom d.d. Kutina nastavljeno je praćenje stanja prirodne radioaktivnosti tijekom proizvodnje NPK gnojiva. Provedena su terenska mjerenja 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 Šumbaru, s naglaskom na uzorke biljnih i životinjskih vrsta. Na odabranim se lokacijama provode kontinuirana mjerenje brzine doze zračenja u zraku.

Na području plinskog polja Molve, u Centralnoj plinskoj stanici i na lokacijama odabranih bušotina Molve-9 i Molve-10, i u 2012. nastavljena su mjerenja brzine ekspozicijske doze gama zračenja, skupljeni su uzorci i provode se potrebne analize za potrebe izvješća o stanju radioaktivnosti na lokaciji plinskoga polja Molve za potrebe ugovora s Križevačko-koprivničkom županijom, a u suradnji s IMI-jevom Jedinicom za higijenu okoline (239).

U 2012. godini obavljeno je više od stotinu trideset analiza utvrđivanja radioaktivnosti na raznovrsnoj izvoznoj robi u skladu s odredbama Europske unije o sigurnom protoku roba. Objavljeno je i nekoliko desetaka stručnih mišljenja i ekspertiza o stanju radioaktivnosti na pojedinoj lokaciji. Nakon razornog potresa i nuklearne/radiološke nesreće u Fukušimi u Japanu pojačan je nadzor robe i hrane koja se uvozi iz Japana.

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 ²²⁶Ra u vodama, kao i određivanje ⁹⁰Sr u hrani. Provode se međulaboratorijske provjere valjanosti gamaspektrometrijske metode, sudjeluje se u interkomparacijskim mjerenjima koja organiziraju IAEA i JRC EU. Suradnici Jedinice organizirali su i proveli međulaboratorijsko usporedno ispitivanje između laboratorija triju ustanova: Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu te Instituta Jožef Stefan i Zavoda za varstvo pri delu d.d. u Ljubljani. Osiguranje kvalitete provodi se stalnim poboljšavanjima u procesu uzorkovanja, pripreme i obrade uzoraka, razvijanja radiokemijskih analiza i mjernih metoda. Vezano uz osiguravanje kvalitete analitičkih i mjernih metoda, u postupku je nabava standarda i certificiranih referentnih tvari za prirodne i fizijske radionuklide.

Suradnici Jedinice, članovi Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja (HDZZ), sudjeluju u organizaciji Devetog simpozija hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem, koji će se

održavati od 10. do 12. travnja 2013. u Krku na otoku Krku.

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 ne samo zaposlenika Instituta nego 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 Pravilnikom o držanju životinja koje se koriste u pokusima ili u druge znanstvene svrhe (NN 47/2011). Uzgoj životinja odvija se planski prema unaprijed definiranim potrebama znanstvenoistraživačkih projekata koji svoju djelatnost temelje na korištenju animalnih modela. Životinje u uzgoju hrane se peletiranom hranom (4RF21 GLP *certificate* za životinje u uzgoju i 4RF25 GLP *certificate* za rasplodne ženke i podmladak) talijanskoga proizvođača Mucedola s.r.l. Navedena se hrana komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kakvoći, načinu pohranjivanja i roku valjanosti te se skladišti u zasebnoj prostoriji kako bi se izbjeglo kemijsko, fizikalno i mikrobiološko onečišćenje. Životinje se napajaju vodom iz javne vodovodne mreže pojedinačnim standardnim pojilicama (bočicama) postavljenima na kaveze koji se svaki dan izmjenjuju. Kavezi se pune industrijski proizvedenom prostirkom (steljom) koja se komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kvaliteti, uputama o načinu pohranjivanja i rokom valjanosti, a sastoji se od procesiranih komadića drveta. Održavanje kvalitete rasplodnog materijala temelji se na sustavu nesrođenog parenja. Kako bi se osigurala kvantiteta, provodi se parenje poligamnih skupina (haremsko parenje) uz poštivanje naputka o minimalnom dozvoljenom prostoru haremske jedinice, odnosno broj ženki na jednog mužjaka ovisi o dozvoljenoj podnoj površini kaveza. Uzgoj životinja u 2012. osvježen je uvozom dvadeset rasplodnih ženki. 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 triput tjedno. Pregled i negu životinja svakoga dana obavlja kvalificirano osoblje.

Tijekom 2012. godine uzgojene su 574 životinje obaju spolova, od kojih je na Institutu iskorišteno njih 111, a izvaninstitutskim korisnicima (Medicinski i Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu te Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci) ustupljena je 351 životinja.

Troškovi uzgoja i držanja životinja pokrivaju se iz sredstava ostvarenih prodajom životinja institutskim i izvaninstitutnim naručiteljima. Nadzor zdravstvenog stanja životinja u uzgoju provodi Veterinarski institut u Zagrebu patoanatomskom, bakteriološkom i parazitološkom pretragom nasumično odabranog uzgojnog uzorka.

Centar za kontrolu otrovanja

Informacijska služba Centra za kontrolu otrovanja primila je 1754 poziva vezanih za akutna otrovanja od zdravstvenih ustanova i pojedinaca u Hrvatskoj. Nastavljen je rad na dopunjavanju i osuvremenjivanju 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 izrađena su 62 mišljenja za registraciju biocida prema Zakonu o biocidnim pripravcima. Nastavljena je suradnja s Ministarstvom poljoprivrede na izmjenama i dopunama provedbenih propisa Zakona o sredstvima za zaštitu bilja, na izradi novog Pravilnika o uspostavi akcijskog okvira za postizanje održive uporabe pesticida te rad na Fitosanitaranom informacijskom sustavu. Dovršena je suradnja s Ministarstvom zdravlja na IPA 2007 projektu *Chemical Safety - Strengthening Legal Framework and Institutional Infrastructure for Protection from Dangerous Chemicals* HR 07/IB/EN/01 i IPA 2009 projektu *Preparatory Measures for the Participation of Candidate Countries and Potential Candidates in their Cooperation with the European Chemicals Agency*. Nastavljeno je objavljivanje godišnjih stručnih izvješća Centra za kontrolu otrovanja u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* na hrvatskom i engleskom jeziku (106). Objavljen je stručni rad o profesionalnim otrovanjima koja su u 2011. zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja (68). Djelatnici Centra za kontrolu otrovanja sudjelovali su na 4. hrvatskom kongresu toksikologije usmenim izlaganjem o procjeni izloženosti i zdravstvenih rizika u postupku registracije sredstava za zaštitu bilja i biocida (152) te s poster-prikazom otrovanja koja su zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja od 2006. do 2011. godine (128). Na

poziv Hrvatskoga društva za dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju održana su predavanja i objavljen je stručni rad o toksikološkim svojstvima i kliničkoj slici otrovanja s najčešće korištenim dezinficijensima, insekticidima, fumigantima i rodenticidima u sklopu tečaja trajnog usavršavanja djelatnika na poslovima dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije (79). Djelatnik Centra za kontrolu otrovanja sudjelovao je kao koautor i član uredničkog odbora u izradi smjernica za rad izvanbolničke hitne medicinske službe (99).

Znanstvenoistraživački poligon "Šumbar"

Područje znanstvenoistraživačkog poligona Šumbara jedinstven je ekosustav u kojem se provode aktivnosti očuvanja, kontrole i unaprjeđivanja stabilnosti ekosustava te progresivnog i trajnog gospodarenja staništem na način održanja biocenotske raznolikosti te ispunjavanja ekološke, gospodarske, znanstvenoistraživačke i stručne funkcije. Tijekom protekle godine nastavljen je sveobuhvatni projekt praćenja i analize stanja ne samo većine životinjskih vrsta koje obitavaju u tom staništu nego i habitata i ekosustava, kojem je cilj pružiti mjerodavan pregled temeljnih suvremenih pitanja i odgovora na izazove u praćenju i analizi specifičnih potencijalnih ili postojećih problema populacije i ekosustava općenito. U sklopu postojećih aktivnosti nastavlja se i projekt usporednog praćenja ekosustava Šumbara s drugim sličnim ekosustavima u Hrvatskoj, poput projekta *Monitoringa organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera* s ciljem utvrđivanja referentnih vrijednosti brojnih značajnih parametara. Jedna od važnijih djelatnosti je ekološko istraživanje vode, tla, zraka i biološkog materijala, koja je vezana uz prirodno i antropogeno onečišćenje okoliša s ciljem očuvanja zdravog staništa te zdravlja ljudi i životinja. U sklopu redovitih aktivnosti istraživačkog poligona svaki se dan provode i propisane mjere razvoja i održavanja fonda glavnih vrsta za to stanište, prihrana i prehrana životinja te mjere zaštite, očuvanja, poboljšanja i uređenja staništa. Redovitim aktivnostima u staništu osigurano je i provedeno održavanje propisanog matičnog fonda, održavanje i izgradnja normativima propisanih objekata, osiguran je i provodi se zdravstveni monitoring te je osigurana redovita stručna djelatnost za provedbu lovnogospodarske 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, D. Želježić, J. Jurasović, V. M. Varnai, R. Turk

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 Vidaček

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: 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

POS LJEDIPLOMSKI STUDIJ

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

Kolegij: Kakvoća zraka
Predavačice: G. Peh nec, V. Vađić

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

Studijski program: Toksikologija
Modul A: Analitička toksikologija
Predmet: Farmakološka genetička toksikologija na sisavačkim modelima
Voditeljica: A. Fučić

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Polje/Smjer: Biomedicina i zdravstvo
Predmet: Genotoksikološka istraživanja izloženosti fizikalnim i kemijskim mutagenima u radnom i životnom okolišu
Voditeljica: A. Fučić

Studijski program: Biomedicina i zdravstvo

Predmet: Reprodukci ja i radno mjesto
Voditeljica: J. Mustajbegović; suradnica u nastavi:
M. Piasek (u 2012. predavanje u zamjeni održala je S. Stasen ko, istraživačica na projektu MZOS kojeg vodi M. Piasek)

Naziv studija: Epidemiologija

Kolegij: Primijenjena epidemiologija
Voditeljica: I. Gjenero Margan; suradnica u nastavi:
S. Cvijetić Avdagić

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

Naziv studija: Nutricionizam

Kolegij: Prehrambena epidemiologija

Voditeljica: S. Cvijetić Avdagić

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

V. Drevenkar 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, T. Smital, M. Pavlica

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. Drevenkar, M. Cindrić

Polje/Smjer: Kemija/Biokemija

Kolegij: Enzimi: kinetika i mehanizmi reakcija

Voditelji kolegija i predavači: I. Gruić Sovulj, Z. Kovarik, Z. Radić

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

Kolegij: Kemija zraka

Predavačice: G. Peh nec, V. Vađić

Sveučilišni poslijediplomski specijalistički studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Medicina rada i športa

Kolegij: Ocjena radne i športske sposobnosti

Voditeljica: J. Mustajbegović; suradnica u nastavi: J. Macan

Studijski program: Medicina rada i športa

Kolegij: Profesionalne bolesti i toksikologija

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

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

Kolegij: Upravljanje kakvoćom zraka

Predavačice: V. Vađić, G. Peh nec

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

Smjer: Zaštita okoliša

Kolegij: Kakvoća zraka

Predavačice: G. Peh nec, 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

Predavač: 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

Policijska akademija Ministarstva unutarnih poslova RH

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 (tisak), ISSN 1848-6312 (online)]. Časopis je glasilo četiriju strukovnih društava: Hrvatskoga društva za medicinu rada (u sklopu 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, AGRIS, Animal Science Database, Biological Sciences (CSA), BIOSIS Previews, EBSCO Academic Research Complete, Ergonomics Abstracts, FSTA, GreenFile, INIS, Pollution Abstracts, ProQuest, TOXLINE, Veterinary Science Database, Water Resources Abstracts*.

Prema *Journal Citation Reportu* časopisu se u 2012. čimbenik odjeka za 2011. godinu povisio na 1,048.

Savjetodavni uređivački odbor sastojao se od 47 eminentnih znanstvenika iz 14 zemalja, od kojih sedam iz Instituta (R. Fuchs, M. Gomzi, K. Kostial, B. Krauthacker, M. Peraica, M. Šarić, K. Šega). Izvršni

urednički odbor imao je 16 članova, od kojih deset iz Instituta (I. Bešlić, I. Brčić Karačonji, S. Cvijetić Avdagić, Z. Franić, Z. Kovarik, A. Lucić Vrdoljak, J. Macan, M. Piasek, B. Radošević Vidaček i Ž. Vasilić). Glavna urednica u 2012. bila je Nevenka Kopjar, pomoćni urednici Jelena Macan i Ivan Kosalec, 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 2012. tiskana su četiri redovna broja, u kojima su objavljena ukupno 63 članka, te tri posebna broja: dva s 20 članaka i jedan sa sažecima (103) sa stručnog skupa.

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 (<http://www.versita.com/science/medicine/aiht>). Rukopisi objavljeni u redovnim brojevima *Arhiva* i suplementu br. 1 imaju svoj DOI broj.

Za izdavanje časopisa u 2012. Institut je primio novčanu potporu MZOS-a.

KNJIŽNICA I ZNANSTVENA DOKUMENTACIJA

U 2012. bibliotečni se fond povećao kupnjom triju svezaka. Knjižnica je primila 41 naslov časopisa, od kojih 33 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*, lektoriranje i prevođenje znanstvenih tekstova, rad na godišnjim bibliografijama znanstvenih i stručnih radova suradnika Instituta te evidentiranje i pohranjivanje separata objavljenih radova, istraživačkih izvješća, magistarskih i doktorskih radova te kongresnih materijala.

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI U ORGANIZACIJI INSTITUTA

SEDMI STRUČNI SEMINAR “ODREĐIVANJE ONEČIŠĆENJA U ZRAKU, VODI I TLU SPECIFIČNIM ANALITIČKIM TEHNIKAMA - UPOZNAVANJE S EUROPSKIM STANDARDIMA”, ISPRA, ITALIJA I BORDEAUX, FRANCUSKA, 10.-16. VI. 2012.

U organizaciji Hrvatskoga udruženja za zaštitu zraka, suorganizaciji Instituta i pod pokroviteljstvom Joint Research Center (JRC) u Ispri i Chromatoteca u Saint Antoineu (Bordeaux), od 10. do 16. VI. 2012. održavao se VII. stručni seminar “Određivanje onečišćenja u zraku, vodi i tlu specifičnim analitičkim tehnikama – upoznavanje s europskim standardima”. Voditelj seminaru bila je V. Vadić sa suradnicima Jedinice za higijenu okoline. Na seminaru su sudjelovali suradnici Jedinice za higijenu okoline V. Vadić, K. Šega, M. Čačković, I. Bešlić, R. Godec, G. Pehcec, S. Davila, J. Rinkovec i D. Lipovac te suradnice Jedinice za zaštitu od zračenja G. Marović i J. Senčar, a ukupno je na seminaru bilo 23 sudionika.

U sklopu seminara održana su predavanja u JRC-u i Chromatotec-u te posjet njihovim laboratorijima i obilazak mjernih postaja na terenu. Stečena su nova saznanja o načinu rada i njihovim istraživačkim postignućima u skladu s europskim standardima, o kalibraciji instrumenata, validaciji analitičkih metoda i validaciji dobivenih rezultata za određene baze podataka. Suradnici su proširili dosadašnja iskustva na svom području rada, što je jako bitno s obzirom na to da su sva predavanja bila usko povezana i u skladu s normom 17025.

REGIONAL TRAINING COURSE ON AIR SAMPLING AND NUCLEAR ANALYTICAL CHARACTERISATION OF ATMOSPHERIC PARTICULATE MATTER (APM), INCLUDING QUALITY ASSURANCE/QUALITY CONTROL (QA/QC), ZAGREB, 4.-8. VI. 2012.

U okviru međunarodnog projekta Technical Cooperation Programme for Europe: Regional Programme RER/1/008 Supporting Air Quality Management u

organizaciji Međunarodne agencija za atomsku energiju iz Beča (IAEA) i Vlade RH (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada ispred Vlade, voditelj K. Šega) na Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu u razdoblju od 4. do 8. VI. 2012. godine održan je međunarodni skup (tečaj) pod naslovom: Regional Training Course on Air Sampling and Nuclear Analytical Characterisation of Atmospheric Particulate Matter (APM), Including Quality Assurance/Quality Control (QA/QC).

Tečaj je polazilo tridesetak sudionika iz Albanije, Bosne i Hercegovine, Bugarske, Cipra, Crne Gore, Grčke, Mađarske, Kazahstana, Litve, Makedonije, Moldavije, Poljske, Srbije, Tadžikistana, Turske i Ukrajine, te znanstvenici iz IAEA, Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, Instituta Ruđer Bošković i Sveučilišta u Rijeci.

Sudjelovanjem na tečaju polaznici su putem predavanja i demonstracija stekli znanja o prikupljanju uzoraka atmosferskih lebdećih čestica te analizi njihovog elementnog sastava nuklearnim analitičkim metodama (*X-ray fluorescence, ion beam analysis*), uključujući obradu podataka, QA/QC postupke i interpretaciju rezultata.

IV. HRVATSKI TOKSIKOLOŠKI KONGRES, PRIMOŠTEN, 2.-5. X. 2012.

Hrvatsko toksikološko društvo (HTD) organiziralo je 4. hrvatski toksikološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, koji se održavao u Primoštenu od 2. do 5. X. 2012. pod pokroviteljstvom Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada i Hrvatskoga zavoda za toksikologiju i antidoping. Predsjednica kongresa bila je M. Peraica, a tajnica D. Rašić. Članovi Organizacijskog odbora zaposleni u IMI-ju bili su I. Brčić Karačonji, M. Milić i M. Mladinić, a članovi Znanstvenog odbora V. Garaj Vrhovac, Z. Kovarik, J. Jurasović, M. Piasek, R. Turk i D. Želježić. Na kongresu je sudjelovalo oko 110 znanstvenika iz Hrvatske i 17 iz europskih i afričkih zemalja. Osim toga, na Kongresu je bilo i 16 studenata forenzike iz Splita. Dodijeljeno je pet stipendija mladim znanstvenicima do 35 godina (3 iz Hrvatske i 2 iz inozemstva) za najbolji prijavljeni rad. Hrvatski i strani

znanstvenici održali su 13 pozvanih predavanja, 9 usmenih priopćenja, jedno sponzorsko predavanje i 62 posterska priopćenja.

Budući da je službeno glasilo HTD-a *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, Zbornik sažetaka tiskan je kao *Supplement* tog časopisa na engleskom jeziku, koji je uredio D. Željčić, a tehnički urednik bio je M. Mladinić.

SIMPOZIJ “SPORT, TJELESNA AKTIVNOST I ZDRAVLJE”, ZAGREB, 23. XI. 2012.

U Zagrebu je 23. XI. 2012. održan simpozij pod nazivom “Sport, tjelesna aktivnost i zdravlje”. Glavni

organizator simpozija bila je Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, uz suorganizaciju Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatskoga društva za sportsku medicinu Hrvatskoga liječničkog zbora. Iz Instituta su u radu simpozija kao članovi organizacijskog odbora sudjelovale A. Lucić Vrdoljak, N. Kopjar, J. Macan i V. Lazanin. J. Macan sudjelovala je i kao moderatorica simpozija te pozvana predavačica. Na simpoziju je prezentirano 12 tema o protektivnim i rizičnim javnozdravstvenim aspektima tjelesne aktivnosti. Sve teme simpozija objavljene su kao cjelovite stručne publikacije u 3. posebnom broju časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* iz 2012. godine, koji je u potpunosti posvećen tom simpoziju.

KOLOKVIJI INSTITUTA

U 2012. godini kolokvije je vodio i organizirao Ante Miličević. Održano je 11 kolokvija, od čega su šest održali predavači iz Instituta:

Patricija Kos (stomatolog, planinar): “Korak po korak do vrha”

Ivica Rubelj (Institut Ruđer Bošković, Zagreb): “Telomere kontroliraju procese starenja”

Miran Čoklo (Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci): “Forenzička toksikologija u Hrvatskoj i regiji”

Irena Brčić Karačonji: “Kosa – biološki uzorak za analizu droga”

Jelena Macan: “Procjena opasnosti na radnom mjestu”

Suzana Berend: “Svojstva i uloga oksima K048 u terapiji trovanja tabunom u uvjetima *in vitro* i *in vivo*”

Naohiko Anzai (Department of Pharmacology & Toxicology, Dokkyo Medical University, School of Medicine, Tochigi, Japan): “Regulation of serum uric acid levels by transporters in renal tubular epithelial cells”

Jasminka Ilich-Ernst (Nutrition, Food and Exercise Sciences, Florida State University, Tallahassee, SAD): “Smanjena koštana i mišićna masa uz prisustvo pretilosti”

Nenad Raos: “Kako valja pisati”

Marin Mladinić: “Karakterizacija kromatinskih nestabilnosti u limfocitima čovjeka uslijed izloženosti niskim koncentracijama pesticida”

Tomislav Bituh: “Istraživanje širenja fosfogipsa s odlagališta u okoliš uporabom radionuklida”

IZOBRAZBA KADROVA I STJECANJE ZVANJA

U znanstveno zvanje znanstveni savjetnik izabrani su *S. Herceg Romanić, G. Šinko*.

U znanstveno zvanje više znanstvene suradnice izabrane su *S. Fingler Nuskern, M. Ljubojević, I. Vinković Vrček*.

U znanstveno-nastavno zvanje docentice izabrana je *B. Radošević Vidaček*.

U znanstveno zvanje znanstveni suradnik izabrani su *A. Ljubičić Čalušić, B. Petrincec, S. Stipičević, S. Žunec, S. Žužul*.

U suradničko zvanje viši asistent izabrani su *T. Bituh, D. Klinčić, M. Mladinić, M. Surić Mihić, S. Žunec*.

U suradničko zvanje asistent izabrani su *D. Karaica, M. Šoštarić, T. Živković*.

U stručno zvanje stručni suradnik u sustavu znanosti izabrani su *M. Herman, M. Kolar, Ž. Pavlaković*.

Stupanj doktora znanosti stekli su *T. Bituh, G. Gajski, D. Klinčić, M. Marković, M. Mladinić, T. Orct, M. Surić Mihić, S. Žunec*.

Potvrdu o osposobljenosti za rad s pokusnim životinjama nakon položenog tečaja "Znanost o laboratorijskim životinjama" u sklopu Programa osposobljavanja osoba koje rade s pokusnim životinjama i životinjama za proizvodnju bioloških pripravaka stekli su *A. Fučić, M. Gerić, D. Karaica, V. Micek, J. Mileković, I. Pavičić, D. Rašić*.

PRIZNANJA ZAPOSLENICIMA INSTITUTA

Izvaninstitutske nagrade i priznanja

M. Pavlović kao koautor dobitnik je *Nagrade Akademije medicinskih znanosti Hrvatske "Ante Šerčer"* za 2011. godinu (rad: Pivac N, Nikolac M, Nedić G, Mustapić M, Borovečki F, Hajnšek S, Presečki P, Pavlović M, Mimica N, Mück-Šeler D. – *Brain derived neurotrophic factor Val66Met polymorphism and psychotic symptoms in Alzheimer's disease. Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry* 2011;35:356-362.).

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

B. Tariba dobitnica je nagrade-stipendije *CROTOX Fellowship* za najbolje usmeno priopćenje na 4. hrvatskom toksikološkom kongresu *CROTOX 2012* (Primošten, 2.–5. X. 2012.).

Nagrade Instituta za znanstvena i stručna dostignuća u 2011. godini

V. Garaj Vrhovac dobitnica je godišnje nagrade za najveći broj izvornih znanstvenih radova (osam radova)

objavljenih u 2011. u časopisima indeksiranima u bazama *Current Contents (CC)*.

I. Vinković Vrček i *G. Mendaš Starčević* dobitnice su godišnje nagrade za izvorni znanstveni rad objavljen u 2011. u časopisu koji je najbolje svrstan u znanstvena područja iz baza *Science Edition* i *Social Science edition JCR* (rad: Vinković Vrček I, Bojić M, Žuntar I, Mendaš G, Medić-Šarić M. – *Phenol content, antioxidant activity and metal composition of Croatian wines deriving from organically and conventionally grown grapes. Food Chemistry* 2011;124:354-61; u kategoriji *Chemistry, Applied* časopis je 3. po redu od ukupno 71 časopisa, što daje omjer 0,972).

G. Gajski dobitnik je godišnje nagrade mladom znanstveniku s najvećim brojem znanstvenih radova (sedam radova) objavljenih u 2011. u časopisima indeksiranima u bazama *CC, SCI-Expanded* i/ili *SSCI*.

G. Šinko i *A. Bosak* dobitnici su godišnje nagrade za izvorni znanstveni/stručni rad/knjigu koji je do 31. XII. 2011. citiran najmanje 50 puta u bazama *SCI-Expanded, SSCI* i *SCOPUS* (rad: Eyer P, Worek F, Kiderlen D, Šinko G, Štuglin A, Simeon-Rudolf V, Reiner E. – *Molar absorption coefficients for the reduced Ellman reagent:*

reassessment. *Analytical Biochemistry* 2003;312(2):224-227; 110 citata u citatnim bazama SCOPUS i Web of Science).

M. Peraica, R. Fuchs i A. Lucić Vrdoljak dobitnici su godišnje nagrade za znanstveni ili stručni rad objavljen u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* koji je citiran najmanje sedam puta u bazama SCI-Expanded,

SSCI i/ili SCOPUS (rad: Domijan A-M, Peraica M, Fuchs R, Lucić A, Radić B, Balića M, Bosanac I, Grgičević D. – *Ochratoxin A in blood of healthy population in Zagreb. Arh Hig Rada Toksikol* 1999;50: 263-271; 15 citata u citatnoj bazi SCOPUS).

IZVANINSTITUTSKE AKTIVNOSTI

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

T. Bituh predstavnik je za kvalitetu Jedinice za zaštitu od zračenja i član organizacijskog odbora 9. simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja (HDZZ) koji će se održati u Krku 2013.

I. Brčić Karačonji bila je članica organizacijskog odbora 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.).

V. Drevenkar članica je TO-147/PO2 “Kakvoća vode/Fizikalno-kemijske metode ispitivanja” pri Hrvatskom zavodu za norme (HZN), Odbora za medicinu rada, športa i zdravstvenu ekologiju Razreda za medicinske znanosti HAZU te područna urednica časopisa *Croatia Chemica Acta*.

Z. Franić član je Upravnog odbora Hrvatske akreditacijske agencije, Etičkog povjerenstva Stomatološke poliklinike Zagreb, *Board of Governors of Joint Research Centre* Europske komisije (JRC EC), uredništva časopisa *Journal of Radiation Industry* (izdavača *Korean Society of Radiation Industry*), dopredsjednik HDZZ-a i Hrvatskoga društva za sustave te član znanstvenog odbora 9. simpozija HDZZ-a koji će se održati u Krku 2013.

G. Gajski bio je član organizacijskog odbora kongresa Hrvatskoga genetičkoga društva (HGD) (Krk, 13.-16. V. 2012.) i tehnički urednik Knjige sažetaka istoga kongresa.

V. Garaj Vrhovac predsjednica je HGD-a; članica Nadzornog odbora HDZZ-a; predsjednica Matičnog odbora za područje prirodnih znanosti – polje biologija; članica predsjedništva Hrvatskoga toksikološkoga društva (HTD), bila je članica znanstvenog odbora 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.) i predsjednica organizacijskog odbora i članica znanstvenog odbora kongresa HGD-a (Krk, 13.–16. V. 2012.) i urednica Knjige sažetaka istog kongresa.

M. Gerić bio je član organizacijskog odbora kongresa HGD-a (Krk, 13.–16. V. 2012.) i tehnički urednik Knjige sažetaka istog Kongresa.

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

J. Jurasović članica je Radne skupine za plemenite kovine Državnoga zavoda za mjeriteljstvo i članica predsjedništva HTD-a; bila je članica znanstvenog odbora 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.) i supredsjedateljica sekcije *Toxicology of metals and nanotoxicology*.

N. Kopjar članica je predsjedništva HTD-a.

Z. Kovarik članica je predsjedništva i tajnica Hrvatskoga društva za biokemiju i molekularnu biologiju (HDBMB), predsjedništva HTD-a; bila je članica organizacijskog odbora i tajnica FEBS 3 + Meeting “From Molecules to Life and Back” (Opatija, 13.–16. VI. 2012.), znanstvenog odbora 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.), *International Advisory Board of the XI. International Meeting on Cholinesterases* (Kazan, Rusija, 4.–9. VI. 2012.) te uredništva časopisa *ISRN-Toxicology*.

D. Lipovac članica je predsjedništva HUZZ-a.

A. Lucić Vrdoljak članica je Nacionalnog povjerenstva za provedbu konvencije o zabrani kemijskog oružja pri Ministarstvu vanjskih i europskih poslova.

J. Macan članica je Liječničke komisije Hrvatskoga karate saveza, Europske akademije za alergologiju i kliničku imunologiju, Upravnog odbora Hrvatskoga društva za medicinu rada (HDMR) i predsjednica zagrebačkog ogranka istog društva; članica Upravnog odbora Hrvatskoga društva za alergologiju i kliničku imunologiju Hrvatskoga liječničkog zbora (HLZ), Europske inicijative za prevenciju profesionalnih kožnih bolesti Europske akademije za dermatovenerologiju; predsjednica Odbora za zaštitu na radu Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta i Nezavisnog sindikata znanosti i visokog obrazovanja.

G. Marović članica je Upravnog odbora HDZZA-a i Hrvatskoga nuklearnoga društva (HND), Odbora za javnost HND-a, programskog odbora 9th *International Conference on the Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids* (Zadar, 3.–6. VI. 2012.) i znanstvenog odbora 9. simpozija HDZZ-a koji će se održati u Krku 2013.

T. Meštrović član je TO-45 “Nuklearna instrumentacija” pri HZN-u.

M. Milić bila je članica organizacijskog odbora 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.)

M. Mladinić bio je član organizacijskog odbora 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.) i tehnički urednik Knjige sažetaka istog kongresa.

G. Pehmec predsjednica je HUZZ-a.

M. Peraica predsjednica je HTD-a i organizatorica 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.); članica radne skupine za donošenje mišljenja o mikotoksinima u hrani za životinje Hrvatske agencije za hranu sa sjedištem u Osijeku; imenovana je ekspertica u *Working Group on Aspergillus Toxins* na poziv *European Food Safety Authority* (EFSA), Parma, Italija.

B. Petrinc član je organizacijskog odbora 9. simpozija HDZZ-a koji će se održati u Krku 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; vatrogasac s posebnim ovlastima i odgovornostima; voditelj obrambenih priprema Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada.

M. Piasek je odlukom MZOS-a imenovana članica-ekspertica u hrvatskom izaslanstvu u programskom odboru za Sedmi okvirni program za istraživanje i tehnološki razvoj (FP7), Specifični program Suradnja, područje 2 “Hrana, poljoprivreda s ribarstvom i biotehnologija”; evaluator projekata FP7, Specifični program Suradnja, područje 6 “Okoliš (uključujući klimatske promjene)”; stalna članica predsjedništva (*Medichem Board*) međunarodne udruge *Medichem* koje je ujedno Znanstveni odbor za medicinu rada u kemijskoj industriji u Međunarodnom povjerenstvu za medicinu rada (*ICOH*); hrvatska izaslanica u skupini eksperata u području hrane pri *European Declaration on Food,*

Technology and Nutrition for Health potpisanom 2008.; članica predsjedništva HTD-a i bila je članica znanstvenog odbora 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.)

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

I. Prlić član je radne skupine DZN-a i Ministarstva zdravlja za rad na Zakonskom mjeriteljstvu u području medicinske opreme – posebno opreme koja proizvodi “zračenja”; stalni predstavnik Hrvatskoga društva medicinske fizike i biomedicinskog inženjeringa (CROMBES) u *Education and Training Committee* (ETP) *Europske Federacije društava medicinske fizike* (EFOMP); član tehničkih odbora TO-135 “Nerazorna ispitivanja”, TO-45 “Nuklearna instrumentacija” i TO-62 “Elektronička oprema u medicinskoj praksi” i voditelj sekcije TO-62B “*Imaging* u medicini” pri HZN-u; član radne skupine za izradu i primjenu okvirnog programa suradnje Republike Hrvatske (*Country Frame Programme* - CFP) i Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), radne skupine EC *Environmental Radiation-Effect: International Perspectives* – dijela projekta za Hrvatsku; hrvatski izaslanik pri *International Organization for Medical Physics* (IOMP) i pri *International Union for Physical and Engineering Sciences in Medicine* (IUPESM); 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).

D. Rašić tajnica je HTD-a i bila je tajnica 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.)

J. Sabolović članica je uredništva časopisa *ISRN Inorganic Chemistry*.

J. Senčar članica je Upravnog odbora HDZZ-a i rizičarka istog društva; članica organizacijskog odbora 9. simpozija HDZZ-a koji će se održati u Krku 2013.

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

K. Šega predsjednik je 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, Povjerenstva za izradu Nacionalnog akcijskog plana za postizanje održive uporabe pesticide u Ministarstvu poljoprivrede, bila je članica znanstvenog odbora 4. hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.).

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

M. Vihnanek Lazarus bila je članica radne skupine koja je izradila Znanstveno mišljenje o teškim metalima u mesu divljači, objavljeno 19. VII. 2012. u koordinaciji Hrvatske agencije za hranu.

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

D. Želježić dopredsjednik je HTD-a; bio je član Znanstvenog odbora 4. Hrvatskoga toksikološkoga kongresa (Primošten, 2.–5. X. 2012.) i urednik Knjige sažetaka istog kongresa.

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

SUDJELOVANJE NA ZNANSTVENIM I STRUČNIM SKUPOVIMA U HRVATSKOJ

IX. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 16.-17. II. 2012.; *N. Maraković.*

Simpozij “Nefrologija danas 2012: Da li su muški i ženski bubrezi isti?”, Hrvatski liječnički dom, Zagreb, 9. III. 2012.; *D. Breljak, D. Karaica, V. Micek, I. Sabolić,*

1. kongres hitne medicine s međunarodnim sudjelovanjem, Trogir, 19.-21. IV. 2012.; *R. Turk.*

Proletni stručni sastanak Hrvatskog društva za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora, Novigrad Istarski, 20.-21. IV. 2012.; *A. Ljubičić Čalušić, J. Macan, B. Petrinec.*

Konferencija “Prekovremeni i smjenski rad i zdravlje radnika”; Organizator: Savez samostalnih sindikata Hrvatske; Zagreb, 25.IV.2012.; *B. Radošević Vidaček*

24. međunarodni Elektroinženjerski simpozij Dani Josipa Lončara EIS 2012 (24th International Electrical Engineering symposium Josip Lončar Days), Šibenik, 6.-9. V. 2012.; *I. Pavičić, I. Trošić,*

3rd Congress of Croatian Geneticists with international participation, Krk, 13.-16. V. 2012.; *G. Gajski, V. Garaj Vrhovac, M. Gerić.*

FEBS 3+ Meeting “From Molecules to Life and Back”, Opatija, 13.-16. VI. 2012.; *D. Breljak, M. Katalinić, Z. Kovarik, N. Maček, N. Maraković, I. Sabolić, G. Šinko, I. Vrhovac*

Godišnji simpozij Hrvatskoga društva fiziologa s međunarodnim sudjelovanjem, Zagreb, 14.-16. IX. 2012.; *A. Mikolić, I. Sabolić, A. Sekovanić, A. Sulimanec Grgec, B. Tariba, T. Živković.*

Simpozij “Temelji medicinskog vještačenja”, Zagreb, 21. IX. 2012.; *J. Macan.*

11th Greta Pifat Mrzljak International School of Biophysics “Biomolecular Complexes and Assemblies”, Primošten, 30. IX.-9. X. 2012.; *N. Maček, N. Maraković.*

4. hrvatski toksikološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem (4th Croatian Congress of Toxicology with international participation) CROTOX 2012, Primošten, 2.-5. X. 2012.; *Ž. Babić, G. Branica, I. Brčić Karačonji, Z. Franić, S. Herceg Romanić, J. Jurasović, A. Mikolić, T. Orct, M. Peraica, D. Rašić, I. Sabolić, A. Sekovanić, A. Sulimanec Grgec, B. Tariba, R. Turk, M. Vihnanek Lazarus, T. Živković, S. Žunec.*

HDIR-2 Second Meeting with international participation, Zagreb, 8.-9. XI. 2012.; *G. Gajski, V. Garaj Vrhovac, M. Gerić.*

Jesenski stručni sastanak Hrvatskog društva za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora, Trakošćan, 9.-10. XI. 2012.; *J. Macan.*

Godišnji sastanak Hrvatskog društva za alergologiju i kliničku imunologiju Hrvatskoga liječničkog zbora, Zagreb, 22.-24. XI. 2012.; *J. Macan.*

Simpozij “Sport, tjelesna aktivnost i zdravlje”, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 23. XI. 2012.; *J. Macan.*

SUDJELOVANJE NA ZNANSTVENIM I STRUČNIM SKUPOVIMA U INOZEMSTVU

2nd Workshop, EU Project “SafeHair 2.0: Common Health and Safety Development in Professional Hairdressing in Europe”, Berlin, Njemačka, 29. II. - 2. III. 2012.; *J. Macan.*

First International Conference on Radiation and Radiation Dosimetry in Various Fields (RAD 2012) Niš, Srbija, 27.-29. IV. 2012.; *A. M. Marjanović, I. Pavičić.*

13th International Congress of the International Radiation Protection Association (IRPA13), Glasgow, Škotska, 13.-18. V. 2012.; *B. Petrinec.*

39th Congress of European Calcified Tissue Society, Stockholm, Švedska, 18.-21. V. 2012.; *S. Cvijetić.*

37th International Symposium on Environmental Analytical Chemistry (ISEAC-37), Antwerpen, Belgija, 22.-25. V. 2012.; *M. Sambolec, S. Stipičević.*

11th International Meeting on Cholinesterases, Kazan, Rusija, 4.-9. VI. 2012.; *A. Bosak, M. Katalinić, Z. Kovarik, S. Žunec.*

International Cadmium Symposium CIS 2012, Sassari (Sardinija), Italija, 8.-9. VI. 2012.; *A. Mikolić, I. Sabolić, A. Sulimanec Grgec.*

VII stručni seminar "Određivanje onečišćenja u zraku, vodi i tlu specifičnim analitičkim tehnikama - upoznavanje s europskim standardima", Ispra, Italija, i Bordeaux, Francuska, 10.-16. VI. 2012.; *I. Bešlić, M. Čačković, S. Davila, R. Godec, D. Lipovac, G. Marović, G. Pehnec, J. Rinkovec, J. Senčar, K. Šega, V. Vađić.*

ECO Summer School 2012. QSAR/QSPR modelling, Chemoinformatics, Molecular descriptors, Verona, Italija, 11.-15. VI. 2012.; *N. Raos.*

48th Congress of the European Societies of Toxicology EUROTOX 2012 "Safety Science Serving Society", Stockholm, Švedska, 17.-20. VI. 2012.; *J. Jurasović.*

International Symposium at 40th Anniversary of Institute of Biochemistry and 20th Anniversary of Medical Centre for Molecular Biology "Molecular Medicine and Biotechnology", Ljubljana, Slovenija, 27.-29. VI. 2012.; *A. Bosak, G. Šinko.*

8th International Conference on Frontotemporal Dementias, Manchester, Ujedinjeno Kraljevstvo, 5.-7. VII. 2012.; *R. Liščić.*

63rd Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Prag, Češka, 19.-24. VIII. 2012.; *I. Novak.*

26th International Conference on Informatics for Environmental Protection, EnviroInfo2012, Dessau, Njemačka, 29.-31. VIII. 2012.; *S. Davila.*

International Conference of Mathematical Modeling in Physical Sciences, Budimpešta, Mađarska, 3.-7. IX. 2012.; *N. Raos.*

22nd IUBMB & 37th FEBS Congress "From Single Molecules to Systems Biology", Sevilla, Španjolska, 4.-9. IX. 2012.; *Z. Kovarik.*

4th International Symposium on Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales, Istanbul, Turska, 10.-13. IX. 2012.; *I. Bešlić, M. Čačković, S. Davila, D. Lipovac, G. Marović, G. Pehnec, J. Rinkovec, J. Senčar, K. Šega, V. Vađić.*

24th Congress of Federation of Asian Pharmaceutical Associations, Bali, Indonezija, 13.-16. IX. 2012.; *G. Gajski, V. Garaj Vrhovac.*

3rd Workshop, EU Project "SafeHair 2.0: Common Health and Safety Development in Professional Hairdressing in Europe", St. Julians, Malta, 23.-25. IX. 2012.; *J. Macan.*

7th International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields, Valletta, Malta, 10.-15. X. 2012.; *I. Pavičić, I. Trošić.*

DAAD (Deutsche Akademischer Austausch Dienst), Women of TUM - Connect for Success, München, Njemačka, 10.-15. X. 2012.; *R. Liščić.*

Doing future - Konzepte für Nachhaltigkeit, Evangelische Akademie Tutzing, Njemačka, 12.-14. X. 2012.; *R. Liščić.*

International Conference European Society of Toxicology in Vitro 2012 (ESTIV2012), Lisabon, Portugal, 16.-19. X. 2012.; *R. Fuchs, A. Lucić Vrdoljak.*

ECPA Conference "Meeting the legislative and stewardship challenges", St. Julian, Malta, 15.-16. XI. 2012.; *R. Turk.*

STUDIJSKI BORAVCI, TEČAJEVI, SAVJETOVANJA I SASTANCI

Studijski boravak u Institutu za fizikalnu i teorijsku kemiju Tehničkog sveučilišta u Grazu (Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Technische Universität Graz), Austrija, 1.-29. II. 2012.; *M. Marković.*

Studijski boravak u Institutu za anatomiju i staničnu biologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Würzburgu, Njemačka, 8.-10. II. 2012.; *I. Sabolić.*

Studijski boravak za poslijedoktorsko usavršavanje u Institutu za patofiziologiju, Medicinski fakultet

Sveučilišta u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, 1. III. - 1. VII., 11. VII. i 9.-20. X. 2012.; *M. Katalinić.*

Studijski boravci u okviru istraživačkog projekta znanstvene bilateralne hrvatsko-austrijske suradnje, u Analytical Chemistry Section, Institute of Chemistry, Karl-Franzens University, Graz, Austrija, 5. III. i 19.-22. VI. 2012. *M. Milić*, te 14. VII.-14. VIII. i 4.-11. XII. 2012.; *I. Vinković Vrček.*

Studijski boravak u okviru istraživačkog projekta znanstvene bilateralne hrvatsko-slovenske suradnje u Institutu za biokemiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u

Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, 7. III. 2012.; *A. Bosak, G. Šinko.*

Studijski boravak u okviru CytoThreat/FP7 projekta u Nacionalnom institutu za biologiju u Ljubljani, Slovenija, 16.-24. IV. 2012.; *G. Gajski, M. Gerić.*

Studijski boravak u Institutu za higijenu i tehnologiju mesa u okviru bilateralne hrvatsko-srpske suradnje, Beograd, Srbija, 25.-29. XI. 2012.; *M. Peraica, D. Rašić.*

Radionica za izradu Sigurnosno-tehničkog lista, Hrvatski zavod za toksikologiju i antidoping, Zagreb, 23.-24. I. 2012.; *R. Turk.*

Radni sastanak CytoThreat/FP7 projekta, Gödöllő, Mađarska, 23.-24. I. 2012.; *V. Garaj Vrhovac.*

Sastanci Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on Risks for Animal and Public Health Related to the Presence of Citrinin and Sterigmatocystin, u organizaciji European Food Safety Authority; telefonske konferencije 23. i 24. I. te 8. II. 2012.; Ghent, Belgija, 2.-4. IV. 2012.; Utrecht, Nizozemska, 21. i 22. V. 2012.; Bruxelles, Belgija, 16. i 17. VII. te 28. i 29. VIII. 2012.; *M. Peraica.*

Radionica "Evaluacija biocidnih pripravaka - procjena izloženosti i procjena rizika za ljude i životinje", u sklopu projekta MATRA 2011 pod nazivom "Jačanje kapaciteta u području registracije biocidnih pripravaka", Ministarstvo zdravlja, Zagreb, 24.-26. I. 2012.; *Ž. Babić.*

ISO National Workshop on ISO14040-Life Cycle Assessment, Zagreb, 25.-27. I. 2012.; *Z. Franić.*

Stručna radionica Nacionalnog povjerenstva za izradu i provedbu Plana gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj u organizaciji Ministarstva poljoprivrede, Kuterevo, 17. V. 2012.; *M. Vihnanek Lazarus.*

Sastanci i redovita zasjedanja članova službeno imenovanih izaslanstava zemalja članica i zemalja kandidata za članstvo u Europskoj uniji u Programskom odboru za Sedmi okvirni program za istraživanje i tehnološki razvoj, specifični program Suradnja, područje 2 "Hrana, poljoprivreda s ribarstvom i biotehnologija" (FP7 Programme Committee Knowledge Based Bio-Economy - FP7 PC KBBE), Bruxelles, Belgija: Premeetings for KBBE, 25. I. i 5. III. 2012.; redovita zasjedanja FP7 PC KBBE (21. i 22. sastanak) 26. I. i 6. III. 2012.; *M. Piasek.*

Edukacija tima ocjenjivača za procjenu rizika biocidnih pripravaka, u okviru projekta Government-2-Government "Capacity Building for Implementation of Biocidal Products Directive 98/8/EC", koju su provodili eksperti iz Board for the Authorisation of Plant Protection Products and Biocides (CTGB), Wageningen, Nizozemska,

Ministarstvo zdravlja, Zagreb, 26.-28. I., 21.-23. II., 21.-23. V. i 19.-20. VI. 2012.; *Ž. Babić, R. Turk, V. M. Varnai.*

Seminar Hrvatske akreditacijske agencije „Seminar za vodeće ocjenitelje, ocjenitelje i eksperte HAA”, Zagreb, 27. I. 2012.; *I. Bešlić, M. Čačković.*

Seminar "Recent developments driving GC and GC/MS analysis to the next level", Zagreb, 14. II. 2012.; *G. Pehneć, V. Vačić.*

Radionica u sklopu projekta MATRA 2011 "Jačanje kapaciteta u području registracije biocidnih pripravaka", Ministarstvo zdravlja, Zagreb, 21.-23. II. 2012.; *Ž. Babić.*

Radionica "International Training for FP7 Newcomers"; Organizator: Project "Fit for Health"; Zagreb, 23. II. 2012.; *B. Radošević Vidaček*

Radionica "Pisanje i objavljivanje znanstvenih članaka", Zagreb, 27.-29. II. 2012.; *B. Skoko.*

Sastanci Odbora za procjenu rizika (Committee for Risk Assessment - RAC) u Europskoj agenciji za kemikalije (European Chemicals Agency - ECHA) Helsinki, 6.-9. III, 12.-15. VI, 11.-14. IX i 27.-30. XI 2012.; *V. M. Varnai* kao promatrač imenovan od strane Ministarstva zdravlja.

Znanstveno-stručni skup "Meteorologija u fokusu javnosti", Zagreb, 7. III. 2012.; *I. Bešlić.*

Razmjena iskustava vodećih ocjenitelja i ocjenitelja HAA za HRN EN ISO 15189, Zagreb, 15. III. 2012.; *Z. Franić.*

Radionica "Izlaganje na konferencijama i izlaganje postera", Zagreb, 19., 21. i 23. III. 2012.; *B. Skoko, B. Tariba, T. Živković.*

CROLAB seminar "Praćenje kvalitete zraka - zakoni, norme i praksa", Zagreb, 22. III. 2012.; *I. Bešlić, M. Čačković, G. Pehneć.*

Food safety Internal auditor ISO 22000:2005/HACCP, Opatija, 28.-30. III. 2012.; *Z. Franić.*

Inicijalni sastanak Hrvatskog foruma za kemijsku sigurnost, Zagreb, 30. III. 2012.; *Z. Kovarik.*

1st WG4 Scientific Meeting "Monoamines and drugs: New insights in the brain disorders" (COST CM1103 Action), Zagreb, 26. i 27. IV. 2012.; *M. Pavlović.*

Seminar "Primjena norme HRN EN ISO/IEC 17025", Zagreb, 9.-11. V. 2012.; *S. Davila, R. Godec, J. Rinkovec.*

Radionica "Procjena identiteta /fizikalno-kemijska svojstava /analitičke metode i učinkovitost" i "Procjena rizika biocidnih pripravaka na okoliš" u sklopu projekta MATRA 2011 "Jačanje kapaciteta u području registracije biocidnih pripravaka", Ministarstvo zdravlja, Zagreb, 21.-23. V. 2012.; *Ž. Babić.*

Sastanak Radne grupe za donošenje Znanstvenog mišljenja o mikotoksinima u hrani za životinje, u organizaciji Hrvatske agencije za hranu, Zagreb, 29. V. 2012.; Osijek, 18. IX. 2012.; *M. Peraica*.

Regional training course on air sampling and nuclear analytical characterisation of atmospheric particulate matter (APM), including quality assurance /quality control (QA/QC), Project RER 1/008/001, Zagreb, 4.-8. VI. 2012.; *I. Bešlić, S. Davila, R. Godec, J. Rinkovec, K. Šega, S. Žužul*.

Radionica "Smjernice za zdravstvene preglede zaposlenih", Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora, Zagreb, 16. VI. 2012.; *J. Macan*.

Sudjelovanje predstavnika CROTOX-a na sastanku EUROTOX *Individual Members Delegate meeting*, Stockholm, Švedska, 18. VI. 2012.; *J. Jurasović*.

Group Fellowship training in sampling and characterisation of APM by XRF, Project RER 1/008/001, Krakow, Poljska, 2.-20. VII. 2012.; *I. Bešlić*.

FRAME Reduction Steering Committee Training School in the Experimental Design and Statistical Analysis of Biomedical Experiments, Nijmegen, Nizozemska, 11.-13. VII. 2012.; *S. Žunec*.

Tečaj "Training School on Genetics and Immunology of Atopic Dermatitis", Mediteranski institut za istraživanje života (MedILS), Split, 10.-12. IX. 2012.; *Ž. Babić*.

Godišnji sastanak International Board IUAPPA (International Union of Air Pollution and Environmental Protection Association) u sklopu 4th International Symposium on Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales, Istanbul, Turska, 10.-13. IX. 2012.; *G. Pehnec, V. Vađić*.

Godišnji sastanak Executive Committee EFCA (European Federation for Clean Air) u sklopu 4th International Symposium on Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales, Istanbul, Turska, 10.-13. IX. 2012.; *G. Pehnec, V. Vađić*.

FP7 informativni dan za znanstvenike iz društvenih i humanističkih znanosti "Science in Society"; Organizatori: Hrvatski institut za tehnologiju i Sveučilište u Zagrebu; Zagreb, 21. IX. 2012.; *B. Radošević Vidaček*.

Tečaj trajnog usavršavanja medicinskih biokemičara "Tuberkulozna infekcija - ponovni izazov", Zagreb, 22. IX. 2012.; *Lj. Prester*.

Regional Stakeholder Workshop on Nuclear Applications in Support of Air Quality Management, IAEA TC Project RER/1/008 "Supporting Air Quality Management", Sofia, Bugarska, 2.-4. X. 2012.; *K. Šega*.

Fizička zaštita i upravljanje sigurnošću radioaktivnih izvora, Zagreb, 3.-5. X. 2012.; *T. Bituh*.

Development of a low carbon society and sustainable management of natural resources, JRC, Ispra, Italija, 16. X. 2012.; *I. Bešlić*.

1st CytoThreat Workshop on the Effects of Residues of Cytostatics and Other Pharmaceuticals on Non-Target Organisms, Napulj, Italija, 16.-18. X. 2012.; *G. Gajski, V. Garaj Vrhovac, M. Gerić*.

III. radionica Sekcije za primijenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskog fizikalnog društva, Zagreb, 30. X. 2012.; *K. Šega*.

Tečaj "Znanost o laboratorijskim životinjama" u okviru Programa osposobljavanja osoba koje rade s pokusnim životinjama i životinjama za proizvodnju bioloških pripravaka (Laboratory animals science course - FELASA Cat. C equivalent), Centar Galapagos, Zagreb, 5.-16. XI. 2013.; *A. Fučić, M. Gerić, D. Karaica, V. Micek, J. Mileković, I. Pavičić, D. Rašić*.

Sastanak Povjerenstva za ocjenu prijavljenih znanstveno-istraživačkih projekata sa Srbijom za 2013. i 2014., Zagreb, 7. XI. 2012.; *M. Peraica*.

Sastanak Povjerenstva za ocjenu prijavljenih znanstveno-istraživačkih projekata s Njemačkom i Francuskom, Zagreb, 12. XI. 2012.; *M. Peraica*.

Applications of gamma-ray spectrometry to environmental samples, Beograd, Srbija, 13.-15. XI. 2012.; *M. Šoštarić*.

12. stručni sastanak laboratorija ovlaštenih za ispitivanje voda, Petřčane, 13.-16. XI. 2012.; *S. Fingler Nuskern*.

Radionica "Automation Solutions for Sample Preparation Food and Environmental Samples", Zagreb, 15. XI. 2012.; *N. Brajenović, I. Brčić Karačonji, I. Jakovljević*.

Seminar "Total Solutions for Environmental Monitoring and Analysis from Sampling to Results", Zagreb, 16. XI. 2012.; *N. Brajenović, I. Brčić Karačonji, I. Jakovljević*.

Tečaj trajnog usavršavanja medicinskih biokemičara "Novosti u dijagnostici i liječenju solidnih tumora", Zagreb, 17. XI. 2012.; *Lj. Prester*.

Seminar "Kako akreditirati uzorkovanje", Zagreb, 26. XI. 2012.; *T. Bituh, B. Petrinc*.

Edukacija knjižničara za potrebe prikupljanja podataka o znanstvenoj produktivnosti za višegodišnje institucijsko financiranje, Ministarstvo znanosti obrazovanja i sporta, Zagreb, 4. XII. 2012.; *I. Brčić Karačonji*.

Radionica "Analize rizika s opasnim tvarima" u organizaciji Sigurnost Educa, Zagreb, 11. XII. 2012.; *B. Petrinc*.

Meeting of COST Action BM0903 “Skin Barrier in Atopic Dermatitis” (SKINBAD), Zagreb, 13.-14. XII. 2012.; *Ž. Babić, J. Macan.*

Radionica o rezultatima međulaboratorijske usporedbe u određivanju elemenata u tragovima u sedimentu (PT-

SED2), Institut Jožef Stefan, Reaktorski centar, Ljubljana, Slovenija, 21. XII. 2012.; *Z. Kljaković-Gašpić.*

PREDAVANJA NA POZIV

D. Babić: “Spektrometrijske i brojačke metode u radioekologiji i zaštiti od zračenja”, III. radionica Sekcije za primjenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskog fizikalnog društva, Institut za fiziku, Zagreb, 30. X. 2012. Poziv: Organizator skupa.

G. Gajski: “Application of alkaline comet assay on human lymphocytes treated with selected cytostatic drugs *in vitro*”, 1st CytoThreat Workshop on the Effects of Residues of Cytostatics and Other Pharmaceuticals on Non-Target Organisms, Napulj, Italija, 17. X. 2012. Poziv: Organizator skupa.

V. Garaj Vrhovac: “*In vivo* genotoxicity testing in zebrafish (*Danio rerio*) model: impact of 5-fluorouracil”, 1st CytoThreat Workshop on the Effects of Residues of Cytostatics and Other Pharmaceuticals on Non-Target Organisms, Napulj, Italija, 17. X. 2012. Poziv: Organizator skupa.

Z. Kovarik: “Tribute to Elsa Reiner”, 11th International Meeting on Cholinesterases, Kazan, Rusija, 4.-9. VI. 2012. Poziv: Organizator kongresa.

Z. Kovarik: “Reactivation of tabun-phosphylated cholinesterases probed by mutagenesis and new oximes”, 11th International Meeting on Cholinesterases, Kazan, Rusija, 4.-9. VI. 2012. Poziv: Organizator kongresa.

Z. Kovarik: “Mutagenesis and new oximes enable reactivation of tabun-inhibited acetylcholinesterases”, FEBS 3+ Meeting: “From Molecules to Life and Back”, Opatija, 13.-16. VI. 2012. Poziv: Organizator kongresa.

A. Ljubičić Čalušić: “Tjelesna težina i stanje kardiovaskularnog sustava profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasaca”, Novigrad Istarski, 21. IV. 2012. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora.

J. Macan: “SafeHair 2.0 in Croatia”, Berlin, 29. II. 2012. Poziv: Organizacijski odbor II. radionice EU projekta “SafeHair 2.0: Common Health and Safety Development in Professional Hairdressing in Europe”.

J. Macan: “Biološki učinci toplinskog stresa pri vježbi u simulatoru plamenih udara”, Novigrad Istarski, 21. IV.

2012. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora.

J. Macan: “Osvrt na nova izdanja hrvatskih časopisa s temama iz medicine rada”, Zagreb, 23. V. 2012.; Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora – Ogranak Zagreb.

J. Macan: “Toksikološka svojstva i klinička slika otrovanja najčešće korištenim dezinficijensima, insekticidima, fumigantima i rodenticidima”, Zagreb, 24. V. 2012. Poziv: Hrvatska udruga za dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju.

J. Macan: “Smjernice Hrvatskog društva za medicinu rada HLZ-a za zdravstvene preglede zaposlenih”, Trakošćan, 10. XI. 2012.; Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora.

J. Macan: “Indikacije za provokativne testove s uzročnim alergenom”, Zagreb, 22. XI. 2012.; Poziv: Hrvatsko društvo za alergologiju i kliničku imunologiju Hrvatskoga liječničkog zbora.

J. Macan: “Low frequency of filaggrin null mutations in Croatia and their relation with allergic diseases”, Zagreb, 22. XI. 2012.; Poziv: Hrvatsko društvo za alergologiju i kliničku imunologiju Hrvatskoga liječničkog zbora.

J. Macan: “Tjelesna aktivnost i astma”, Zagreb, 23. XI. 2012. Poziv: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Organizacijski odbor simpozija “Sport, tjelesna aktivnost i zdravlje”.

I. Pavičić: “Zdravstveni rizik od neionizirajućeg zračenja u elektroinženjerstvu”. 24. međunarodni Elektroinženjerski simpozij Dani Josipa Lončara (24th International Conference Electrical Engineering Symposium Josip Lončar Days); Šibenik, 6.-9. V. 2012. Poziv: Organizator skupa.

B. Petrinc: “Prikaz vježbe u simulatoru plamenih udara”, Stručni sastanak Hrvatskog društva za medicinu rada, Novigrad Istarski, 20.-21. IV. 2012. Poziv: Organizator skupa.

M. Piasek i I. Colić Barić: "Progress of European Food, Technology and Nutrition Declaration activities in Croatia"; Special event "The European Declaration on Food, Technology and Nutrition: Progress in activities 2008-2012", International Food, Agriculture and Gastronomy Congress, Belek, Antalya, Turska, 15.-17. II. 2012. Poziv: Peter Raspor, voditelj sekcije i koordinator EFTN Declaration te Fatih Yildiz, u ime Organizatora kongresa.

A. Pizent: "Učinci toksičnih metala na reprodukciju zdravlje muškaraca", Zagreb, 23. V. 2012.; Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora – Ogranak Zagreb.

Lj. Prester: "Alergeni unutarnjih prostora u kućanstvu u Hrvatskoj", Zagreb, 23. II. 2012. Poziv: Klinički zavod za kemiju Kliničkog bolničkog centra Sestre milosrdnice, Zagreb.

Lj. Prester: "Alergeni u kućnom i radnom okolišu", Zagreb, 25. II. 2012. Poziv: Hrvatski liječnički zbor.

I. Sabolić: "Prijenosnici organskih tvari u bubrezima sisavaca; razlike među spolovima i vrstama", Simpozij "Nefrologija danas – 2012; Da li su muški i ženski bubrezi isti?", Hrvatski liječnički dom, Zagreb, 9. III. 2012. Poziv: Organizator simpozija.

I. Sabolić: "Membrane transporters in experimental cadmium nephrotoxicity", Cadmium Symposium 2012, Sassari (Sardinia), Italija, 8. i 9. VI. 2012. Poziv: Organizator simpozija.

I. Sabolić: "Sex and species differences in renal transporters of organic compounds", FEBS 3+ Meeting "From Molecules to Life and Back", Opatija, 13.-16. VI. 2012. Poziv: Organizator skupa.

I. Sabolić: "Membrane transporters of organic compounds in experimental cadmium nephrotoxicity", 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012), Primošten, 2.-5. X. 2012. Poziv: Organizator kongresa.

I. Trošić: "Radnici u elektrotehničkoj industriji i opasnosti od izloženosti azbestu". 24. međunarodni Elektroinženjerski simpozij Dani Josipa Lončara (24 International Conference "Electrical Engineering Symposium Josip Lončar Days); Šibenik, 6.-9. V. 2012. Poziv: Organizator skupa.

R. Turk: "Novi propisi o izradi sigurnosno-tehničkog lista i razvrstavanju i označavanju kemikalija – znakove opasnosti zamjenjuju piktogrami!", Zagreb 22. II. 2012. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora – Ogranak Zagreb.

R. Turk: "Toksikološka svojstva i klinička slika otrovanja najčešće korištenim dezinficijensima, insekticidima, fumigantima i rodenticidima", Zagreb, 5. i 14. VI. 2012. Poziv: Hrvatska udruga za dezinfekciju, dezinskciju i deratizaciju.

R. Turk: "Exposure assessment and human health risk assessment in the proces of registration of plant protection products and biocides", 4th Croatian Congress of Toxicology, Primošten, 2.-5. X. 2012. Poziv: Hrvatsko toksikološko društvo.

NASTUPI U MEDIJIMA

V. Garaj Vrhovac: U susret kongresu hrvatskih genetičara: "Genske bolesti: teško do lijekova za Alzheimer, shizofreniju ili neke vrste raka jer farmaceutima ne donose zaradu", *Vjesnik*, rubrika: Razgovor, 11. IV. 2012.

B. Radošević Vidaček: "Menadžeri lakog sna. Upravlajte svojim snovima", magazin *Tehnopolis*, br.

14, svibanj 2012.; "Spavanje i snovi", epizoda programa Školski sat, HRT, Drugi program HTV-a, 14. XI. 2012.

I. Vinković Vrček i M. Milić: "Je li nanosrebro učinkovito?", Hrvatska radiotelevizija, HTV 1, emisija "Potrošački kod", 26. XI. 2012.

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 ortopedske 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
 Dječja bolnica Srebrnjak
 Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost, Zagreb
 Enkonerg d.o.o., Zagreb
 Ekonerg holding, 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
 Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
 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 sabor
 Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
 Hrvatski zavod za toksikologiju i antidoping, 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
 Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera"
 Kazionica 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 RH
 Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Odjel za specijalnu tehniku
 Ministarstvo unutarnjih poslova RH, 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, Našicecement 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
 Opća bolnica Zadar
 Osram d.o.o. Zagreb
 Petrokemija d.d., Kutina
 Prehrambeno-biotehnoški fakultet Sveučilišta u Zagrebu

- Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
- Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Speleološki odsjek HPD-a "Željezničar", Zagreb
- Stomatološka poliklinika Zagreb
- Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Sveučilišna klinika Vuk Vrhovac, Zagreb
- Škola narodnog zdravlja "Andrija Štampar", Zagreb
- Tehnička škola Ruđera Boškovića, Zagreb
- Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Tele2 d.o.o., Zagreb
- T-mobile d.o.o., Zagreb
- UPKH – udruga pokretnih komunikacija Hrvatske, Zagreb
- Veleposlanstvo države Izrael, Zagreb
- Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- VIPnet d.o.o., Zagreb
- Vlada RH
- Uljanik d.d., Pula
- Zagrebačka županija
- Zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod
- Zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar", Zagreb
- Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije, Karlovac
- Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica
- Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Osijek
- Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka
- Zavod za javno zdravstvo Zadar
- Zračna luka Split d.o.o., Resnik, Trogir
- Zračna luka Zagreb, Pleso
- Departments of Physical Medicine and Rehabilitation, Bone and Mineral Metabolism Unit, Davis Medical Research Center, The Ohio State University Columbus, SAD
- Dionex, London, Ujedinjeno Kraljevstvo
- Dionex, Olten, Švicarska
- Envinet GmbH, Beč, Austrija
- European Food Safety Agency, Parma, Italija
- Faculty of Physics and Nuclear Techniques, University of Mining Metallurgy, Krakow, Poljska
- Faculty of Military Health Sciences, Hradec Králové, Češka
- Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani, Slovenija
- GSF - National Research Centre for Environmental Health, Neuherberg, Njemačka
- Horiba, Tulln, Austrija
- Institute for Public Health, Bukurešt, Rumunjska
- Institut für Anatomie und Cell Biologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Njemačka
- Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Technische Universität Graz, Graz, Austrija
- Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Georg August Universität, Göttingen, Njemačka
- Institute for Occupational Medicine, Beč, Austrija
- Institute of Occupational Medicine, Health and Safety Laboratory, Edinburgh, Ujedinjeno Kraljevstvo
- Institute of Preventive and Clinical Medicine, Bratislava, Slovačka
- Institute of Soil, Water and Environmental Sciences, ARO, Volcani Center, Bet Dagan, Izrael
- International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija
- IRU, International Road Transport Union, Ženeva, Švicarska
- Joint Research Centre, European Commission, Ispra, Italija
- Katedra za toksikologiju akademika Danila Soldatovića, Farmaceutski fakultet, Sveučilište u Beogradu, Srbija
- Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija
- Klinika za neurologiju s Hertie-Institutom, Eberhard Karls Universität, Tübingen, Njemačka
- Knight Alzheimer's Disease Research Center (ADRC), Neuropathology Core, Washington University School of Medicine, St. Louis, SAD
- Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
- National Food Administration, Research and Development Department, Uppsala, Švedska
- National Radiation Protection Institute, Medical Exposure Department, Prag, Češka

U inozemstvu:

- Analytical Chemistry Section, Institute of Chemistry, Karl-Franzens University, Graz, Austrija
- ARC – Austrian Research Centre, Seibersdorf, Austrija
- Biotehnička fakulteta, Oddelek za živilstvo, Univerza v Ljubljani, Slovenija
- BSF - Bundesamt für Strahlenschutz, München, Njemačka
- Department of Anesthesiology, University of Mainz, Njemačka
- Department of Pharmacology and Toxicology, Dokkyo Medical University School of Medicine, Tochigi, Japan

National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene "Frederic 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, SAD
 Panasonic, Ltd. Wales, UK
 Postgraduate Research Institute of Science Technology, Environment and Medicine, Limassol, Cipar
 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, SAD
 The Skripps Research Institute, La Jolla, SAD
 WHO - Svjetska zdravstvena organizacija - ELF Project
 Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, Slovenija

Tijekom godine Institut su posjetili:

Naohiko Anzai, Department of Pharmacology & Toxicology, Dokkyo Medical University, School of Medicine, Tochigi, Japan, 28.-30. V. 2012.
Đani Bodlović, Helifor d.o.o., Zagreb
Shahban Eshakshuki, Medicinski fakultet, Tripoli, Libija
Mirjana Gavella, Sveučilišna klinika Vuk Vrhovac, Zagreb
Jasminka Ilich Ernst, Nutrition, Food and Exercise Sciences, Florida State University, Tallahassee, SAD, 5. IX.-4. X. 2012.
Renato Janušić, Klinika za tumore, Zagreb
Hermann Koepsell, Institut für Anatomie und Cell Biologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Njemačka, 12.-17. VI. 2012.
Vjeran Kokanović, Acrobyte d.o.o., Ludbreg
Vierka Kolesárová, University of Veterinary Medicine and Pharmacy, Košice, Slovačka, 1. II.-1. III. 2012.
Zuzana Křenková, Faculty of Military Health Sciences, Hradec Králové, Češka, 5.-16. XI. 2012.

Tomaž Marš, Institut za patofiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, 5.-6. IX. 2012.
Ernest Mihaljević, Osram d.o.o., Zagreb, 10. VII. 2012.
Neven Maleš, Tehnička škola Ruđera Boškovića, Centar za nove tehnologije, Zagreb
Durđica Milković, Dječja bolnica Srebrnjak, Zagreb
Saveta Miljanić, Institut Ruđer Bošković, Zagreb
Aleksandar Mistović, Cineplexx Kinobetriebe GmbH, Beč, Austrija, 4. IX. i 24. IX. 2012.
Colyn Nicholls, Panasonic Ltd. Wales, Ujedinjeno Kraljevstvo
Goran Nuskern, Tehnička škola Ruđera Boškovića, Centar za nove tehnologije, Zagreb
Gregor Omahen, Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, Slovenija
Višnja Oreščanin, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
Nada Oršolić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
Maja Osmak, Institut Ruđer Bošković, Zagreb
Zlatko Pap, Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, siječanj 2012.
Zoran Radić, Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, University of California at San Diego, La Jolla, SAD, 4.-8. III. i 20. VII. 2012.
Michael Ramek, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Technische Universität Graz, Austrija, 28. I.-1. II., 23.-27. IV., 4.-8. VI., 31. VIII. - 2. IX., 12. XII. 2012.
Maria Ranogajec Komor, Institut Ruđer Bošković Zagreb
Prashanth Reddy Rikkala, Institut für Anatomie und Cell Biologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Njemačka, 21. XI.-20. XII. 2012.
Gábor Szalontai, NMR laboratórium, Pannon Egyetem, Veszprém, Mađarska, 9.-10. X. 2012.
Božena Šarčević, Klinika za tumore, Zagreb
Mladen Tzvetkov, Institut für Klinische Pharamakologie, Georg August Universität, Göttingen, Njemačka, 12.-17. VI. 2012.
Tomislav Viculin, Klinika za tumore, Zagreb
Urban Zdešar, Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, Slovenija, 28.-30. VI. 2012.

PRIHODI INSTITUTA

	Vrsta prihoda	Iznos / kn	%
I	PRIHODI OD PRORAČUNA	30.442.944	76,94
1	Plaće zaposlenika	20.771.763	52,50
2	Plaće znanstvenih novaka	3.233.340	8,17
3	Prijevoz zaposlenika	739.820	1,87
4	Prijevoz znanstvenih novaka	165.268	0,42
5	Hladni pogon	2.441.670	6,17
6	Znanstvenoistraživački projekti	1.784.165	4,51
7	Ostali projekti	25.999	0,07
8	Izdavačka djelatnost-Arhiv za higijenu rada i toksikologiju	120.000	0,30
9	Pomoć za izradu doktorata	6.000	0,02
10	Potpore za putovanja	6.565	0,02
11	Jubilarnе nagrade	150.153	0,38
12	Regres za godišnji odmor	193.750	0,49
13	Dar djeci uz Dan svetog Nikole	28.000	0,07
14	Školarine za znanstvene novake i stipendije	139.700	0,35
15	Znanstveno-istraživački poligon i eksperimentalne životinje	203.000	0,51
16	Otpremnine zaposlenicima zbog odlaska u mirovinu	13.488	0,03
17	Pomoći zaposlenicima za bolovanje i smrtni slučaj	25.721	0,07
18	Zdravstveni pregledi za novake	4.500	0,01
19	Sudske nagodbe sa zaposlenicima	390.042	0,99
II	PRIHODI OD VLASTITE DJELATNOSTI	7.935.577	20,06
20	Gradski ured za energetiku, zaštitu okol. i održ. razvoj, Zagreb	991.250	2,51
21	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode	1.268.489	3,21
22	Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost, Zagreb	563.750	1,42
23	Rockwool Adriatic d.o.o., Potpićan	93.709	0,24
24	Agencija za zaštitu okoliša	69.660	0,18
25	Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Zagreb	273.873	0,69
26	KBC Zagreb	127.751	0,32
27	KBC Split	48.960	0,12
28	INA industrija nafte	146.590	0,37
29	Grad Belišće	69.925	0,18
30	Grad Imotski	68.737	0,17
31	Cesta d.o.o.	51.840	0,13
32	Hrvatske vode, Zagreb	78.000	0,20
33	Imunološki zavod	76.030	0,19
34	Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, Zagreb	161.587	0,41
35	Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost	667.195	1,69
36	Zagrebačke otpadne vode	257.652	0,65
37	Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Zagreb	59.625	0,15
38	Agrochem Maks d.o.o.	59.900	0,15
39	Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera"	809.033	2,04
40	Opća bolnica Virovitica	59.075	0,15
41	Opća bolnica Varaždin	71.789	0,18
42	Opća bolnica Koprivnica	52.233	0,13
43	Ekonerg	49.650	0,13
44	Zavod za javno zdravstvo Koprivnica	207.028	0,52
45	Dom zdravlja Splitsko-dalmatinske županije	121.525	0,31
46	Dom zdravlja Primorsko-goranske županije	47.040	0,12
47	Županijski sud u Splitu	99.228	0,25
48	Ispitivanje i mjerenje radioaktivnosti uzoraka	110.364	0,28
49	Ocjena ekološke prikladnosti objekata	310.049	0,78
50	Dozimetrija izvora zračenja	542.229	1,37
51	Zdravstvene usluge-pregledi pacijenata	106.680	0,27
52	Laboratorijske analize	137.805	0,35
53	Citogenetičke analize (analize kromosomskih aberacija, SCE)	63.471	0,16
54	Arhiv-pretplata	13.855	0,04
III	OSTALI PRIHODI	1.187.394	3,00
55	Prihodi od dividendi, kamata i pozitivnih tečajnih razlika	123.248	0,31
56	Prihodi od međunarodnih organizacija	968.240	2,45
57	Refundacije troškova	21.092	0,05
58	Prihodi od prodaje stanova solidarnosti	4.724	0,01
59	Donacije	38.000	0,10
60	Ostali prihodi	32.090	0,08
I+II+III	UKUPNI PRIHOD	39.565.915	100,00

USTROJSTVENI OBLICI INSTITUTA I POPIS ZAPOSLENIKA

Dana 31. XII. 2012. u Institutu je u radnom odnosu bilo 160 zaposlenika: 106 s visokom stručnom spremom (od kojih njih 65 s doktoratom znanosti), 10 zaposlenika s višom stručnom spremom, 36 zaposlenika sa srednjom stručnom spremom i 8 zaposlenika s nižom stručnom spremom (ukupno 120 žena i 40 muškaraca). Od 1. I. do 31. XII. 2012. u Institutu je započelo rad 7 zaposlenika s visokom stručnom spremom, a prestalo raditi 6 zaposlenika s visokom stručnom spremom.

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 (od 24. VI. 2012.)

POMOĆNIK RAVNATELJICE ZA UPRAVLJANJE KVALITETOM

Zdenko Franić, viši znanstveni suradnik, 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 (zamjena: *Tanja Živković*, diplomirana inženjerka kemije, od 7. III. 2011. do 31. I. 2012.)

Ivana Vinković Vrček, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka medicinske biokemije (zamjena: *Valentina Gluščić*, diplomirana inženjerka kemije, od 9. IV. 2012. do 10. VI. 2012.)

Irena Brčić Karačonji, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka medicinske biokemije

Maja Vihmanek Lazarus, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka prehrambene tehnologije

(zamjena: *Valentina Gluščić*, diplomirana inženjerka kemije, od 13. X. 2011. do 8. IV. 2012.)

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 (rođ. *Lulić*), 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 (od 1. II. 2012.)

Vesna Triva, viša tehničarka

Mladen Komesar, tehnički suradnik, stručni prvostupnik inženjer sigurnosti i zaštite

Snježana Mataušić, tehnička suradnica

Krešimir Nekić, tehnički suradnik

Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

Vlasta Drevenkar, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije
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

Snježana Herceg Romanić, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka prehrambene tehnologije

Goran Šinko, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Gordana Mendaš Starčević, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Sanja Stipičević, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Anita Bosak, viša asistentica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Maja Katalinić, viša asistentica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biotehnologije

Darija Klinčić, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Marija Dvorščak (rođ. *Sambolec*), asistentica, diplomirana inženjerka kemije

Nikolina Maček, 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, 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

Tomislav Meštrović, stručni suradnik u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, diplomirani inženjer fizike

Jerko Šiško, stručni suradnik u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, 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 kemijske tehnologije

Krešimir Šega, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike

Anica Šišović, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije (do 6. III. 2012.)

Ivan Bešlić, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike

Mirjana Čačković, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka tekstilne tehnologije

Gordana Pehvec, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Silva Žužul, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Ranka Godec, asistentica, diplomirana inženjerka kemije

Silvije Davila, znanstveni novak, asistent, profesor fizike i informatike

Ivana Jakovljević, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana kemijska inženjerka

Jasmina Rinkovec, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana inženjerka kemije

Ivica Balagović, viši tehničar

Ana Filipec, viša tehničarka, statističarka

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 Hujic, 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.)

Sanja Milković Kraus, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica medicine rada (do 31. XII. 2012.)

Mladen Pavlović, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist pneumofiziologije, primarijus (do 31. XII. 2012.)

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

Veda Marija Varnai, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica medicine rada

Rajka Liščić, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica neurologije, primarijus

Biserka Radošević Vidaček, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, profesorica psihologije

Marija Bakotić, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktorica znanosti, profesorica psihologije

Anita Ljubičić Čalušić, viša asistentica, doktorica znanosti, doktorica medicine

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, tehničarka 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, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije

Dean Karaica, znanstveni novak, asistent, magistar eksperimentalne biologije (od 1. II. 2012.)

Ivana Vrhovac, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirana inženjerka biologije

Eva Heršak, viša tehničarka

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

Marin Mladinić, znanstveni novak, viši asistent, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Goran Gajski, znanstveni novak, 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 (od 1. I. 2012.), znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine

Radovan Fuchs, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor veterinarske medicine (od 24. VI. 2012.)

Ana Lucić Vrdoljak, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka medicinske biokemije

Ivana Novak, znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka prehrambene tehnologije

Ivan Vicković, znanstveni novak, viši asistent, doktor znanosti, doktor veterinarske medicine (do 2. XII. 2012.)

Suzana Žunec (rođ. *Berend*), znanstvena novakinja, viša asistentica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biotehnologije

Dubravka Rašić (rođ. *Flajs*), znanstvena novakinja, asistentica, profesorica biologije i kemije

Jasna Mileković, viša tehničarka

Lea Stančin, tehnička suradnica

Jedinica za zaštitu od zračenja

Gordana Marović, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biotehnologije

Dinko Babić, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike

Gina Branica, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

Zdenko Franić, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike (od 24. II. 2012.)

Branko Petrincec, znanstveni suradnik, doktor znanosti, profesor fizike

Marko Šoštarić, znanstveni novak, diplomirani inženjer fizike (od 1. II. 2012.)

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 (zamjena: *Milica Kolar*, diplomirana inženjerka kemije, od 13. X. 2011. do 12. VIII. 2012.)

Mak Avdić, viši tehničar, magistar inženjer kemijskog inženjerstva

Jasminka Senčar, viša tehničarka

Ljerka Petroci, tehnička suradnica

Samostalni oblici rada izvan navedenih jedinica

Aleksandra Fučić, znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka biologije

Nenad Raos, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Ante Miličević, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Jasmina Sabolović, viša znanstvena suradnica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka fizike

Marijana Marković, znanstvena novakinja, asistentica, doktorica znanosti, diplomirana inženjerka kemije

STRUČNI USTROJSTVENI OBLICI**Jedinica za laboratorijske životinje**

Mirjana Mataušić Pišl, predstojnica, znanstvena suradnica, doktorica veterinarske medicine (do 4. I. 2012.) (zamjena *Milica Kolar*, stručna suradnica u sustavu znanosti, diplomirana inženjerka kemije, od 11. XII. 2012.)

Vedran Micek, voditelj (od 6. XII. 2012.), stručni suradnik u sustavu znanosti, doktor veterinarske medicine

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 "Šumbar"

Josip Tončić, voditelj, stručni suradnik u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, magistar znanosti, doktor veterinarske medicine

ZAJEDNIČKE SLUŽBE INSTITUTA

Odsjek ravnateljca

Milica Horvat, voditeljica

Odjel za pravne, kadrovske i opće poslove

Spomenka Stankić Drobnyak, rukovoditeljica, diplomirana pravica

Daila Lakić, viša stručna referentica za kadrovske poslove, ekonomistica

Verica Ferenčak, administrativna referentica

Andrijana Marković, administrativna referentica

Ljiljana Golouh, vratarica, telefonistica

Snježana Novoselec, vratarica, telefonistica

Božidar Župetić, vratar, telefonist

Marica Blažinović, spremačica

Renata Blažinović, spremačica

Smiljana Knežević, spremačica

Ljiljana Mankić Perković, spremačica

Anica Slivak, spremačica

Štefica Smolčić, spremačica

Jelena Štrk, spremačica

Marica Vuković, spremačica

Kristina Živanović, spremačica

Odsjek za informatičku potporu

Mate Zorić, rukovoditelj, stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija

Irma Gečić, viša tehničarka, inženjerka elektrotehnike

Ivan Kovačević, viši informatički referent, baccalaureus inženjer informacijske tehnologije

Odsjek za tehničke i opće poslove

Julijus Zajec, voditelj Odsjeka za tehničke poslove

Željko Basar, voditelj radionice

Odjel za financije, računovodstvo i nabavu

Branka Roić, rukovoditeljica, diplomirana ekonomistica

Brankica Banovac Kostanjevec, računovodstvena referentica – financijska knjigovodkinja, ekonomistica

Anđelka Matić, računovodstvena referentica

Dušanka Milošević, računovodstvena referentica

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 (od 2. IV. 2012.) (zamjena Makso Herman, stručni suradnik u sustavu znanosti, magistar engleskog jezika i književnosti i magistar sociologije, od 11. XII. 2012.)

Vesna Lazanin, pomoćna knjižničarka

TVRTKA INSTITUTA

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

Sanja Milković Kraus, direktorica (do 19. XI. 2012.), znanstvena savjetnica, doktorica znanosti, doktorica medicine, specijalistica medicine rada

Jelena Macan, direktorica (od 20. XI. 2012.), 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 2012. GODINI

Radovi u časopisima indeksiranim u CC / SCI-Expanded / SSCI

1. BAKOTIĆ M, RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B. Regulation of sleepiness: the role of the arousal system. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63(Suppl 1):23-34. (pregledni rad)
2. BARIČEVIĆ M, RATKAJ I, MLADINIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, PAVELIĆ KRALJEVIĆ S, LONČAR B, MRAVAK STIPETIĆ M. *In vivo* assessment of DNA damage induced in oral mucosa cells by fixed and removable metal prosthodontic appliances. *Clin Oral Invest* 2012;16:325-31. (znanstveni rad)
3. BEER-LJUBIĆ B, ALADROVIĆ J, MILINKOVIĆ-TUR S, LAZARUS M, PUŠIĆ I. Effect of fasting on lipid metabolism and oxidative stability in fattening chicken fed a diet supplemented with organic selenium. *Arch Tierz* 2012;55:485-95. (znanstveni rad)
4. BENKOVIĆ V, ĐIKIĆ D, GRGORINIĆ T, MLADINIĆ M, ŽELJEŽIĆ D. Haematology and blood chemistry changes in mice treated with terbuthylazine and its formulation radazin TZ-50. *Bull Environ Contam Toxicol* 2012;89:955-9. (znanstveni rad)
5. BEREND S, LUCIĆ VRDOLJAK A, MUSILEK K, KUČA K, RADIĆ B. Effects of oxime K203 and oxidative stress in plasma of tabun poisoned rats. *Croat Chem Acta* 2012;85:193-9. (znanstveni rad)
6. BLANUŠAM, ORCTT, VIHANEK LAZARUS M, SEKOVANIĆ A, PIASEK M. Mercury disposition in suckling rats: comparative assessment following parenteral exposure to thiomersal and mercuric chloride. *J Biomed Biotechnol* 2012;Special Issue "Mercury Toxicity" Article ID 256965, 7 str. (open access) <http://www.hindawi.com/journals/jbb/aip/256965/> (znanstveni rad)
7. BOBIĆ J. Subjective estimation of the quality of life in relation to neuroticism. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63(Suppl 1):17-22. (pregledni rad)
8. BOBIĆ J, CVIJETIĆ S, COLIĆ BARIĆ I, ŠATALIĆ Z. Personality traits, motivation and bone health in vegetarians. *Coll Antropol* 2012;36:795-800. (znanstveni rad)
9. BOSAK A, GAZIĆ SMILOVIĆ I, ŠINKO G, VINKOVIĆ V, KOVARIK Z. Metaproterenol, isoproterenol and their bisdimethylcarbamate derivatives as human cholinesterase inhibitors. *J Med Chem* 2012;55:6716-23. (znanstveni rad)
10. CVIJETIĆ AVDAGIĆ S, COLIĆ BARIĆ I, KESER I, RUMBAK I, ŠATALIĆ Z. Influence of heredity and environment on peak bone density: a review of studies in Croatia. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63(Suppl 1):11-6. (pregledni rad)
11. FEHER-TURKOVIĆ L, PIZENT A, DODIG S, PAVLOVIĆ M, PAŠALIĆ D. *FABP2* gene polymorphism and metabolic syndrome in elderly people of Croatian descent. *Biochem Med (Zagreb)* 2012;22:217-24. (znanstveni rad)
12. FRANIĆ Z, PETRINEC B, BRANICA G, MAROVIĆ G, KUBELKA D, FRANIĆ Z. Post-Chernobyl investigations of radiocaesium activity concentrations in the Adriatic Sea pilchards. *Radiat Protect Dosim* 2012;151:314-22. (znanstveni rad)
13. FUČIĆ A, GAMULIN M, FERENČIĆ Ž, KATIĆ J, KRAYER VON KRAUSS M, BARTONOVA A, MERLO DF. Environmental exposure to xenoestrogens and oestrogen related cancers: reproductive system, breast, lung, kidney, pancreas, and brain. *Environ Health* 2012;11(Suppl 1):S8. (znanstveni rad)
14. GAJSKI G, DOMIJANA-M, GARAJ-VRHOVAC V. Alterations of GSH and MDA levels and their association with bee venom-induced DNA damage in human peripheral blood leukocytes. *Environ Mol Mutagen* 2012;53:469-77. (znanstveni rad)
15. GAJSKI G, OREŠČANIN V, GARAJ-VRHOVAC V. Chemical composition and genotoxicity assessment of sanitary landfill leachate from Rovinj, Croatia. *Ecotoxicol Environ Saf* 2012;78:253-9. (znanstveni rad)
16. GAVELLAM, LIPOVAC V, GARAJ-VRHOVAC V, GAJSKI G. Protective effect of gangliosides on DNA in human spermatozoa exposed to cryopreservation. *J Androl* 2012;33:1016-24. (znanstveni rad)

17. GERIĆ M, CERAJ-CERIĆ N, GAJSKI G, VASILIĆ Ž, CAPUDER Ž, GARAJ-VRHOVAC V. Cytogenetic status of human lymphocytes after exposure to low concentrations of p,p'-DDT, and its metabolites (p,p'-DDE, and p,p'-DDD) *in vitro*. *Chemosphere* 2012;87:1288-94. (znanstveni rad)
18. GERIĆ M, GAJSKI G, OREŠČANIN V, KOLLAR R, GARAJ-VRHOVAC V. Chemical and toxicological characterization of the bricks produced from clay/sewage sludge mixture. *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng* 2012;47:1521-7. (znanstveni rad)
19. GODEC R; ČAČKOVIĆ M; ŠEGA K, BEŠLIĆ I. Winter mass concentrations of carbon species in PM₁₀, PM_{2.5} and PM₁ in Zagreb air, Croatia. *Bull Environ Contam Toxicol* 2012;89:1087-90. (znanstveni rad)
20. GORBOULEV V, SCHÜRMAN A, VALLON V, KIPP H, JASCHKE A, KLESSEN D, FRIEDRICH A, SCHERNECK S, RIEG T, CUNARD R, VEYHL-WICHMANN M, SRINIVASAN A, BALEN D, BRELJAK D, REXHEPAJ R, PARKER EH, GRIBBLE FM, REIMANN F, LANG F, WIESE S, SABOLIC I, SENDTNER M, KOEPEL H. Na⁺-D-glucose cotransporter SGLT1 is pivotal for intestinal glucose absorption and glucose-dependent incretin secretion. *Diabetes* 2012;61:187-96. (znanstveni rad)
21. GRAZIO S, KUSIĆ Z, CVIJETIĆ S, GRUBIŠIĆ F, BALENOVIĆ A, NEMČIĆ T, MATIJEVIĆ-MIKELIĆ V, PUNDAM, SIEPER J. Relationship of bone mineral density with disease activity and functional ability in patients with ankylosing spondylitis: a cross-sectional study. *Rheumatol Int* 2012;32:2801-8. (znanstveni rad)
22. HERCEG ROMANIĆ S, KLINČIĆ D. Organochlorine compounds in pine needles from Croatia. *Bull Environ Contam Toxicol* 2012;88:838-41. (znanstveni rad)
23. HERCEG ROMANIĆ S, MARENJAK TS, KLINČIĆ D, JANICKI Z, SREBOČAN E, KONJEVIĆ D. Organochlorine compounds in red deer (*Cervus elaphus* L.) and fallow deer (*Dama dama* L.) from inland and coastal Croatia. *Environ Monit Assess* 2012;184:5173-80. (znanstveni rad)
24. JAKOVLJEVIĆ I, ŽUŽUL S. Policiklički aromatski ugljikovodici u zraku. *Arh Hig Rada Toksikol* 2011;62:357-70. (pregledni rad)
25. JAKŠIĆ D, PUEL O, CANLET C, KOPJAR N, KOSALEC I, ŠEGVIĆ KLARIĆ M. Cytotoxicity and genotoxicity of versicolorins and 5-methoxysterigmatocystin in A549 cells. *Arch Toxicol* 2012;86:1583-91. (znanstveni rad)
26. KANCELJAK-MACAN B, TROŠIĆ I, VARNAI VM, PAVIČIĆ I, MACAN J. Induced sputum evaluation in restorers and conservators of cultural heritage. *Arch Environ Occup Health* 2012;67:229-38. (znanstveni rad)
27. KAŠUBA V, ROZGAJ R, MILIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, KOPJAR N, PIZENT A, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, JAZBEC A. Evaluation of genotoxic effects of lead in pottery-glaze workers using micronucleus assay, alkaline comet assay and DNA diffusion assay. *Int Arch Occupat Environ Health* 2012;85:807-18. (znanstveni rad)
28. KATALINIĆ M, KOVARIK Z. Reactivation of tabun-inhibited acetylcholinesterase investigated by two oximes and mutagenesis. *Croat Chem Acta* 2012;85:209-12. (znanstveni rad)
29. LJUBIČIĆ ČALUŠIĆ A, MLADINIĆ M, VARNAI VM, PETRINEC B, MACAN J, KOPJAR N, LUCIĆ VRDOLJAK A, ŽELJEŽIĆ D. Biomarkers of mild hyperthermia related to flashover training in firefighters. *J Therm Biol* 2012;37:548-55. (znanstveni rad)
30. MACAN J, KANCELJAK-MACAN B, MILKOVIĆ-KRAUS S. Pyroglyphid mites as a source of work-related allergens. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63(Suppl 1):57-66. (pregledni rad)
31. MARJANOVIĆ AM, PAVIČIĆ I, TROŠIĆ, I. Biological indicators in response to radiofrequency/microwave exposure. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63:407-16. (pregledni rad)
32. MARKOVIĆ M, MILIĆ D, SABOLOVIĆ J. Modeling triple conformational disorder in a new crystal polymorph of *cis*-aquabis(L-isoleucinato)copper(II). *Cryst Growth Des* 2012;12:4116-29. (znanstveni rad)
33. MATIĆ-SKOKO S, FERRI J, TUTMAN P, SKARAMUCA D, ĐIKIĆ D, LISIČIĆ D, FRANIĆ Z, SKARAMUCA B. The age, growth and feeding habits of the European conger eel, *Conger conger* (L.) in the Adriatic Sea. *Marine Biol Res* 2012;8:1012-8. (znanstveni rad)
34. MENDAŠ G, VULETIĆ M, GALIĆ N, DREVENKAR V. Urinary metabolites as biomarkers of human exposure to atrazine:

- atrazine mercapturate in agricultural workers. *Toxicol Lett* 2012;210:174-81. (znanstveni rad)
35. MERLO DF, CEPPIM, FILIBERTI R, BOCCHINI V, ZNAORA, GAMULIN M, PRIMIC-ŽAKELJ M, BRUZZI P, BOUCHARDY C, FUČIĆ A, AIRTUM WG. Breast cancer incidence trends in European women aged 20-39 years at diagnosis. *Breast Cancer Res Treat* 2012;134:363-70. (znanstveni rad)
36. MERLO DF, FILIBERTI R, KOBERNUS M, BARTONOVA A, GAMULIN M, FERENČIĆ Ž, DUŠINSKA M, FUČIĆ A. Cancer risk and the complexity of the interactions between environmental and host factors: HENVINET interactive diagrams as simple tools for exploring and understanding the scientific evidence. *Environ Health* 2012;11(Suppl 1):S9. (znanstveni rad)
37. MILIČEVIĆ A, RAOS N. Estimation of stability of cadmium(II) *mono*-complexes with monodentate and bidentate ligands by models based on ${}^3\chi^v$ connectivity index. *Acta Chim Slov* 2012;59:194-8. (znanstveni rad)
38. MILIČEVIĆ A, RAOS N. A model to estimate stability constants of amino acid chelates with Cu(II) and Ni(II) at different ionic strengths. *J Mol Liq* 2012;165:139-42. (znanstveni rad)
39. MILIČEVIĆ A, RAOS N. Modeling of stability constants of *mono*-complexes of La^{3+} , Ce^{3+} , Pr^{3+} , and Nd^{3+} with carboxylic acids in water-dioxane solutions by using connectivity index ${}^3\chi^v$. *Chem Phys Lett* 2012;528:63-7. (znanstveni rad)
40. MLADINIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, SHAPOSHNIKOV SA, COLLINS AR. The use of FISH-comet to detect *c-Myc* and *TP 53* damage in extended-term lymphocyte cultures treated with terbuthylazine and carbofuran. *Toxicol Lett* 2012;211:62-9. (znanstveni rad)
41. MUSTAPIĆ M, POPOVIĆ HADŽIJA M, PAVLOVIĆ M, PAVKOVIĆ P, PRESEČKI P, MRAZOVAC D, MIMICA N, KOROLIJA M, PIVAC N, MÜCK-ŠELER D. Alzheimer's disease and type 2 diabetes: the association study of polymorphisms in tumor necrosis factor-alpha and apolipoprotein E genes. *Metab Brain Dis* 2012;27:507-12. (znanstveni rad)
42. NOVAK I, KOMORSKY-LOVRIĆ Š. Square-wave voltammetry of sodium copper chlorophyllin on glassy-carbon and paraffin-impregnated graphite electrode. *Electroanalysis* 2012;24:1957-65. (znanstveni rad)
43. PAŠALIĆ D, PAUKOVIĆ P, CVIJETIĆ S, PIZENTA, JURASOVIĆ J, MILKOVIĆ-KRAUS S, DODIG S, MÜCK-ŠELER D, MUSTAPIĆ M, PIVAC N, FEHER-TURKOVIĆ L, PAVLOVIĆ M. Prostate cancer in elderly Croatian men: 5-HT genetic polymorphisms and the influence of androgen deprivation therapy on osteopenia - a pilot study. *Genet Test Mol Biomarkers* 2012;16:598-604. (znanstveni rad)
44. PAVLOVIĆ M, MILKOVIĆ-KRAUS S, JOVANOVIĆ V, HERCIGONJA-SZEKERES M. Ageing, arterial blood pressure, body mass index, and diet. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63(Suppl 1):3-9. (znanstveni rad)
45. PERAICA M, RAŠIĆ D. The impact of mycotoxicoses on human history. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63:513-8. (pregledni rad)
46. PETRINEC B, FRANIĆ Z, ILIJANIĆ N, MIKO S, ŠTOK M, SMODIŠ B. Estimation of sedimentation rate in the Middle and South Adriatic Sea using ${}^{137}\text{Cs}$. *Radiat Prot Dosim* 2012;151:102-11. (znanstveni rad)
47. PIZENT A, TARIBA B, ŽIVKOVIĆ T. Reproductive toxicity of metals in men. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63(Suppl 1):35-46. (pregledni rad)
48. PLETIKAPIĆ G, ŽUTIĆ V, VINKOVIĆ VRČEK I, SVETLIČIĆ V. Atomic force microscopy characterization of silver nanoparticles interactions with marine diatom cells and extracellular polymeric substance. *J Mol Recog* 2012;25:309-17. (znanstveni rad)
49. PRESTER LJ. Arthropod allergens in urban homes. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63(Suppl 1):47-56. (pregledni rad)
50. PRESTER LJ, KOVAČIĆ J, MACAN J. Comparison of buffers for extraction of mite allergen Der p 1 from dust. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63:293-9. (znanstveni rad)
51. RADIĆ Z, SIT RK, KOVARIK Z, BEREND S, GARCIA E, ZHANG L, AMITAI G, GREEN C, RADIĆ B, FOKIN VV, SHARPLESS KB, TAYLOR P. Refinement of structural leads for centrally acting oxime reactivators of phosphorylated cholinesterases. *J Biol Chem* 2012;287:11798-809. (znanstveni rad)
52. ROGULJ D, KONJEVODA P, MILIĆ M, MLADINIĆ M, DOMIJAN A-M. Fatty liver index as an indicator of metabolic syndrome. *Clin Biochem* 2012;45:68-71. (znanstveni rad)

53. RUMBAK I, ŽIŽIĆ V, SOKOLIĆ L, CVIJETIĆ S, KAJFEŽ R, COLIĆ BARIĆ I. Bone mineral density is not associated with homocysteine level, folate and vitamin B₁₂ status. *Arch Gynecol Obstet* 2012;285:991-1000. (znanstveni rad)
54. SABOLIĆ I, VRHOVAC I, BALEN EROR D, GERASIMOVA M, ROSE M, BRELJAK D, LJUBOJEVIĆ M, BRZICA H, SEBASTIANA, THAL SC, SAUVANT C, KIPP H, VALLON V, KOEPESELL H. Expression of Na⁺-D-glucose cotransporter SGLT2 in rodents is kidney-specific and exhibits sex and species differences. *Am J Physiol Cell Physiol* 2012;302:C1174-88. (znanstveni rad)
55. SRULIJES K, REIMOLD M, LISCIC RM, BAUER S, DIETZEL E, LIEPELT-SCARFONE I, BERG D, MAETZLER W. Fluorodeoxyglucose positron emission tomography in Richardson's syndrome and progressive supranuclear palsy-parkinsonism. *Mov Disord* 2012;27:151-5. (znanstveni rad)
56. SURIĆ MIHIĆ M, VUČIĆ Z, PRLIĆ I, LULIĆ I, MEŠTROVIĆ T. Radiation measurements around X-ray cabinet systems. *Radiat Prot Dosim* 2012;150:375-80. (znanstveni rad)
57. ŠEGVIĆ KLARIĆ M, VARNAI VM, LJUBIČIĆ ĆALUŠIĆ A, MACAN J. Occupational exposure to airborne fungi in two Croatian sawmills and atopy in exposed workers. *Ann Agric Environ Med* 2012;19:213-9. (znanstveni rad)
58. ŠEGVIĆ KLARIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, RUMORA L, PERAICA M, PEPELJNJK S, DOMIJAN A-M. A potential role of calcium in apoptosis and aberrant chromatin forms in porcine kidney PK15 cells induced by individual and combined ochratoxin A and citrinin. *Arch Toxicol* 2012;86:97-107. (znanstveni rad)
59. ŠIŠOVIĆ A, PEHNEC G, JAKOVLJEVIĆ I, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, VAĐIĆ V, BEŠLIĆ I. Polycyclic aromatic hydrocarbons at different crossroads in Zagreb, Croatia. *Bull Environ Contam Toxicol* 2012;88:438-42. (znanstveni rad)
60. TROŠIĆ I, PAVIČIĆ I, MARJANOVIĆ AM, BUŠLJETA I. Non-thermal biomarkers of exposure to radiofrequency/microwave radiation. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63(Suppl 1):67-73. (pregledni rad)
61. VINKOVIĆ VRČEK I, ŠAKIĆ D, VRČEK V, ZIPSE H, BIRUŠ M. Computational study of radical derived from hydroxyurea and its methylated analogues. *Org Biomol Chem* 2012;10:1196-206. (znanstveni rad)
62. VRČEK V, VINKOVIĆ VRČEK I. Metals in organic and conventional wheat flours determined by an optimised and validated ICP-MS method. *Int J Food Sci Tech* 2012;47:1777-83. (znanstveni rad)
63. ZGORELEC Ž, PEHNEC G, BAŠIĆ F, KISIĆ I, MESIĆ M, ŽUŽUL S, JURIŠIĆ A, ŠESTAK I, VAĐIĆ V, ČAČKOVIĆ M. Sulphur cycling between terrestrial agroecosystem and atmosphere. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63:301-10. (znanstveni rad)
- Radovi u časopisima indeksiranim u ostalim bazama*
64. DOBROVIĆ S, JURETIĆ H, LJUBAS D, VINKOVIĆ VRČEK I, ZEBIĆ AVDIČEVIĆ M, MILIĆ M, KOPIJAR N, NEMET I. Genotoxicity and effects of nanosilver contamination in drinking water disinfection. *Water Sci Technol Water Supply* 2012;12:829-36. (znanstveni rad)
65. IVANIŠEVIĆ MALČIĆ A, PAVIČIĆ I, TROŠIĆ I, SIMEON P, KATANEC D, JUKIĆ KRMEK S. The effects of bluephase LED light on fibroblasts. *Eur J Dentistry* 2012;6:311-7. (znanstveni rad)
66. LAZAR B, HOLCER D, MACKELWORTH P, KLINČIĆ D, HERCEG ROMANIĆ S. Organochlorine contaminant levels in tissues of a short-beaked common dolphin, *Delphinus delphis*, from northern Adriatic Sea. *Nat Croat* 2012;21:391-401. (znanstveni rad)
67. LJUBIČIĆ ĆALUŠIĆ A, MACAN J. Rinitis i radno mjesto. *Sigurnost* 2012;54:267-74. (stručni rad)
68. LJUBIČIĆ ĆALUŠIĆ A, TURK R, MACAN J. Profesionalna otrovanja zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja tijekom 2011. godine. *Sigurnost* 2012;54:85-8. (stručni rad)
69. RAOS N. Pan-Slavism and the Periodic system of the elements. *Bull Hist Chem* 2012;37:24-8. (stručni rad)
70. RAOS N, MILIČEVIĆ A. Methods of writing constitutional formulas. *Kem Ind* 2012;61:443-9. (stručni rad)
71. RAOS N, MILIČEVIĆ A. Načini pisanja konstitucijskih formula. *Kem Ind* 2012;61:435-41. (stručni rad)
72. TROŠIĆ I, PAVIČIĆ I. Biološka aktivnost elektromagnetskog smoga. *Sigurnost* 2012;54: A/2-A/9. (znanstveni rad)

Radovi u ostalim časopisima

73. KAŠUBA V. Gujavica – izvor biološki aktivnih molekula, lijek i hrana. *Farm Glas* 2012;68:401-15. (stručni rad)
74. MACAN J, ROMIĆ G. Tjelesna aktivnost i astma. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012;63(Suppl 3):33-9. (pregledni rad)
75. STIPIČEVIĆ S. Pesticidi – naši svagdašnji. *Luč* 2012;1:87-94. (stručni rad)
76. ŠINKO G. Einsteinov svemir prošao ispit. *Priroda* 2012;102:42-5. (popularno-znanstveni rad)

Radovi u kongresnim zbornicima domaćih skupova

77. SABOLIĆ I, BRELJAK D, LJUBOJEVIĆ M, VRHOVAC I, HERAK-KRAMBEREGR CM, BALEN D, BRZICA H, MICEK V, RADOVIĆ N, KRAUS O. Prijenosnici organskih tvari u bubrezima sisavaca; razlike među spolovima i vrstama. U: Čala S, urednik. *Nefrologija danas - 2012. Simpozij "Da li su muški i ženski bubrezi isti?"*; 9. ožujka 2012.; Zagreb. Zagreb: Hrvatski liječnički zbor, Hrvatsko društvo za nefrologiju, dijalizu i transplantaciju; 2012. str. 1.1-1.13. (pregledni rad)
78. TURK R, BOŠAN-KILIBARDAI, VARNAI VM. Prednosti i mane izrade smjernica za zbrinjavanje akutnih otrovanja u hitnoj medicini. U: Bošan-Kilibarda I, urednica. *Zbornik radova 1. kongresa hitne medicine s međunarodnim sudjelovanjem / Proceedings 1st Emergency Medicine Congress with International Participation*; 19.-21. IV. 2012.; Trogir, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za hitnu medicinu; 2012. str. 54-60. (stručni rad)
79. TURK R, MACAN J. Toksikološka svojstva i klinička slika otrovanja najčešće korištenim dezinficijensima, insekticidima, fumigantima i rodenticidima. U: Korunić J, urednik. *Trajna edukacija za izvoditelje obvezatnih mjera dezinfekcije, dezinskcije i deratizacije i osobe u nadzoru. Zbornik radova: Opasnosti tijekom provođenja mjera dezinfekcije, dezinskcije, deratizacije i fumigacije - osnove o postupcima fumigacije koje moraju poznavati svi ovlašteni izvoditelji DDD mjera*. 24. V., 5. VI., 14. VI. 2012. Zagreb, Hrvatska. Zagreb: Korunić d.o.o.; 2012. str. 23-36. (stručni rad)

Radovi u kongresnim zbornicima međunarodnih skupova

80. BEŠLIĆ I, ŠEGA K, GODEC R, DAVILA S. Comparison of equivalence tests for PM samplers. U: Incecik S, Kahya C, urednici. *Proceedings of the 4th International Symposium and IUAPPA Regional Conference Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales*; 10.-13. IX. 2012.; Istanbul, Turska. Istanbul: Istanbul Technical University, Turkish National Committee for Air Pollution and Control; 2012. str. AQM1.2.8. (znanstveni rad)
81. ČAČKOVIĆ M; ŠEGA K, VAĐIĆ V, BEŠLIĆ I. Mass concentrations of major acidic species in PM₁₀ particle fraction measured at two different sampling sites in Zagreb air, Croatia. U: Incecik S, Kahya C, urednici. *Proceedings of the 4th International Symposium and IUAPPA Regional Conference Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales*; 10.-13. IX. 2012.; Istanbul, Turska. Istanbul: Istanbul Technical University, Turkish National Committee for Air Pollution and Control; 2012. str. AER4.1.39. (znanstveni rad)
82. DAVILA S, ŠEGA K, BEŠLIĆ I. Equivalence of automatic samplers to gravimetric samplers for PM10 fraction. U: Incecik S, Kahya C, urednici. *Proceedings of the 4th International Symposium and IUAPPA Regional Conference Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales*; 10.-13. IX. 2012.; Istanbul, Turska. Istanbul: Istanbul Technical University, Turkish National Committee for Air Pollution and Control; 2012. str. AER2.1.18. (znanstveni rad)
83. MAROVIĆ G, ŠEGA K, BEŠLIĆ I, SENČAR J. Radioactivity in the air of Zagreb in the year 2011. U: Incecik S, Kahya C, urednici. *Proceedings of the 4th International Symposium and IUAPPA Regional Conference Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales*; 10.-13. IX. 2012.; Istanbul, Turska. Istanbul: Istanbul Technical University, Turkish National Committee for Air Pollution and Control; 2012. str. 824-30. (znanstveni rad)
84. PAVIČIĆ I, MARJANOVIĆ AM, TROŠIĆ I. Zdravstveni rizik od neionizirajućeg zračenja u elektroinženjerstvu. U: *Zbornik radova / Proceedings EIS 2012. 24. međunarodni simpozij "Elektroinženjerski simpozij"* Dani Josipa Lončara / 24 International Conference "Electrical

- Engineering Symposium” Josip Lončar Days; 6.-9. V. 2012. Zagreb: Elektrotehničko društvo Zagreb; 2012. str. 21-4. (znanstveni rad)
85. PAVIČIĆ I, TROŠIĆ I. Proliferation, doubling time and viability of neuroblastoma cells after global system of mobile radiofrequency radiation. U: Proceedings - 7th International Workshop on Biological Effects of EMF; 10.-15. X. 2012. Valletta, Malta. (znanstveni rad)
86. PEHNEC G, ŠIŠOVIĆ A, BEŠLIĆ I, JAKOVLJEVIĆ I, VAĐIĆ V. Relationship between polycyclic aromatic hydrocarbons and other pollutants in the air of Zagreb, Croatia. U: Incecik S, Kahya C, urednici. Proceedings of the 4th International Symposium and IUAPPA Regional Conference Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales; 10.-13. IX. 2012.; Istanbul, Turska. Istanbul: Istanbul Technical University, Turkish National Committee for Air Pollution and Control; 2012. str. AER3.1.29. (znanstveni rad)
87. RINKOVEC J, ŽUŽUL S, PEHNEC G, VAĐIĆ V. ICP MS determination of metals in total deposited matter in Zagreb, Croatia. U: Incecik S, Kahya C, urednici. Proceedings of the 4th International Symposium and IUAPPA Regional Conference Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales; 10.-13. IX. 2012.; Istanbul, Turska. Istanbul: Istanbul Technical University, Turkish National Committee for Air Pollution and Control; 2012. str. AER1.2.10. (znanstveni rad)
88. ŠEGA K, BEŠLIĆ I, DAVILA S. Mass concentrations of PM1 particle fraction in Zagreb air. U: Incecik S, Kahya C, urednici. Proceedings of the 4th International Symposium and IUAPPA Regional Conference Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales; 10.-13. IX. 2012.; Istanbul, Turska. Istanbul: Istanbul Technical University, Turkish National Committee for Air Pollution and Control; 2012. str. AER3.2.34. (znanstveni rad)
89. TROŠIĆ I, MATAUŠIĆ-PIŠL M, PAVIČIĆ I. Histological and cytological examination of rat’s reproductive tissue after short-time intermittent radiofrequency exposure. U: Proceedings - 7th International Workshop on Biological Effects of EMF; 10.-15. X. 2012. Valletta, Malta. (znanstveni rad)
90. TROŠIĆ I, PAVIČIĆ I. Radnici u elektrotehničkoj industriji i opasnosti od izloženosti azbestu. U: Zbornik radova / Proceedings EIS 2012. 24. međunarodni simpozij “Elektroinženjerski simpozij” Dani Josipa Lončara / 24 International Conference “Electrical Engineering Symposium” Josip Lončar Days; 6.-9. V. 2012. Zagreb: Elektrotehničko društvo Zagreb; 2012. str. 15-18. (znanstveni rad)
91. VAĐIĆ V, ŽUŽUL S, RINKOVEC J, PEHNEC G. Nickel levels in fine particles in Zagreb air. U: Incecik S, Kahya C, urednici. Proceedings of the 4th International Symposium and IUAPPA Regional Conference Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales; 10.-13. IX. 2012.; Istanbul, Turska. Istanbul: Istanbul Technical University, Turkish National Committee for Air Pollution and Control; 2012. str. AER3.1.23. (znanstveni rad)
- Radovi ili poglavlja u knjigama*
92. DOMIJAN A-M, GAJSKI G, PERAICA M, GARAJ-VRHOVAC V. Evaluation of oxidative status and baseline DNA damage frequency in healthy female volunteers. U: Reyes AM, Contreras CD, urednici. Handbook of Oxidative Stress. New York: Nova Science Publishers, Inc.; 2012. str. 363-79.
93. FUČIĆ A. The main health hazards from building materials. U: F. Pacheco-Torgal F, Jalali S, Fucic A, urednici. Toxicity of Building Materials. Cambridge: Woodhead Publishing; 2012. str. 1-22.
94. FUČIĆ A, SOROKINA. Biomarkers of exposure and effect: ionizing radiation. U: Knudsen L, Merlo DF, urednici. Biomarkers and Human Biomonitoring. Vol 2: Selected Biomarkers of Current Interest. London: RSC Publishing; 2012. str. 199-215.
95. GAJSKI G, ČIMBORA-ZOVKO T, OSMAK M, GARAJ-VRHOVAC V. Bee venom and melittin are cytotoxic against different types of tumor and non-tumor cell lines *in vitro*. U: Viktorsson K, urednik. Advancements in Cancer Research. New York: Nova Science Publishers, Inc.; 2012. str. 163-78.
96. GAJSKI G, GERIĆ M, RAVLIĆ S, CAPUDER Ž, GARAJ-VRHOVAC V. Presence of dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) in Croatia and evaluation of its genotoxicity. U: Perveen F, urednik. Insecticides – Pest Engineering. Rijeka: InTech; 2012. str. 17-150.

97. GARAJ-VRHOVAČ V, GAJSKI G, MILKOVIĆ Đ, RANOGAJEC-KOMOR M, MILJANIĆ S, BECK N, KNEŽEVIĆ Ž, GERIĆ M. Radiation exposure and protection in conventional pediatric radiology of thorax. U: Balenović D, Štimac E, urednici. Radiation Exposure: Sources, Impacts and Reduction Strategies. New York: Nova Science Publishers, Inc.; 2012. str. 43-74. PREDATI KOPIJU V. Lazanin
98. GRANCARIĆ A, PRLIĆ I, TARBUK A, MAROVIĆ G. Activated natural zeolites on textiles: protection from radioactive contamination. U: Kiekens P, Jayaraman S, urednici. Intelligent Textiles and Clothing for Ballistic and NBC Protection. Heidelberg: Springer; 2012. str. 157-76.

Urednici zbornika i časopisa

99. BARDAK B, GRBA-BUJEVIĆ M, GVOŽĐAK M, KNIEWALD H, TOMLJANOVIĆ B, TURK R, urednici. Smjernice za rad izvanbolničke hitne medicinske službe. Zagreb: Ministarstvo zdravlja RH i Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2012.
100. DUMIĆ J, VARLJEN J, KOVARIK Z, urednice. Book of Abstracts, FEBS 3+ Meeting "From Molecules to Life and Back". Rijeka: Hrvatsko društvo za biokemiju i molekularnu biologiju; 2012.
101. HURŠIDIĆ RADULOVIĆ A, MACAN J, urednice. Smjernice za zdravstvene preglede zaposlenih (zaposlenika na radnim mjestima koja zahtijevaju redovite zdravstvene preglede). Zagreb: Hrvatski liječnički zbor, Hrvatsko društvo za medicinu rada; 2012.
102. MACAN J, PIZENT A, gošće urednice. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 1):1-73.
103. PIASEK M, gošća urednica. MEDICHEM Section. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(2):107-60.
104. ŠEGVIĆ KLARIĆ M, PERAIĆ M, gošće urednice tematskog broja. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63:417-558.
105. ŽELJEŽIĆ D, gost urednik. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):1-71.
- 1 January - 31 December 2011. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63:101-6. (izvještaj)
107. BARTONOVA A, KOPPE JG, FUČIĆ A, GUTLEB AC, VAN DEN HAZEL P, KEUNE H. The health and environment network and its achievements. Environ Health 2012;11(Suppl 1): S1. (uvodnik)
108. MACAN J, KERNER I, ŠETEK J. Smjernice za zdravstvene preglede zaposlenih u izdanju Hrvatskog društva za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63:555-7. (osvrt)
109. MACAN J, PIZENT A. Editorial. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 1):1.
110. MUSTAJBEGOVIĆ J, HURŠIDIĆ RADULOVIĆ A, MACAN J. Hrvatski kongres medicine rada s međunarodnim sudjelovanjem "Zdravlje, rad i zajednica". Hvar, Hrvatska, 28. IX. - 2. X. 2011. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(1):A9-A10. (izvještaj)
111. PIASEK M. Foreword to the MEDICHEM Section. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(2):I. (uvodnik)
112. SREBOČAN E, FLORIJAČIĆ T, BILANDŽIĆ N, VIHNANEK LAZARUS M, BOŠKOVIĆ I. Znanstveno mišljenje o teškim metalima u mesu divljači. Zahtjev HAH-Z-2012-3. Objavljeno 19. srpnja 2012. Dostupno na http://www.hah.hr/upisnik_z_m.php?id=26

Kvalifikacijski radovi zaposlenika Instituta

113. BEREND S. Učinkovitost bispiridinijevih oksima u terapiji trovanja tabunom i somanom [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Mentorica: A. Lucić Vrdoljak
114. BITUH T. Istraživanje širenja fosfogipsa s odlagališta u okoliš uporabom radionuklida [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Voditeljica: G. Marović, Z. Vučić
115. GAJSKI G. Učinci pčelinjega otrova i melitina na stanični odgovor tumorskih i ne-tumorskih stanica *in vitro* [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Voditeljica: V. Garaj Vrhovac
116. KLINČIĆ D. Onečišćenje zraka i bioindikator izloženosti ljudi i morskih organizama postojećim organoklorovim spojevima [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Mentorica: S. Herceg Romanić

Ostale publikacije

106. BABIĆ Ž, KOVAČIĆ J, VARNAI VM, TURK R. Izvješće Centra za kontrolu otrovanja za razdoblje od 1. siječnja do 31. prosinca 2011. / Report of the Poison Control Centre for the period

117. MARKOVIĆ M. Molekularno modeliranje kompleksa bakra(II) s aminokiselinama u vakuumu, kristalu i vodenoj otopini [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Mentorica: J. Sabolović
118. MLADINIĆ M. Karakterizacija kromatinskih nestabilnosti u limfocitima čovjeka uslijed izloženosti niskim koncentracijama pesticida [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Mentor: D. Želječić
119. ORCT T. Utjecaj selenija na raspodjelu žive u mladih štakora [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Mentorica: M. Blanuša
120. SURIĆ MIHIĆ M. Vremenski razlučiva osobna dozimetrija rendgenskog zračenja vrlo niskih doza [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Mentor: M. Vrtar
- Ostali kvalifikacijski radovi izrađeni u Institutu*
121. BRZICAH. Učinci spolnih hormona na ekspresiju SAT-1, prijenosnika sulfatnog aniona u bubrezima i probavnim organima štakora [disertacija]. Zagreb: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Mentor: I. Sabolić
122. HELEŠ M. Procjena primarnih oštećenja DNA u miša nakon izloženosti anestetiku servofuranu [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Voditeljica: M. Milić
123. MODRIĆ Ž. Procjena primarnih oštećenja DNA u krvi i organima miša nakon izloženosti ionizirajućem zračenju [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Voditeljica: M. Milić
124. MUJAGIĆ R. Učinci nadomjesnog liječenja intravenskim pripravcima željeza na mineralni i antioksidacijski status u bolesnika liječenih dijalizom [disertacija]. Zagreb: Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Mentorice: N. Vrkić, J. Jurasović
125. PIRIN I. Ispitivanje antioksidacijskog svojstva klorofilina [diplomski rad]. Zagreb: Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Mentorica: A-M. Domijan. Voditeljica: I. Novak.
126. PRAH IO. Utjecaj anorganskih dušičnih spojeva iz voda Republike Hrvatske na strukturu i funkciju ljudskih limfocita [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Voditeljice: V. Garaj Vrhovac, V. Oreščanin
127. RUK D. Kemijska i genotoksična svojstva procjednih voda prije i nakon obrade mikrovalovima i elektrokemijskim metodama [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012. Voditeljice: V. Garaj Vrhovac, V. Oreščanin
- Kongresna priopćenja na domaćim skupovima*
- a) sažeci u časopisima indeksiranim u SCI-Expanded*
128. BABIĆ Ž, TURK R. Poisoning incidents reported to the Poison control centre (PCC) in Zagreb from 2006 to 2011. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):62.
129. BEREND S, LUCIĆ VRDOLJAK A. Cholinesterase activity and oxidative stress in rats after paraoxon poisoning and oxime therapy. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):57.
130. BRČIĆ KARAČONJI I, BRAJENOVIĆ N. Testing hair for drugs of abuse – fourteen years of our experience. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):45.
131. BRČIĆ KARAČONJI I, BRAJENOVIĆ N, ZIMIĆ L. Comparison of headspace solid phase microextraction and liquid-liquid extraction for determining nicotine and cotinine in children's urine by gas chromatography/mass spectrometry. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):47.
132. DOMIJAN A-M, GAJSKI G, NOVAK I, GERIĆ M, GARAJ-VRHOVAC V. Prevention of genotoxicity of mycotoxins ochratoxin A and fumonisin B1 by chlorophyllin. HDIR-2 "From Bench to Clinic" Second Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation; Zagreb, Hrvatska 2012. Period Biol 2012;114(Suppl 1):48.
133. DURGO K, IVELIĆ M, KAPURALIN K, RUSAK G, KOPJAR N. Cyto/genotoxic and

- protective effects of quercetin on human lymphocytes and laryngeal carcinoma cell line. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):56.
134. GAJSKI G, GARAJ-VRHOVAC V. Comet assay as reasonably reliable cancer predictor in human biomonitoring. HDIR-2 "From Bench to Clinic" Second Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation; Zagreb, Hrvatska 2012. Period Biol 2012;114(Suppl 1):50.
135. GERIĆ M, JANUŠIĆ R, ŠARČEVIĆ B, GARAJ-VRHOVAC V. Occurrence of BRAF and RET mutation in thyroid patients. HDIR-2 "From Bench to Clinic" Second Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation; Zagreb, Hrvatska 2012. Period Biol 2012;114(Suppl 1):51.
136. HERCEG ROMANIĆ S, KLINČIĆ D, UJEVIĆ I. Distribution of organochlorine compounds in mussels collected at breeding farms along the Croatian Adriatic coast. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl. 2):57.
137. KAŠUBA V, ROZGAJ R, MILIĆ M. Impact of age, gender, smoking, BPb, ALAD, EP, B12, and folate concentration on stabile DNA damage in the general population in Croatia. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):53.
138. KOVARIK Z, KALISIAK J, MAČEK N, KATALINIĆ M, BEREND S, RADIĆ Z, FOKIN VV, SHARPLESS KB, TAYLOR P. New scaffolds of oxime-assisted acetylcholinesterase reactivators for treatment in tabun exposure. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):26.
139. MIKOLIĆ A, KRALIK OGUIĆ S, KUŠEC V, PIASEK M. Exposure to cadmium and effects on placental steroidogenesis in rats: comparing oral *versus* parenteral route of exposure. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):36.
140. MILIĆ M, MLADINIĆ M, SLANOVIĆ-KUZMANOVIĆ Z, KIŠAN M, ROGULJ D, KONJEVODA P, DOMIJAN A-M. Oxidative stress and DNA damage in metabolic syndrome. HDIR-2 "From Bench to Clinic" Second Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation; Zagreb, Hrvatska 2012. Period Biol 2012;114(Suppl 1):79.
141. MILIĆ M, RAŠIĆ D, ANGELINI S, PERAICA M. Influence of hOGG1 and XRCC1 polymorphism on MDA concentrations in occupationally exposed radiation workers after irradiation. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):54.
142. MLADINIĆ M, KOPJAR N, ŽELJEŽIĆ D. Evaluation of c-Myc and TP 53 gene integrity using FISH-comet in extended-term lymphocyte culture treated with glyphosate and its formulation. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):53.
143. ORCT T, BLANUŠAM, VIHNANEK LAZARUS M, SEKOVANIĆ A, JURASOVIĆ J, PIASEK M. Influence of selenium pretreatment on essential element content and lipid peroxidation in suckling rats exposed to inorganic mercury. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):39.
144. PIASEK M. Potential of metals to act as endocrine-disrupting chemicals in human reproduction. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):36.
145. PRESTER LJ, KIPČIĆ D, VUKUŠIĆ J, ORCT T, MACAN J. Toxicity associated with the recovery of biogenic amines and endotoxin from marine sources. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):44.
146. RAŠIĆ D, PERAICA M. Resveratrol reduces oxidative damage in rat liver caused by ochratoxin A and citrinin. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):41.
147. ROZGAJ R, KAŠUBA V, MILIĆ M. Effects of long-term exposure to anaesthetics on the human

- genome. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):54.
148. SABOLIĆ I, BRELJAK D, LJUBOJEVIĆ M, HERAK-KRAMBEGER CM, ANZAI N, KOEPESELL H. Membrane transporters of organic compounds in experimental cadmium nephrotoxicity. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):14.
149. SEKOVANIĆ A, ORCT T, DELIMAR D, JURASOVIĆ J. Analysis of cobalt and chromium in blood fractions of patients with hip implants. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):37.
150. SULIMANEC A, SEKOVANIĆ A, ORCT T, STASENKO S, GRZUNOV J, MATEK SARIĆ M, JURASOVIĆ J, PIASEK M. Assessment of dietary methylmercury intake and blood mercury values in women from continental *versus* coastal Croatia. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):38.
151. TARIBAB, ŽIVKOVIĆ T, PIZENT A. Influence of platinum and zinc on activity of superoxide dismutase in human erythrocytes *in vitro*. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):22.
152. TURK R. Exposure assessment and human health risk assessment in the proces of registration of plant protection products and biocides. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):18.
153. VIHNANEK LAZARUS M, SEKOVANIĆ A, JURASOVIĆ J, HUBER Đ, RELJIĆ S. Cadmium in brown bears from Croatia: age and sex differences. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):30.
154. ŽIVKOVIĆ T, TARIBA B, PIZENT A. Activity of copper-zinc superoxide dismutase in human erythrocytes exposed to cadmium and zinc: *in vitro* study. Abstracts of the 4th Croatian Congress of Toxicology (CROTOX 2012); Primošten, Hrvatska 2012. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(Suppl 2):37.
- b) sažeci u knjigama sažetaka
155. DOMIJAN A-M, GAJSKI G, NOVAK I, GERIĆ M, GARAJ-VRHOVAC V. Prevention of genotoxicity of mycotoxins ochratoxin A and fumonisin B1 by chlorophyllin. Second Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation; Zagreb, Hrvatska 2012. Knjiga sažetaka str. 48.
156. GAJSKI G, DOMIJANA-M, GARAJ-VRHOVAC V. Cell response to whole bee venom in regard to possible therapeutic application. 3rd Congress of Croatian Geneticists with international participation; Krk, Hrvatska 2012. Book of abstracts str. 76.
157. GERIĆ M, GAJSKI G, CERAJ-CERIĆ N, VASILIĆ Ž, CAPUDER Ž, GARAJ-VRHOVAC V. DDT-, DDE-, and DDD-induced cytogenotoxicity in human peripheral blood lymphocytes *in vitro*. 3rd Congress of Croatian Geneticists with international participation; Krk, Hrvatska 2012. Book of abstracts str. 29.
158. LIŠČIĆ RM, SRULIJEK, GRGERA, REIMOLD M, MAETZLER W, BERG D. *In vivo* differentiation of Richardson's syndrome and progressive supranuclear palsy-parkinsonism from Parkinson's disease. 3. hrvatski kongres: Dileme u neurologiji s međunarodnim sudjelovanjem; Šibenik, Hrvatska 2012. Neurol Croat 2012;61(Suppl 5):48.
159. LULIĆ A, ORCT T, JURASOVIĆ J. Stabilnost standardnih otopina niskih koncentracija žive za ICP-MS analizu. IX. susret mladih kemijskih inženjera; Zagreb, Hrvatska 2012; Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 140.
160. MANDIĆ LM, DOMAZET I, NOVAK I. Funkcionalna svojstva nekih vrsta gomoljastog povrća / Functional properties of some tuber types. International Conference 14th Ružička day: "Today Science – Tomorrow Industry"; Vukovar, Hrvatska 2012. Book of abstracts str. 88.
161. MARAKOVIĆ N, ŠINKO G, KOVARIK Z. Moguće treće vezno mjesto u acetilkolinesterazi za nove inhibitore. IX. susret mladih kemijskih inženjera; Zagreb, Hrvatska 2012. Knjiga sažetaka str. 145.

162. NOVAK I, KOMORSKY-LOVRIĆ Š. Pravokutnovalna voltometrija klorofilina na elektrodi od staklastog ugljika i parafinom impregniranoj grafitnoj elektrodi. 3. dan elektrokemije. Sjećanje na Marka Branicu; Zagreb, Hrvatska 2012. Zbornik sažetaka str. 32.
163. RUK D, GAJSKI G, GERIĆ M, KOLLAR R, OREŠČANIN V, GARAJ-VRHOVAC V. *In vitro* assessment of genotoxicity of landfill leachate on human lymphocytes using multi-biomarker approach. 3rd Congress of Croatian Geneticists with international participation; Krk, Hrvatska 2012. Book of abstracts str. 111.
164. 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. Godišnji sastanak hrvatskih alergologa i kliničkih imunologa; Zagreb, Hrvatska 2012. str. 7.
165. ŽIVKOVIĆ T, TARIBA B, PIZENT A, ČOLAK B. Potential role of metals in varicocele-associated infertility. The Annual Symposium of the Croatian Physiological Society with International Participation; Zagreb, Hrvatska 2012. Abstract book str. 29.
169. BURCKHARDT BC, BRZICA H, BRELJAK D, VRHOVAC I, MICEK V, LOVRIĆ M, SCHNEDLER N, HENJAKOVIC M, WEGNER W, SABOLIĆ I, BURCKHARDT G. Hepatic and renal sat-1 and CFEX expression in ethylene glycol-induced oxalate nephrolithiasis in rats. Kidney Week; San Diego, SAD 2012. J Am Soc Nephrol 2012;23:477A.
170. CVIJETIĆ S, BOBIĆ J. Bone density in families with adopted children. Abstracts of 39th Annual Congress ECTS 2012; Stockholm, Švedska 2012. Bone 2012;50(Suppl 1):S144.
171. JURASOVIĆ J, LULIĆ A, VARNAI VM, PIASEK M, MATEK SARIĆ M. Assessment of perinatal mercury exposure in coastal Croatia. Abstracts of the 48th Congress of the European Societies of Toxicology, EUROTOX; Stockholm, Švedska 2012. Toxicol Lett 2012;211(Suppl 1): S146-7.
172. PIASEK M, JURASOVIĆ J, MIKOLIĆ A, STASENKO S, KUŠEC V, HENSON MC. Cadmium as a placental endocrine disruptor in humans. Abstracts of the 48th Congress of the European Societies of Toxicology, EUROTOX; Stockholm, Švedska 2012. Toxicol Lett 2012;211(Suppl 1):S37-8.
173. RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B, KOŠČEĆ A, VRBICAŽ, GUDELJI, ROSANDIĆ-PIASEVOLI R, TUĐA K, MEŠTROVIĆ Z, MARTINKOVIĆ D, PLAVEC D. Newly developed simple QoL questionnaire in early detection of COPD in a population of smokers at risk for COPD development. Abstracts of the 22nd Annual Congress of the European Respiratory Society; Beč, Austrija 2012. Eur Respir J 2012;40(Suppl 56):731s.
174. VULIĆ A, DURGO K, KOPJAR N, PLEADIN J, MIHALJEVIĆ Ž, FRANEKIĆ J. Genotoxic effects of beta 2 - adrenergic agonists on bacterial test systems and human cell lines. Abstracts of the Congress of the European Societies of Toxicology, EUROTOX; Stockholm, Švedska 2012. Toxicol Lett 2012;211(Suppl 1):S65.
166. BAKOTIĆ M, RADOŠEVIĆ-VIDAČEK B, KOŠČEĆ A. Is the relationship between circadian preferences and depressive mood dependent on sleep variables and problematic sleepiness? Abstracts of the 21st Congress of the European Sleep Research Society (ESRS); Pariz, Francuska 2012. J Sleep Res 2012;21(Suppl 1):355-6.
167. BOSAKA, ŠINKO G, KOVARIK Z. Biscarbamate derivatives of bronchodilators are potent and selective butyrylcholinesterase inhibitors. Abstracts of the 22nd IUBMB & 37th FEBS Congress; Seville, Španjolska 2012. FEBS J 2012;279(Suppl 1):100.
168. BURCKHARDT BC, BRZICA H, BRELJAK D, VRHOVAC I, MICEK V, LOVRIĆ M, SCHNEDLER N, BURCKHARDT G, SABOLIĆ I. Hepatic and renal sat-1 in ethylene glycol-induced oxaluria in rats. 91st Annual Meeting, Deutsche Physiologische Gesellschaft; Dresden, Njemačka 2012. Acta Physiol 2012;204(Suppl 689):127.
- Kongresna priopćenja na međunarodnim skupovima*
a) sažeci u časopisima indeksiranim u CC
- b) sažeci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka*
175. BAERT K, SCARAVELLI E, BÖHM J, DE SAEGER S, FINK-GREMMELS J, MANTLE P, PERAICA M, STETINA R, THACHER N, VRABCHEVA T, EDLER L. Assessment of risk for public and animal health related to the presence of cintrinin in food and feed. 7th

- Conference of The World Mycotoxin Forum and XIIIth IUPAC International Symposium on Mycotoxins and Phycotoxins; Rotterdam, Nizozemska 2012. Final programe and abstracts of lectures and posters str. 140.
176. BELJO LUČIĆ R, ČAVLOVIĆ AO, JUG M, RADMANOVIĆ K, BEŠLIĆ I. Side-by-side determination of woodworkers' exposure with IOM and Open Face Sampler. 2012 IUFRO Conference Division 5 Forest Products; Lisabon, Portugal 2012. str. 96.
177. BEREND S, KOPJAR N, LUCIĆ VRDOLJAK A. An insight in tabun toxicity through the measurement of biomarkers of oxidative stress in blood and brain of exposed rats. 11th International Meeting on Cholinesterases; Kazan, Rusija 2012. Book of Abstracts str. 169.
178. BEŠLIĆ I, ŠEGA K, GODEC R, DAVILA S. Comparison of equivalence tests for PM samplers. 4th International Symposium & IUAPPA Regional Conference "Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales"; Istanbul, Turska 2012. str. 124.
179. BITUHT, MAROVIĆ G. Dose rate measurements of the phosphogypsum deposition site and the surrounding environment. 13th International Congress of the International Radiation Protection Association "Living with Radiation – Engaging with Society"; Glasgow, Škotska 2012. Abstracts P11-33, str. 1332.
180. BOJIĆ M, MENDAŠ G, VINKOVIĆ VRČEK I, ŠARIĆ D. Determination of thiamine, riboflavin, niacin and pyridoxine in flours made from organically and conventionally grown wheat. 7. Encontro Nacional de Cromatografia; Porto, Portugal 2012. Book of Abstracts str. 174.
181. BOSAK A, GAZIĆ I, VINKOVIĆ V, ŠINKO G, ŠTIMAC A, KOVARIK Z. Structure-activity relationship in interactions of cholinesterases with bisdimethylcarbamates. 11th International Meeting on Cholinesterases; Kazan, Rusija 2012. Book of Abstracts str. 147.
182. BOSAK A, ŠTIMAC A, ŠINKO G, GAZIĆ-SMILOVIĆ I, VINKOVIĆ V, KOVARIK Z. Amino acid residues involved in cholinesterase inhibition with metaproterenol and its bisdimethylcarbamate. International symposium at 40th anniversary of Institute of Biochemistry and 20th anniversary of Medical Centre for Molecular Biology "Molecular Medicine and Biotechnology"; Ljubljana, Slovenija 2012. Book of Abstracts str. 62.
183. BRELJAK D, BRZICA H, SWEET DH, ANZAI N, SABOLIĆ I. New insight in cell localization of Oat3 in the mouse kidney; different sex-dependent expression of Oat3 and Oat1. FEBS 3+ Meeting "From molecules to life and back". Opatija, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 192.
184. ČAČKOVIĆ M, ŠEGA K, VAĐIĆ V, BEŠLIĆ I. Mass concentrations of major acidic species in PM10 particle fraction measured at two different sampling sites in Zagreb air, Croatia. 4th International Symposium & IUAPPA Regional Conference "Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales"; Istanbul, Turska 2012. str. 78.
185. DAVILA S, ŠEGA K, BEŠLIĆ I. The need for equivalence for PM samplers. 4th International Symposium & IUAPPA Regional Conference "Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales"; Istanbul, Turska 2012. str. 57.
186. DINTER D, GAJSKI G, GARAJ-VRHOVAC V. Safety of antimalarial drug atovaquone from the aspect of genotoxicity: an alkaline comet assay study on human lymphocytes. 24th Congress of Federation of Asian Pharmaceutical Associations; Bali, Indonezija 2012. Book of abstracts str. 293.
187. DRUZHININ V, FUČIĆ A, SINITSKY M. Chromosome aberration and micronucleus frequency in lymphocytes and buccal cells of children environmentally exposed to increased radon levels. European Environmental Mutagen Society - Annual Meeting; Warsaw, Poljska 2012. str. 121.
188. FEHRER TURKOVIĆ L, PAVLOVIĆ M, PAŠALIĆ D. Apolipoprotein A5 genetic polymorphisms and fasting serum lipidogram in elderly subjects with MetS. 2nd European Joint Congress of EFLM and UEMS; Dubrovnik, Hrvatska 2012. Abstracts A157.
189. FRANIĆ Z, MAROVIĆ G. Accreditation of laboratories in the field of radiation science in Croatia. 13th International Congress of the International Radiation Protection Association "Living with Radiation – Engaging with Society"; Glasgow, Škotska 2012. Abstracts P02.256, str. 985.
190. FUČIĆ A, GAMULIN M, KATIĆ J, MILIĆ M, DRUZHININ V, GRGIĆ M. Long term genome

- damage in testicular seminoma patients seven years after radiotherapy. European Environmental Mutagen Society - Annual Meeting; Warsaw, Poljska 2012. str. 113.
191. FUČIĆ A, KNUDSEN LE, SCHOETERS G, SEPAI O, KOLOSSA-GEHRING M, BECKER K, JOAS R, JOAS A, BIOT P, AERTS D, CASTANO A, ANGERERJ, KOCH H, SCHINDLER B, HORVAT M, BIOEMEN L, CASTELEYN L. Launching of paneuropean genotoxicological network based on experience of COPHES project. European Environmental Mutagen Society - Annual Meeting; Warsaw, Poljska 2012. str. 60.
192. GAJSKI G, ČIMBORA-ZOVKOT, OSMAK M, GARAJ-VRHOVAC V. Cytotoxic effect of melittin on human glioblastoma A1235 cells *in vitro*. 24th Congress of Federation of Asian Pharmaceutical Associations; Bali, Indonezija 2012. Book of abstracts str. 42.
193. HERAK-KRAMBERGERCM, MATOKANOVIĆ M, LJUBOJEVIĆ M, BRELJAK D, BRZICA H, VRHOVAC I, SABOLIĆ I. Expression of aquaporin 1 (AQP1) along the mammalian nephron; sex and species differences. FEBS 3+ Meeting "From molecules to life and back"; Opatija, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 193.
194. KATALINIĆ M, MAČEK N, ŠINKO G, KOVARIK Z. Efficiency of oximes in reactivation of phosphorylated AChE is limited by their interactions with the AChE peripheral allosteric site. FEBS 3+ Meeting "From Molecules to Life and Back"; Opatija, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 245.
195. KATALINIĆ M, MAČEK N, ŠINKO G, KOVARIK Z. Interactions of pyridinium oximes with the peripheral allosteric site limit their efficiency in reactivation of phosphorylated AChE. 11th International Meeting on Cholinesterases; Kazan, Rusija 2012. Book of Abstracts str. 154.
196. KATALINIĆ M, MIŠ K, GRUBIČ Z, KOVARIK Z, MARŠ T. The cholinergic and non-cholinergic effects of organophosphates and oximes in cultured human myoblasts. 11th International Meeting on Cholinesterases; Kazan, Rusija 2012. Book of Abstracts str. 176.
197. KOLESAROVÁ V, ŠIVIKOVÁ K, DIANOVSKÝ J, ŠINKO G, KOVARIK Z. Decrease of bovine acetylcholinesterase activity after the exposure to triazole pesticides. XXV International Conference Genetic Days; Wrocław, Poljska 2012. Book of Abstracts str. 111.
198. KOVARIK Z, KALISIAK J, MAČEK N, KATALINIĆ M, BEREND S, RADIĆ Z, FOKIN VV, SHARPLESS BK, TAYLOR P. Mutagenesis and new oximes enable reactivation of tabun-inhibited acetylcholinesterases. FEBS 3+ Meeting "From Molecules to Life and Back"; Opatija, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 57.
199. KOVARIK Z, KALISIAK J, MAČEK N, KATALINIĆ M, BEREND S, RADIĆ Z, FOKIN VV, SHARPLESS BK, TAYLOR P. Reactivation of tabun-phosphorylated cholinesterases probed by mutagenesis and new oximes. 11th International Meeting on Cholinesterases; Kazan, Rusija 2012. Book of Abstracts str. 53.
200. LIŠČIĆ RM, MÜCK-SELER D, MUSTAPIĆ M, BABIĆ A. Genetic markers in ALS patients with executive function. The 8th International Conference on Frontotemporal Dementias; Manchester, Engleska 2012. str. 104-5.
201. LUCIĆ VRDOLJAK A, BEREND S, RADIĆ B, FUCHS R, ŽELJEŽIĆ D, KOPIJAR N. Use of human peripheral blood lymphocytes to evaluate the cyto/genotoxicity profile of oxime K048. European Society of Toxicology *in Vitro* International Conference ESTIV2012; Lisabon, Portugal 2012. Abstract Book str. 104.
202. MAČEK N, KOVARIK Z, SIT RK, RADIĆ Z, FOKIN VV, SHARPLESS KB, TAYLOR P. Centrally acting oximes in reactivation of tabun-phosphoramidated AChE. The 11th Greta Pifat-Mrzljak International School of Biophysics "Biomolecular Complexes and Assemblies"; Primošten, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 92.
203. MAČEK N, RADIĆ Z, TAYLOR P, KUČA K, KOVARIK Z. Mutagenesis of acetylcholinesterase enables oxime-assisted reactivation of soman-enzyme conjugate that resist aging. FEBS 3+ Meeting "From Molecules to Life and Back"; Opatija, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 250.
204. MARAKOVIĆ N, ŠINKO G. Evaluation of scoring functions use in the case of acetylcholinesterase inhibitors. The 11th Greta Pifat-Mrzljak International School of Biophysics "Biomolecular Complexes and Assemblies"; Primošten, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 93.

205. MARAKOVIĆ N, ŠINKO G, KOVARIK Z. *In silico* design of high affinity acetylcholinesterase inhibitors. FEBS 3+ Meeting "From Molecules to Life and Back"; Opatija, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 170.
206. MARJANOVIĆ AM, PAVIČIĆ I, TROŠIĆ I. Biologically relevant theory about radiofrequency radiation impact on cell redox processes. First international conference on radiation and dosimetry in various fields of research (RAD 2012); Niš, Srbija 2012. Book of Abstracts str. 188.
207. MAROVIĆ G, FRANIĆ Z, SENČAR J. Radioactivity in Zagreb and Fukushima nuclear accident. 13th International Congress of the International Radiation Protection Association "Living with Radiation – Engaging with Society"; Glasgow, Škotska 2012. Abstracts P12.51, str. 1400.
208. MIKOLIĆ A, SULIMANEC A, VIHMANEK LAZARUS M, PIASEK M. The comparison of the effects of cadmium exposure on trace element distribution in rats: oral *versus* parenteral exposure during pregnancy. International Cadmium Symposium 2012; Sassari, Italija 2012. Abstract Book str. 62.
209. MILIĆ M, ROZGAJ R, KAŠUBA V, JAZBEC AM, LYZBICKI B, HRELIA P, ANGELINI S. Stable DNA damage and polymorphisms in hospital workers chronically exposed to low doses of ionising radiation after exposure to 2 and 4 Gy gamma radiation. The 8th Congress of Toxicology in Developing Countries (8CTDC); Bangkok, Tajland 2012. str. 129.
210. MILIĆ M, VINKOVIĆ-VRČEK I, LEITINGER G, GOESSLER W. Assessment of primary DNA damage on Pk15 cell line after 24 and 48 hours exposure to silver nanoparticles *in vitro*. NanoSafety Congress; Antalya, Turska 2012. Abstract Book str. 26.
211. NOVAK I, KOMORSKY-LOVRIĆ Š. Studying electrode mechanism and analytical determination of ellagic acid on glassy-carbon electrode using square-wave voltammetry. 63rd Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry; Prag, Češka 2012. Book of Abstracts str. 1546.
212. PAVIČIĆ I, MARJANOVIĆ AM, TROŠIĆ I. Growth inhibition and damage of microtubule structure in neuroblastoma cell line due to radiofrequency exposure. First international conference on radiation and dosimetry in various fields of research (RAD 2012); Niš, Srbija 2012. Book of Abstracts str. 187.
213. PEHNEC G, ŠIŠOVIĆ A, BEŠLIĆ I, JAKOVLJEVIĆ I, VAĐIĆ V. Relationship between polycyclic aromatic hydrocarbons and other pollutants in the air of Zagreb, Croatia. 4th International Symposium & IUAPPA Regional Conference "Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales"; Istanbul, Turska 2012. str. 68.
214. PETRINEC B, FRANIĆ Z. ¹³⁷Cs inventory in South Adriatic. 13th International Congress of the International Radiation Protection Association "Living with Radiation – Engaging with Society"; Glasgow, Škotska 2012. Abstracts P11.36, str. 1334.
215. PRLIĆ I, SURIĆ MIHIĆ M, HAJDINJAK M, CEROVAC Z. Investigation of specific local ecosystem arised on the TENORM slag and ashes. 13th International Congress of the International Radiation Protection Association "Living with Radiation – Engaging with Society"; Glasgow, Škotska 2012. Abstracts P11.08, str. 1310.
216. RADIĆ Z, DALE T, GARCIA E, ZHANG L, BEREND S, KOVARIK Z, AMITAI G, AJAMI D, REBEK J Jr, TAYLOR P. Converting butyrylcholinesterase from stoichiometric to catalytic bioscavenger. 11th International Meeting on Cholinesterases; Kazan, Rusija 2012. Book of Abstracts str. 196.
217. RADIĆ Z, SIT R, GARCIA, E, ZHANG L, BEREND S, KOVARIK Z, AMITAI G, FOKIN V, SHARPLESS BK, TAYLOR P. Mechanism of interaction of novel uncharged, centrally active reactivators with OP-hAChE conjugates. 11th International Meeting on Cholinesterases; Kazan, Rusija 2012. Book of Abstracts str. 130.
218. RAOS N. Prediction of stability constants of coordination compounds from their connectivity indices. ECO Summer School 2012. QSAR/QSPR modelling, Chemoinformatics, Molecular descriptors; Verona, Italija 2012, Book of Abstracts str. 27.
219. RAOS N, MILIČEVIĆ A. Prediction of stability constants of coordination compounds from their molecular graphs. International Conference on Mathematical Modeling in Physical Sciences; Budimpešta, Mađarska 2012. Abstract Book str. 264.
220. RINKOVEC J, ŽUŽUL S, PEHNEC G, VAĐIĆ V. Metal content of total deposited matter in

- Zagreb, Croatia. 4th International Symposium & IUAPPA Regional Conference "Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales"; Istanbul, Turska 2012. str. 49.
221. SABOLIĆ I, LJUBOJEVIĆ M, BALEN D, BRELJAK D, VRHOVAC I, HERAK-KRAMBERGER CM, BRZICA H, MICEK V, RADOVIĆ N, KRAUS O. Sex and species differences in renal transporters of organic compounds. FEBS 3+ Meeting "From Molecules to Life and Back"; Opatija, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 73.
222. SABOLIĆ I, LJUBOJEVIĆ M, BRELJAK D, HERAK-KRAMBERGER CM, ANZAI N, KOEPSSELL H. Membrane transporters in experimental cadmium nephrotoxicity. International Cadmium Symposium 2012; Sassari, Italija 2012. Abstract Book str. 19.
223. 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. Godišnji sastanak hrvatskih alergologa i kliničkih imunologa 2012; Zagreb, Hrvatska 2012. Knjiga sažetaka str. 7.
224. SAMBOLEC M, VASILIC Ž, FINGLER S, DREVENKAR V. Optimisation of a multi-residue method for trace determination of persistent organochlorine pollutants in soil. 37th International Symposium on Environmental Analytical Chemistry (ISEAC-37); Antwerpen, Belgija 2012. Book of Abstracts str. 249.
225. SAMEK L, CIVICIN, RADIC R, HUREMOVIC J, ŠEGA K, OSAN J, TALBOT A, NOVOSEL P, BALAN V, ALMEIDA ML, ONJIA A, BANU OZTAS SARA KOY N, BERNATONIS M, RODRIGUEZ Y BAENA AM, MARKOWICZ A. Chemical characterization of particulate matter collected in East and South Europe. EXRS 2012; Beč, Austrija 2012. Book of Abstracts str. 294.
226. STIPIČEVIĆ S, GALZINA N, BARIĆ K, DREVENKAR V. Extractable residues of atrazine and terbuthylazine in soil after the pre-emergence herbicide application in corn. 37th International Symposium on Environmental Analytical Chemistry (ISEAC-37); Antwerpen, Belgija 2012. Book of Abstracts str. 251.
227. SULIMANEC A, MIKOLIĆ A, JURASOVIĆ J, PIASEK M. Interaction of cadmium with essential trace elements after oral cadmium exposure: comparing non-pregnant and pregnant rats. International Cadmium Symposium 2012; Sassari, Italija 2012. Abstract Book str. 61.
228. ŠEGA K, BEŠLIĆ I, DAVILA S. Mass concentrations of PM1 particle fraction in Zagreb air. 4th International Symposium & IUAPPA Regional Conference "Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales"; Istanbul, Turska 2012. str. 73.
229. ŠINKO G, BOSAK A, KOVARIK Z. Analysis of BChE stereoselectivity during carbamoylation via transition state modeling. FEBS 3+ Meeting "From Molecules to Life and Back". Opatija, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 180.
230. ŠINKO G, MARAKOVIĆ N. Evaluation of scoring functions use in case of acetylcholinesterase inhibitors. International symposium at 40th anniversary of Institute of Biochemistry and 20th anniversary of Medical Centre for Molecular Biology "Molecular Medicine and Biotechnology"; Ljubljana, Slovenija 2012. Book of Abstracts str. 112.
231. ŠPIČIĆ S, TONČIĆ J, ZDELAR-TUK M, RAČIĆ I, VUJNOVIĆ A, DUVNJAK S, CVETNIĆ Ž. Seroprevalence of leptospirosis in jackals from Nature Park Lonjsko Polje and landscape Spačva forest. European Meeting of Leptospirosis Eurolepto 2012; Zagreb, Hrvatska 2012. str. 80.
232. VAĐIĆ V, ŽUŽUL S, RINKOVEC J, PEHNEC G. Nickel levels in fine particles in Zagreb air. 4th International Symposium & IUAPPA Regional Conference "Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales"; Istanbul, Turska 2012. str. 62.
233. VIHNANEK LAZARUS M, SEKOVANIĆ A, JURASOVIĆ J, HUBER Đ, RELJIĆ S. Selenium in brown bears from Croatia: relation to mercury and cadmium levels. 21st International Conference on Bear Research and Management 2012; New Delhi, Indija 2012. Book of Abstracts str. 208.
234. VRHOVAC I, BALEN EROR D, BRELJAK D, LJUBOJEVIĆ M, BRZICA H, HERAK-KRAMBERGER CM, GORBOULEV V, KOEPSSELL H, SABOLIĆ I. Renal expression and localization of sodium-d-glucose cotransporter 1 (SGLT1) is different in rats and mice. FEBS 3+ Meeting "From Molecules to Life and Back"; Opatija, Hrvatska 2012. Book of Abstracts str. 195.
235. ŽUŽUL S, VAĐIĆ V, PEHNEC G. Determination of metal composition in particulate matter using ICPMS. European Winter Conference on Plasma

Spectrochemistry; Zaragoza, Španjolska, 2011. Book of Abstracts PC-103.

Istraživački izvještaji – domaći

236. HAH-Z-2012-05. Znanstveno mišljenje o mikotoksinima u hrani za životinje. M. Peraica (član znanstvenog odbora).
237. IMI-CRZ-92; 2012. Praćenje stanja radioaktivnosti životne sredine u Republici Hrvatskoj (Izvješće za 2011. godinu). G. Marović i sur. Ugovarač: Državni zavod za zaštitu od zračenja, Zagreb.
238. IMI-NPPJ-2; 2012. Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera (Izvještaj za 2012. godinu). S. Herceg Romanić i sur. Ugovarač: Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera", Plitvička jezera.
239. IMI-P-285; 2012. Rezultati mjerenja radiokativnosti plinskog polja Molve (Izvješće za 2011. godinu). G. Branica i sur. Ugovarač: Križevačko-Koprivnička županija, Koprivnica.
240. IMI-P-286; 2012. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka na postajama Zagreb-1 i Sisak-1 (Izvještaj za 2011.). V. Vadić i sur. Ugovarač: Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb.
241. IMI-P-287; 2012. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka u okolici Našicecementa (Izvještaj za 2011.). V. Vadić i sur. Ugovarač: Našicecement, Našice.
242. IMI-P-288; 2012. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na lokalitetu Potpićan (Izvještaj za 2011.). V. Vadić i sur. Ugovarač: Rockwool Adriatic d. o. o.
243. IMI-P-289; 2012. Izvještaj o analizi tla na mjernim postajama u Potpićnu. V. Vadić i sur. Ugovarač: Rockwool Adriatic d.o.o.
244. IMI-P-290; 2012. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka u zoni utjecaja CUPOVZ-a u Zagrebu (Izvještaj za 2012.). V. Vadić i sur. Ugovarač: Zagrebačke otpadne vode upravljanje i pogon, d.o.o., Zagreb.
245. IMI-P-291; 2012. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na mjernoj postaji vojni poligon "Eugen Kvaternik" u Slunju (Izvještaj za 2011.). V. Vadić i sur. Ugovarač: Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb.

246. IMI-P-292; 2012. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na lokalitetu plinskog polja Molve tijekom 2011. godine (ljetu 11.7.-10.8. i jesen 16.11.-16.12.2011.). V. Vadić i sur. Ugovarač: INA-Naftaplin, Zagreb.
247. IMI-P-293; 2012. Izvještaj o praćenju koncentracija klorida, magnezija, natrija i kalcija u PM_{10} česticama na mjernoj postaji Zagreb-1 (Izvještaj za 2011.). V. Vadić i sur. Ugovarač: Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb.
248. IMI-P-294; 2012. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka u Sesvetama. (10. siječnja – 8. veljače 2012.). V. Vadić i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.
249. IMI-P-295; 2012. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka $PM_{2,5}$ česticama na području grada Zagreba. (Izvještaj za 2011.). V. Vadić i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.
250. IMI-P-296; 2012. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka u Slavonskom Brodu. V. Vadić i sur. Ugovarač: Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb.
251. IMI-P-297; 2012. Izvještaj o mjerenju frakcije lebdećih čestica PM_{10} u Žminju. V. Vadić i sur. Ugovarač: Cesta d.o.o., Pula.
252. IMI-P-298; 2012. Izvješće o kvaliteti zraka 2008.-2011. godina. V. Vadić i sur. Ugovarač: Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb.
253. IMI-SG-54; 2012. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka na području grada Zagreba (Izvještaj za 2011.). V. Vadić i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.

Istraživački izvještaji – međunarodni

254. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the risks for public and animal health related to the presence of citrinin in food and feed. Working Group on Aspergillus toxins: M. Peraica. EFSA Journal 2012;10:1-82. EFSA, Parma, Italija.