

ISSN 1847-294X

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada

Godišnji izvještaj za 2011.

Institute for Medical Research and Occupational Health

Annual report for 2011



Urednički odbor / Editorial board

Urednik / Editor

Biserka Radošević Vidaček

Članovi / Members

Irena Brčić Karačonji

Vera Ferenčak

Vesna Lazanin

Ana Lucić Vrdoljak

Željana Pavlaković

Želimira Vasilić

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
Toksični učinci mikotoksina na ljude i životinje	16	Toxic effects of mycotoxins on humans and animals
Terapijski učinak novosintetiziranih spojeva pri otrovanju organofosfatima	18	Therapeutic effect of newly synthesized compounds in organophosphorus poisoning
Interakcije organofosfata, karbamata i određenih liganada s esterazama	20	Interactions of organophosphates, carbamates and selected ligands with esterases
Izloženost metalima i njihovi učinci u graviditetu i postnatalnom razdoblju	22	Exposure to metals and their effects in pregnancy and postnatal period
Modeliranje i međudjelovanje kompleksa prijelaznih metala i bioliganada	24	Transition metal complexes with bioligands: modelling and interaction
Genotoksičnost kemijskih i fizikalnih agensa prirodnog i antropogenog podrijetla	25	Genotoxicity of chemical and physical agents of natural and anthropogenic origin
Mutageni i antimutageni u ekogenetičkim istraživanjima	27	Mutagens and antimutagens in ecogenetic research
ONEČIŠĆENJA I RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU	29	ENVIRONMENTAL POLLUTION AND RADIOACTIVITY
Organska onečišćenja u okolišu – raspodjela, interakcije, izloženost ljudi	29	Organic pollutants in environment – distribution, interactions, human exposure
Vremensko-prostorna razdioba i porijeklo lebdećih čestica u urbanim sredinama	31	Spatiotemporal distribution and origin of aerosols in urban surroundings
Karcinogena i potencijalno karcinogena onečišćenja u zraku	33	Carcinogenic and potentially carcinogenic pollutants in the air
Radioekologija Jadranskoga mora i priobalja	35	Radioecology of the Adriatic Sea and coastal areas
Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja	37	Environmental radioactivity and radiation protection
UTJECAJ OKOLIŠA I NAČINA ŽIVOTA NA ZDRAVLJE	39	ENVIRONMENTAL AND LIFE-STYLE EFFECTS ON HEALTH
Alergotoksični učinci čimbenika općeg i radnog okoliša	39	Allergotoxic effects of general and occupational environment

Utjecaj čimbenika iz općeg i radnog okoliša na mišićno-koštani sustav	41	Effects of general and work environment on musculo-skeletal system
Problem pospanosti: sociokulturalni, bihevioralni i psihofiziološki aspekti	42	Problem sleepiness: sociocultural, behavioural and psychophysiological aspects
Učinci toksičnih i esencijalnih metala na reproduksijsko zdravlje muškaraca	43	Reproductive health effects of toxic and essential metals in men
Procjena rizika pobola i smrtnosti u populaciji Hrvatske: prospektivna studija	45	Morbidity and mortality risk assessment in Croatian population: a follow-up study
Biološki pokazatelji djelovanja elektromagnetskog neionizirajućeg zračenja	46	Biological markers of activity of electromagnetic nonionizing radiation
PROJEKTI U OKVIRU ZNANSTVENIH PROGRAMA DRUGIH USTANOVA	48	PROJECTS WITHIN SCIENTIFIC PROGRAMMES OF OTHER INSTITUTIONS
Razvoj modela za procjenu vrijednosti konstanti stabilnosti	48	Development of models for the estimation of stability constants
Frontotemporalne demencije	49	Frontotemporal dementias
ZNANSTVENO-STRUČNI PROJEKTI ZA HRVATSKE ORGANIZACIJE I INSTITUCIJE	50	SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL PROJECT FOR CROATIAN ORGANISATIONS AND INSTITUTIONS
Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera	50	Monitoring of organic and inorganic pollutants in the environment of Plitvice Lakes National Park
STRUČNA DJELATNOST	52	
NASTAVNA DJELATNOST	58	
IZDAVAČKA DJELATNOST	61	
KNJIŽNICA I ZNANSTVENA DOKUMENTACIJA	61	
ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVNI U ORGANIZACIJI INSTITUTA	62	
KOLOVKVIJI INSTITUTA	63	
IZOBRAZBA KADROVA I STJECANJE ZVANJA	64	
PRIZNANJA ZAPOSLENICIMA INSTITUTA	64	
IZVANINSTUTTSKE AKTIVNOSTI	65	
ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI, STUDIJSKI BORAVCI, TEČAJEVI, SAVJETOVANJA I SASTANCI	67	
PREDAVANJA NA POZIV	71	
NASTUPI U MEDIJIMA	72	
SURADNJA S DRUGIM USTANOVAMA	72	
POSJETITELJI	74	
PRIHODI INSTITUTA	75	
USTROJSTVENI OBLICI INSTITUTA I POPIS ZAPOSLENIKA	76	
PUBLIKACIJE ZAPOSLENIKA INSTITUTA	82	

UVOD / INTRODUCTION

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada po broju zaposlenih u potpori Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa (MZOŠ) na drugom je mjestu među javnim institutima u Republici Hrvatskoj. U Institutu je 2011. godine radilo ukupno 159 zaposlenika, od čega 52 na znanstvenim radnim mjestima, 33 na suradničkim radnim mjestima, 8 na stručnim radnim mjestima u sustavu znanosti te 66 na radnim mjestima za potporu i usluge istraživanjima i upravljanju Instituta.

Tijekom 2011. – u svojoj 63. godini rada – Institut je nastavio istraživanja u području biomedicine i zdravstva te prirodnih i društvenih znanosti, između kojih je najveći broj istraživanja u polju javnoga zdravstva i zdravstvene zaštite. Znanstveni rad Instituta nastavljen je ponajprije u okviru triju nacionalnih 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 ove projekte financirao je MZOŠ. Istraživači Instituta surađivali su individualno i na drugim nacionalnim znanstvenim projektima.

Pored toga znanstveni rad Instituta obavljao se i u okviru projekata koje su finansirali Evropska unija, Nacionalni instituti za zdravlje Sjedinjenih Američkih Država, međunarodne organizacije kao što su Svjetska zdravstvena organizacija i Međunarodna agencija za atomsku energiju te u okviru bilateralno finansiranih projekata.

Znanstveno-stručni rad Instituta obavljao se i u okviru projekata za različite domaće organizacije i institucije, kao što su to Nacionalni park Plitvička jezera, Hrvatske vode, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Ministarstvo regionalnog razvitka, šumarstva i vodnog gospodarstva te druge ustanove i poduzeća. Uz to je nekoliko jedinica Instituta pružalo i različite usluge za potrebe gospodarstva, zdravstvene zaštite i zaštite okoliša. Tri jedinice Instituta oposobljene 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 2011. godini 61 rad koji je indeksiran u bazama Current Contents, Science

The Institute for Medical Research and Occupational Health is the second largest public research institute in Croatia according to the number of employees funded by the Ministry of Science, Education and Sports (MoSES). In 2011, the Institute employed a total of 159 people, 52 of whom held scientific positions, 33 fellow positions, 8 professional positions connected with research, and 66 were providing support and services to the research and management of the Institute.

In 2011, during the 63rd year of its work, the Institute continued research in the area of biomedical, natural and social sciences, with most of the research performed in the field of public health and healthcare. The majority of research continued within the framework of three national scientific programmes, which included 19 projects performed at the Institute and two projects performed at other scientific institutions. Two Institute's projects were included in the scientific programmes of other institutions. All these projects were financed by MoSES. The Institute's researchers also collaborated individually with scientists performing other national scientific projects.

In addition, part of the research was performed within projects funded by the European Union, the National Institutes of Health (USA) and international organisations such as the World Health Organisation and the International Atomic Energy Agency, as well as within bilaterally funded projects.

Scientific and professional activities were also performed within projects for various Croatian organisations and institutions, such as Plitvice Lakes National Park, Hrvatske vode (Croatian legal entity for water management), Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction, Ministry of Regional Development, Forestrey and Water Management and other institutions and companies. In addition, several departments provided services to the economy sector, and services related to health and environmental protection. Three laboratories became accredited according to the standard (ISO/IEC 17025:2005+Cor.1:2006; EN ISO/IEC 17025+AC:2006) to carry out determination of radioactivity, air quality and

Citation Index Expanded i/ili Social Sciences Citation Index. Ovi su radovi objavljeni u 47 časopisa u različitim znanstvenim područjima, što odražava multidisciplinarni karakter istraživanja u Institutu. Prema faktoru utjecaja (IF) 14 časopisa u kojima su ovi radovi objavljeni rangirani su u prvi kvartil unutar svoga znanstvenog područja. Osim spomenutih radova u 2011. objavljeno je još 147 znanstvenih i stručnih radova.

Istraživači Instituta sudjelovali su u izvođenju preddiplomske, diplomske i poslijediplomske nastave na Sveučilištu u Zagrebu i Osijeku te su bili mentori kako znanstvenim novacima – doktorandima koji rade u Institutu tako i studentima izvan Instituta.

U okviru svoje izdavačke djelatnosti Institut je izdao 62. volumen znanstvenoga časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*. Prvi objavljeni izračun IF časopisa za 2010. godinu bio je 0,826, a u 2011. porastao je na 1,048, što ga je svrstalo na četvrtu mjesto među 48 hrvatskih časopisa koji su uvršteni u ediciju Journal Citation Report.

Institut je bio suorganizator tri znanstveno-stručna skupa s međunarodnim sudjelovanjem: VIII. simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja, VII. hrvatskoga znanstveno-stručnog skupa "Zaštita zraka 2011" te V. hrvatskoga kongresa medicine rada "Zdravlje, rad i zajednica". Istraživački i stručni rad institutskih istraživača te rad drugih istraživača iz zemlje i inozemstva tijekom godine bio je prezentiran na 21 kolokviju Instituta.

U 2011. godini četvoro institutskih istraživača primilo je nagrade i priznanja izvan Instituta, a desetoro njih godišnje nagrade koje Institut dodjeljuje za znanstvena i stručna dostignuća u prethodnoj godini.

Tijekom 2011. godine došlo je do djelomične promjene članova Upravnog vijeća (UV) Instituta. Do 16. X. 2011. UV je djelovalo u sastavu: Krešimir Pavelić (predsjednik), Alan Bosnar (član), Vito Turšić (član), Branka Roić (član, predstavnica zaposlenika) i Zdenko Franić (član, predstavnik Znanstvenoga vijeća). Nakon što je MZOS imenovalo nove članove 17. X. 2011., UV je djelovalo u sastavu Pero Lučin (predsjednik), Daniel Derežić (član), Vito Turšić (član), Branka Roić (član, predstavnica zaposlenika koja je ponovno izabrana na tu funkciju 24. XI. 2011.) i Zdenko Franić (član, predstavnik Znanstvenoga vijeća).

Ravnateljica Instituta bila je Ana Lucić Vrdoljak, a pomoćnik ravnateljice Davor Želježić. Zdenko Franić bio je pomoćnik ravnateljice za upravljanje kvalitetom (*Quality Manager*) radi uspostave sustava upravljanja kvalitetom po normi ISO 9001:2000.

pollutants in the air, and testing in the scope of ionising radiation protection.

In 2011, the Institute's researchers published 61 papers indexed in Current Contents, Science Citation Index Expanded and/or Social Sciences Index. These papers were published in 47 different scientific journals in various subject areas, reflecting a multidisciplinary approach to research at the Institute. According to their impact factor, 14 journals in which the papers were published were ranked in the first quartile within respective subject area. In 2011, additional 147 scientific and professional papers were published.

The researchers of the Institute participated in undergraduate, graduate and postgraduate course teaching at the University of Zagreb and Osijek, and were mentors for both junior researchers – doctoral students working at the Institute and the students outside the Institute.

The Institute published the 62nd volume of its scientific journal *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*. The first announced IF of Archives calculated for 2010 was 0.826, and this figure increased to 1.048 in 2011, which ranked the journal 4th among 48 Croatian journals listed in the Journal Citation Report.

The Institute co-organised three scientific and professional meetings: 8th Symposium of the Croatian Radiation Protection Association, 7th Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection 2011" and 5th Croatian Congress on Occupational Health "Health, Work and Community". Research and professional work performed by the Institute's researchers, as well as by other researchers from Croatia and other countries was presented in the course of 21 lectures held at the Institute.

In 2011, four researchers from the Institute were awarded outside the Institute, and 10 researchers received annual awards which the Institute awards for achievements in the previous year.

In 2011, the list of members of the Institute's Management Board (MB) was modified. Until 16 October 2011, members of MB were Krešimir Pavelić (chair), Alan Bosnar (member), Vito Turšić (member), Branka Roić (member, representative of employees) and Zdenko Franić (member, representative of the Council of Scientists). New members were appointed by MoSES on 17 October 2011, and from then the composition of MB was as follows: Pero Lučin (chair), Daniel Derežić (member), Vito Turšić (member), Branka Roić (member, representative of employees) and Zdenko Franić (member, representative of the Council of Scientists).

The Institute's director was Ana Lucić Vrdoljak, and the assistant director was Davor Želježić. Zdenko

Predsjednica Znanstvenoga vijeća bila je Biserka Radošević Vidaček, a zamjenica predsjednice Irena Brčić Karačonji (od 4. II. 2011.).

Institut je tijekom 2011. izradio četiri dokumenta koji će u narednom razdoblju oblikovati njegov rad i regulirati pojedine aktivnosti: (1) Strategiju Instituta 2012. - 2016.; (2) Strategiju ljudskih resursa za istraživače u koju su ugrađena načela "Europske povelje za istraživače" i "Kodeksa za zapošljavanje istraživača" i za koju je Institut primio priznanje Europske komisije "Human Resources Excellence in Research" i stekao pravo korištenja pripadajućega loga; (3) Etički kodeks Instituta; (4) Poslovnik o načinu rada suradnika Instituta na svojim sjednicama.

Tvrta Instituta *Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.* za obavljanje zdravstvene djelatnosti nastavila je s radom i poslovala je negativno. Godišnja skupština tvrtke održana je 11. X. 2011. Direktorica je bila Sanja Milković Kraus.

Institut je nastavio upravljati znanstvenoistraživačkim poligonom na lokaciji lovišta "Šumbar" kraj Karlovca, čije održavanje od 2008. godine financira MZOŠ.

U znanstvenom dijelu ovoga izvještaja prikazana su istraživanja u okviru svih projekata Instituta koje financira MZOŠ. Osim znanstvene djelatnosti izvještaj obuhvaća stručnu, nastavnu i izdavačku djelatnost Instituta, popis sastanaka i kolokvija koje je organizirao Institut, druge aktivnosti i postignuća te prihod Instituta, organizaciju Instituta s popisom zaposlenika prema radnim mjestima i organizacijskim jedinicama te popis publikacija objavljenih u 2011.

Izvještaj je prihvatio Znanstveno vijeće Instituta na sjednici održanoj 23. X. 2012.

Izvještaj je dostupan i na web-stranici Instituta <http://www.imi.hr/>.

Franić was the director's assistant for the implementation of quality management system according to the ISO 9001:2000 standard (Quality Manager).

The chair of the Council of Scientists was Biserka Radošević Vidaček, and the deputy chair Irena Brčić Karačonji (since 4 February 2011).

Four documents were prepared in 2011, which will shape the Institute's work and regulate some specific activities: (1) Strategy of the Institute 2012-2016; (2) Human Resources Strategy for Researchers incorporating the principles of The European Charter for Researchers and The Code of Conduct for the Recruitment of Researchers, for which the Institute received the European Commission HR Excellence in Research award; (3) The Institute's Code of Ethics; (4) Rules of procedure for meetings of the Institute's fellows.

The Institute's daughter company *Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.* continued to provide healthcare services and its financial performance resulted in losses. The annual Assembly of the company was held on 11 October 2011. The director was Sanja Milković Kraus.

The Institute also continued to manage a scientific research polygon and hunting preserve "Šumbar" near Karlovac, whose maintenance has been financed by MoSES since 2008.

In its research section, this report gives a brief overview of all projects financed by MoSES. Other parts (in Croatian) include the Institute's 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 with a list of employees and their positions. It ends with a list of publications released in 2011.

The Institute's Council of Scientists endorsed this report on 23 October 2012.

The report is also available at the Institute's web site at: <http://www.imi.hr>.

Biserka Radošević Vidaček

PROJEKTI / PROJECTS

PROJEKTI MZOŠ / 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
022-0222148-2142	M. Peraica	Toksični učinci mikotoksina na ljude i životinje / Toxic effects of mycotoxins on humans and animals
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
022-0222148-2889	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
022-0222148-2137	V. Kašuba	Genotoksičnost kemijskih i fizikalnih agensa prirodnog i antropogenog podrijetla / Genotoxicity of chemical and physical agents of natural and anthropogenic origin
022-0222148-2125	V. Garaj Vrhovac	Mutageni i antimutageni u ekogenetičkim istraživanjima / Mutagens and antimutagens in ecogenetic research

PROGRAM / PROGRAMME 0222882

Onečišćenja i radioaktivnost u okolišu / Environmental pollution and radioactivity

Voditeljica / Coordinator: Vlasta Drenenkar

Šifra projekta / Project code	Voditelj / Principal investigator	Naziv projekta / Project title
022-0222882-2896	V. Drenenkar	Organska onečišćenja u okolišu - raspodjela, interakcije, izloženost ljudi / Organic pollutants in environment - distribution, interactions, human exposure
022-0222882-2271	K. Šega	Vremensko-prostorna razdioba i porijeklo lebdećih čestica u urbanim sredinama / Spatiotemporal distribution and origin of aerosols in urban surroundings

022-0222882-2338	V. Vađić	Karcinogena i potencijalno karcinogena onečišćenja u zraku / Carcinogenic and potentially carcinogenic pollutants in the air
022-0222882-2823	Z. Franić	Radioekologija Jadranskoga mora i priobalja / Radioecology of the Adriatic-sea and coastal areas
022-0222882-2335	G. Marović	Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja / Environmental radioactivity and radiation protection
178-0222882-2686	Ž. Vidaček; od 1. I. 2009. preuzeala / 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

PROGRAM / PROGRAMME 0222411

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

Voditeljica / Coordinator: Jelena Macan

Šifra projekta / Project code	Voditelj / Principal investigator	Naziv projekta / Project title
022-0222411-2410	J. Macan	Alergotoksični učinci čimbenika općeg i radnog okoliša / Allergotoxic effects of general and occupational environment
022-0222411-2409	S. Cvjetić Avdagić	Utjecaj čimbenika iz općeg i radnog okoliša na mišićno-koštani sustav / Effects of general and work environment on musculo-skeletal system
022-0222411-2659	B. Radošević Vidaček	Problem pospanosti: sociokulturalni, bihevioralni i psihofiziološki aspekti / Problem sleepiness: sociocultural, behavioural and psychophysiological aspects
022-0222411-2408	S. Telišman; od 1. I. 2008. preuzeala / since 1 January 2008 taken over by A. Pizent	Učinci toksičnih i esencijalnih metala na reproduksijsko zdravlje muškaraca / Reproductive health effects of toxic and essential metals in men
022-0222411-2407	M. Pavlović	Procjena rizika pobola i smrtnosti u populaciji Hrvatske: prospektivna studija / Morbidity and mortality risk assessment in Croatian population: a follow-up study
022-0222411-2406	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

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 MZOŠ 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 in vitro i in vivo / Experimental embryonic tumours and development of the mammalian embryo in vitro and in vivo	A. Fučić
045-0000000-0174	Mirjana Gavella	Sveučilišna klinika za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma Vuk Vrhovac, Zagreb / Vuk Vrhovac University Clinic for Diabetes, Endocrinology and Metabolic Disease, Zagreb	Humana reprodukcija – biološki i biofizički čimbenici funkcije membrane spermija / Human reproduction – biological and biophysical factors of sperm membrane function	V. Garaj Vrhovac

001- 0013077- 0845	Nada Krstulović	Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split / Institute of Oceanography and Fisheries, Split	Uloga planktonskih zajednica u protoku energije i kruženju tvari u Jadranu / Role of plankton communities in the energy and matter flow in the Adriatic Sea	Z. Kljaković Gašpić
098- 0982522- 2457	Dorotea Muck-Šeler	Institut "Ruđer Bošković", Zagreb / Ruđer Bošković Institute, Zagreb	Farmakogenomika i proteomika serotoninskog i kateholaminskog sustava / Pharmacogenomics and proteomics of serotonergic and catcholaminergic system	R. Liščić
117- 1171419- 1382	Ivo Soljačić	Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb / Faculty of Textile Technology, Zagreb	Etika i ekologija u opremanjivanju i njegi 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 djeljinstva 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-)

Europska Unija / European Union

FP7-ENVIRONMENT, Project COPHES - European coordination action on human biomonitoring (2009-2011)
(Koordinator / Coordinator R. Joas, BiPRO GmbH, Munchen, Germany) (Participant IMI, A. Fučić)

LIFE09 ENV - DEMOCOPHESII, Demonstration of a study to coordinate and perform human biomonitoring on a
European scale (2010-2012) (Koordinator 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”. 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)

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

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

IAEA Technical Cooperation Project CRO/8/008 - Upgrading nuclear analysis techniques for air pollution monitoring (2009-) (Participant IMI, K. Šega)

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)

IAEA Technical Cooperation Project RER/7/005 – Providing technical support for implementing modern approaches and tools for the assessment of radiation impact on terrestrial and freshwater environments (2009-) (Participant IMI, Z. Franić)

IAEA Technical Cooperation Project RER/7/003 – Marine environmental assessment of the Mediterranean Sea (2005-2012) (Participant IMI, Z. Franić)

Nacionalni instituti za zdravljje, SAD / National Institutes of Health, USA (NIH)

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: P. Taylor, University of California San Diego, USA) (Subrecipient PI: Z. Kovarik)

BILATERALNI PROJEKTI / BILATERAL PROJECTS

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

Aneugeni učinci i pojava aneuploidnosti u limfocitima periferne krvi kao posljedica profesionalne izloženosti pesticidima / Aneugenic effect and aneuploidy occurrence in peripheral blood lymphocytes due to occupational exposure to pesticides (2010-2011)

Ustanova u Hrvatskoj: IMI; voditelj: D. Želježić

Ustanova u Srbiji: Medicinski fakultet, Beograd; voditelj: P. Bulat

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; voditelj: 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):

1. Praćenje onečišćenja zraka na području grada Zagreba / Monitoring of air pollution in the City of Zagreb (Gradski ured za prostorno uređenje, graditeljstvo, stambene i komunalne poslove i promet, Zagreb / Office for Town Planning, Construction Works, Housing and Infrastructure, Zagreb) (V. Vađić, 1963.-)
2. Praćenje utjecaja CPS Molve na cjelokupni ekosustav / Monitoring of total effects of CPS Molve on the ecosystem (INA-Naftaplin, Zagreb) (V. Vađić, 1998.-)
3. Praćenje kakvoće zraka na gradilištu CUPOVZ u Zagrebu / Monitoring of air quality at the construction site of CUPOVZ in Zagreb (SRV Vodogradnja d.o.o., Zagreb) (V. Vađić, 2003.-)
4. Praćenje onečišćenja zraka na postaji "Zagreb-1" / Monitoring of air pollution at "Zagreb-1" station (Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva / Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction) (V. Vađić, 2003.-)
5. Praćenje onečišćenja zraka na postaji "Sisak-1" / Monitoring of air pollution at "Sisak-1" station (Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva / Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction) (V. Vađić, 2007.-)
6. 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 Rockwool Adriatic d.o.o. factory in Potpićan (Rockwool Adriatic d.o.o., Potpićan) (V. Vađić, 2008.-)
7. Praćenje onečišćenja zraka na jednoj mjernoj postaji na vojnom poligonu u Slunju / Monitoring of air pollution at a station at military training polygon in Slunj (Državni hidrometeorološki zavod / Meteorological and hydrological institute of Croatia) (V. Vađić, 2009.-)
8. Praćenje onečišćenja zraka u zoni utjecaja tvornice Našicecement u Zoljanima / Monitoring of air pollution in the zone affected by Našicecement factory in Zoljani (Našicecement d.o.o., Našice) (V. Vađić, 2009.-)
9. 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.-).
10. 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.-)
11. Cjeloviti i Zakonom propisani specifični radiološki nadzor s izradom studija procjene rizika prilikom procesa izgradnje novog spremišta za industrijske zatvorene izvore ionizirajućeg zračenja na lokaciji u Ivanić Gradu, izmještanja svih zatvorenih izvora sa postojeće lokacije spremišta u Zagrebu na novu lokaciju i razgradnju i sanaciju postojećeg spremišta na lokaciji u Zagrebu. / Complete and legally regulated specific radiation protection supervision with the related risk assessment study for the planning and construction of a new storage for industrial (NDT – non-destructive testing) ionizing radiation sealed sources at Ivanić Grad location, displacement of all existing stored sealed sources from the present location in the City of Zagreb to the new storage location, and decommissioning and recovery of the existing storage site (CROSCO naftni servisi d.o.o. / CROSCO Integrated Drilling & Well Services Co., Ltd) (I. Prlić, 2009.-)
12. 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.-)
13. Detekcija putova rasprostiranja ionizirajućeg zračenja tijekom proizvodnje NPK gnojiva / The pathways of ionising radiation during NPK fertilizers production (Petrokemija, Kutina) (G. Marović, 1982.-)
14. Sustavno ispitivanje sadržaja organskih tvari (pesticida, herbicida) u kopnenim površinskim vodama u 2011. godini / Systematic testing of the content of organic substances (pesticides, herbicides) in inland surface waters in 2011 (Hrvatske vode, Zagreb) (V. Drevendar, 2011.)
15. 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.-)

16. Status zlatnog čaglja (*Canis aureus*) i njegov utjecaj na populaciju divljači u Republici Hrvatskoj. I. i II. / The status of the golden jackal (*Canis aureus*) and its impact on wild game population in the Republic of Croatia (Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva / Ministry of Regional Development, Forestry and Water Management) (I. Vicković, 2011.)

ZNANSTVENA DJELATNOST / RESEARCH ACTIVITIES

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

EKSPEKMENTALNA 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. Balen Eror, H. Brzica, I. Vrhovac, N. Radović (Klinička bolnica "Dubrava", Zagreb / Dubrava University Hospital, Zagreb)

Tijekom protekle godine na projektu su glavninom istraživane spolne i vrstne razlike u ekspresiji različitih prijenosnika organskih tvari (organskih aniona i kationa) u bubrežima sisavaca (miš, štakor, kunić, čovjek). Izvorni znanstveni radovi s rezultatima ovih istraživanja u postupku su pisanja. Dosadašnje spoznaje o tim pojavama, sakupljene iz dostupne literature i dijelom iz naših objavljenih i neobjavljenih rezultata, opisane su u preglednom članku (49). U bubrežima pokušnih životinja ekspresija većine do sada ispitanih prijenosnika iskazuje spolne razlike koje nastaju nakon puberteta zbog stimulacijskoga ili inhibicijskoga učinka spolnih hormona na te prijenosnike na razini proteina i/ili mRNA u epitelu nefrona. U bubrežima mnogi od ovih prijenosnika posreduju izlučivanje različitih lijekova i toksina i stoga imaju ključnu ulogu u nastanku rezistencije, nuspojava i nefrotoksičnosti u tijeku terapije lijekovima, a njihova slaba aktivnost ili odsutnost dovodi do genetske bolesti u ljudi i životinja. Međutim, u ljudi neki prijenosnici ne postoje ili su drugačije aktivnosti nego u pokušnih životinja, drugi su različito smješteni u domenama stanične membrane duž nefrona, a nijedan do sada istražen prijenosnik ne iskazuje razlike među spolovima. Dakle, podaci o bubrežnim prijenosnicima organskih tvari dobiveni na jednoj vrsti nisu relevantni za druge vrste sisavaca, a mnoge fiziološke, farmakološke i toksikološke značajke, koje se odnose na prijenosnike organskih tvari u glodavaca i kunića, ne odražavaju stanje u ljudi.

U članku u znanstvenoj knjizi (103) podrobno su opisani različiti protokoli za otkrivanja epitopa u

During the past year, most of the project focused on the research of sex and species differences in the expression of various transporters of organic compounds (organic anions and cations) in the mammalian kidneys (mouse, rat, rabbit, human). The original research papers with these results are in the writing stage. The up-to-date knowledge on these phenomena, collected from the available literature and partially from our published and unpublished results, was described in a review article (49). In the kidneys of experimental animals, the expression of most transporters studied up to this moment exhibited sex differences, which occurred after puberty due to stimulatory or inhibitory effects of sex hormones on these transporters at the protein and/or mRNA level in the nephron epithelium. In kidneys, in general, many of these transporters mediate the excretion of various drugs and toxins, and therefore play a key role in the development of drug resistance, side effects, and nephrotoxicity during drug therapy, whereas their low activity or absence leads to genetic diseases in both humans and animals. However, in humans, some transporters either do not exist or have different activity from those in experimental animals; others are differently localised in membrane domains along the nephron. Nevertheless, none of them have so far exhibited sex differences. Therefore, the data on renal transporters of organic compounds obtained in one species are not relevant for other species of mammals, and many physiological, pharmacological, and toxicological characteristics, which are valid for the transporters of organic compounds in rodents and rabbits, do not reflect the situation in humans.

narescima smrznutih tkiva štakorskih bubrega i jetre, koja su prethodno fiksirana *in vivo* formalinom, za imunocitokemijsko pretraživanje različitih antigena. Fiksiranje formalinom dovodi do denaturacije proteina čime se ponekad maskiraju vezna mjesta (epitopi) za protutijela i tako se slabi kakvoća imunocitokemijskih nalaza. Skriveni se epitopi mogu otkriti primjenom različitih protokola otkrivanja antiga. U ovom smo članku opisali protokole za optimalne uvjete otkrivanja antiga i imunocitokemijskoga obilježavanja za nekoliko proteina koji se nalaze u specifičnim staničnim strukturama i odjeljcima. Pokazano primjerima, u većini je slučajeva zagrijavanje narezaka u mikrovalnoj pećnici kao metoda denaturacije bilo ključni korak za naknadno optimalno obilježavanje protutijelima.

U suradnji s njemačkim znanstvenicima istražene su funkcione značajke humanoga prijenosnika Na^+ i dikarboksilata, NaDC3, koji je eksprimiran u odgovarajućim kulturiranim stanicama (25). U studiji je određena i specifičnost novostvorenoga poliklonalnog protutijela za istoga prijenosnika. To protutijelo se sada rabi za studiju ekspresije ovoga transportera u humanim muškim i ženskim bubrežima u potrazi za postojanjem spolnih razlika.

In an article in the scientific book (103) we described in detail various protocols of antigen retrieval in cryosections of the rat kidneys and liver, which had been formalin-fixed *in vivo*, to be used for immunocytochemical presentation of various antigens. Formalin fixation leads to protein denaturation and, sometimes, to the masking of the binding sites (epitopes) for antibodies and loss of the quality of immunocytochemical findings. The masked epitopes can be recovered by applying various protocols of antigen unmasking. In this article we described protocols for an optimal antigen retrieval and immunocytochemical staining for several proteins which are located in the specific cellular structures and compartments. As shown by examples, in most cases a method of denaturation by heating cryosections in a microwave oven was a critical step for getting optimal staining with the antibodies.

In collaboration with German scientists, we characterised functional properties of the human transporter of Na^+ and dicarboxylate, NaDC3, which was expressed in the relevant cell culture (25). In the same study we determined the specificity of a newly-generated polyclonal antibody for this transporter. This antibody has now been used to study the transporter's expression in the human male and female kidneys in search for sex differences.

Ivan Sabolić

Toksični učinci mikotoksina na ljudi i životinje / Toxic effects of mycotoxins on humans and animals (Projekt / Project 022-0222148-2142)

Voditeljica / Principal investigator: *Maja Peraica*

Suradnici / Collaborators: I. Novak, D. Flajs, R. Fuchs (MZOŠ / MoSES), A.-M. Domijan (Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu / Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb), V. Žlender (Belupo lijekovi i kozmetika d.d., Zagreb / Belupo Pharmaceuticals and Cosmetics, Zagreb)

Ljudi i životinje trajno su izloženi toksinima pljesni koji se nalaze u različitim namirnicama biljnoga i životinjskoga podrijetla. Iako u slučaju izloženosti velikoj koncentraciji mikotoksina može doći do različitih toksičnih sindroma, zvanih mikotoksikoze (200), znanstvenici su više zabrinuti zbog trajne izloženosti niskim koncentracijama ovih toksina jer neki od njih imaju karcinogena svojstva.

Nastavljeno je istraživanje mehanizma djelovanja nefrotoksičnih mikotoksina okratoksina A (OTA), citrinina (CIT) i fumonizina B1 (FB1). Veći je dio istraživanja proveden na muškim odraslim štakorima soja Wistar koji su dobivali toksine *per os* i žrtvovani

Humans and animals are continuously exposed to mould toxins that are present in various commodities of plant and animal origin. Although in case of high exposure to mycotoxins various toxic syndromes (mycotoxicoses) may develop (200), scientists are more concerned with prolonged exposure to small concentrations of these toxins because some of them are carcinogens.

In 2011, the research on toxic mechanisms of nephrotoxic mycotoxins ochratoxin A (OTA), citrinin (CIT) and fumonisin B1 (FB1) continued. The bulk of the studies was performed on male Wistar rats treated orally and sacrificed 24 hours after the last treatment. A smaller part involved studies on cultured cells.

su 24 h nakon zadnjega tretmana, a manji na kulturama stanica.

Učinak OTA na oksidativni stres istraživan je na pokušnim životinjama koje nisu dobivale OTA (kontrolne) te na pokušnim životinjama koje su dobivale OTA: $250 \mu\text{g kg}^{-1}$ i $500 \mu\text{g kg}^{-1}$ tjelesne mase (t. m.) svakodnevno tijekom osam dana. Nakon žrtvovanja sakupljeni su uzorci plazme, jetre, bubrega i mozga (197). Vrijednosti glutationa (GSH) mјerenoga spektrofotometrijskom metodom u bubrežnom tkivu kontrolnih životinja ($196.2 \text{ nmol g}^{-1}$) i životinja koje su dobivale $250 \mu\text{g kg}^{-1}$ i $500 \mu\text{g kg}^{-1}$ t.m. OTA ($190.5 \text{ nmol g}^{-1}$ i $201.9 \text{ nmol g}^{-1}$ tkiva) nisu bile značajno različite što se može objasniti relativno kratkom izloženošću ovom mikotoksinu. U jetri kontrolnih životinja vrijednost GSH bila je 89.2 nmol g^{-1} , dok je u tretiranih životinja bila 71.5 nmol g^{-1} i 62.4 nmol g^{-1} tkiva. U plazmi kontrolnih životinja koncentracija je GSH bila također veća ($11.0 \mu\text{mol L}^{-1}$) od one u tretiranih životinja ($7.3 \mu\text{mol L}^{-1}$ i $8.3 \mu\text{mol L}^{-1}$). Suprotno očekivanjima tretman s OTA je uzrokovao povećanje koncentracije GSH u mozgu tretiranih životinja. Koncentracija malondialdehida (MDA), završnoga produkta lipidne peroksidacije, bila je viša u svim tkivima tretiranih životinja negoli u kontrolnim životinjama čime je potvrđeno da OTA povećava lipidnu peroksidaciju.

Citrinin je do sada manje istraživani mikotoksin iako je izoliran među prvima. Vrlo se često nalazi zajedno s OTA, također nefrotoksičnim mikotoksinom. Zbog toga je provedeno istraživanje na pokušnim životinjama koje su dobivale OTA ($125 \mu\text{g kg}^{-1}$ t. m.) tijekom 21 dana, a zadnja dva dana jedna je skupina dobila CIT (20 mg kg^{-1} t. m.) (168, 182). Prije početka tretmana kao i nakon svakoga trećeg tretmana životinjama je sakupljan urin tijekom 24 sata u metaboličkim kavezima. Nakon žrtvovanja sakupljeni su uzorci plazme, bubrega i jetre. Koncentracija MDA i GSH u plazmi životinja koje su dobole OTA ili CIT nije bila značajno veća negoli u kontrolnim životinjama, no kad su OTA i CIT dani zajedno, koncentracija (srednja vrijednost \pm SD) MDA i GSH [$(0.20 \pm 0.02) \mu\text{mol L}^{-1}$; $(7.88 \pm 0.93) \mu\text{mol L}^{-1}$] bila je viša negoli u kontrolnim životinjama [$(0.16 \pm 0.02) \mu\text{mol L}^{-1}$; $(14.68 \pm 5.21) \mu\text{mol L}^{-1}$]. Tretman s OTA nije utjecao na parametre hOGG1 kometskog testa, dok je CIT značajno povećao intenzitet repa kometskog testa no nije imao utjecaja na njegovu duljinu. Kada su životinje tretirane s oba mikotoksina, značajno je povećan intenzitet repa kometskoga testa u homogenatu bubrega [$(5.33 \pm 1.55) \%$, kontrole: $(1.99 \pm 0.65) \%$] kao i u jetri [$(4.10 \pm 1.50) \%$, kontrole: $(1.04 \pm 0.11) \%$]. Ovim je rezultatima dokazano da tretman s OTA i CIT značajno

The effects of OTA on oxidative stress were studied on non-treated experimental animals (control) and experimental animals treated daily with OTA ($250 \mu\text{g kg}^{-1}$ and $500 \mu\text{g kg}^{-1}$ b.w.) for eight days. After sacrifice, the samples of plasma, liver, kidney, and brain were collected (197). The value of glutathione (GSH) measured using spectrofluorimetric method in kidney tissues of control animals ($196.2 \text{ nmol g}^{-1}$) was not different from that in animals treated with $250 \mu\text{g kg}^{-1}$ and $500 \mu\text{g kg}^{-1}$ b.w. OTA (190.5 ng g^{-1} and 201.9 ng g^{-1} of tissue, respectively), which can be explained with relatively short time period of treatment. The value of GSH was 89.2 nmol g^{-1} of tissue in the liver of control animals, and 71.5 nmol g^{-1} and 62.4 nmol g^{-1} of tissue in treated animals. GSH concentration was also higher ($11.0 \mu\text{mol L}^{-1}$) in the plasma of control animals compared to treated animals ($7.3 \mu\text{mol L}^{-1}$ and $8.3 \mu\text{mol L}^{-1}$). Contrary to the expectations, OTA treatment caused an increase in brain GSH concentration in treated animals. The concentration of malondialdehyde (MDA), the final product of lipid peroxidation was higher in all tested tissues of treated animals compared to controls. These results confirmed that OTA increased lipid peroxidation.

Although citrinin was among the first isolated mycotoxins, it has been less studied than others. It is often found together with OTA, another nephrotoxic mycotoxin. In order to study the effect of simultaneous exposure to both mycotoxins, experimental animals were treated orally with OTA ($125 \mu\text{g kg}^{-1}$ b.w. daily) for 21 days and with CIT during the last two days (20 mg kg^{-1} b.w.) (168, 182). Before the beginning of the treatment and after every third treatment animals were in metabolic cages where their urine was collected over a period of 24 hours. After sacrifice, samples of plasma, kidney and liver were collected. The concentration of MDA and GSH in the plasma of animals treated with either OTA or CIT was not significantly higher than in control animals. However, when both mycotoxins were given together, concentrations (mean \pm SD) of MDA and GSH [$(0.20 \pm 0.02) \mu\text{mol L}^{-1}$; $(7.88 \pm 0.93) \mu\text{mol L}^{-1}$] were higher than in controls [$(0.16 \pm 0.02) \mu\text{mol L}^{-1}$; $(14.68 \pm 5.21) \mu\text{mol L}^{-1}$]. OTA treatment did not affect the outcome of hOGG1 comet test, while CIT treatment increased the intensity of the comet tail, but not the tail length, which is considered to be a less sensitive parameter of oxidative DNA lesions. When animals were treated with both mycotoxins, the intensity of the comet tail in the kidney [$(5.33 \pm 1.55) \%$; controls: $(1.99 \pm 0.65) \%$] and in the liver [$(4.10 \pm 1.50) \%$; controls: $(1.04 \pm 0.11) \%$] was significantly increased.

povećava oksidacijsko oštećenje DNA.

Mehanizam djelovanja FB1 istraživan je na primarnoj kulturi stanica astrocita štakora i na kulturi stanica ljudskoga neuroblastoma. Ustanovljeno je da FB1 inhibira mitohondrijsku respiraciju što dovodi do inhibicije stanične respiracije, depolarizacije mitohondrijske membrane, povećanja stvaranja ROS-ova i povećanja intracelularnoga GSH. Oštećenja mitohondrija dovode do poremećaja homeostaze kalcija te do smrti stanice.

Započeto je istraživanje antioksidansa (antocijanina i elagične kiseline) koji se nalaze u različitim vrstama voća (kupinama, malinama, jagodama i naru) korištenjem voltametrijskih metoda (27, 28).

The mechanism of FB1 toxicity was studied on the primary culture of rat astrocytes and on the cell culture of human neuroblastoma. It was found that FB1 inhibited mitochondrial respiration, which caused inhibition of cell respiration, depolarisation of mitochondrial membrane, the increase of ROS production, and increased intracellular concentration of GSH. The lesions of mitochondria caused the disbalance of calcium homeostasis and eventually led to cell death.

The studies on antioxidants (anthocyanines and ellagic acid) present in various fruits (blackberry, raspberry, strawberry, pomegranate) were performed using voltametric methods (27, 28).

Maja Peraica

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 1. I. 2011. preuzela / since 1 January 2011 taken over by Ana Lucić Vrdoljak

Suradnici: I. Vicković, S. Berend, B. Radić (vanjska suradnica / associate scientist), R. Fuchs (MZOŠ / MoSES), J. Lovrić (Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu / Medical School, University of Zagreb)

Akcidentalna ili namjerna otrovanja organofosfornim (OP) spojevima postojeći su problem suvremenoga društva. Široka primjena OP pesticida rezultira velikim brojem smrtnih slučajeva godišnje, dok je s druge strane prisutna neprestana prijetnja zlouporabe visokotoksičnih OP živčanih bojnih otrova. Budući da farmakoterapija atropinom, oksimima i antikonvulzivima ne polučuje zadovoljavajući uspjeh, pristupilo se dizajnu novih terapeutika koji su istraživani u okviru projekta. Ispitivanja interakcija pet novih bispiridinijevih oksima s acetilkolinesterazom (AChE) ljudskih eritrocita *in vitro* i njihov učinak u miševa tretiranim somanom ili tabunom pokazala su da se radi o spojevima koji su dobri antidoti pri trovanju tabunom. Pri tome su se oksimi K048 i K203 istaknuli kao vrlo dobri reaktivatori tabunom inhibirane AChE te su provedena daljnja istraživanja na štakorskom modelu. Određivane su aktivnosti kolinesteraza u uzorcima plazme, mozga i dijafragme štakora kojima je jednu minutu nakon trovanja tabunom primijenjena terapija oksimom i atropinom ili samim atropinom. Snažan inhibitorni učinak tabuna zamijećen je ponajviše u plazmi otrovanih štakora u kojoj su određene vrlo niske aktivnosti ChE i do 6 h nakon trovanja. Aktivnost kolinesteraza u plazmi i tkivima nije se u potpunosti povratila ni 24 h nakon jednokratnoga izlaganja tabunu,

Accidental or intentional poisoning with organophosphorus (OP) compounds is the existing problem in contemporary society. The widespread use of OP pesticides has resulted in a large number of deaths per year, while on the other hand, there is a constant threat of abuse of highly toxic OP nerve agents. Since pharmacotherapy with atropine, oximes, and anticonvulsants is not efficient enough, new therapeutics have been designed and investigated in the framework of the project.

Investigation of *in vitro* interactions of five new bispyridinium oximes with human erythrocyte acetylcholinesterase (AChE) and estimation of their effects in mice treated with soman or tabun showed good antidotal efficacy of these compounds in tabun poisoning. From the group of tested oximes, K048 and K203 stood out as very efficient reactivers of tabun-inhibited AChE so further research was carried out on a rat model. Cholinesterase activities were determined in the plasma, brain, and diaphragm of rats that were treated 1 min after tabun poisoning with oxime plus atropine or atropine alone. The strong inhibitory effect of tabun was observed mainly in the plasma of poisoned rats in which very low ChE activities were detected up to 6 h after poisoning. Cholinesterase activities in plasma and tissues were not

što je potvrđilo iznimnu toksičnost ovoga živčanoga bojnog otrova. Terapija oksimom K048 u kombinaciji s atropinom eksperimentalnim je životinjama pružila vrlo dobru zaštitu od toksičnih učinaka tabuna. Pri tome se K048 pokazao učinkovitim i brzim reaktivatorom tabunom inhibiranih kolinesteraza značajno povećavši aktivnost enzima u plazmi u vremenskim intervalima od 30 min i 1 h (178). Vrlo dobar antidotalni učinak u štakora otrovanih tabunom pokazao je i oksim K203, iako je izloženost ovom otrovu uz primijenjenu terapiju rezultirala povećanjem lipidne peroksidacije i aktivnosti superoksid dismutaze.

Djelotvornost oksima K048 ispitana je i u terapiji otrovanja jednim od progresivnih inhibitora AChE iz skupine pesticida, paraoksonom. Određivane su aktivnosti kolinesteraza u plazmi, mozgu i dijafragmi štakora u vremenskim intervalima od 30 min do 24 h nakon trovanja paraoksonom i primjene kombinacije oksima K048 i atropina u terapiji. Stupanj inhibicije i vremenska distribucija aktivnosti kolinesteraza nakon izlaganja paraoksonu bili su slični u svim izmjerjenim uzorcima. Aktivnost enzima u plazmi i tkivima nije se vratila na bazalnu vrijednost nakon 24-satne izloženosti paraoksonu. S druge strane, primjena K048 u terapiji rezultirala je visokim stupnjem reaktivacije paraoksonom inhibiranih kolinesteraza što znači da je s oksimom K048 postignuto i značajno poboljšanje u suzbijanju toksičnih učinaka paraoksona (167). S obzirom na to da je mozek ciljni organ toksičnoga djelovanja OP spojeva, identifikacija regija mozga koje su najranjivije na učinak OP-a može postaviti smjernice za razvoj učinkovitijih antidota. Stoga smo proveli mjerjenje aktivnosti AChE u određenim regijama mozga štakora otrovanih paraoksonom. Ujedno, određivanjem relativne promjene katalitičke aktivnosti AChE istražili smo reaktivacijski potencijal oksima K048. Inhibicija AChE paraoksonom bila je najizrazitija u korteksu (oko 50%). Slijed stupnja inhibicije u drugim regijama mozga od najviše do najniže bio je: septum > pontomedula (PM) \geq mali mozek > talamus i hipotalamus (TH). Takva inhibicija zadržala se do 24 h nakon trovanja što korelira s inhibicijom enzima u cijelome mozgu. Terapija oksimom K048 i atropinom uglavnom nije imala učinka na paraoksonom inhibiranu AChE, osim u tri slučaja. U korteksu, PM i TH tretman s K048 povećao je aktivnost AChE tijekom prvih sat vremena, ali reaktivacijski potencijal nije prelazio 20% (171).

Sintetiziran je i biološki evaluiran konjugirani spoj atropina i piridinij-4-aldoxsima. Ispitana su njegova reaktivacijska svojstva prema tabunom inhibiranim kolinesterazama ljudskih eritrocita (u suradnji s

fully recovered even 24 h after a single exposure to tabun, which confirmed extreme toxicity of this nerve agent. Therapy combining oxime K048 and atropine provided very good protection of experimental animals from the toxic effects of tabun. K048 proved to be an effective and fast reactivator of tabun-inhibited cholinesterase by significantly increasing the plasma enzyme activity at 30 min and 1 h (178). Very good antidotal effect in tabun poisoned rats was also determined for oxime K203, although exposure to tabun and therapy resulted in increased lipid peroxidation and activity of superoxide dismutase.

The effectiveness of oxime K048 was also tested in the treatment of poisoning caused by a progressive AChE inhibitor from the group of pesticides, paraoxon. Cholinesterase activities were determined in the plasma, brain, and diaphragm of rats in time intervals from 30 min to 24 h after paraoxon poisoning and application of atropine and oxime K048 in therapy. The degree of inhibition and temporal distribution of cholinesterase activities were similar in all organs following paraoxon poisoning. Plasma and tissue enzyme activities did not return to baseline even after 24-hour exposure to paraoxon. On the other hand, application of K048 in the therapy resulted with a high degree of reactivation of paraoxon-inhibited cholinesterase, which means that K048 also added to the prevention of toxic effects of paraoxon (167). Given that the brain is the target organ for OP compounds, the identification of brain regions that are most vulnerable to the effects of OP can set guidelines for the development of more effective antidotes. Therefore, we measured AChE activity in the selected brain regions of rats poisoned with paraoxon. Also, by determining the relative changes of the AChE catalytic activity we investigated the reactivation potential of oxime K048. Paraoxon administration markedly inhibited cortical AChE activity (around 50%). The rank order of inhibition in other regions from high to low was: septum > pontomedullar area (PM) \geq cerebellum > thalamus and hypothalamus (TH). Such inhibition was maintained until 24 h after poisoning which correlates well with the inhibition of enzyme activity in the whole brain. Paraoxon-inhibited AChE was generally not affected by the oxime plus atropine treatment, with three exceptions. In the cortex, PM and TH treatment with K048 and atropine elevated AChE activity during the first hour but the reactivation potency did not exceed 20% (171).

A conjugate of atropine and pyridine-4-aldoxime was synthesized and biologically evaluated. Its reactivation properties for tabun-inhibited AChE and BChE of human erythrocytes (project 022-0222148-2889) and

projektom 022-0222148-2889) te je istražen njegov terapijski učinak na miševima otrovanim somanom, tabunom i paraoksonom. Utvrđivanje citotoksičnosti i genotoksičnosti provedeno je na ljudskim limfocitima (u suradnji s projektom 022-0222148-2137). Prihvatljiv cito/genotoksični profil usprkos slabim terapijskim svojstvima upućuje na opravdanost dalnjih istraživanja bifunkcionalnih molekula (33).

its therapeutic effect in soman-, tabun- and paraoxon-poisoned mice were investigated. Its cytotoxicity and genotoxicity was assessed on human lymphocytes (project 022-0222148-2137). The acceptable cyto/genotoxic profile, despite weak therapeutic properties, indicates that further research of such bifunctional molecules could be justified (33).

Ana Lucić Vrdoljak

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, [E. Reiner (vanjska suradnica / associate scientist), Z. Radić (Sveučilište u Kaliforniji, San Diego, SAD / University of California at San Diego, USA)]

Acetilkolinesteraza (AChE; EC 3.1.1.7) i butirilkolinesteraza (BChE; EC 3.1.1.8) enzimi su koji se zbog svoje uloge u organizmu intenzivno istražuju unutar područja biomedicine i toksikologije. Iako strukturno homologni, oni se razlikuju prema katalitičkoj aktivnosti, odnosno specifičnosti prema supstratima i ligandima. U preglednom radu prikazali smo dosadašnje spoznaje o kolinesterazama i njihovim interakcijama te su izdvojene važne aminokiseline aktivnoga mjesta koje u njima sudjeluju (6).

Organofosforni spojevi inhibiraju AChE i BChE esterificirajući hidroksilnu skupinu katalitičkoga serina u aktivnom mjestu tih enzima. Tako inhibirani enzimi mogu se reaktivirati s oksimima, ali učinkovitost reaktivacije varira i ovisi o strukturi i svojstvima kako oksima tako i vezanoga organofosfornog spoja. Naša istraživanja reaktivacije inhibiranih enzima uključivala su dva živčana bojna otrova tabun i soman te paraokson, derivat pesticida parationa. Stotinjak novih oksima pripremljenih metodom "click"-kemije (170) i desetak piridinskih oksima (117, 189) testirano je u reaktivaciji tabunom inhibiranih rekombinatnih enzima s ciljem optimiranja i strukture oksima i strukture aktivnoga mjesta. Reaktivacija enzima inhibiranih tabunom izuzetno je bila učinkovita kod mutanta kolinskoga mjesta Y337A s tri analoga oksima 2-PAM (170) te mutanta perifernoga mjesta W296A s bispiridinskim asimetričnim oksimom K203 (117, 189). Stoga ove kombinacije mutanta i oksima mogu biti smjernice u razvoju katalitičkih čistila za detoksifikaciju tabuna.

Enzymes acetylcholinesterase (AChE; EC 3.1.1.7) and butyrylcholinesterase (BChE; EC 3.1.1.8) have intensively been investigated in biomedicine and toxicology due to their important role in organisms. Although structurally homologous, they differ in the catalytic activity or specificity for substrates and ligands. This review compiles the results of research on cholinesterases and their interactions with ligands and inhibitors, and identifies amino acids of active sites involved in these interactions (6).

Organophosphorus compounds inhibit both AChE and BChE by esterifying their active site serine. Oximes act as reactivators of phosphorylated cholinesterase, but reactivation depends on both organophosphate and oxime structures. Our reactivation study involved two nerve agents, tabun and soman, and paraoxon, a derivative of the pesticide parathion. About 100 new oximes prepared by "click" chemistry (170) and ten bispyridinium oximes (117, 189) were tested as reactivators of tabun-inhibited recombinant enzymes with an aim of optimising both oxime and AChE active site structures. Reactivation of tabun-inhibited enzymes was particularly efficient for choline binding site mutant Y337A with three 2-PAM analogs (170), and for peripheral site mutant W286A with bispyridinium oxime K203 (117, 189). Therefore, these combinations of mutants and oximes may lead to development of a catalytic scavenger for tabun detoxification.

Furthermore, we studied reactivation with new series of oximes that contain tertiary amine or imidazole

Nadalje, ispitali smo reaktivaciju s novim oksimima koji sadrže imidazolske odnosno hidroksiimino-acetamidne funkcionalne grupe pa zbog svojega neutralnog naboja prelaze u većoj mjeri krvno-moždanu barijeru (50). Za razliku od ispitanih sarina, ciklosarina, VX i paraoksona, AChE inhibirana tabunom je prvenstveno reaktivirana imidazolskim oksimima, a BChE hidroksiimino-acetamidnim oksimima, upućujući na specifičnost reaktivacije kod tabuna (50, 191).

Reaktivacija AChE inhibirane somanom je veliki problem jer zbog brze dealkilacije *O*-etila s fosfiliranoga aktivnog serina (tzv. starenje enzima) enzim ostaje negativno nabijen te je takav otporan na nukleofilnu reaktivaciju oksimom. S ciljem usporavanja starenja pripremljeno je deset mutanata AChE te je pronađen dvostruki mutant Y337A/F338A kod kojeg je starenje toliko usporeno da je enzim učinkovito reaktiviran s HI-6 (9).

Bifunkcionalni oksim, koji sadrži atropin povezan s *para*-piridinijskim oksimom, ispitana je (u suradnji s projektom 022-0222148-2139) kao antidot u trovanju tabunom, somanom i paraoksonom, ali je antidotski djelovao samo kod trovanja paraoksonom (33).

Istraživali smo mehanizam interakcije BChE konja sa selektivnim inhibitorom etopropazinom koji ima oko 500 puta veći afinitet za BChE nego za AChE (52). Kako bi se odredio mehanizam selektivnosti i stereoselektivnosti BChE prema ovom kiralnom inhibitoru, provedena su mjerenja aktivnosti BChE u širokom rasponu koncentracija supstrata. Pomoću molekulskoga modeliranja zaključeno je da etopropazin i supstrat na sličan način reagiraju s BChE i to tako da se prvo vežu na rub aktivnoga mjesta, a potom dublje unutar aktivnoga mjesta. Utvrđeno je da na otvoru aktivnoga mjesta BChE ne pokazuje stereoselektivnost prema etopropazinu nego da u suženom prostoru aktivnoga mjesta enzima dolazi do diskriminacije enantiomera. Predloženi kinetički model C pokazao se kao najbolji u opisu reakcija između BChE i etopropazina, i između BChE i supstrata. Također je pomoću kinetičkih konstanata za reakciju enantiomera s BChE uspješno simulirana reakcija između racemata i BChE.

Nadalje, istraživali smo utjecaj nanočestica srebra s različitim oblogama (citratna, kloridna i polivinil alkoholna) na aktivnost kolinesteraza (174). Kako bi se utvrdila inhibicijska svojstva navedenih nanočestica korištena je biokemijska eksperimentalna metoda temeljena na *o*-nitrofenil acetatu kao supstratu AChE, odnosno *o*-nitrofenil butiratu kao supstratu BChE. Inhibicija kolinesteraza ovisila je o vrsti obloge i veličini nanočestica te su kloridne nanočestice srebra najjače inhibirale AChE i BChE.

protonatable functional groups (50). Equilibration between neutral and protonated species at physiological pH enables the oximes to cross the blood-brain barrier. Unlike the tested sarine, cyclosarine, VX or paraoxon, tabun-inhibited AChE was primarily reactivated by imidazole-containing oximes. BChE, on the other hand, was reactivated by hydroxyimino acetamide derivatives, which points to the specificity of tabun-inhibited enzyme reactivation (50, 191).

Reactivation of soman-inhibited AChE is a serious problem due to fast dealkylation of *O*-ethyl substituent of phosphylated active serine (known as enzyme aging). The enzyme remains negatively charged and therefore resistant to nucleophilic oxime reactivation. Aiming at slowing down the aging process, ten AChE mutants were prepared, and the double mutant Y337A/F338A was the one that showed most aging resistance and enhanced reactivation rate with HI-6 (9).

A bisfunctional oxime containing an atropine moiety linked to *para*-pyridinium oxime was tested (in collaboration with project 022-0222148-2139) as a reactiver after tabun or paraoxon inhibition, but significant reactivation was obtained only for paraoxon (33).

We studied the mechanism of interaction between BChE and selective inhibitor ethopropazine (Etho) that has about 500-fold higher affinity for BChE than for AChE (52). We characterised the mechanism of interaction between BChE and Etho enantiomers by measuring the activity in a wide range of substrate concentrations. Molecular modelling has shown that reaction between BChE and Etho starts with the Etho binding at the enzyme peripheral site, and then it 'slides down' to the catalytic site. The proposed model C has been singled out because it confirms the inhibition mechanism derived from molecular modelling. Chiral recognition of the Etho enantiomers by BChE occurs near or at the catalytic site. Along with evaluation of kinetic models, we have shown how dissociation constants of the racemic Etho can be substituted by their counterparts for the Etho enantiomers in order to describe the share of an individual enantiomer in the inhibition by a racemic mixture. This is generally useful when a moderate difference in the affinity of individual enantiomers is observed.

We investigated the effects of silver nanoparticles [citrate, chloride, and poly(vinyl alcohol)] on AChE and BChE activity using *o*-nitrophenyl acetate and *o*-nitrophenyl butyrate as substrates, respectively (174). The results indicated that inhibition depended on the size and surface coating of silver nanomaterials. Among the tested nanoparticles, chloride silver nanoparticles were found to be the most potent inhibitors of both AChE and BChE.

Ostvarili smo plodonosnu suradnju s brojnim znanstvenicima iz Hrvatske i inozemstva. Oksimi su sintetizirani u The Scripps Research Institute, La Jolla, SAD. Rekombinantni enzimi su pripremljeni u Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, UCSD, La Jolla, SAD. Suradivali smo s kolegama Medicinskog fakulteta u Ljubljani i Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta u Zagrebu.

We had 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 collaborated with the School of Medicine, University of Ljubljana and Faculty of Science, University of Zagreb.

Zrinka Kovarik

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, M. Vihnanek Lazarus, I. Vinković Vrček, A. Lulić, A. Mikolić, A. Sulimanec, 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)

Procjenjivali smo izloženost toksičnim metalima uporabom pokazatelja izloženosti kadmiju, olovu i živi aktivnim pušenjem i prehranom, povezujući ih s pokazateljima učinaka na funkcije ljudske posteljice. Istraživanje je uključivalo zdrave rodilje (406 ispitanica srednje dobi 28 godina) s rodničkim ročnim porođajem u Kliničkoj bolnici u Zagrebu. Izmjerili smo koncentracije toksičnih metala i esencijalnih mikronutrijenata u posteljičnom tkivu, majčinoj venskoj krvi i krvi pupkovine odnosno serumima (standardnim analitičkim metodama AAS i ICP-MS) te steroidnih hormona progesterona i estradiola u posteljičnom tkivu *ex vivo* (enzimsko-imunometrijskom metodom) (124). U posteljicama pušačica u usporedbi s nepušačicama kadmij se podvostručio, olovo i cink su bili povišeni, a porodajne težine, duljine i posteljičini omjeri sniženi. Oba su toksična metala negativno korelirala s porođajnim težinama. Razine posteljičnih progesterona i estradiola su korelirale, ali nije nađen učinak izloženosti duhanskom dimu. U krvi majki pušačica kadmij je bio dvostruko viši nego u nepušačica i korelirao s pušenjem u trudnoći. Kadmij u krvi pupkovine bio je oko deset puta niži i nije ovisio o izloženosti duhanskom dimu. Koncentracije žive u krvi majke i pupkovine te koncentracije selenija u serumu majke i pupkovine rasle su linearno s unosom ribe u majčinoj prehrani. Potvrdili smo da ljudska posteljica može biti koristan neinvazivno skupljen uzorak u dvojnom biološkom monitoringu vanjskoga

We assessed exposure to toxic metals using biomarkers of exposure to cadmium, lead, and mercury from tobacco smoke and food and interconnected them with biomarkers of effects on human placental functions. The study involved healthy parturient women (406 subjects with average age 28) who gave birth at term by vaginal delivery in the clinical hospital in Zagreb. We measured the concentrations of toxic metals and essential micronutrients in placental tissue, maternal venous blood, umbilical cord blood, and maternal and umbilical sera (using standard analytical methods AAS and ICP-MS), as well as steroid hormones progesterone and estradiol in placental tissue *ex vivo* (using enzyme-immunometric method) (124). In the placentas of smokers vs. non-smokers, cadmium doubled; lead and zinc increased; birth weight, length, and placental ratio decreased; and both toxic metals negatively correlated with birth weights. Levels of placental progesterone and estradiol correlated but they were not changed by tobacco smoke exposure. In maternal blood of smokers, cadmium was twice as high as in non-smokers and correlated with smoking in pregnancy. Cadmium in cord blood was about ten times lower and was not related to exposure to tobacco smoke. Mercury in maternal and cord blood and selenium in maternal and cord sera increased linearly with maternal dietary fish intake. We confirmed that human placenta could be a useful non-invasively collected sample in dual biomonitoring of external environment and maternal

okoliša i majčinoga organizma kao prvoga fetalnog okoliša. Razine izloženosti žena metalima u Zagrebu slične su onima u velikim gradovima kontinentalne Europe i nisu ozbiljna opasnost za nerođeno dijete. Nakupljanje kadmija zbog pušenja cigareta može imati nepovoljne učinke na funkcije posteljice u prijenosu esencijalnih mikronutrijenata, kako je pokazano za cink, s posljedičnim sniženjima porođajne težine i duljine (124, 203, 204).

Procjenjivali smo dnevnu energetsku vrijednost hrane, sadržaj makronutrijenata i prisutnost skupina namirnica prema načelima mediteranske prehrane u obrocima predškolske djece koji se pripremaju u središnjoj kuhinji za osam vrtića (koje pohađa ukupno oko 1200 djece) na području Zadra. Skupljani su dvostruki obroci hrane (četiri na dan) posluženi 15 uzastopnih dana tijekom tri godišnja doba. Energetske vrijednosti i sadržaj makronutrijenata u dnevnim obrocima uspoređivani su s preporučenim hranjivim vrijednostima hrane prema hrvatskim propisima. Prosječne energetske vrijednosti u ukupnom uzorku na dan su bile 1053 kcal tijekom zime, 1222 kcal tijekom proljeća i 1169 kcal tijekom jeseni i sve su bile niže od preporučenih. Jelovnici u zadarskim vrtićima nisu uključivali tipične sastojke mediteranske prehrane (svježe voće i povrće, integralne žitarice, maslinovo ulje i ribu) u dovoljnoj mjeri što upućuje na zaključak da ne slijede model zdrave mediteranske prehrane (95, 196).

Istraživali smo učinkovitost peroralne suplementacije selenijem na antioksidacijsku enzimsku aktivnost i lipidnu peroksidaciju (preko tiobarbituratnih kiselih reaktivnih supstancija, TBARS) u sisajućih štakora Wistar izloženih kadmiju u vodi za piće. Uspoređivali smo četiri pokušne skupine: kontrola (napajani destiliranom vodom), suplementirani selenijem (Se skupina; 8 µmol Se, tj. 0,6 mg kg⁻¹ Se kao Na₂SeO₃ na dan po., devet dana); izloženi kadmiju (Cd skupina; 8 µmol Cd, tj. 0,9 mg kg⁻¹ Cd kao CdCl₂ na dan po., pet dana); Se+Cd skupina (predtretman Se četiri dana plus istodobna izloženost Se i Cd pet dana). U Se skupini je bila povišena aktivnost SOD u mozgu i bubregu te GSH-Px u mozgu, bubregu i jetri. U usporedbi sa Cd skupinom, skupina Se+Cd je imala više aktivnosti SOD i GSH-Px u bubregu i mozgu, a TBARS su bili povišeni u jetri i sniženi u mozgu. Rezultati upućuju na zaključak da stimulacija antioksidacijskih enzima pobuđena selenijem u nezrelog bubregu i mozgu sisajućih štakora izloženih kadmiju može zaštititi od oksidacijskoga oštećivanja tkiva (31). To je izvoran doprinos znanstvenoj literaturi o zaštitnoj ulozi selenija od oksidacijskoga oštećenja izazivanog kadmijem u ranoj životnoj dobi.

organism as the first foetal environment. Metal exposure levels in women of Zagreb are similar to those in other big cities of continental Europe and are not likely to pose a serious threat for an unborn child. Placental cadmium accumulation due to cigarette smoking may have adverse effects on its function in essential micronutrient transport, as shown for zinc, with consequent decreases in birth weight and length (124, 203, 204).

We assessed daily dietary energy value, macronutrient content, and presence of typical food groups according to the principles of the Mediterranean diet served to pre-school children through the central nursery kitchen's meals (prepared for eight nurseries attended by about 1200 children) in Zadar metropolitan area. We collected duplicate portions of four meals a day served for 15 consecutive days over three seasons. Daily energy and macronutrients content were evaluated and compared with the recommended national nutritive values of food. Average dietary energy values for the total sample per day were 1053 kcal in the winter, 1222 kcal in the spring, and 1169 kcal in the autumn; all values were lower than the recommended ones. The menus in Zadar nurseries did not sufficiently include typical Mediterranean food (fresh cut fruit and vegetables, wholegrain cereals, olive oil, and fish) leading to the conclusion that they did not follow a healthy Mediterranean dietary model (95, 196).

We studied the efficiency of oral selenium supplementation on antioxidative enzyme activity and lipid peroxidation (through thiobarbituric acid reactive substances, TBARS) in suckling Wistar rats exposed to cadmium in drinking water. We assigned four experimental groups: control (supplied by distilled water); supplemented with selenium (Se group; 8 µmol Se, ie. 0.6 mg kg⁻¹ Se as Na₂SeO₃ a day po., nine days); exposed to cadmium (Cd group; 8 µmol Cd, ie. 0.9 mg kg⁻¹ Cd as CdCl₂ a day po., five days); and Se+Cd group (four-day Se pre-treatment followed by five-day Se and Cd co-treatment). We found increased activity of SOD (in the brain and kidney) and GSH-Px (in the brain, kidney, and liver) in Se group. Compared to the Cd group, Se+Cd group had higher kidney and brain SOD and GSH-Px activity, increased TBARS in the liver, and decreased TBARS in the brain. The results suggest that selenium-induced stimulation of antioxidative enzymes in immature kidney and brain of cadmium-exposed suckling rats may protect against oxidative damage (31). This is an original contribution to the literature on the protective role of selenium against cadmium-induced oxidative damage in early life.

We continued research collaborations in the field of metal exposure assessment (131, 192, 193, 213). We

Nastavili smo znanstveno surađivati u procjenjivanju izloženosti metalima (131, 192, 193, 213). Bili smo koautori članaka o rezultatima određivanja koncentracija nikla i kroma u slini pacijenata sa sindromom pečenja usta (4) te koncentracija kadmija, olova i žive u tkivima srna (*Capreolus capreolus* L.) i divljih svinja (*Sus scrofa* L.) u nizinskoj Hrvatskoj (51). Kao jedan od 13 laboratorija sudjelovali smo u usporednim određivanjima arsena, kadmija, nikla i olova u četicama PM₁₀ prema odredbama Direktiva Europske unije o kakvoći vanjskoga zraka (19).

co-authored related articles on salivary concentrations of nickel and chromium in patients with burning mouth syndrome (4), as well as on cadmium, lead, and mercury concentrations in tissues of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) and wild boar (*Sus scrofa* L.) from lowland Croatia (51). We participated in an intercomparison exercise involving 13 laboratories whose aim was to determine arsenic, cadmium, nickel, and lead in PM₁₀, in line with the European Directives for ambient air quality (19).

Martina Piasek

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

(Projekt / Project 022-0222148-2822)

Glavni istraživač / 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 o rezultatima eksperimentalnih (rendgenska strukturalna analiza metodom monokristala i metodom praha) i teorijskih [molekulsko-mehaničko (MM) modeliranje u vakuumu i kristalu i molekulsko-dinamičko (MD) modeliranje u vodenoj otopini i polikristaličnom sustavu s poljem sila FFWa-SPCE] istraživanja *cis-trans* izomerizma u bis(L-valinato)bakru(II) (34). Istražen je utjecaj nekovalentnih interakcija na strukturna i energetska svojstva *cis* i *trans* izomera u različitim okolinama pomoću konformacijske analiza u vakuumu, kristalu i vodenoj otopini. MD modeliranje asocijacije od 4 do 16 *trans* i *cis* Cu(L-Val)₂ kompleksa u vodenoj otopini dalo je po prvi put uvid u mogući mehanizam udruživanja molekula bis(amino acidato)bakra(II) u kristalizacijsku jezgru. 80-ns MD simulacije polikristaliničnoga sustava od jednakoga broja Cu(L-Val)₂ i molekula vode na 298 K i 370 K pomogle su razumijevanju opaženoga različitog ponašanja praha na sobnoj temperaturi i zagrijavanoga na 90° C. Istraživanja su doprinijela razumijevanju fizičko-kemijskih procesa koji se odvijaju na molekulskoj razini i utječu na kristalizaciju akva *cis*- i bezvodenoga *trans*-izomera Cu(L-Val)₂.

Pripravljeni su jedinični kristali bis(L-izoleucinato)Cu(II), Cu(L-Ile)₂ iz različitih smjesa otapala i snimljeni su metodom rendgenske difrakcije. Novi polimorf od *cis* Cu(L-Ile)₂·H₂O snimljen je na 120 K i 295 K. Zbog intrinzičnoga nereda rješavanje

We continued computational and experimental studies of the properties of transition metal complexes with bioligands. In 2011 we published a combined experimental (X-ray single crystal diffraction and X-ray powder diffraction) and computational [molecular mechanics (MM) modelling *in vacuo* and in simulated crystalline surroundings, and molecular dynamics (MD) simulations in aqueous solution and in polycrystalline sample using the FFWa-SPCE force field] study of *cis-trans* isomerism in bis(L-valinato)copper(II), Cu(L-Val)₂ (34). The conformational analyses of *trans* and *cis* Cu(L-Val)₂ were accomplished *in vacuo*, in crystal, and in aqueous solution to examine the effects of noncovalent interactions on the Cu(L-Val)₂ structural and energy properties in different environments. A series of MD simulations of the self-assembly of 4 up to 16 *trans* and *cis* Cu(L-Val)₂ complexes in aqueous solution provided for the first time an insight into the possible mechanism of crystallisation nucleus formation for a bis(amino acidato)copper(II) complex. The 80-ns MD simulations of the polycrystalline system composed of the same number of Cu(L-Val)₂ and water molecules at 298 K and 370 K helped to decipher the cause of observed different behaviour of initially synthesized and heated powder of Cu(L-Val)₂. The paper contributed to the understanding of physico-chemical processes occurring at the molecular level, and the factors influencing the crystallisation process of either aqua *cis* or anhydrous *trans* Cu(L-Val)₂ isomer.

molekulskih i kristalnih struktura bilo je otežano i nakon opsežnih računa utočnjavanja, molekulske i kristalne strukture riješene su u prostornoj grupi C2. Nered je veći na nižoj nego na sobnoj temperaturi. Rezultati MD simulacija u vodenoj otopini i MM računi u kristalu su kombinirani s eksperimentalnim kristalnim strukturama da bi se objasnio intrinzični nered (195). 40-ns MD simulacijama asocijacije 27 *trans* i *cis* bis(L-alaninato)bakra(II) u vodenoj otopini dobiveni su zanimljivi rezultati o brzinama agregacije i preslagivanjima unutar kristalizacijskih jezgara (210).

Single crystals of a new polymorph of *cis* aquabis(L-isoleucinato)copper(II), Cu(L-Ile)₂·H₂O, were measured at 120 K and at room temperature using the X-ray diffraction technique. Both X-ray molecular and crystal structures had intrinsic disorders, which were more complicated at 120 K than at room temperature. Although the intrinsic disorders made crystal structure refinement rather difficult, both crystal structures were eventually refined in the space group C2. To rationalise the disorder in the studied crystal structures, the conformational analyses were estimated using the FFWa-SPCE force field for *trans* and *cis* Cu(L-Ile)₂ *in vacuo* and in simulated crystal by MM, and in water solution by MD simulations (195). 40-ns MD modelling of self-assembly of 27 *trans* and *cis* bis(L-alaninato)copper(II) complexes solvated in aqueous solution yielded interesting results concerning the kinetics of the association processes and rearrangements within the crystallisation nuclei (210).

Jasmina Sabolović

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)

Glavni istraživač / 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 (Opća bolnica "Sveti Duh", Zagreb / Sveti Duh General Hospital, Zagreb)

Nastavljena su istraživanja genotoksičnosti kemijskih i fizikalnih agensa primjenom tehnika za procjenu primarnih oštećenja DNA (komet-test i FISH-komet) i stabilnih/nestabilnih oštećenja [kromosomske aberacije (CA), FISH, mikronukleus (MN)-test]. Bazična su istraživanja provedena u uvjetima *in vitro* i/ili *in vivo* na limfocitima periferne krvi čovjeka, kulturama stanica i tkivima pokušnih životinja, a epidemiološka istraživanja na izloženim ispitanicima.

U okviru bazičnih istraživanja ispitan je cito/genotoksičnost stomatoloških materijala, ovisno o postupku polimerizacije. Pojedine komponente materijala za ispune zubnih kanala citotoksične su i uzrokuju apoptozu (2). Na bukalnoj sluznici (MN-test) dokazana je genotoksičnost izbjeljivala zubi materijalima Zoom 2 i Boost (190). Genotoksičnost triptofola ovisna je o metaboličkoj aktivaciji, a istražena je na stanicama HepG2, A549, THP-1,CHO (najniža razina oštećenja DNA) i ljudskim limfocitima (uzrokuje zastoj diobe, apoptozu, genotoksičnost) (29). Komet-testom istražena

In 2011, we continued genotoxicity studies of different chemical and physical agents. Research was performed using the alkaline comet assay, chromosomal aberrations, 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 in exposed individuals.

Basic studies assessed cyto/genotoxicity of materials used in stomatology, depending on polymerisation processes. Primer and thinning resin-based root canal sealers and their combinations proved to be cytotoxic and induced apoptosis (2). Using MN assay genotoxicity of two teeth whitening agents was demonstrated on buccal cells (190). Genotoxicity to tryptophol was studied using the comet assay on four cell lines and human peripheral blood lymphocytes (29). We performed a comprehensive identification of DBPs (disinfection by-products) formed when chlorine, ozone, and chlorine dioxide were applied as drinking water disinfectants in three different regions

je genotoksičnost voda pročišćavanih klorom, ozonom i nanočesticama srebra na limfocitima čovjeka (92). Na leukocitima, stanicama bubrega i jetre miševa s Ehrlichovim tumorom istražen je sinergizam irinotekana i flavonoida komet-testom (24). Konjugat piridin-4-aldoksima i atropina (ATR-4-OX) dobar je antidot pri trovanju paraoksonom u eritrocitnoj AChE miševa i čovjeka, uz prihvatljivu genotoksičnost (33). Potvrđeno je i moguće korištenje eritrocita riba i stanica vodenih beskralješnjaka u testiranju genotoksičnosti voda. Oštećenja DNA na eritrocitima klena (naviša u proljeće) koreliraju s intenzitetom onečišćenja rijeke Save i vrijednostima hepatosomatskog indeksa (komet-test i MN-test) (42). Na limfocitima periferne krvi primjenom komet-testa dokazan je fotoprotективni učinak ekstrakta *Echinacea purpurea*. Dobiveni rezultati upućuju na moguću primjenu pripravaka *E. purpurea* u razvoju proizvoda za zaštitu kože. Daljnja će istraživanja na razini stanica biti usmjerena ponajprije prema ljudskim keratinocitima kao ciljnim stanicama za djelovanje UVC zračenja (89).

Istraživanja na hematocitima pijavice i ljudskim limfocitima periferne krvi provedena primjenom različitih modifikacija komet-testa pokazala su genotoksične učinke voda s visokim koncentracijama sulfata (36). U bubrežima okratoksinom tretiranih štakora procjenjivana je razina oksidativnog stresa i Na^+ -glukoznih ko-transportera Sglt1 i Sglt2 (173). Parametri oksidativnog stresa mjerena su u odraslih štakora kojima je dnevno oralno apliciran Citrinin (CTN). Prisutnost oksidativnih oštećenja DNA u stanicama bubrega i jetre mjerena je hOGG1 modificiranim komet-testom. Opažen je značajan porast T_{int} u stanicama bubrega CTN-tretiranih štakora (168). Komet-FISH tehnikom procjenjivan je utjecaj karbofurana na c-myc u trajnim kulturama limfocita čovjeka (172).

U okviru epidemioloških istraživanja kod ispitanika profesionalno izloženih niskim dozama zračenja određeni su polimorfizmi gena: hOGG1, XRCC1, APE1, XPD 10, XPD 23, XRCC3, PARP1 i MGMT. Mjerenje kinetike popravka DNA u limfocitima nakon *in vitro* izlaganja γ -zračenju te trajnih oštećenja pokazalo je različitu individualnu osjetljivost te vrijednost primjene MN-testa i polimorfnih gena u nadzoru profesionalne izloženosti ionizirajućem zračenju (83, 97, 105). Prikazan je novi pristup genetičkoj toksikologiji pesticida primjenom FISH-tehnike (106).

U okviru projekta New Generis provedena je studija na majkama i novorođenčadi koja je u novorođenčadi pokazala nižu vrijednost MN u binuklearnim stanicama od očekivane. Učestalost mononuklearnih limfocita u novorođenčadi je viša nego u majki (23, 183). Ispitivana

of Croatia, with or without the addition of nanosilver particles. Genotoxicity was measured directly in treated water using the comet assay (92). Synergistic effects of irinotecan and flavonoids on Ehrlich ascites tumour-bearing mice were assessed by the comet assay in human leukocytes and in kidney and liver cells (24). A conjugate of pyridine-4-aldoxime and atropine (ATR-4-OX) was synthesized and its antidotal efficiency was tested *in vitro* on tabun- or paraoxon-inhibited acetylcholinesterase (AChE) of human erythrocytes as well as *in vivo* using soman-, tabun- or paraoxon-poisoned mice. Its genotoxic profile was assessed on human lymphocytes *in vitro* (33). A potential for using fish erythrocytes and water invertebrates in water genotoxicity testing was confirmed. DNA damage in chub erythrocytes (the highest in spring) correlates with Sava river pollution and hepatosomatic index values (comet and MN assay) (42). The protective effect of *Echinacea purpurea* extract was found in peripheral blood lymphocytes using the comet assay. Further cell-level investigation will focus on human keratinocytes as target cells for the harmful effects of UV radiation (89).

We assessed the genotoxic potency of sulphate-rich surface waters on medicinal leech and human leukocytes using different versions of the comet assay (36). Oxidative stress and Na^+ -glucose co-transporters Sglt1 and Sglt2 were assessed in kidneys of ochratoxin-A treated rats (173). We used the hOGG1 modified comet assay to estimate oxidative DNA damage in kidney and liver rat cells after daily oral application of Citrinin (CTN). We observed a considerable increase in tail intensity in kidney cells (168). Furthermore, we applied the comet-FISH technique to assess the impact of carbofuran on c-myc in permanent human lymphocyte cell cultures (172).

Epidemiological studies focused on the influence of individual genome sensitivity in DNA damage repair in professionals exposed to low doses of ionising radiation. We measured DNA repair kinetics and evaluation of polymorphic allele appearance after the exposure to gamma radiation of 2 Gy and 4 Gy (83, 97, 105). Using the FISH technique, we presented a new approach to the pesticide genetic toxicology (106).

A recent study of 92 mothers (Rhea cohort) and their newborns, which involved the MN assay, and which was conducted within the NewGeneris project, showed lower MN frequency in binuclear lymphocytes (BN) in the newborns compared to their mothers and the values were within the expected ranges for general population (23, 183). We estimated the interaction between oestrogen and ionising radiation (14). The chromosome aberration

je interakcija između ionizirajućega zračenja i razine estrogena (14). Procjenjivan je popravak oštećenja kromosoma u limfocitima bolesnika s karcinomom testisa liječenih zračenjem (18). Ispitivan je učinak građevinskih materijala na zdravlje ljudi (13). U okviru suradnje sa znanstvenicima iz Srbije, provedena je usporedba učestalosti MN u osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju. MN-testom su uočene veće vrijednosti u ispitanika iz Srbije (96). Mjeranjem razine oksidativnih oštećenja DNA u ispitanika s metaboličkim sindromom i bez njega dokazano je da ona nemaju značaja u razvoju sindroma (122). Prikazom slučaja praćen je utjecaj radioizotopa ^{201}Tl i $^{99\text{m}}\text{Tc}$ primjenjenih u dijagnostičke svrhe na razinu oštećenja genoma u limfocitima periferne krvi (79).

assay was applied to peripheral lymphocytes in the stage I testicular seminoma patients to examine the rate of genome damage elimination after therapeutic exposure to ionising radiation (18). We then estimated possible health risks in the current building technology (13) and conducted a comparative analysis of the micronuclei incidence in persons occupationally exposed to ionising radiation in Serbia and Croatia. All the values were higher in the group of workers from Serbia (96). The level of oxidative DNA damage in examinees with and without metabolic syndrome was not significant for the development of the syndrome (122). A case report showed the influence of ^{201}Tl and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ radioisotope implemented for diagnostic purposes on the level of DNA damage in peripheral blood lymphocytes (79).

Vilena Kašuba

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 / Vuk Vrhovac University Clinic, Zagreb), B. Šarčević (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)

U 2011. godini nastavljena su istraživanja citotoksičnoga učinka i mehanizma djelovanja pčelinjega otrova na staničnim linijama tumorskih stanica i njihovim sublinijama otpornim na citostatike te na limfocitima periferne krvi. Uočena je toksičnost na tumorskim stanicama i nekroza kao tip stanične smrti. Procjena oštećenja genoma ljudskih limfocita istražena je istodobnom primjenom različitih citogenetičkih metoda. Dobiveni rezultati upućuju na citogenotoksičnost pčelinjega otrova u ovisnosti o koncentraciji i vremenu izlaganja. Nadalje, prepostavlja se da je oksidativni stres djelomično odgovoran za oštećenje DNA nakon tretmana pčelinjim otrovom. Navedeni podaci govore u prilog mogućoj primjeni pčelinjega otrova u terapeutske svrhe (15, 62, 77, 126, 184, 218).

Ispitivan je učinak zračenja u populaciji profesionalno izloženim mikrovalnom zračenju. Primjenom kometskoga testa u alkalnim uvjetima uočeno je oštećenje genoma limfocita, povećana koncentracija glutathiona i malondialdehida što upućuje da je oksidativni stres uključen u mehanizam njegove genotoksičnosti. Kod

In 2011 we continued research on the mechanism of bee venom and its cytotoxic effects on tumor cell lines and their sublines resistant to cytostatic drugs. We also examined the cytotoxic effect on peripheral blood lymphocytes. As a result, we observed toxicity in tumor cells and necrosis as a type of cell death. Assessment of damage to the genome of human cells was investigated by simultaneously applying different cytogenetic methods. These results indicate dose- and time-dependent cytogenotoxicity of bee venom.

Furthermore, it is assumed that oxidative stress is partially responsible for DNA damage after bee venom treatment. These data are in favour of the possible application of bee venom for therapeutic purposes (15, 62, 77, 126, 184, 218).

We also examined the effect of radiation in a population occupationally exposed to microwave radiation. By applying the comet assay under alkaline conditions, we observed damaged lymphocyte genome and increased concentration of glutathione and malondialdehyde, indicating that oxidative stress was

ispitanika mlađe životne dobi koja je bila izlagana X-zračenju u dijagnostičke svrhe uočen je porast svih parametara mikronukleus-testa u odnosu na vrijednosti prije ozračivanja. Navedeni rezultati upućuju na mogući štetni učinak zračenja za ljudsko zdravlje te na potrebu praćenja sličnih populacija kako bi se smanjili i sprječili mogući negativni učinci zračenja (16, 76).

Nastavljena su istraživanja cijanobakterijskih toksina, mikrocistina-LR (MCLR) u kulturi limfocita periferne krvi. Rezultati standardnoga i modificiranoga Fpg komet-testa upozoravaju na oštećenje DNA u ovisnosti o koncentraciji i vremenu izlaganja toksinu. Također, uočena je povećana ekspresija gena što pokazuje da mikrocistin-LR inducira genomska oštećenja putem oksidacijskog stresa (60). Istraživanja o učinku cilindrospermopsina (CYN) primjenom komet-testa i mikronukleus-testa upozoravaju na porast oštećenja DNA, na povećanu ekspresiju gena u odgovoru na oksidacijski stres, što govori u prilog genotoksičnosti CYN-a na ljudske limfocite (59).

Također su istraživani učinci flavonoida. Rezultati mikronukleus-testa upućuju na kemopreventivna svojstva apigenina u CD1 miševa tretiranih doksorubicinom i ciklofosfamidom dok u isto vrijeme nije bilo promjena u biomarkerima za oksidativni stres (5). Istraživanja kvercetina i naringenina pokazali su protektivni učinak na DNA kod aloksanom izazvanih dijabetičnih miševa. Ovi flavonoidi istovremeno su poboljšali ostale mjerene parametre koji se mogu povezati sa zaštitom čitavoga organizma od dijabetesa (39).

S obzirom da procjedne vode sadrže teške metale koji mogu imati potencijalni štetni utjecaj na ljudsko zdravlje, procijenjena je njena toksičnost. Pročišćavanje procjednih voda provedeno je solidifikacijom baziranim na kalcijevu oksidu u svrhu smanjenja koncentracije metala u procjednim vodama. Parametri mikronukleus-testa, komet-testa i difuzijskoga testa pokazali su smanjenu citogenotoksičnost pročišćenoga kanalizacijskog mulja nakon pročišćavanja, što upućuje na moguću primjenu ove metode u pročišćavanju procjednih voda (17).

Uočeno je smanjenje genomskih oštećenja muških spolnih stanica dodatkom ganglioziда GT1b u krioprotективni medij tijekom dvotjednoga zamrzavanja u tekućem dušiku. Promjena u fluidnosti membrana spermija i modulacija njene hidrofobnosti upućuje na primjenu ganglioziда GT1b u prevenciji oštećenja spolnih stanica tijekom zamrzavanja (169).

Istodobnom primjenom citogenetičkih tehnika ispitivan je utjecaj DDT i njegovih metabolita (DDE i DDD) u koncentracijama nađenim u okolišu na ljudske limfocite. Rezultati upozoravaju na porast oštećenja DNA

involved in the mechanism of its genotoxicity (18a). Similarly, in the population of younger age, which was exposed to X-rays for diagnostic purposes, there was an increase in all parameters of the micronucleus test in relation to the value before irradiation. These results suggest a possible harmful effect of radiation on human health and the need of monitoring similar populations in order to reduce and prevent possible negative effects of radiation (16, 76).

Furthermore, we continued to investigate cyanobacterial toxins, such as microcystin-LR (MCLR) in the culture of peripheral blood lymphocytes. The results of standard and Fpg modified comet assay indicated DNA damage, which was dependant on the concentration and time of exposure to toxins. Likewise, we observed an increased expression of genes, which indicated that MCLR induced genomic damages via oxidative stress (60). Studies of the cylindrospermopsin (CYN) effects using comet assay and micronucleus test pointed to the increase in DNA damage and in gene expression in response to oxidative stress, which confirms genotoxicity of CYN in human lymphocytes (59).

We also investigated the effects of flavonoids. The results of micronucleus test revealed chemopreventive properties of apigenin in CD1 mice treated with doxorubicin and cyclophosphamide, while at the same time no changes in biomarkers of oxidative stress were detected (5). Studies of quercetin and naringenin showed a protective effect on DNA in alloxan-induced diabetic mice. These flavonoids also improved other measured parameters that normally correlate with the protection of the entire organism against diabetes (39).

Since the leachate contains heavy metals that can have potentially harmful effects on human health, we assessed its toxicity. Purification of leachate was performed by calcium oxide-based solidification treatment to reduce the concentration of metals in the leachate. Parameters of micronucleus, comet, and diffusion assay showed reduced cytogenotoxicity of purified sewage sludge leachate after mentioned treatment, indicating a possible application of this method in water purification (17).

We also observed a decrease in genomic damage in the male reproductive cells after ganglioside GT1b was added to the cryoprotective medium during the two weeks of freezing in liquid nitrogen. Changes in the sperm membrane fluidity and modulation of its hydrophobicity pointed to the possible application of ganglioside GT1b in the prevention of damage to the reproductive cells during freezing (169).

With concomitant use of cytogenetic techniques, we examined the effect of DDT and its metabolites (DDE

i potrebu ispitivanja razine i raspodjele ovih spojeva u okolišu i u organizmu (121, 186).

Također je dokazana osjetljivost komet-tehnike u alkalnim uvjetima u mjerenu razine genomskih oštećenja u osoba profesionalno izloženih fizikalnim i kemijskim mutagenima. Vrijednosti izmjerenih parametara komet-testa upozoravaju na potrebu biomonitoringa osoba izloženih različitim mutagenim agensima (104).

and DDD) at concentrations found in the environment on human lymphocytes. The results indicated an increase in DNA damage and the need to examine the level and distribution of these compounds in the environment and organism (121, 186).

We also demonstrated the sensitivity of the comet assay in measuring the level of genomic damages in individuals occupationally exposed to physical and chemical mutagens. The values of measured parameters of the comet assay pointed to the need of biomonitoring individuals exposed to various mutagenic agents (104).

Verica Garaj Vrhovac

ONEČIŠĆENJA I RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU / ENVIRONMENTAL POLLUTION AND RADIOACTIVITY

(Program / Programme 0222882)

Voditeljica / Coordinator: *Vlasta Drevenkar*

Organiska 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, S. Herceg Romanić, N. Brajenović, I. Brčić Karačonji, S. Fingler Nuskern, G. Mendaš Starčević, S. Stipičević, D. Klinčić, M. Sambolec, B. Krauthacker (vanjska suradnica / associate scientist), Lj. Skender (vanjska suradnica / associate scientist)

Istraživana je djelotvornost adsorpcije na reverzno-osmotskim membranama definirane strukture pora za uklanjanje pesticidnih spojeva pentaklorfenola i različito supstituiranih triazina iz vode (suradnja s projektom 125-1253008-3009, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb). Spojevi su u početnim vodenim otopinama i permeatu analizirani tekućinskom kromatografijom visoke djelotvornosti. Na odabranim membranama zadržava se do 99,8 % pesticida izvorno prisutnih u vodi, pri čemu je dominantan mehanizam zadržavanja spojeva isključivanje po veličini molekule (12).

U suradnji s projektom 178-1780496-0366 (Agronomski fakultet, Zagreb) istraživana je postojanost i pokretljivost triazinskih herbicida atrazina i terbutilazina u tlu nakon njihove primjene na pokusnim poljima u sjeverozapadnoj i istočnoj Hrvatskoj. Ovisno o pedološkim svojstvima i količini padalina ovi spojevi mogu zaostati u tlu i godinu dana nakon primjene.

We investigated the efficiency of removal of pesticide compounds pentachlorophenol and differently substituted triazines from water by adsorption on the reverse osmosis membranes of defined porous structure (collaboration with the project 125-1253008-3009, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Zagreb). High performance liquid chromatography was used to analyse compounds in aqueous feed solutions and permeates. The selected membranes retained up to 99.8 % of pesticides initially present in the water and the dominant mechanism in the membrane's rejection was size exclusion (12).

The persistence and mobility of triazine herbicides atrazine and terbutylazine in soil was investigated in collaboration with the project 178-1780496-0366 (Faculty of Agriculture, Zagreb) after herbicides' application on experimental fields in the northwestern and eastern Croatia. Depending on pedological characteristics and precipitation amounts the compounds may remain in soil even one year after application.

Istraživano je desorpcijsko ponašanje sastojaka streljiva heksahidro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazina (RDX), 1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetraazaciklooktana (HMX), 2,4,6-trinitrotoluena, 2,4-dinitrotoluena, 2,6-dinitrotoluena i trinitroglicerina iz tala onečišćenih ovim spojevima i podvrgnutih ubrzanom procesu starenja u laboratorijskim uvjetima.

Sedamnaest kongenera polikloriranih bifenila (PCB) i sedam organoklorovih (OC) pesticida analizirano je u uzorcima masnoga tkiva divljači - crvenoga jelena (*Cervus elaphus L.*) i jelena lopatara (*Dama dama L.*) s Brijuna i iz dva lovišta u nizinskom dijelu Hrvatske (suradnja s projektom 053-0532400-2399, Veterinarski fakultet, Zagreb). Uočene su razlike u masenim udjelima spojeva u masnom tkivu s obzirom na stanište i vrstu životinja.

Maseni udjeli sedam OC pesticida određivani su u uzorcima fileta 19 jestivih ribljih vrsta ulovljenih na 17 lokacija duž hrvatske jadranske obale (suradnja s projektom 001-0013077-0845, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split). Više razine onečišćenja opažene su u područjima s većim antropogenim utjecajem (93).

Specifični kongeneri PCB-a i OC pesticidi analizirani su u 48 uzorka djevičanskog maslinovog ulja uzorkovanoga duž cijele hrvatske jadranske obale. Maseni udjeli OC spojeva u uzorcima ulja bili su vrlo niski (22).

Objavljeni su pregledni članci o kemijskim metodama određivanja hidroksiliranih metabolita polickličkih aromatskih ugljikovodika i PCB-a u ljudima i životnjama (26) i o biološkom monitoringu izloženosti ljudi triazinskim herbicidima analizom karakterističnih metabolita u urinu (35).

Mikroekstrakcijom na čvrstoj fazi iz para iznad otopine (HS-SPME) uz analizu sustavom plinske kromatografije i spektrometrije masa (GC-MS) određivani su benzen, toluen, etilbenzen i izomeri ksilena (BTEX) u krvi i urinu opće populacije. Statistički značajna korelacija između BTEX-a u krvi i urinu potvrdila je urin kao pogodan neinvazivni biološki uzorak za procjenu izloženosti ljudi BTEX-u.

Slaba korelacija između BTEX-a i nikotina te njegova glavnog metabolita kotinina u urinu nepušača upućuje da su glavni izvor izloženosti nepušača BTEX-u ispušni plinovi vozila i industrijska emisija, a ne duhanski dim iz okoliša.

U suradnji s projektom 022-0222148-2135 "Izloženost metalima i njihovi učinci u graviditetu i postnatalnom razdoblju" određivan je nikotin u segmentima kose roditelja koji odgovaraju izloženosti duhanskom dimu prije trudnoće i tijekom nje. Najviši maseni udio nikotina

Desorption behaviour of munition constituents hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine (RDX), 1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetraazacyclooctane (HMX), 2,4,6-trinitrotoluene, 2,4-dinitrotoluene, 2,6-dinitrotoluene, and trinitroglycerin was investigated in contaminated soils which were subjected to accelerated aging under laboratory conditions.

Seventeen congeners of polychlorinated biphenyls (PCB) and seven organochlorine (OC) pesticides were analysed in fat tissue samples of red deer (*Cervus elaphus L.*) and fallow deer (*Dama dama L.*) from Brijuni Islands and from two hunting grounds in the Croatian lowland (collaboration with the project 053-0532400-2399, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb). Some differences in the compound mass fractions in fat tissue were observed by animal species and their habitats.

Mass fractions of seven OC pesticides were determined in 19 different edible fish species caught at 17 locations along the Croatian Adriatic coast (collaboration with the project 001-0013077-0845, Institute of Oceanography and Fisheries, Split). Higher contamination levels were observed in the areas of increased anthropogenic impact (93).

Specific PCB congeners and OC pesticides were analysed in 48 samples of virgin olive oil collected along the Croatian Adriatic coast. The OC compound mass fractions in oil samples were very low (22).

We published review articles on chemical methods for analysing hydroxylated metabolites of polycyclic aromatic hydrocarbons and PCBs in humans and animals (26) and on biological monitoring of human exposure to triazine herbicides by analysing characteristic urinary metabolites (35).

Benzene, toluene, ethylbenzene, and isomeric xylenes (BTEX) were determined in blood and urine of general population using headspace solid-phase microextraction (HS-SPME) followed by gas chromatography – mass spectrometry (GC-MS). A significant correlation between BTEX in blood and urine confirmed urine as a suitable noninvasive biological sample for the assessment of human exposure to BTEX.

Weak correlation between BTEX and nicotine and its main metabolite cotinine in urine of nonsmokers showed that BTEX in their urine was mainly derived from exposure to vehicle exhaust and industrial emission, rather than to environmental tobacco smoke.

In collaboration with the project 022-0222148-2135 "Exposure to metals and their effects in pregnancy and postnatal period", nicotine was determined in hair segments of parturients corresponding to tobacco smoke exposure prior and during pregnancy. The highest hair

u segmentu kose koji odražava izloženost duhanskom dimu prije trudnoće i sniženje masenoga udjela nikotina s napredovanjem trudnoće, posebice u pušačica, upućuju da se rezultati segmentalne analize nikotina u kosi u trudnoći moraju pažljivo evaluirati kako bi se izbjeglo pogrešno svrstavanje ispitanika s obzirom na njihove navike pušenja.

Objavljeni su rezultati određivanja nikotina u kosi nepušača postupkom HS-SPME uz analizu sustavom GC-MS (7).

U suradnji s projektom 062-0621341-0308 (Medicinski fakultet, Rijeka) istraživan je utjecaj industrijskoga onečišćenja na imunološki sustav (8, 181). Povišene koncentracije BTEX-a u urinu stanovnika industrijskoga područja bile su značajno povezane sa smanjenjem citotoksičnoga potencijala limfocita periferne krvi.

U suradnji sa znanstvenicima iz nekoliko institucija objavljeni su rezultati istraživanja kemijskoga sastava i fizičkih svojstava svijetložutog Naftalana (PY Naftalan) kao potencijalnoga novog preparata za liječenje bolesti oralne sluznice i nekih dermatoloških bolesti (1).

nicotine level in the period prior to pregnancy and its decrease with advancing gestation, particularly in active smokers, suggests that results of segmental hair analysis during pregnancy should be carefully evaluated to avoid misclassification of subjects according to their smoking habit.

We published the results of nicotine determination in nonsmokers' hair using HS-SPME followed by GC-MS analysis (7).

In collaboration with the project 062-0621341-0308 (School of Medicine, Rijeka) we investigated the effect of industrial pollution on the immune system (8, 181). Increased BTEX concentrations in urine of the population from industrial area significantly correlated with a decrease in cytotoxic potential of peripheral lymphocytes.

In collaboration with scientists from several institutions we published the results of studies on the chemical composition and physical properties of pale yellow Naphthalan (PY Naphthalan) as a potential new preparation for some oral mucosal and dermatological diseases (1).

Vlasta Drevencar

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

Nastavljeno je određivanje masenih koncentracija frakcija lebdećih čestica PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 na području Zagreba korištenjem metoda propisanih normama HRN EN 12341 i HRN EN 14907. Mjerna mjesta su locirana u različitim dijelovima grada i predstavljala su centar grada, njegova stambena, industrijska i miješana područja ovisno o prisutnosti industrijskih postrojenja, gustoći prometa te vrsti energenta korištenoga za grijanje prostora. Provedene su provjere različitih metoda određivanja masenih koncentracija čestica kao i proračun ekvivalencije s referentnom metodom. Usaporeni su testovi ocjene ekvivalentnosti sakupljača lebdećih čestica (132) kao i ekvivalentacija rezultata dobivenih automatskim analizatorom primjenom β -atenuacijske metode (135). Potvrđeno je da uz pravilno korištenje metoda, redovitu kalibraciju instrumenata i obučeno osoblje rezultate

Investigations on mass concentrations of PM_{10} , $PM_{2,5}$ and PM_1 particle fractions in Zagreb were continued in accordance with HRN EN 12341 and HRN EN 14907. Sampling sites were located in different parts of the city representing the centre, residential, industrial and mixed areas and were characterised by the presence or absence of industrial premises, level of traffic density, and the type of space heating appliances used. Different methods for airborne particle mass concentrations were compared with the reference method. Different tests for determining particle sampler equivalence were investigated (132), as was the equivalence of the results obtained by using β -attenuation method (135). It was concluded that when prescribed methods were properly used, and with regular calibration and well trained personnel, the results of particle mass concentrations could be considered

određivanja masenih koncentracija lebdećih čestica možemo smatrati ekvivalentnima. Korištenjem programa razvijenih u Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (AirQ-software) modelirani su utjecaji frakcije lebdećih čestica PM_{2,5} na smrtnost stanovništva Zagreba i RH (156). Rezultati pokazuju da bi dosizanje propisanih graničnih vrijednosti u budućnosti imalo značajan utjecaj na smanjenje kako opće smrtnosti, tako i smrtnosti uzrokovane kardiovaskularnim bolestima i rakom pluća. Uzorci čestica analizirani su na sadržaj metala, kiselih aniona, policikličkih aromatskih ugljikovodika te elementni i organski ugljik u česticama. Provedena je provjera metoda za određivanje sadržaja metala s obzirom na rezultate međunarodne interkomparacije određivanja As, Cd, Ni i Pb u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica (19). Određeni su odnosi masenih koncentracija kiselih komponenti u PM₁₀, PM_{2,5} i PM₁ frakciji lebdećih čestica u zraku Zagreba (134). Izračunate su masene koncentracije kao i maseni udjeli aniona u masi pojedinih frakcija čestica. Potvrđen je najveći doprinos sulfata, slijede nitrati te kloridi kao i prethodno izračunati omjer (NO₃⁻) / (SO₄²⁻) koji služi kao pokazatelj značajnosti udjela pojedinoga izvora onečišćenja. Promet motornih vozila ponovno se pokazao kao najznačajniji izvor navedenih aniona. Nastavljeno je s mjerjenjima koncentracija policikličkih aromatskih ugljikovodika [fluoranten, piren, benzo(a)antracen, krizen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, dibenzo(ah)antracen, benzo(ghi)perilen, i indeno(1,2,3-cd)piren] u sve tri frakcije lebdećih čestica u zraku Zagreba metodom tekućinske kromatografije visoke učinkovitosti (HPLC) s fluorescentnim detektorem (141, 157). Sadržaji organskoga (OC) i elementnoga (EC) ugljika u PM₁₀ analizirani su metodom termičko-optičke transmisije (TOT) prema NIOSH-like protokolu, određena je njihova godišnja i sezonska razdioba, međusobni omjeri kao i njihovi udjeli u masi čestica (137). Potvrđeno je da najveći doprinos masi lebdećih čestica u atmosferi Zagreba pridonose kiseli anioni te organski i elementni ugljik. U suradnji s Institutom Ruđer Bošković na projektu "Priroda organske tvari, interakcije s mikrokonstituentima i površinama u okolišu" (098-0982934-2717) započelo je određivanje karakterizacije površinski aktivnih tvari aerosola s urbanoga područja Zagreba korištenjem elektrokemijskih metoda (136).

Nastavljena je suradnja s projektom IAEA TC Project RER/2/005 "Characterizing Seasonal Variations in Elemental Particulate Matter Concentrations in European Urban and Rural Areas under Different Climatic Conditions". Cilj je istraživanja bio određivanje i objašnjenje utjecaja sagorijevanja drva na razine i vrste

equivalent. Possible effects of PM_{2,5} particle fraction on mortality in our population were modelled by means of AirQ software developed by WHO (156). The results show that if prescribed concentration limit values were to be reached in the future, total cardiovascular and lung cancer mortality rates would be significantly reduced. Particle samples were analysed for metal, acid anion, PAH, and carbon content. Methods for metal determination were checked by comparing the results with those obtained by international intercomparison of As, Cd, Ni, and Pb determination in PM₁₀ particle fraction (19). Ratios of acid anion mass in PM₁₀, PM_{2,5}, and PM₁ particle fractions in Zagreb atmosphere were calculated (134). The relation between anion mass concentrations and relative contribution of measured species to particle mass were determined. It was established that the most abundant contributing species to the particle mass were sulphates, followed by nitrates and chlorides. The previously established mass ratio of (NO₃⁻) / (SO₄²⁻) was once again confirmed and its purpose is to act as an indicator of the relative importance of specific pollutant source. The emission from traffic was again revealed to be an important contributor to the particle mass. Analyses of PAH species [fluoranthene, pyrene, benzo(a)anthracene, chrysene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(a)pyrene, dibenzo(ah)anthracene, benzo(ghi)perilene, and indeno(1,2,3-cd)pyrene] in Zagreb atmosphere were continued using high performance liquid chromatograph (HPLC) and a fluorescence detector with changeable excitation and emission wavelength (141, 157). Organic carbon (OC) and elemental carbon (EC) were analysed using the thermal/optical transmittance method (TOT) with a NIOSH-like protocol. Their yearly and seasonal concentration distributions, ratios, and particle contents were determined (137). It was confirmed that the predominant contribution of particle mass in Zagreb air came from carbon and acid anion content. In collaboration with Ruđer Bošković Institute on the project "Nature of organic matter, interaction with traces and surfaces in environment" (098-0982934-2717) we initiated the investigation of electrochemical characterisation of surface-active material in urban aerosols in Zagreb (136).

Collaboration with the IAEA TC Project RER/2/005 "Characterizing Seasonal Variations in Elemental Particulate Matter Concentrations in European Urban and Rural Areas under Different Climatic Conditions" continued. The objective of the investigation was to detect and explain the influence of wood burning on the air pollution levels and pollutant types. In that regard,

onečišćenja zraka. U tu su svrhu određivane koncentracije PM_{10} , elementnoga (EC), organskoga (OC) i ukupnoga ugljika (TC) kao i polickličkih aromatskih ugljikovodika. Rezultati pokazuju razlike u koncentracijama ugljika (138) i polickličkih aromatskih ugljikovodika (140) između Zagreba i Delnice.

U suradnji s nacionalnim projektom IAEA CRO/8/008 "Upgrading Nuclear Analysis Techniques for Air Pollution Monitoring" započela su određivanja elementnoga sastava uzoraka lebdećih čestica uporabom uređaja EPSILON 5 (energy dispersive X-ray fluorescence spectrometer) proizvodnje PanAnalytical.

we investigated the concentrations of the following pollutants: particle mass, elemental (EC), organic (OC) and total carbon (TC), as well as various PAHs. The results obtained showed significant differences between carbon (138) and PAH (140) concentrations in Zagreb and Delnice.

In collaboration with the National project IAEA CRO/8/008 "Upgrading Nuclear Analysis Techniques for Air Pollution Monitoring", analyses of elemental composition of airborne particles have begun using energy dispersive X-ray fluorescence spectrometer EPSILON 5, PanAnalytical.

Krešimir Šega

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

(Projekt / Project 022-0222882-2338)

Voditelj / Principal investigator: *Vladimira Vadić*

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

Nastavljeno je s uvođenjem i validiranjem metoda za analizu metala iz uzoraka lebdećih čestica masenom spektroskopijom uz induktivno spregnutu plazmu (ICP-MS). Uzorci za validaciju metoda sakupljeni su na različitim filtarskim podlogama (kvarcni filtri i filtri od celuloznoga nitrata). Nastavljeno je kontinuirano mjerjenje više metala (Pb, Ni, As, Cd, Mn, Zn i Cu) s različitim mjernih mjesta u urbanoj sredini grada Zagreba i ispitivanje prostorne raspodjele, posebno arsena i kadmija, a i ostalih toksičnih i karcinogenih metala u PM_{10} frakciji lebdećih čestica (215).

Nastavljeno je s ispitivanjem raspodjele arsena u frakcijama čestica PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 te je nađeno da je omjer masenih koncentracija arsena u $PM_{2,5}/PM_{10}$ 64 % te da je $PM_1/PM_{2,5}$ samo 32 %. Rezultati su pokazali da postoje manje razlike u omjerima u ovisnosti o sezonskim varijacijama (162, 166).

Nastavljeno je s mjerenjem arsena u PM_{10} frakciji čestica na više mjernih mjesta na plinskom polju Molve. Rezultati su slični onima iz prethodnih mjerjenja i pokazali su da su unatoč povišenim koncentracijama arsena u tlu, razine arsena u zraku niske i ne postoji doprinos od industrijskih emisija iz pogona za obradu plina (61).

Nastavljeno je mjerjenje kadmija u PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 česticama. Dobiveni rezultati pokazuju da se u usporedbi s kadmijem u PM_{10} česticama 83,6 % kadmija nalazi u $PM_{2,5}$ česticama, a 71,5 % u PM_1 česticama. U usporedbi

We continued to develop and validate methods for the analysis of heavy metals from particulate matter by inductively coupled plasma mass spectrometry. Methods are suitable for the samples collected on different types of filters (quartz and cellulose membrane). We also continued with measurements of several metals (Pb, Ni, As, Cd, Mn, Zn, and Cu) at different sampling sites in the urban area of the city of Zagreb, as well as with investigations of spatial distribution of arsenic, cadmium, and other toxic and carcinogenic metals in PM_{10} fraction (215).

We examined the distribution of arsenic in PM_{10} , $PM_{2,5}$, and PM_1 and the results showed that mass concentration ratio of arsenic in $PM_{2,5}/PM_{10}$ was 64 % and in $PM_1/PM_{2,5}$ only 32 %. The results also showed minor variations in concentration ratios due to seasonal variations (162, 166).

We went on with periodical measurements of arsenic in PM_{10} fraction in the vicinity of the Central Gas Station Molve. Results showed that despite high arsenic levels in the soil, arsenic levels in the air were low and there was no contribution of industrial emissions from the natural gas processing plant (61).

Measurements performed in PM_{10} , $PM_{2,5}$, and PM_1 particles showed that in comparison with cadmium in PM_{10} particles, 83.6 % of cadmium was found in $PM_{2,5}$ particles and 71.5 % in PM_1 particles. In comparison

s kadmijem u $PM_{2,5}$ česticama 84,3 % kadmija nalazi se u PM_1 frakciji lebdećih čestica. Studirane su također i sezonske varijacije učešća kadmija u $PM_{2,5}$ i PM_1 česticama u odnosu na PM_{10} čestice. Rezultati pokazuju da se veliki postotak kadmija nalazi u PM_1 česticama, posebno tijekom hladnjeg dijela godine, a one prodiru duboko u ljudski organizam i imaju toksični utjecaj na ljudsko zdravlje (162, 166).

Studiranje raspodjele Pb, Ni i Mn u PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 česticama pokazalo je da se kod olova 88,5 % olova nalazi u $PM_{2,5}$ česticama, a 56,8 % u PM_1 česticama u odnosu na olovu u PM_{10} česticama. U $PM_{2,5}$ česticama nikla ima 60,7 %, a 42,6 % u PM_1 česticama u odnosu na nikal u PM_{10} česticama. Kod mangana 44,5 % mangana nalazi se u $PM_{2,5}$ česticama, a 24,2 % u PM_1 česticama u odnosu na mangan u PM_{10} česticama (102, 162, 166).

Studiran je utjecaj prometa na koncentracije polickličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) vezane na lebdeće čestice jer ti PAU imaju više izraženo kancerogeno i mutageno djelovanje u odnosu na plinovite PAU. Istraživanja pokazuju da su koncentracije svih PAU u korelaciji s gustoćom prometa i kućnim ložištima (99, 140, 141, 157).

Nastavilo se sa studiranjem kiselih komponenti klorida, nitrata i sulfata u frakcijama čestica $PM_{2,5}$. Uzorci čestica sakupljani su kao i prethodne godine u sjevernom dijelu Zagreba sa srednjom gustoćom prometa i individualnim kućnim ložištima na zemni plin.

Određivane su kisele komponente i njihov relativni doprinos u masi $PM_{2,5}$ čestica s obzirom na izvor onečišćenja. Rezultati omjera masenih koncentracija $(NO_3^-)/(SO_4^{2-})$ upućuju na značajan doprinos mobilnih izvora ukupnoj masi $PM_{2,5}$ čestica. Rezultati istraživanja odnosa kiselih komponenti u frakcijama PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 pokazuju da su mjereni sastojni uglavnom sadržani u frakcijama čestica malih veličina. Razine masenih koncentracija mjereneh onečišćenja pokazuju značajnu sezonsku ovisnost s višim vrijednostima tijekom hladnoga dijela godine. Udio je pojedinoga sastojka u masi čestica PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 : sulfati > nitrati > kloridi. Ukupni doprinos mase aniona ukupnoj masi čestica je $PM_{2,5} > PM_1 > PM_{10}$ (134).

Nastavilo se s proučavanjem fotooksidansa u zraku. Istraživanja su uključila mjerjenja vodikova peroksida (H_2O_2), ozona (O_3) i njegova prekursora dušikova dioksida (NO_2) te primjenu kemijskoga modela. Prva mjerena vodikova peroksida u Hrvatskoj provedena tijekom ljetnih mjeseci, uz istovremeno mjerjenje ozona i ostalih plinovitih onečišćenja [NO_x , sumporov dioksid (SO_2), ugljikov monoksid (CO), benzen, toluen, ksilen - BTX] te meteoroloških parametara poslužila su kao

with cadmium in $PM_{2,5}$ particles, 84.3% of cadmium was detected in PM_1 particles. Seasonal variations of cadmium mass concentrations in PM_{10} , $PM_{2,5}$, and PM_1 particles were also studied. The obtained results show a high portion of cadmium in PM_1 particles, especially during the colder part of the year. PM_1 particle fractions penetrate deep inside the human body and are toxic to human health (162, 166).

Monitoring of Pb, Ni, and Mn in PM_{10} , $PM_{2,5}$, and PM_1 particles showed that compared to lead in PM_{10} particles, 88.5 % of lead was found in $PM_{2,5}$ particles and 56.8 % in PM_1 particles. Compared to nickel in PM_{10} particles, 60.7 % was found in $PM_{2,5}$ particles and 42.6 % in PM_1 particles. Compared to manganese in PM_{10} particles, 44.5 % was found in $PM_{2,5}$ particles and 24.2 % in PM_1 particles (102, 162, 166).

We studied the influence of traffic on the concentration levels of PAHs. The results show that the main sources of PAHs in the air are residential heating and traffic (99, 140, 141, 157).

Chemical composition of $PM_{2,5}$ particles was studied with respect to the acid components of chlorides, nitrates, and sulphates as indicators of pollutant sources. Samples were collected in the northern part of Zagreb, the same as during the previous year, at a distance of approximately 20 m from the road with moderate to high traffic density. The investigation focused on the relation to mass concentrations, relative contribution of measured species to $PM_{2,5}$ mass, and the prediction of the relative importance of pollutant sources. The mass ratio of $(NO_3^-)/(SO_4^{2-})$ as an indicator of the relative importance of pollutant sources showed that mobile source emission was an important contributor to particle mass. Results show that the investigated pollutants were mainly presented in the small size particle fraction. The concentration levels of all pollutants showed significant seasonal differences, with values increasing in the winter. The most abundant species contributing to the PM_{10} , $PM_{2,5}$, and PM_1 mass were: sulphates > nitrates > chlorides. The overall anion contributions to the overall PM_{10} , $PM_{2,5}$, and PM_1 were: $PM_{2,5} > PM_1 > PM_{10}$ (134).

We resumed the study of photooxidant levels in the air. Investigations included measurements of hydrogen peroxide (H_2O_2), ozone (O_3) and its precursor nitrogen dioxide (NO_2), and a chemical model application. The first H_2O_2 measurements in Croatia, which were carried out during summer simultaneously with measurements of ozone, other gaseous pollutants [sulphur dioxide (SO_2), NO_x , carbon monoxide (CO), benzene, toluene, xylene - BTX] and some meteorological parameters were used as a base for modelling oxidant levels in Croatia. Master

temelj za modeliranje razina oksidansa u atmosferi Hrvatske. Model Master Mechanism (MM) (autora S. Madronich, NCAR, Boulder, CO, USA) korišten je za procjenu sezonskih varijacija ozona i vodikova peroksida na tri različite lokacije u Zagrebu, kao i za modeliranje razina oksidansa tijekom ljetnoga vala vrućine. Također se pomoću istoga modela ispitivalo kako postupni porast svake od osam proučavanih varijabli - NO₂, CO, hlapivi organski spojevi (VOC), BTX, H₂O₂, O₃, temperatura i relativna vlaga - utječe na porast volumnih udjela vodikova peroksida i ozona u zraku. Analizirani su podaci o ozonu dobiveni mjerenjima tijekom ljeta na različitim lokacijama u Zagrebu i okolici, a također je proučavan utjecaj ozona i meteoroloških uvjeta (temperatura, tlak i relativna vlaga) na plućne funkcije tijekom rekreacije (43, 152).

Mechanism (MM) model (author S. Madronich, NCAR, Boulder, CO, USA) was used to estimate H₂O₂ and O₃ seasonal variations at three different locations in Zagreb, and also to model oxidant level during summer heat wave. The same model was used to determine how the increase of each of the eight analysed variables – NO₂, CO, volatile organic compounds (VOC), BTX, H₂O₂, O₃, temperature, and relative humidity – influenced the volume ratios of hydrogen peroxide and ozone in the air. We studied the ozone data collected during summer at different locations in Zagreb and its surroundings, and we analysed the influence of ozone and meteorological conditions (temperature, pressure and relative humidity) on lung function during recreation (43, 152).

Vladimira Vađić

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

Trendovi radioaktivne kontaminacije Jadranskoga mora i priobalja fizijskim (antropogenim) i prirodnim radionuklidima (220) nastavili su se istraživati i ove godine te je na odabranim lokacijama (Rovinj, Rijeka, Split, Dubrovnik, Plominski zaljev, Kaštelanski zaljev) i tijekom 2011. godine provedeno uzorkovanje površinske morske vode, a u Zadru su sakupljani uzorci radioaktivnih oborina (*fallout*). Također, (u suradnji s projektom 022-0222882-2335) sakupljeni su i potrebni uzorci bioindikatorskih organizama, npr. srdela (*Sardina pilchardus*), muzgavaca (*Ozaena moschata*) i dagnji (*Mytilus galloprovincialis*). U navedenim uzorcima i ove su godine zabilježena daljnja smanjivanja koncentracija aktivnosti fizijskih radionuklida, što je konzistentno s trendovima ustanovljenim u prethodnim godinama (220).

U suradnji sa Sveučilištem u Dubrovniku i ove je godine provedeno na području dubrovačkoga akvatorija uzorkovanje riba iz reda jeguljki (*Anguilliformes*), posebice ugara (*Conger conger*) i murina (*Muraena helena*), a po prvi su put prikupljeni i uzorci riba iz porodice paukovki (*Trachinidae*). Budući da se jeguljke, ali i paukovke u Jadranskom moru nalaze na samom vrhu hranidbenoga lanca po prvi se put sustavno

In 2011, we continued to assess the inventory and trends of radioactive contamination of the Adriatic Sea by fission (anthropogenic) and natural radionuclides (220). We proceeded with the sampling of surface seawater on pre-determined locations (Rovinj, Rijeka, Split, Dubrovnik, Plomin Bay, and Kaštela Bay) and we collected fallout samples in the city of Zadar. Furthermore, in cooperation with the project 022-0222882-2335 we collected samples of necessary bioindicator organisms: pilchards (*Sardina pilchardus*), musky octopuses (*Ozaena moschata*), and mussels (*Mytilus galloprovincialis*).

In 2011, we continued our cooperation with the University of Dubrovnik and collected samples in Dubrovnik aquatorium (near the Mljet island) of fish from the order *Anguilliformes*, especially congers (*Conger conger*) and morays (*Muraena Helena*), and for the first time of fish from the order *Trichinidae*. Since *Anguilliformes* and *Trichinidae* are seen as the very top of the food chain in the Adriatic Sea, this was the first time we explored the possibility of using fish from these orders as bioindicators of radioactive contamination in benthic organisms. Namely, investigations of upwelling currents and their influence on biogeochemical processes showed that daily upwelling currents can stimulate

provodi ispitivanje mogućnosti njihova korištenja kao bioindikatora radioaktivne kontaminacije i to kao bentičkih organizama. Naime, proučavanje uzlaznih struja i njihove veze s biogeokemijskim procesima pokazuje da dnevne uzlazne struje mogu stimulirati primarnu produkciju te imati različite učinke na bentičke organizme.

Nastavljena je suradnja s projektom 022-0222882-2335 te su proučavane i uspoređene doze zračenja koje primi stanovništvo RH po regijama, uključujući i priobalje Jadranskog mora (82).

Proučavane su koncentracije aktivnosti antropogenih, tj. fisijskih, radionuklida u profilima sedimenata prikupljenih na nekoliko lokacija u srednjem i južnom Jadranu. U profilima sedimenata uzorkovanih u Južnojadranskoj kotlini, najdubljem dijelu Jadranskoga mora (1330 m) identificirana su dva vrha ^{137}Cs od kojih se onaj dublji može pripisati periodu intenzivnih atmosferskih nuklearnih pokusa iz početka 1960-tih godina, a drugi černobilskoj nesreći 1986. Usporedbom dubine tih vrhova s odgovarajućim vremenskim periodima omogućena je procjena brzine sedimentacije na oko 2 mm godišnje. Na ostalim lokacijama (Jabuka, Palagruža) procijenjena je slična brzina sedimentacije. Tako malena brzina sedimentacije u srednjem i južnom Jadranu konzistentna je s rezultatima brzine sedimentacije za ostatak Sredozemlja.

Dobiveni rezultati se izvrsno slažu s rezultatima analize istih uzoraka koja je provedena u Laboratoriju za morski okoliš Međunarodne agencije za atomsku energiju iz Monaca (IAEA-MEL) u okviru regionalnoga projekta *Marine Environmental Assessment of the Mediterranean Sea* (RER/7/003).

Kako bi se osigurala kvaliteta analitičkih i mjernih metoda pri procjeni koncentracija aktivnosti fisijskih i prirodnih radionuklida u uzorcima iz okoliša (44, 74) i primjeni intrinskičnih radioaktivnih obilježivača i nuklearnih metoda u radioekološkim proučavanjima morskoga okoliša, nastavljen je rad na validaciji ispitnih metoda za one matrice koje se odnose na sedimente, što uključuje i procjenu mjernih nesigurnosti. U tom je kontekstu također nastavljena suradnja s Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA) u okviru aktivnosti grupe ALMERA (*Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity*) koja odnedavna posebnu pažnju posvećuje radioekologiji mora.

Vezano uz istraživanje povijesti znanosti o zračenju u Hrvatskoj prikazani su rad i djelovanje mnogih istaknutih hrvatskih radiofizičara i radiokemičara i njihov doprinos znanosti o zračenju (21, 78).

primary production and have adverse effects on benthic organisms.

Cooperation with the project 022-0222882-2335 was continued; we assessed and compared doses received by Croatian population in different regions, including the Adriatic coastal regions (82).

Activity concentrations of anthropogenic, i.e. fission radionuclides in sediment profiles collected on several locations in the Middle and South Adriatic were investigated. We identified two ^{137}Cs peaks in sediment profiles taken in the South Adriatic pit, the deepest part of the Adriatic Sea (1330 m). The deeper one can be attributed to the period of intensive atmospheric nuclear tests conducted in the early 1960s, and the other one to the Chernobyl nuclear accident (1986). Based on the comparison between the peak depths and the related time intervals, the sedimentation rate was estimated to be 2 mm per year. A similar sedimentation rate was also estimated for other locations (Jabuka, Palagruža). Such a small sedimentation rate in the Middle and South Adriatic is consistent with the results for the rest of the Mediterranean.

These results are in excellent 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).

As a part of quality assurance procedures, we continued to validate methods used to analyse and measure activity concentrations of fission and natural radionuclides in environmental samples (44, 74) as well as the use of intrinsic radiotracers and nuclear methods in radioecological investigations of marine environment for matrices related to sediments, which also included the estimation of measurement uncertainties. In this context, we continued cooperation with IAEA within the framework of ALMERA group (*Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity*) that recently started to pay special attention to marine radioecology.

Regarding the research of radiation science history in Croatia, the work of notable Croatian radiophysicists and radiochemists and their contribution to radiation science has been presented (21, 78).

Zdenko Franić

Radioaktivnost okoliša i zaštita od zračenja / Environmental radioactivity and radiation protection
 (Projekt / Project 022-222882-2335)

Voditeljica / Principal investigator: *Gordana Marović*

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

Istraživanja onečišćenja okoliša prirodnim i fizijskim radionuklidima provedena su na cijelom području Republike Hrvatske (220). Procijenjeno je ukupno opterećenje stanovnika od vanjske izloženosti ionizirajućem zračenju i unutrašnje, inhalacijom i ingestijom. Na primjeru regionalnih razlika koncentracija aktivnosti zraka, vode i lokalnih namirnica pokazana je važnost i nužnost individualizacije izračuna efektivnih doza zračenja. Različit način života i različite prehrambene navike stanovnika po regijama rezultiraju različitim iznosima procjena efektivnih doza zračenja. Nisu zamijećene povišene vrijednosti koncentracija aktivnosti radionuklida koje bi povećale ukupnu dozu zračenja za stanovništvo Republike Hrvatske u odnosu na onu dozu primljenu prijašnjih godina (82).

Procijenjena je godišnja efektivna doza zračenja od unosa radioaktivnih tvari mlijekom i mlječnim proizvodima po dobnim skupinama (75).

Suradnja s projektima 022-0222882-2271 i 022-0222882-2338 nastavljena je i u proteklom razdoblju praćenjem u zraku prisutne radioaktivnosti (72, 73, 85, 88). Nakon nesreće u Fukušimi u zraku grada Zagreba ponovno su detektirani radionuklidi joda, ^{131}I , i cezija, ^{134}Cs , u koncentracijama koje ne povećavaju bitno ukupnu efektivnu dozu koju stanovnik Zagreba primi ionizirajućim zračenjem (147).

Praćenje stanja radioaktivnosti zraka, tla, biljnih i životinjskih vrsta prošireno je na odabrane lokacije unutar znanstvenoistraživačkoga poligona "Šumbar". Ponašanje fizijskih radionuklida u ekosustavu u kojem dominira šumska zajednica različito je u odnosu na ono na otvorenim obradivim površinama. Mahovine, lišajevi i gljive proučavani su kao osjetljivi indikacijski organizmi za praćenje prostorne i vremenske razdiobe i trendova onečišćenja zraka i okoliša, posebno u uvjetima nuklearnoga udesa i nekontrolirane emisije fizijskih produkata. Rezultati istraživanja cezija u mahovinama i gljivama pokazali su dobru korelaciju s aktivnostima u oborinama. Izravna depozicija radionuklida na tu vrstu organizama glavni je put njihove kontaminacije (86).

U suradnji s projektom 022-0222882-2823 nastavljena su istraživanja morskih bioindikatorskih organizama i sedimenata srednjega i južnoga Jadrana.

We carried out investigations of environmental pollution by natural and fission-produced radionuclides in the entire Republic of Croatia (RC) (220). We estimated the total radiation dose load to the inhabitants of RC due to both external exposure to ionising radiation and internal exposure via inhalation and ingestion. Regional differences in the activity concentrations in air, water, and local groceries show that it is necessary to calculate the effective radiation dose individually. Differences in the lifestyle and dietary habits of the population in different regions of RC result in different estimated effective radiation doses. In comparison with previous years, we did not observe an increase in the activity concentration that would lead to an increase in the total dose load to the population of RC (82). We estimated the yearly effective radiation dose due to the intake of radioactive substances through milk and other dairy products, which was done for different age groups (75).

We continued to collaborate on the projects 022-0222882-2271 and 022-0222882-2338 by monitoring air radioactivity (72, 73, 85, 88). After the Fukushima accident, we again detected certain radionuclides of iodine, ^{131}I , and caesium, ^{134}Cs , but at concentrations which do not significantly increase the usual total effective radiation dose per inhabitant of Zagreb (147).

We extended our monitoring of radioactivity in air, soil, plants, and animals to selected locations in the "Šumbar" research locality. We found that the influence of fission products on ecosystems is different for forests and agricultural land. In our studies of spatial and temporal distributions and trends in the environmental pollution by radionuclides we used mosses, lichens, and mushrooms as indicators. Results of our investigations show a good correlation between the caesium uptake in mushrooms and mosses and the activity concentration in the precipitation. Direct deposition of radionuclides onto these organisms is the main process of their contamination (86).

In collaboration with the project 022-0222882-2823, we continued to investigate maritime bioindicators and sediments in the Central and South Adriatic Sea.

We continued to carry out measures for quality assurance. This was done through continuous improvements in the sample preparation and processing,

Provode se postupci osiguranja kvalitete stalnim poboljšavanjima u procesu pripreme i obrade uzoraka, razvijanja radiokemijskih i mjernih metoda te provođenjem interkomparacije i međulaboratorijske provjere valjanosti metoda (44).

Nastavljen je rad na razvijanju učinkovitih mjera zaštite od zračenja za slučaj nuklearne / radiološke nesreće, s naglaskom na značajnu ulogu pokretnih radioloških mjernih laboratorija.

U sklopu suradnje s Tekstilno-tehnološkim fakultetom iz Zagreba istraživane su moderne tehnologije tekstilnih materijala (dopiranih zeolitima i sl.) koji bi se koristili u provedbi NATO – Science for Peace Network zaštite od zračenja.

Nastavljena su istraživanja tehnološki povišene prirodne radioaktivnosti (NORM/TENORM) tijekom proizvodnje umjetnih mineralnih gnojiva. Provedena je radiološka karakterizacija odlagališta fosfogipsa. Razmatrana je korisna uporaba fosfogipsa kako bi se smanjilo njegovo odlaganje na odlagalište. Izračunat je vanjski indeks radijacijskoga rizika, H_{ex} , procijenjen je radiološki utjecaj na okoliš i optrećenost lokalnoga stanovništva zračenjem (71, 72, 73, 223).

Nastavljena je provedba procjene individualnoga rizika pojedinaca od izlaganja ionizirajućem zračenju (NORM i zračenju umjetnoga podrijetla u radnom okolišu) akreditiranom metodom TL dozimetrije (236).

Posebno je istraživana profesionalna izloženost na radnim mjestima u intervencijskoj radiologiji (IR). Potvrđena je prikladnost uporabe ALARA OD elektroničkih osobnih dozimetara. Pokazano je da se uzorci primanja profesionalnih doza u vremenu u IR znatno razlikuju od uobičajenih uzoraka primanja doze u vremenu pri radiološkoj dijagnostici.

Razvijena je brza metoda mapiranja mjerena ambijentalne brzine doze na bilo kojoj površini od interesa. Metoda je korištena u provedbi radioloških istraživanja na području Kaštela (u bivšoj tvornici Jugovinil i oko nje) kao dio prvoga eksperimentalnog modela određivanja radiološkoga opterećenja područja u svrhu nastavka i proširenja istraživanja ponašanja lokalnoga ekosustava korištenjem u sustavu prisutnih radioloških parametara.

Nastavljeno je istraživanje ukupne opterećenosti - izloženost čovjeka i biote prirodnom ionizirajućem i neionizirajućem zračenju i zračenju uslijed ljudske aktivnosti - dubinski ekološki pristup.

Nastavljena su istraživanja profesionalne izloženosti neionizirajućem zračenju frekvencija od 0 Hz do 3000 MHz. Ustanovljena je nužnost nabavke odgovarajuće mjerne opreme.

developments of radiochemical and measurement methods, and also via participations in intercomparisons and interlaboratory validations of our measurement methods (44).

We continued to work on the development of effective measures for radiation protection in case of a nuclear/radiological accident, emphasizing the role of mobile radiological laboratories.

In collaboration with the Faculty of Textile Technology, we investigated modern technologies of textile materials (doped with zeolites) which are planned to be used in the NATO – Science of Peace Network within the framework of radiation protection.

We continued to investigate technologically enhanced radioactivity (NORM/TENORM) related to the production of artificial mineral fertilisers. We performed radiological characterisation of a phosphogypsum disposal site, and addressed useful applications of phosphogypsum in order to reduce its piling up on the disposal site. We calculated the related index H_{ex} of external radiation risk, and assessed the radiological impact on the environment as well as the radioactive dose load to the local population (71, 72, 73, 223).

We proceeded with the risk assessment for individuals within the population with regard to exposure to ionising radiation. This refers to both NORM and artificially produced nuclides in the working environment, as introduced by the officially accredited method of thermoluminescent dosimetry (236).

In particular, we investigated the professional exposure of individual workers in intervention radiology (IR). It was proven that ALARA OD electronic personal dosimeters were suitable for this purpose. It was shown that the causes of the exposure in time for IR differ significantly from those in radiological diagnostics.

We developed a method for fast mapping of the ambient dose rate in any area of interest. The method was applied in the first radiological survey of Kaštela locality (in and around the former Jugovinil factory). This was a part of the first experimental modelling aiming to determine the radiological load to the area, with a purpose of investigating response of the local ecosystem to the present radiological parameters.

We continued to investigate the total radiological load, both to humans and to the biota, due to ionising and non-ionising radiation originating in human activity, where we applied an ecological approach.

We continued with investigations of professional exposure to non-ionising radiation in the frequency range from 0 Hz to 3000 MHz. In order to proceed with this, new equipment must be acquired.

Gordana Marović

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, V. M. Varnai, Lj. Prester, A. Ljubičić Čalušić, 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 / University Hospital Centre, 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), R. Turk

Nastavljeno je istraživanje profesionalne izloženosti organskim prašinama. Procjenjena je vrijednost pH kondenzata izdaha (KI) kao upalnoga markera u 61 pilanskoga radnika izloženoga drvnoj prašini u dvije pilane (P1 i P2) iz okoline Zagreba. Na početku i kraju radnoga tjedna mjerena je pH KI s dodatnom procjenom zdravlja dišnoga sustava. Rezultati su pokazali značajni tjedni pad vrijednosti pH KI (od 7,88 na 7,49; p= 0,012) samo u radnika P1 koji su imali i značajno niže vrijednosti parametara plućne funkcije, veću prevalenciju pozitivnoga bronchodilatatornog testa, viši pušački indeksi te su bili značajno stariji od radnika P2. Međutim, značajni tjedni pad pH KI zabilježen je i u skupini respiratorno zdravih nepušača iz P1. Rezultati upućuju na pH KI kao valjani marker akutnih upalnih promjena dišne sluznice uzrokovanih izloženošću organskoj prašini koje ovom metodom mogu biti otkrivene i na subkliničkoj razini (118). U zraku istih pilana analizirana je godišnja izloženost plijesnim te stanje atopije u izloženih 96 pilanskih radnika. Prosječne koncentracije plijesni iznosile su 1696 CFU m^{-3} do 7316 CFU m^{-3} u P1, te 1706 CFU m^{-3} do 4819 CFU m^{-3} u P2. Razine plijesni rizične za zdravlje izloženih osoba ($>10^4 \text{ CFU m}^{-3}$) zabilježene su samo u P1 i bile su vezane uz ljetno razdoblje i blizinu pilana. Vrste *Penicillium*, *Paecilomyces* i *Chrysonilia* dominirale su između 17 vrsta plijesni koje su identificirane u obje pilane. Simptomi rinitisa, astme i suhi kašalj bili su najčešće zabilježeni u analiziranih radnika. Alergološki kožni test na plijesni bio je negativan u svih radnika, osim jedne pozitivne reakcije na *Rhisopus nigricans*, što upućuje da utvrđena umjerena izloženost plijesnim nije povezana s IgE-posredovanom senzibilizacijom na plijesni u izloženih radnika. Atopija je u pilanskih radnika bila zastupljena u sličnoj proporciji kao u općoj populaciji

We continued with the assessment of occupational exposures to organic dusts. We evaluated exhaled breath condensate acidity (EBC pH) as an inflammatory marker in 61 workers exposed to wood dust in 2 sawmills (S1 and S2). EBC samples were provided at the beginning and at the end of the working week. Compared to S2 workers, lower spirometry values, higher prevalence of dry cough, and positive bronchodilator test were found in S1 workers. Monday EBC pH values declined after weekly exposure to wood dust in S1 workers (from 7.88 to 7.49, p=0.012), but not in S2 workers. Similar results were obtained when only respiratory healthy non-smokers were analysed. The results suggest that EBC pH is a biomarker of acute respiratory effects related to occupational exposure, which can be detected even at subclinical level (118). Airborne fungi were collected over one-year period and atopy status was assessed in 96 workers from the same two sawmills. Average concentrations of airborne fungi were 1696 CFU m^{-3} to 7316 CFU m^{-3} in S1 and 1706 CFU m^{-3} to 4819 CFU m^{-3} in S2, respectively. Health hazardous levels of airborne fungi (above 10^4 CFU m^{-3}) were present only in S1. These levels were related to saw workplaces and were present only during the summer. *Penicillium*, *Paecilomyces*, and *Chrysonilia* dominated among 17 fungal genera identified in both sawmills. Symptoms of rhinitis, asthma, and dry cough were most frequently recorded among analysed workers. Skin prick test for moulds was negative in all tested workers, except one positive test for *Rhisopus nigricans*, indicating that moderate airborne fungi levels were not related to IgE-mediated sensitisation to moulds in exposed workers. Atopy was present among woodworkers in similar proportions as in the general population of Croatia, suggesting that working conditions in the wood processing industry are not selective for atopic workers.

Hrvatske, sugerirajući da s obzirom na radne uvjete drvena industrija nije selektivna za atopičare.

Analizom stanica inducirano sputuma (IS) nastavljena je procjena statusa dišnoga sustava u radnika na poslovima restauracije umjetnina i kulturnih dobara koji su profesionalno izloženi različitim respiratornim štetnostima (organska i anorganska prašina, organska otapala). Studija je obuhvatila 22 restauratora i 48 kontrolnih ispitanika, a rezultati upućuju da restauratori u odnosu na kontrolnu grupu pokazuju veći udio neutrofila u IS (34 % vs. 15,5 %, p=0,004), ali samo u muškaraca. Mobilizacija eozinofila i makrofaga u dišne puteve izloženih radnika nije utvrđena u oba spola.

Izmjerene su razine Bla g 1 (glavni alergen žohara *Blatella germanica*) u 30 uzoraka kućne prašine metodom ELISA. Detektabilne razine Bla g 1 izmjerene su u samo četiri uzorka, a samo jedan uzorak imao je razinu iznad granične vrijednosti koja se povezuje s rizikom senzibilizacije ($2,0 \text{ Ug}^{-1}$) (48).

Nastavljeno je istraživanje u sklopu studije praćenja pojave alergijskih bolesti u mlađoj odrasloj populaciji.

Analizom polimorfizma gena za filagrin (FLG) utvrđeno je da su 11 od 423 studenta (2,7 %) nosioci jedne od FLG mutacija, od toga je 1 od 423 (0,2 %) bio nosilac mutacije R501X, a 10 od 423 (2,4 %) mutacije 2282del4. Nisu utvrđeni nosioci mutacija R2447X i S3247X. FLG mutacije su potvrđene kao nezavisni prediktor pojave simptoma ekcema /dermatitisa (OR=17,19; 95 % CI= 3,41 do 86,6; p<0,001). U ispitanika s divljim tipom FLG gena, atopijski ekcem/dermatitis je bio prisutan kod njih 46 (11,2 %), atopijski rinitis kod 68 (16,5 %), a atopijska astma kod 29 (7 %), što pokazuje da analizirane FLG mutacije ne čine značajan čimbenik pojavnosti atopijskih bolesti u Hrvatskoj (209). Utvrđena je dobra ponovljivost upitnika o učestalosti konzumiranja namirnica (FFQ) za koje se pretpostavlja da su pozitivno ili negativno povezane s nastankom alergijskih bolesti. Koeficijent korelacije tjedne učestalosti konzumiranja namirnica kretao se od 0,37 (p<0,001) za agrume do 0,77 (p<0,001) za soju, s medijanom 0,59. Ponderirane κ vrijednosti tjedne učestalosti konzumiranja namirnica kretale su se od 72,2 (p<0,001) za proizvode od integralnog brašna do 93,4 (p<0,001) za krumpir i bijelo vino, s medijanom 85 (125).

Objavljeni su pregledni radovi o biogenim aminima u hrani iz mora (46) i izloženosti alergenima pljesni u općim i radnim unutarnjim prostorima (47). Učinjeni su zdravstveni pregledi u 23 kontrolna ispitanika, vezano uz procjenu stanja dišnoga sustava radnika svinjogojske farme.

We resumed the study on the assessment of respiratory health in restorers of cultural heritage exposed to a complex mixture of various respiratory hazards (organic and anorganic dust, organic solvents) and we analysed induced sputum (IS) cells. Twenty-two restorers and 48 control workers were involved. Compared to control workers, restorers demonstrated higher percentage of neutrophils (34 % vs. 15.5 %; p=0.004). This pattern was found only in male workers. The mobilisation of eosinophils or macrophages into the airways was not detected, irrespective of workers' sex.

Level of Bla g 1, a major allergen of the German cockroach (*Blatella germanica*) was measured in 30 house dust samples using commercial ELISA method. Only four of the thirty households had detectable Bla g 1 levels, and only in one was the concentration higher than 2.0 U g^{-1} , i.e. the threshold associated with sensitisation (48).

This year we have resumed the follow-up study on the occurrence of allergic respiratory disorders among young adults.

FLG null mutations R501X, 2282del4, R2447X, and S3247X were genotyped in 423 students with defined atopic status. Eleven of the 423 genotyped students (2.7 %) were carriers of one of FLG null mutations. Among them, one out of 423 (0.2 %) was heterozygous for R501X and 10 out of 423 (2.4 %) were heterozygous for 2282del4. No carriers of both R2447X and S3247X mutations were identified. In wild type FLG carriers, 46 (11.2 %) had atopic eczema/dermatitis, 68 (16.5 %) atopic rhinitis, and 29 (7 %) atopic asthma. FLG null mutations were confirmed as an independent predictor of eczema/dermatitis symptoms (OR=17.19; 95 % CI=3.41 to 86.6; p<0.001). Results indicate that the investigated FLG null mutations do not contribute significantly to atopic conditions in Croatian population (209). Good repeatability of food frequency questionnaire (FFQ) was established for food groups for which either positive or negative correlation with the development of allergic disorders is presumed. The correlation coefficient for the frequency of weekly food consumption was between 0.37 (p<0.001) for citrus fruit to 0.77 (p<0.001) for soya, with a median level of 0.59. Pondered κ values for the weekly frequency of food consumption were between 72.2 (p<0.001) for whole grain products to 93.4 (p<0.001) for potato and white wine, with a median value at 85 (125).

We published review papers on biogenic amines in seafood (46) and exposures to mould allergens in general and occupational indoor environments (47). Medical examination was performed in 23 control subjects within the study on respiratory health in pig farmers.

Jelena Macan

Utjecaj čimbenika iz općeg i radnog okoliša na mišićno-koštanu 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 / Sestre milosrdnice University Hospital, Zagreb), L. Krapac (Poliklinika za reumatske bolesti, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju "Dr. Drago Čop", Zagreb / Dr. Drago Čop Polyclinic for Rheumatic Diseases, Physical Medicine and Rehabilitation, Zagreb)

Nastavlja se obrada podataka o psihološkim obilježjima, kvaliteti života te koštanom masu u bolesnika s tegobama mišićno-koštanoga sustava.

Objavljeni su rezultati o koštanoj gustoći i mišićnoj snazi u 360 bolesnika s različitim reumatskim dijagnozama, koji su pokazali njihovu značajnu povezanost te najveći pad mišićne mase u bolesnika s upalnim reumatskim bolestima. Time je potvrđena praktična vrijednost dinamometrije kao objektivne metode u okviru dijagnostike, liječenja i rehabilitacije osoba s mišićno-zglobno-koštanim poremećajima (10).

Na istom uzorku ispitanika nastavlja se genetska analiza polimorfije receptora za osteoprotegerin.

Objavljeni su podaci o povezanosti koštane gustoće s postojanjem metaboličkoga sindroma u uzorku od 181 žene i muškarca starije dobi (11). U usporedbi s kontrolama, gustoća kosti je bila značajno niža u muškaraca, a značajno viša u žena s metaboličkim sindromom. Koštana je gustoća značajno korelirala sa serumskom glukozom u muškaraca i indeksom tjelesne mase u žena. Ostali parametri, kao razina kolesterola, pušenje, krvni tlak, alkohol i tjelesna aktivnost nisu značajno utjecali na razliku u koštanoj gustoći između bolesnika i kontrola.

Objavljeni su podaci o posljedicama oružane pljačke na radnu sposobnost žrtava (64). Ukupno je pregledano 109 djelatnika koji su na svom radnom mjestu doživjeli jedan ili više oružanih napada. Rezultati su pokazali da je u svih ispitanika nastupio akutni stresni poremećaj (F 40.0), zbog čega je započeto ambulantno psihiatrijsko liječenje. Uglavnom zbog kadrovskih problema u radnim organizacijama liječenje je prekinuto prije nego što je postignut potpuni oporavak pa je kod većine ispitanih zaostao parcijalno razvijeni posttraumatski stresni poremećaj (PTSP) (F 43.1) zbog čega su po povratku radili uz dosta psihičkih smetnji.

Nastavljeno je prikupljanje podataka o promjeni koštane gustoće u 30 adolescenata s kroničnom bubrežnom bolesti. Nakon korekcije prema tjelesnoj visini i težini nije nađen značajan porast u mineralnoj gustoći skeleta između dva mjerena. Antropometrijske

In 2011, we continued to study risk factors related to work environment and psychosocial characteristics of patients with musculo-skeletal disorders. We also continued to analyse and publish the accomplished results.

The results on the maximum voluntary back strength and bone density in 360 men and women were published (10). Bone mineral density (BMD) was the lowest in patients with inflammatory arthritis. These results suggest that a concomitant decline in bone density and muscle strength is most pronounced in patients with inflammatory joint diseases compared to other rheumatic conditions.

Genetical analysis of polymorphism of osteoprotegerin receptors is still underway.

We published the results on the association between metabolic syndrome and bone density in 181 older men and women (11). BMD was significantly lower in men with metabolic syndrome but significantly higher in women with this syndrome when compared to controls. Bone density was significantly correlated with serum glucose in men and with body mass index in women. Other covariates such as cholesterol, blood pressure, smoking, alcohol, and physical activity did not change the difference in Quantitative Ultrasound Index between patients with metabolic syndrome and controls.

We published the results of the consequences on the work ability of armed robbery at workplace (64). Our sample comprised 109 workers who suffered one or more armed robberies at their workplace. Acute stress disorder (F 40.0) occurred in all subjects, which was the reason they sought outpatient psychiatric treatment within the first week following armed robbery. The treatments were stopped before the full recovery mainly due to personnel problems in their work organisations, which led to partial posttraumatic stress disorder (PTSD) (F 43.1) and work with a lot of psychical problems.

In 2011, we continued to study the change in bone mineral density in 30 adolescents with chronic kidney disease where we attempted to determine the influence of height, weight, and bone size on bone density.

karakteristike ispitanika bile su ispod referentnoga prosjeka. Zato je kod djece s kroničnom bubrežnom bolesti, zbog usporenoga rasta, potrebno izvršiti korekciju nalaza koštane gustoće prema visini i težini.

Nastavlja se obrada podataka o percepciji zdravlja u oko 400 ispitanika s reumatskim bolestima, na temelju upitnika SF-36 i WOMAC. Preliminarni rezultati pokazuju da su značajni prediktori percepcije vlastitoga zdravlja dob, obrazovanje i prebivalište u kontinentalnoj regiji.

Despite the significant increase in weight and height in all participants, anthropometric variables were below one standard deviation from reference values in both measurements. After correcting for height and weight, the increase in bone density between two measurements was not significant. It is necessary to correct the bone density for height and weight in children with chronic kidney disease due to their retarded growth velocity.

We continued to analyse data on health perception in approximately 400 subjects with rheumatic complaints, using SF-36 health survey and WOMAC questionnaire. Preliminary results revealed that significant predictors of this perception were age, education, and residence in the continental region (as opposed to the coastal region).

Selma Cvijetić Avdagić

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 / University Centre for Croatian Studies, University of Zagreb)

Ispitana je dnevna pospanost nakon djelomične depravacije spavanja u uvjetima s različitom razinom aktivacije. Ispitanici ($N=28$) su tijekom tjedan dana registrirali karakteristike svoga spavanja i aktivnost pomoću dnevnika spavanja i aktigrafa te je kod svakoga procijenjena osobinska komponenta pospanosti i aktivacije. Nakon toga su 16 sati boravili u psihologiskom laboratoriju gdje su bili podvrgnuti djelomičnoj depravaciji spavanja i sukcesivno je izvršena intervencija u razinu njihove aktivacije pomoću dva različito stresna zadatka. Mjerenja različitih subjektivnih i fizioloških pokazatelja aktivacije i pospanosti provedena su prije intervencija, tijekom intervencija i nakon njih. Ovo je eksperimentalno istraživanje omogućilo testiranje višefaktorskoga modela koji postulira odnose između pospanosti, nagona za budnošću i nagona za spavanjem, a u svakom od ova tri konstrukta razlikuje osobinsku i situacijsku komponentu (130). Na temelju istraživanja uspješno je obranjena doktorska disertacija (116).

Analizirani su načini na koje hrvatski adolescenti koji pohađaju nastavu samo u jutarnjoj smjeni ($N=76$) i adolescenti koji pohađaju nastavu jedan tjedan ujutro, a

We studied daytime sleepiness after partial sleep deprivation at different levels of activation. The subjects ($N=28$) registered the characteristics of their sleep and activity by means of sleep diaries and actigraphs over a one-week period, and we estimated their trait components of sleepiness and activation. Afterwards, they spent 16 hours in the psychological laboratory where their sleep was partially deprived and we intervened in the level of their activation by means of two differentially stressful tasks performed in succession. We measured various subjective and physiological indices of activation and sleepiness before, during, and after interventions. This experimental study enabled us to test a multifactorial model of sleepiness which postulates relations between sleepiness, wake drive, and sleep drive, and differs trait and state components in each of the three constructs of the model (130). Based on this study a PhD thesis was successfully defended (116).

We analysed how Croatian adolescents who attended school only in the morning ($N=76$), and those who attended morning sessions one week and afternoon sessions the other ($N=97$) paid off their sleep debt in the

drugi poslijepodne ($N=97$) nadoknađuju dug u spavanju u tjednu kad je nastava ujutro (154). Obje skupine adolescenata spavale su u školskim danima s jutarnjom nastavom u prosjeku nešto kraće od 7 sati, nakon čega su vikendom produljivale spavanje nešto više od 2 sata. Za smanjivanje duga na spavanju adolescenti su osim produljivanja spavanja vikendom koristili i dodatno dnevno spavanje u školske dane. Uočene su i individualne razlike u produljivanju spavanja vikendom i učestalosti dnevnoga spavanja. Produljivanje spavanja vikendom bilo je dulje, a dodatno spavanje u školske dane češće kod onih adolescenta čije je spavanje u školske dane bilo kraće. Nisu nađene značajne razlike u nadoknadi spavanja između adolescente iz jednosmjenskoga sustava i onih iz dvosmjenskoga sustava, koji imaju dodatne mogućnosti za nadoknadu duga u tjednu kad je nastava organizirana poslijepodne.

Nastavili smo ispitivanje karakteristika spavanja hrvatskih srednjoškolaca čija je nastava organizirana samo u jutarnjoj smjeni. U 2011. godini u ispitivanju je sudjelovalo 11 učenika iz jedne strukovne škole, koji su vodili dnevničke spavanja tijekom tjedan dana.

week with morning school sessions (154). Both groups of adolescents slept on average less than 7 hours on the nights followed by morning school sessions, and extended their main sleep on average by more than 2 hours on weekend nights. In addition to weekend sleep extension, adolescents used napping on school days to compensate for the sleep debt. We observed individual differences in the sleep extension and frequency of napping. Weekend sleep was extended more and napping on school days was more frequent in adolescents with relatively more reduced sleep on school nights. No difference in sleep debt pay-off was observed between the adolescents in the one-shift system and those in the two-shift system, although the two-shift system adolescents had additional opportunities to extend sleep during the week of the afternoon shift.

We continued collecting data on the sleep characteristics of Croatian secondary school students whose classes are scheduled in the morning. In 2011, 11 students from one vocational school took part in the study and kept sleep diaries over a one-week period.

Biserka Radošević Vidaček

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

(Projekt / Project 022-0222411-2408)

Voditeljica / Principal investigator: Spomenka Telišman; od 1. I. 2008. preuzela / since 1 January 2008 taken over by Alica Pizent

Suradnici / Collaborators: J. Jurasović, Z. Kljaković Gašpić, B. Tariba, S. Telišman (vanjska suradnica / associate scientist), B. Čolak (Sveučilišna klinika "Vuk Vrhovac", Zagreb / Vuk Vrhovac University Clinic, Zagreb)

Nastavili smo istraživati štetne učinke izloženosti metalima i metaloidima iz okoliša na reproduksijsko zdravlje muškaraca. Međusobni utjecaj dobi, pušenja i konzumiranja alkohola te koncentracije metala i metaloida u krvi ili serumu na parametre kvalitete sjemena i reproduksijske endokrine funkcije određen je u muškaraca bez profesionalne izloženosti metalima. U skupini nepušača ($N=280$) koncentracija olova u krvi bila je značajno povezana s porastom koncentracije testosterona u serumu ($P<0,005$) i postotkom nezrelih spermija ($P<0,002$) te sa sniženjem postotka subnormalnih spermija ($P<0,0001$), dok je koncentracija kadmija u krvi bila značajno povezana s porastom postotka

We continued our study on reproductive toxicity of low-level metal and metalloid exposure in men. We determined the combined influence of age, smoking, alcohol, concentration of metals and metalloids in blood or serum on the parameters of semen quality and reproductive endocrine function in men with no occupational exposure to metals. In non-smoking men ($N=280$), blood lead was significantly associated with an increase in serum testosterone ($P<0.005$) and percentage of immature sperm ($P<0.002$) and with a decrease in percentage of subnormal sperm ($P<0.0001$), whereas blood cadmium was significantly associated with an increase in percentage of slow sperm ($P<0.005$) (175). We

sporih spermija ($P<0,005$) (175). Utjecaj varikokele na povezanost koncentracija arsena, kadmija, kobalta, bakra, žive, molibdena, nikla, olova, selenija i cinka u serumu s reproduktivnim parametrima u muškaraca ispitana je u 50 ispitanika s varikokelom i 26 kontrolnih ispitanika. Rezultati su pokazali značajnu povezanost između sniženja koncentracije spermija, postotka i broja vitalnih, pokretnih i progresivno pokretnih spermija te prolaktina u serumu s porastom nikla u serumu (176). Rezultati tih istraživanja upozoravaju na štetno djelovanje metala na reproduktivno zdravlje muškaraca čak i pri niskim razinama izloženosti.

Potpovrđili smo štetno djelovanje porasta indeksa tjelesne mase na ravnotežu spolnih hormona u muškaraca (158).

Utjecaj različitih životnih i prehrabnenih navika između kontinenta i priobalja, odnosno veće i manje urbane sredine, na prevalenciju metaboličkoga sindroma prema kriterijima *International Diabetes Federation* ispitana je u 320 starijih osoba dobi 70 do 90 godina, stanovnika dvaju kontinentalnih (Zagreb, Virovitica) i dvaju priobalnih mjesta (Split, Omiš). Rezultati su pokazali da umjerena konzumacija vina i plave ribe može imati zaštitnu ulogu na pojavu metaboličkoga sindroma (41). U podskupini žena ispitana je povezanost koncentracije selenija, cinka i bakra u serumu s ventilacijskom plućnom funkcijom (98).

Objavili smo pregledni članak o koncentracijama metala u vinu, njihovim učincima na kvalitetu vina i ljudsko zdravlje (53). Procijenili smo razinu izloženosti ljudi bakru i njegov unos mjerjenjem koncentracije bakra u vinu. Uzorci vina skupljeni su iz različitih hrvatskih vinogradarskih područja. Iako je koncentracija bakra u tri ispitana vina domaće proizvodnje bila iznad najviše dopuštene koncentracije od $1000 \mu\text{g L}^{-1}$, izračunani dnevni unos nije prelazio gornju granicu tolerancije unosa od 5 mg d^{-1} te nije zdravstveni rizik umjerenim potrošačima vina (54). Razvili smo metodu za direktno određivanje olova u vinu primjenom elektrotermičke atomske apsorpcijske spektrometrije uz Zeemanovu korekciju nespecifične apsorpcije. Primjenom te metode izmjerili smo olovo u 23 uzorka vina hrvatskoga podrijetla te ispitali mogući zdravstveni rizik za umjerene potrošače koji konzumiraju jednu do dvije čaše vina dnevno (55, 159).

Measured serum concentrations of As, Cd, Co, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, and Zn and related them to reproductive parameters of a group of 50 men with varicocele and 26 control subjects. The results showed that an increase in serum Ni significantly correlated with a decrease in sperm density, percentage and count of viable, motile and progressively motile sperm, and serum prolactin (176). These results indicate that even low-level metal exposure may have adverse effects on male reproductive health.

We confirmed the harmful effect of increased body mass index on the balance of sex hormones in men (158).

We examined the influence of different lifestyle factors and dietary habits between continental and coastal areas, and between large and small urban centres, as well as the prevalence of metabolic syndrome (according to the *International Diabetes Federation criteria*) in 320 elderly people aged 70 to 90 years, residents of two continental (Zagreb, Virovitica) and two coastal centres (Split, Omiš). The results showed that moderate consumption of wine and oily fish had a protective role in the occurrence of metabolic syndrome (41). We examined the relationship between serum concentration of selenium, zinc, and copper and the ventilatory function parameters in the female subgroup (98).

We published a critical review of the existing literature on the measured metal concentrations in wine, their impact on wine quality and human health (53). To estimate Cu exposure level from wine consumption, we measured copper concentration in wine samples collected from different wine-growing areas of Croatia. Although the maximum permitted level of $1000 \mu\text{g L}^{-1}$ was exceeded in three homemade wines, daily intake of copper from wine was lower than the tolerable upper intake level of 5 mg d^{-1} and did not present a risk to moderate wine consumers (54). We developed a method for direct determination of lead in wine by graphite furnace atomic absorption spectrometry with Zeeman-effect background correction (55, 159). The proposed method was applied in the analysis of 23 Croatian wines. We assessed a possible health risk for moderate wine consumers who consume one or two glasses of wine per day.

Alica Pizent

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)

Varijanta gena BDNF Val66Met analiziran je u 211 pacijenata s *morbus Alzheimer* i kontrolnoj grupi. Kontrolna grupa sastojala od ispitanika sudionika studije o kroničnim bolestima iz opće populacije standardiziranoj po spolu i dobi. Frekvencija varijante gena BDNF Val66Met u svih je ispitanika bila statistički homogeno distribuirana kako s obzirom na prisutnost bolesti tako i po spolu i dobi (45, 149).

Procijenjena je mineralna gustoća kostiju u starijih osoba s metaboličkim sindromom koji su sudjelovali u IV epidemiološkom valu naše studije o kroničnim bolestima. Takva je statistička povezanost utvrđena u svezi s porastom indeksa tjelesne mase (ITM) (žene) i povišene glukoze u serumu (muškarci) (11, 41).

U rezidenata naše skupine "OBALA" (Split, Omiš, Vis) nađena je statistički značajna negativna korelacija bakra u serumu s FVC % i FEV₁ % u naših ispitanica. Nađena je statistički značajno viša koncentracija ($p<0,05$) u rezidenata skupine "KOPNO" (Zagreb, Virovitica). FEV₁ % i FVC % bile su statistički značajno različite ako se kao arbitarni kriterij koristi $+/- 58\mu\text{g mL}^{-1}$ za Se u serumu. Češće je korištenje pelagičke ribe u prehrani u osoba s višom koncentracijom Se pa se pri tom može mediteranski način prehrane ubrojiti u kofaktore koji utječu na ventilacijsku funkciju pluća (98). Uloga navika prehrane procijenjena je vlastitim upitnikom FFQ_{IMI} u odnosu na ITM i arterijski krvni tlak tijekom naše longitudinalne studije. Nekoliko nutrijenata (meso, sveže voće i povrće, tjesto i riža i mlječni proizvodi) ima možebitan utjecaj na promjenu sistoličkoga krvnog tlaka. Uz to, prikazani su neki od modela koji se mogu korisno upotrijebiti u longitudinalnim studijama (univarijatni i multivarijatni postupci, analize reziduala, Poissonova autoregresija i *dummy-variable* te Pearsonov χ^2 test).

BDNF Val66Met was analysed in 211 patients with Alzheimer's disease (AD) and healthy control subjects. Control subjects were ethnically homogenous Caucasians from the study on chronic diseases in the general adult population standardized by gender and age. The frequency of BDNF Val66Met gene variants did not differ significantly between patients with AD and control subjects, or between patients with early and late onset of AD. There were significant sex-related differences in age, duration of illness and scores of dementia among patients with AD (45, 149).

The association between metabolic syndrome and bone stiffness in elderly people - participants of the 4th epidemiological wave of our study on chronic diseases in Croatian population - may be explained by increased body mass index (BMI) in women, and high serum glucose in men (11, 41).

In the residents of our "COAST" group of examinees (Split, Omiš, Vis), we found a statistically significant negative correlation between serum Cu with FVC % and FEV₁ %. We observed statistically significantly higher concentrations of Serum Cu in the residents of the group "CONTINENTAL" (Zagreb, Virovitica). FVC % and FEV₁ % were significantly different in subgroups ($+/- 58\mu\text{g L}^{-1}$) (Serum Se). Frequent consumption of pelagic fish was associated with higher concentrations of serum Se, which suggests positive effects of the Mediterranean-type diet on the overall health and ventilatory function (98). We evaluated the changes in BMI, arterial blood pressure and 10 nutrient categories using our Food Frequency Questionnaire (FFQ_{IMI}). Furthermore, the analysis of nutrients based on FFQ_{IMI} results suggested an association between some nutrients and systolic blood pressure. The specific impact of diet on systolic blood pressure was observed for meat, fresh fruits and fresh vegetables, potatoes, pastry or rice, and dairy products. We tested statistical models, and post hoc tests, as well as multivariate methods with the analysis of residuals. We also examined autoregression using Poisson model, including dummy variables, scaled deviance, and Pearson's χ^2 test.

Mladen Pavlović

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)

Ocenjuje se da danas u svijetu ima 5 milijardi korisnika mobilnih telefona koji su izloženi radiofrekvencijskom zračenju (RF) koje potječe iz tih aparata. Era korištenja uređaja za mobilnu komunikaciju još je uvjek prekratka da bi se moglo sagledati stvarno djelovanje njihova zračenja na žive organizme. Zbog potrebe kvalitetnijega prijenosa signala uvode se i rabe rasponi sve viših frekvencija. Kako se sa sigurnošću ne može reći koliko je stvarna opasnosti za dobrobit čovjeka, naglašava se potreba istraživanja djelovanja izloženosti zračenjima niskoga intenziteta u kontroliranim uvjetima. Specifična brzina apsorpcije energije zračenja po jedinici mase (SAR) međunarodno je priznata mjera kojom se može nadzirati mogućnost bioološki štetnih učinaka. Propisana vrijednost od 2 W kg^{-1} za područje glave kroz bilo koji 6-minutni period smatra se sigurnom graničnom vrijednosti. Sigurnosni standardi za RF zračenje iz mobilnih telefona uključuju povišenje temperature tkiva kao jedini uvjerljivi štetni učinak, pa bi sigurno bilo ono zračenje koje ne povisuje tjelesnu temperaturu više od 1°C . Netermalne razine zračenja nisu uključene, što čini važeće sigurnosne standarde dvojbenim (101). Na netermalnoj razini zračenja *in vitro* pokusom dokazano je da su za razliku od nepolarnih mikrofilamenata vimentina, polarna aktinska vlakna značajno oštećena u odnosu na duljinu izloženosti moduliranom RF signalu, frekvencije od 915 MHz i snage od 30 V m^{-1} (199). Procijenjena je razina oštećenja DNK u bubregu, jetrima i mozgu štakora nakon izlaganja netermalnim razinama GSM (Global System of Mobile) moduliranog RF signala. Rezultati pokazuju da opetovano 915 MHz zračenje može uzrokovati lomove DNA u jetrenim i bubrežnim stanicama te da nema većeg utjecaja na genom stanice u odnosu na bazalna oštećenja (56). Paralelnom primjenom istih metoda *in vivo* i *in vitro* istraživane su posljedice RF zračenja niskoga intenziteta na DNA i proteinsku mrežu citoskeleta. Komparativna analiza rezultata upozorila je na mogućnost nepoželjnih biooloških učinaka RF zračenja manifestacijom učestalije pojave mikronuklearnih stanica kao i oštećenje dijela mreže citoskeleta s nabojem, u *in vivo* i *in vitro* pokusnim

Nowadays, it is estimated that some 5 billion mobile phone users worldwide are exposed to radiofrequency radiation (RF) from these devices. Since mobile phones have only been used for a relatively short period of time, the real radiation effects on living beings are not perceptible yet. As a result of high quality signal transmission demand, higher frequency ranges are introduced and used. Since it is not possible to know the real extent of human wellbeing risk, the need to investigate low-level radiation exposure under controlled conditions is often highlighted. Specific absorption rate per mass unit (SAR) is an internationally recognised measure that serves as a tool for supervising biologically harmful effects. The assigned value of 2 W kg^{-1} for the head area over any 6-minute period is considered to be the safe limit value. Mobile phone RF radiation safety standards include tissue temperature rise as the only convincing detrimental effect. Therefore, the exposure that would result in a body temperature rise of less than 1°C is considered safe. Nonthermal radiation levels are not included, which makes current safety standards at least doubtful (101). An *in vitro* study demonstrated that contrary to nonpolar microfilaments vimentin, external modulated RF radiation frequency of 915 MHz at nonthermal level might significantly damage the polar actin filament structures in a time-dependent manner (199). DNA damage in rat's kidney, liver and brain cells after *in vivo* exposure to the nonthermal GSM (Global System of Mobile)-modulated RF signal was evaluated. The results suggest that repeated 915 MHz irradiation could be the cause of DNA breaks in kidney and liver cells, but it does not affect the cell genome to a greater extent compared to the basal damage (56). We investigated the consequences of low-intensity RF radiation on DNA and protein cytoskeleton network using the same methodological approach *in vivo* and *in vitro*. The comparative analysis of results pointed to the possible undesired RF radiation biological effects which are marked by higher frequency of micronucleated cells and damage of charged cytoskeleton parts under both *in vivo* and *in vitro* experimental conditions (214). We

uvjetima (214). Procijenjeno je i uspoređeno djelovanje GSM moduliranoga i nemoduliranoga ili kontinuiranoga (CW) RF zračenja na osnovne parametre rasta stanica u kulturi. Oba modaliteta zračenja utjecala su na rast, ali ne i na vijabilnost stanica. U odnosu na kontinuirane, GSM modulirani valovi uzrokovali su značajniji učinak. Zaključeno je kako bi modulacija vala bila biološki štetna fizikalna determinanta te da je oscilirajuće električno polje male snage izazvalo značajne netermalne biološke promjene (84). Dalje, procijenjena je razina oštećenja strukture proteina i lipida te je određen marker antioksidacijske obrane, glutationa (GSH) u krvi ispitanika muškoga spola koji su na radnim mjestima izloženi radarskom zračenju frekvencijskoga pojasa 1,5 GHz do 10,9 GHz. S obzirom na oksidacijski status u izloženih ispitanika nađeno je značajno sniženje razine GSH i povišenje razine malondialdehida. U zaključku se navodi da zračenje u pojasu od 1,5 GHz do 10,9 GHz utječe na oksidacijsko stanje makromolekularnih struktura kao i na antioksidacijsku obranu u ispitanika izloženih radarskom zračenju (81).

Također su objavljeni rezultati komparativno-metodološkoga pristupa pojavnosti azbestnih vlakana u zraku. Uspoređeni su rezultati fazno-kontrastne i polarizacijske svjetlosne mikroskopije (PCM/PLM) i elektronske mikroskopije (SEM). Zaključeno je da je PCM/PLM mikroskopija pouzdan primarni korak pri određivanju koncentracije i razlikovanja anorganskih vlakana u zraku (151). Opisano je porijeklo azbesta u zraku te su definirani njegovi izvori; prirodni geološki depoziti, rudarenje, proizvodnja, prerada, popravak, obnavljanje, održavanje i rušenje, transport i depozit azbesta i azbestnih materijala (161).

evaluated and compared the effects of GSM-modulated and continuous wave (CW) RF radiation on the fundamental growth parameters in cell culture. Both applied RF fields influenced the growth but not cell viability. GSM-modulated RF radiation demonstrated a higher influence on cell proliferation. It was concluded that wave modulation could be a biologically harmful physical determinant and that low-intensity oscillating electric field caused significant nonthermal biological changes (84). Furthermore, we determined the level and damage of proteins and lipids and the antioxidant defense marker, glutathione (GSH), in the blood of men occupationally exposed to radar radiation in the frequency range 1.5 GHz to 10.9 GHz. With regard to the oxidative status, GSH in the exposed examinees significantly decreased, while the concentration of malondyaldehyde (MDA) increased. It was concluded that radiation in the frequency range 1.5 GHz to 10.9 GHz could cause damage to proteins and lipids and impair antioxidant defense of the persons exposed to radar radiation (81).

In 2011, we also published the results of the comparative methodological approach to asbestos fibers in the air. We compared phase-contrast and polarising light microscopy (PCM/PLM) with electron microscopy (SEM) findings and concluded that PCM/PLM microscopy was a reliable primary step in defining the concentration and differentiation between inorganic fibers in the air (151). We identified and described asbestos in air sources as follows: natural geological deposits, mining, manufacture, processing, repair, renovation, maintenance, demolition, transport and deposits of asbestos and asbestos materials (161).

Ivančica Trošić

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

Ove smo godine nastavili razvijati modele za procjenu konstanti stabilnosti kompleksnih spojeva na osnovi valencijskoga indeksa povezanosti 3. reda (${}^3\chi^v$). U prošlim smo se istraživanjima ograničili na kelate bakra(II), nikla(II) i kadmija(II). No sada smo izveli model koji može simultano baratati s kompleksima četvero metala iz Irving-Williamsova reda, naime ionima Mn^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} i Ni^{2+} (37). Model se temelji na kvadratnoj funkciji s četiri parametra. Dobili smo dobre rezultate i za prvu i za ukupnu konstantu kompleksa s četiri aminokiseline – glicinom, alaninom, valinom i leucinom ($\log K_1: N=12$, $SE_{cv} = 0,08$; $\log \beta_2: N=14$, $SE_{cv} = 0,15$).

U drugom ovogodišnjem radu (38) predložili smo model za simultano predviđanje konstanti stabilnosti binarnih i ternarnih (miješanih) kompleksa. Model je testiran na 29 kelata bakra(II) s aminokiselinama. Modeli za predviđanje $\log K_2$ i $\log \beta_2$ pokazali su se podjednako uspješnima i za binarne i za ternarne komplekse. Poboljšali smo i model za procjenu $\log K_1$ uvođenjem kvadratnoga člana. Ukupno smo iskušali sedam regresija ($N = 9$ do 25) i polučili dobro slaganje s eksperimentom ($SE_{cv} = 0,06$ do 0,13 logaritamskih jedinica).

Preliminarni rezultati, koje smo poslije objavili u radu (37), bili su predstavljeni u obliku postera (148), a tako i modeli za predviđanje konstanti stabilnosti mjerenih pri različitim ionskim jakostima (206). Posterom smo prikazali i nove kristalne strukture bakrovih(II) kompleksa s 1-aminociklopropanskarboksilnom kiselinom, koje smo riješili u suradnji sa zagrebačkim Prirodoslovno-matematičkim fakultetom (160). Na skupu Conferentia Chemometrica u mađarskom gradu Sümegu predstavili smo svoju metodu (207), a u sklopu projekta objavili smo i jedan rad iz povijesti kemije (65).

In 2011, we continued to develop models for estimating stability constants of coordination compounds based on the valence connectivity index of the 3rd order (${}^3\chi^v$). In our previous research we focused on copper(II), nickel(II) and cadmium(II) chelates. However, this time we developed a model capable of dealing simultaneously with complexes of four metals of the Irving-Williams series, namely Mn^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} and Ni^{2+} (37). The model is based on the four-parameter quadratic functions. We obtained fairly good results for both the first and the overall constant of complexes with four amino acids - glycine, alanine, valine, and leucine ($\log K_1: N=12$, $SE_{cv} = 0,08$; $\log \beta_2: N=14$, $SE_{cv} = 0,15$).

In the second paper published in 2011 (38), we proposed a model for simultaneous prediction of stability constants of binary and ternary (mixed) complexes. The model was tested on 29 copper(II) chelates with amino acids. The models for predicting $\log K_2$ and $\log \beta_2$ proved equally successful for both binary and ternary complexes. We also improved the model for estimating $\log K_1$ by introducing a square term. We tested altogether seven regressions ($N = 9$ to 25) and obtained fair agreement with the experiment ($SE_{cv} = 0,06$ to 0,13 log units).

Preliminary results to be published in the paper (37) were presented as a poster (148), as were the models for predicting stability constants measured at different ionic strengths (206). New cristal structures of copper(II) complexes with 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid, resolved in cooperation with the Faculty of Science, Zagreb, were also presented as a poster (160). We presented our method at the Conferentia Chemometrica in Sümeg, Hungary (207), and published a paper on the history of chemistry (65).

Nenad Raos

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 / Sestre milosrdnice University Hospital, Zagreb

Frontotemporalne demencije / Frontotemporal dementias

(Projekt / Project 022-1340036-2083)

Voditeljica / Principal investigator: *Rajka Liščić*

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

Tijekom 2011. na Klinici za neurologiju, Odjelu za neurodegenerativne bolesti s Hertie-Institutom za kliničko ispitivanje bolesti mozga, Sveučilišta u Tübingenu, Njemačka, klinički smo ispitivali bolesnike s Parkinsonovom bolešću (PB) i atipičnim oblicima PB, poimence *Richardson's syndrom* (RS) i *progressive supranuclear palsy-parkinsonism* (PSP-P). PB se uobičajeno javlja unutar grupe neurodegenerativnih bolesti, a simptomi karakteristični za PB jesu tremor u mirovanju, bradikinezija, rigor i posturalna nestabilnost. Prevalencija PB se kreće između 0,5 % i 1 % kod osoba starosti 65 do 69 godina, te 1 % do 3 % kod osoba starosti 80 godina ili više. U prospективnoj studiji ispitali smo 11 bolesnika s RS, 8 bolesnika s PSP-P, 12 bolesnika s PB, te ih usporedili s 10 kontrolnih ispitanih, pomoću metode *neuroimaging fluorodeoxyglucose-PET* (*Positron Emission Tomography*), u cilju postizanja točnije dijagnoze u ranoj fazi bolesti. Pomoću metode *fluorodeoxyglucose-PET*, uspjeli smo razlučiti RS, PSP-P i PB u ranoj fazi bolesti (211).

Utjecaj vaskularnih čimbenika važan je u patogenezi neurodegenerativnih bolesti. Bolesnici s povišenim rizikom vaskularne patologije izloženiji su kognitivnim smetnjama. Kod bolesnika s Alzheimerovom bolešću ispitivan je kognitivni status u ranoj i uznapredovaloj fazi bolesti pomoću MoCA (Montreal Cognitive Assesment) i MMSE (Mini-Mental State Examination) psihologičkih testova.

U ranoj fazi bolesti simptomi atipičnih oblika PB (PSP-P i RS) često se teško mogu razlučiti od simptoma PB jer se preklapaju. Diferencijalna dijagnoza između PB i atipičnih oblika PB, koji je složen problem, jer se terapija i prognoza razlikuju između ovih grupa bolesti, opisan je u preglednom članku (32).

During 2011, we investigated at the Department for Neurodegenerative Diseases and the Hertie-Institute for Clinical Brain Research, University of Tübingen, Germany patients with Parkinson's disease (PD) and atypical forms of PD, in particular Richardson's syndrome (RS) and progressive supranuclear palsy-parkinsonism (PSP-P). We explored different therapeutic approaches and prognoses for the groups. PD is a common neurodegenerative disorder, characterised clinically by parkinsonism (resting tremor, bradykinesia, rigidity, and postural instability) with a prevalence of approximately 0.5 % to 1 % among persons 65 to 69 years of age, rising to 1 % to 3 % among persons 80 years of age and older. Therefore, 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 to accurately 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 (211).

Vascular risk factors are inevitably associated with neurodegenerative disorders. Patients with increased vascular pathology are prone to cognitive impairment. We investigated, in a group of Alzheimer's disease patients, the influence of vascular risk factor on cognitive status in the early and severe stage of the disease by means of MoCA (Montreal Cognitive Assessment) and MMSE (Mini-Mental State Examination).

Early clinical features of PSP-P and RS are often difficult to discern from the overlapping conditions of PD, or other parkinsonian syndromes. The differentiation between these is important, however, due to different prognoses and responses to therapy (32).

Rajka Liščić

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)

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

Voditeljica / Principal investigator: *Snježana Herceg Romanić*

U okviru natječaja kojega je raspisala Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera" (JU NP Plitvička jezera), prihvaćen je znanstvenoistraživački projekt "Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera" Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, koji će se provoditi u razdoblju 2011.-2013.

U projektu sudjeluju 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 Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada. Suradnica iz JU NP Plitvička jezera je Antonija Dujmović.

Svrha projekta je sustavnim monitoringom u okolišu različitih zona NP-a istražiti raspodjelu različitih klasa pesticida, poliklorbifenila, BTEX – a (benzena, toluena, etilbenzena i izomera ksilena), rezidua eksploziva, teških metala, fizijske i prirodne radioaktivnosti, kao i kakvoću zraka mjerjenjem ukupne taložne tvari. Analizirat će se uzorci zraka, borovih iglica (pokazatelj prosječnog profila onečišćenja zraka na određenom mjestu), vode, jezerskoga sedimenta, tla, zatim mahovine, lišajeva i gljiva (bioindikatori radioaktivne kontaminacije) te gujavice i ribe (bioindikatori onečišćenja tla ili vode teškim metalima). Testirat će se genotoksičnost uzorka vode, sedimenta i tla, da se utvrde razlike u osjetljivosti prema zagađivalima te koliki je doprinos biotransformacije oštećenju DNA. Projekt obuhvaća i uzorkovanje na znanstvenoistraživačkom poligonu Šumbar pokraj Karlovca.

U prvoj projektnoj godini proveden je konačni odabir mikrolokacija i načinjene su pripreme za uzorkovanje. U travnju 2011. godine započeto je uzorkovanje i analiza uzorka. Prvi rezultati analize obuhvaćaju razdoblje od prvih šest mjeseci uzorkovanja i prikazani su u Izvještaju za prvu projektnu godinu.

In 2011, we initiated a research project "Monitoring of organic and inorganic pollutants in the environment of Plitvice Lakes National Park" for which we entered into a contract with Plitvice Lakes National Park. The project will last until 2013 and will involve coworkers from the Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit, Analytical Toxicology and Mineral Metabolism Unit, Environmental Hygiene Unit, Mutagenesis Unit, Radiation Protection Unit and Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit of the Institute for Medical Research and Occupational Health. A collaborator from Plitvice Lakes is Antonija Dujmović.

The object of this project is to monitor the distribution of different pesticide classes, polychlorinated biphenyls, BTEX (benzene, toluene, ethylbenzene, xylene isomers), explosive residues, metals, natural and fission-produced radioactivity, and air quality by measuring deposition particles in different zones of the National Park. The pollutants will be measured in air, coniferous needles (bioindicator of average air pollution at a determined site), waters, lake sediment, soil, then moss, lichen and mushrooms (bioindicators of radioactivity contamination), and earth-worms and fish (bioindicators of soil and water heavy metal pollution). Genotoxicity of water, soil and sediment samples will be tested to establish the differences in the sensitivity towards pollutants and contributions of biotransformation to DNA damage. The project also includes sampling at the research polygon and hunting preserve "Šumbar" near Karlovac.

In the first project year, we completed the selection of sampling sites and made all necessary preparations for sampling. Sampling and analyses started in April 2011, and the results for the first six months were published in the project report for the first year.

The Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit analysed 29 compounds in water samples: 15 organochlorine pesticides, 2 organophosphorus pesticides,

U Jedinici za biokemiju i organsku analitičku kemiju u uzorcima voda određivano je ukupno 29 spojeva: 15 organoklorovih pesticida, dva organofosforna pesticida, zatim tri triazinska herbicida (atrazin, simazin, terbutilazin) i tri produkta njihove razgradnje (deetilatrazin, deizopropilatrazin, deetilterbutilazin), kloracetanilidni herbicid alaklor, četiri urea-herbicida te pentaklorfenol. U uzorcima tala određivani su organoklorovi pesticidi, a poliklorirani bifenili i organoklorovi pesticidi u uzorcima iglica crnogorice.

U Jedinici za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam u uzorcima voda određeni su metali i polumetali (aluminij, antimон, arsen, bakar, barij, bizmut, cink, kadmij, kobalt, kositar, krom, litij, mangan, molibden, nikal, olovo, selenij, stroncij, talij, željezo i živa), makroelementi (kalcij, magnezij, natrij i kalij) te BTEX.

U Jedinici za higijenu okoline provođena su mjerjenja kakvoće zraka. Određivala se ukupna taložna tvar i metali: olovo, kadmij, talij, nikal, arsen, živa, bakar, cink i mangan u ukupnoj taložnoj tvari.

U Jedinici za zaštitu od zračenja i Jedinici za dozimetriju zračenja i radiobiologiju provedeno je mjerjenje jakosti ekspozicijske doze ionizirajućega zračenja elektronskim dozimetrom ALARA na području NP Plitvička jezera i poligona Šumbar. Skupljeni su uzorci površinskih voda, tla, flore i faune i bioindikatorskih organizama (mahovine, lišajevi, gljive) i analizirani visokorezolucijskom gama, beta i alfa-spektrometrijom.

U Jedinici za mutagenezu provedena su istraživanja genotoksičnih učinaka uzorka voda. Procjena oštećenja DNA provedena je na ljudskim limfocitima periferne krvi i stanicama HepG2 primjenom alkalne modifikacije komet-testa i hOGG1-modificiranoga komet-testa.

3 triazine herbicides (atrazine, simazine, terbuthylazine) and their degradation products (deethylatrazine, deisopropylatrazine, deethylterbuthylazine), chloroacetanilide herbicide alachlor, 4 urea-herbicides, and pentachlorophenol. Organochlorine pesticides were measured in soil samples and organochlorine pesticides, and polychlorinated biphenyls in coniferous needles.

The Analytical Toxicology and Mineral Metabolism Unit analysed metals and metalloids (aluminium, antimony, arsenic, copper, barium, bismuth, zinc, cadmium, cobalt, tin, chromium, lithium, manganese, molybdenum, nickel, lead, selenium, strontium, thallium, iron, mercury), macroelements (calcium, magnesium, sodium, potassium), and BTEX in water samples.

The Environmental Hygiene Unit determined air quality by measuring deposition particles. They also measured the following metals in deposition particles: lead, cadmium, thallium, nickel, arsenic, mercury, copper, zinc, and manganese.

The Radiation Protection Unit and the Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit measured exposure to ionising radiation in the environment of the National Park and Šumbar using ALARA OD electronic dosimeters. Samples of water, soil, flora, fauna, and bioindicator organisms (moss, lichen, and mushrooms) were analysed using high resolution gamma, beta and alpha spectrometry.

Using the alkaline comet assay and hOGG1 modified comet assay, the Mutagenesis Unit assessed the levels of primary DNA damage in human lymphocytes and HepG2 cells exposed to water samples.

Snježana Herceg Romanić

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 2011. godine područje akreditacije bilo je kako slijedi:

Jedinica Instituta	Područje akreditacije Scope of accreditation	Materijali / Proizvodi Materials / Products	Vrsta ispitivanja / Svojstvo Type of test / Property Raspon / 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 40 – 2000 keV <i>Determination of radionuclides by high-resolution gammaspectrometry in energy range 40 – 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 1 – 200 µg m ⁻³ <i>Determination of mass concentration of PM₁₀ particle fraction in the range 1 – 200 µg m⁻³</i> Određivanje masene koncentracije PM _{2,5} frakcije lebdećih čestica u rasponu 1 – 120 µg m ⁻³ <i>Determination of mass concentration of PM_{2,5} particle fraction in the range 1 – 120 µg m⁻³</i>
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 85 µSv – 100 mSv i području energija 33 keV – 1,3 MeV <i>Personal dosimetry of the photon radiation using TL dosimeters in the range 85 µSv – 100 mSv and energy range 33 keV – 1.3 MeV</i>

STRUČNA DJELATNOST JEDINICA INSTITUTA

Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam

Tijekom 2011. godine u Jedinici za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam nastavljena je stručna djelatnost određivanja koncentracije metala i polumetala u različitim vrstama uzorka, analiza droga u uzorcima kose i urina te analiza organskih otapala u uzorcima urina za razne ustanove, tvrtke i pojedince. Vezano uz našu dugogodišnju djelatnost u području praćenja i analiza droga u biološkom materijalu, uključen smo od listopada 2011. i u Sustav ranog upozoravanja u slučaju pojave novih psihotaktivnih tvari u Republici Hrvatskoj Ureda za suzbijanje zlouporabe droga Republike Hrvatske.

Vezanim sustavom plinski kromatograf - spektrometar masa ove su godine određivane pojedinačne droge iz skupina amfetamina, opijata i kokaina u 15 uzorka kose (ukupno 22 analize), obavljeno je 6 analiza THC-COOH i 25 analiza buprenorfina u 31 uzorku urina, a benzen, toluen, etilbenzen i izomeri ksilena određeni su u 37 uzorka urina.

Metodama atomske spektrometrije obavljeno je 219 analiza karakterističnih pokazatelja izloženosti odnosno stanja metala i polumetala u ljudima: živi, seleniju, olovu, kobaltu, kromu, kadmiju, bakru, cinku, aluminiju, željezu, arsenu i magneziju. Također su određivane koncentracije elemenata u imunobiološkim (104 analize aluminija, žive, natrija i kalija) i drugim farmaceutskim pripravcima (15 analiza kroma i žive) te u različitim uzorcima iz okoliša (123 analize žive) i hrane (9 analiza).

Nastavljena su redovita dugogodišnja sudjelovanja u međunarodnim programima nadzora kakvoće analiza olova i kadmija u krvi (*National External Quality Assessment Scheme, Birmingham, UK*) te aluminija, bakra, cinka i selenija u serumu (*Trace Elements External Quality Assessment Scheme, Guilford, UK*). Osim toga, u okviru *Trace Elements External Quality Assessment Scheme* započeli smo dodatno sudjelovanje nadzora točnosti analiza sljedećih metala i polumetala u krvi odnosno serumu: redovito mjesечно sudjelovanje za analize olova, mangana, kobalta i kroma u krvi te kobalta, kroma, litija i magnezija u serumu, a tromjesečno sudjelovanje za analize arsena, cinka, kadmija, kobalta, kroma, magnezija i žive u krvi. Sudjelovali smo i u međunarodnom programu analize 14 elemenata u tragovima u vodi (*IFA-Tulln Test System at the University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Beč*,

Austrija, Department for Agrobiotechnology, IFA-Tulln, Center for Analytical Chemistry). Također, kontinuirano radimo na razvoju i optimiziranju novih metoda za određivanje metala i polumetala u različitim vrstama uzorka vezanim sustavom induktivno spregnuta plazma – spektrometrija masâ.

Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

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

Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju

Jedinica je tijekom 2011. godine u sklopu akreditacije Instituta prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2007 akreditirana za ispitivanja u području zaštite od ionizirajućeg zračenja (Osobna dozimetrija fotonskoga zračenja TL dozimetrima u rasponu 85 µSv do 100 mSv i području energija 33 keV do 1,3 MeV). Kako je akreditirana metoda osobne dozimetrije nužna osnova za dobivanje ovlaštenja od Državnoga zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost RH (DZRNS) za obavljanje stručnih poslova zaštite od ionizirajućega zračenja, Institut je jedina znanstvena ustanova u RH, koja je ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite od ionizirajućega zračenja (NN 28/2010, NN 72/2011).

Akreditiranje osobne TL dozimetrije učvrstilo je poslovni položaj Instituta na tržištu pružanja usluga osobne dozimetrije i omogućilo lagani, ali siguran rast korisnika osobne dozimetrije (od gotovo 20 % naspram istoga razdoblja u 2010. god.) krajem 2011. godine. Suvremena istraživačka oprema redovito se umjerava pri ovlaštenim SS (Secondary Standard) laboratorijima što omogućava dobivanje kvalitetnijih mjernih podataka koji su osnova i za kvalitetniji znanstveni rad iz područja osobne dozimetrije i zaštite od zračenja. Očekuje se i povećanje stručnih poslova iz područja kontrole i provjere QA/QC ionizirajućih izvora zračenja u medicini i industriji.

Tijekom 2011. obavljeno je više od 15000 dozimetrijskih mjerena temeljem kojih je izrađeno oko 2000 dozimetrijskih izvješća za oko 180 ugovornih korisnika osobne dozimetrije. Djelatnici jedinice izvršavali su i usluge baždarenja TL dozimetara na licenciranom iradijatoru i za druge tehničke servise.

Obavljeno je više od 700 mjeriteljskih postupaka (koji su zasnovani na akreditiranoj mjernej metodi) na terenu. Mjereni su parametri zaštite od zračenja na medicinskim i industrijskim rendgen uređajima, zatvorenim izvorima ionizirajućega zračenja i otvorenim izvorima ionizirajućega zračenja u nuklearnim medicinama u kliničkim bolnicama u RH. Za korisnike tih usluga izrađeno je 700 stručnih izvješća i isto toliko stručnih mišljenja.

Akreditirana merna metoda bila je i osnova za dobivanje ovlaštenja pri Ministarstvu zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva kojim se Institut ovlašćuje za obavljanje cijele palete stručnih poslova zaštite okoliša kako je navedeno u Pravilniku o uvjetima za izдавanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (NN 57/2010). Stručnim voditeljem ovlaštenih poslova temeljem zahtjeva navedenoga pravilnika imenovan je voditelj Jedinice Ivica Prlić.

Početkom 2011. voditelj jedinice je završio i u ime Instituta predao Fondu za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (FZOEU) četiri studijska sveska Završnoga izvješća o provedbi radioloških istražnih radova na lokaciji bivše tvornice Jugovinil i u njezinoj okolici. Tijekom godine je na poseban zahtjev FZOEU izrađen i krajem 2011. predan dodatni (peti svezak) Jedinstveni svezak završnoga izvješća s opsežnom kartografijom. Jedinica je na tom projektu, osim s Jedinicom za zaštitu od zračenja, posebno suradivala s dva poduzeća, Haj-Kom d.o.o. i Alara d.o.o. iz Zagreba koja su dala veliki stručni doprinos pri izradi georeferenciranih digitalnih karata s mjeranim radiološkim podacima i pri izradi novoga prototipa električnog dozimetra za mjerena vrlo niskih doza prirodnoga ionizirajućeg zračenja. U suradnji s navedenim tvrtkama i znanstvenim savjetnikom dr. sc. Zlatkom Vučićem iz Instituta za fiziku, razvijena je vrlo pouzdana merna metoda za brzu detekciju vrlo niskih doza u okolišu koja je primijenjena u realnim uvjetima na georeferenciranom terenu i koja će se verificirati u znanstvenim i kvalifikacijskim radovima suradnika Instituta.

S istim je timom vanjskih suradnika započet rad na razvoju novoga električnog osobnog dozimetra koji bi bio prihvatljiv za mjerena u vrlo visokim energetskim poljima fotonskoga zračenja i posebno, koji bi bio pouzdan pri mjerjenjima brzina doza u pulsirajućim poljima ionizirajućega zračenja (npr. linearom akceleratoru, mobilnim rendgenskim uređajima, intervencijskoj radiologiji i kardiologiji). S obzirom na novu tehnologiju

rendgenskoga zračenja koja se koristi u terapijskoj medicini i u civilne svrhe (linearni akceleratori fotonskih polja većih od 9,5 MeV) suradnici Jedinice razvijaju i primjerenu mernu metodu korištenja TLD za mjerena neutrona. Daljnji razvoj elektronske dozimetrije pulsirajućih polja provodi se u suradnji s Ministarstvom unutarnjih poslova RH i Ministarstvom financija HR – Carinskom upravom. Očekuje se i nastavak suradnje s DZRNS i korisnicima iz industrije i energetike na razvoju brzih metoda detekcije vrlo niskih doza ionizirajućega zračenja NORM-a (Naturaly Occuring Radioactive Material).

Započet je i rad na razvoju elektronskoga dozimetra za potrebe mjerena (indikacija) fotona u području neionizirajućeg zračenja. Taj se projekt provodi u stručnoj suradnji s kompanijom Ericsson Nikola Tesla d.d. iz Zagreba.

U serumu dvanaestorice pacijenata *in vitro* ispitana je imunološki odgovor na specifične alergene iz radnoga i općega okoliša metodom dvosmjerne difuzije u gelu. Određivale su se sve vrste 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). Izvršeno je 10 analiza čvrstih materijala radi utvrđivanja prisutnosti i vrste azbesta. Ispitana je i određena koncentracija azbesta u 9 uzoraka zraka, a rezultati su prikazani u završnim stručnim izvješćima. Analize su izvršene standardiziranom metodologijom 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 1: *Fibres in air: Sampling and evaluation of by phase contrast microscopy*. Appendix 2: *Asbestos in bulk materials: sampling and identification by polarized light microscopy (PLM)*]. Stručnost izvoditelja analiza azbesta u čvrstim materijalima i zraku vrednuje se sudjelovanjem u kontinuiranoj međunarodnoj kontroli: *Asbestos in Materials Scheme* (AIMS), i *Fibre Counting Proficiency Testing Scheme* (RICE) pri Institute of Occupational Medicine, Health and Safety Laboratory (IOM HSL) Velika Britanija. Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, istaknut je kao nacionalna ustanova za nadzor i identifikaciju azbesta u čvrstim materijalima i zraku.

Jedinica za higijenu okoline

Tijekom 2011. godine nastavljeno je praćenje onečišćenja zraka na lokalnoj mjernoj mreži Grada

Zagreba. Institut u gradu Zagrebu mjeri sumporov dioksid, dim, sitne čestice PM_{10} i metale Pb, Cd, Mn, As i Ni te polickličke aromatske ugljikovodike (PAU) u njima, sitne čestice $PM_{2,5}$, dušikov dioksid i ozon. Na mjernoj postaji na Ksaverskoj cesti SO_2 , NOx i O_3 mjeri se automatskim analizatorima i klasičnim metodama. Također se na istoj mjernoj postaji prate razine koncentracija NO₂ na dvije različite udaljenosti od prometnice. Suradnici Instituta radili su na razvoju uređaja za sakupljanje frakcija lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$. U 2009. godini započelo se, a u 2010. i 2011. godini nastavilo s određivanjem frakcije lebdećih čestica PM₁. Tri zagrebačke postaje dio su svjetskog sustava praćenja kvalitete okoline (GEMS) koji koordinira Svjetska zdravstvena organizacija u okviru aktivnosti Programa okoline Ujedinjenih naroda (UNEP).

Institut je bio koordinator cjelokupnoga projekta o utvrđivanju postojećega stanja na lokalitetu plinskoga polja Molve koji je obuhvaćao istraživanje zraka, vode, tla, poljoprivrednih i šumskih ekosistema 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.

Suradnici Jedinice za higijenu okoline 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 poslovima prikupljanja podataka i stanja zraka u Republici Hrvatskoj s ciljem uspostave informacijskoga sustava zaštite okoliša Republike Hrvatske.

U suradnji s Ministarstvom zaštite okoliša, prostornoga uređenja i graditeljstva Jedinica provodi mjerenja onečišćenja zraka na mjernoj postaji Zagreb – 1 te određuje razine metala i PAU u sitnim česticama PM_{10} .

Tijekom 2011. godine, na osnovi Ugovora s istim ministarstvom, provodila su se mjerenja PM_{10} čestica, metala i PAU u PM_{10} česticama na mjernoj postaji Sisak-1.

Tijekom 2007. godine započeto je, a tijekom cijele 2008., 2009., 2010. i 2011. godine nastavljeno je određivanje ukupne taložne tvari i metala olova, kadmija, talija, nikla, arsena, žive, cinka i bakra u ukupnoj taložnoj tvari te sulfata u ukupnoj taložnoj tvari u Potpićnu,

na tri mjerne postaje na osnovi Ugovora s Rockwool Adriaticom d.o.o.

Tijekom 2011. godine na tri mjerne postaje 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 do 10 cm.

Na osnovi ugovora s Državnim hidrometeorološkim zavodom, na jednoj mjernoj postaji na vojnom poligonu u Slunju određivana je tijekom 2011. godine ukupna taložna tvar i metali u njoj.

Na osnovi ugovora s Našice cementom d.o.o. u Zoljanima, u zoni utjecaja tvornice Našice cement, određivana je tijekom 2011. godine ukupna taložna tvar i metali u njoj.

Jedinica za medicinu rada i okoliša

U sklopu stručne djelatnosti Jedinice za medicinu rada i okoliša tijekom 2011. godine vještak specijalist medicine rada učinio je 40 sudske-medicinskih vještačenja na zahtjeve Županijskoga suda u Splitu (36 predmeta), Općinskih sudova u Puli (2 predmeta) i Požegi (1 predmet) te na osobni zahtjev (1 predmet).

Jedinica za mutagenezu

Tijekom 2011. godine Jedinica za mutagenezu je u okviru svoje stručne djelatnosti redovito 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 222 pretrage; 44 analize kromosomskih aberacija (kariogram) i 178 analiza mikronukleus-testa.

Jedinica za toksikologiju

U Jedinici za toksikologiju tijekom 2011. godine za potrebe poduzeća Chromos agro d.d. određivane su aktivnosti acetilkolinesteraze (AChE) u radnika izloženih organofosfornim i karbamativnim spojevima.

Jedinica za zaštitu od zračenja

Tijekom 2011. godine u Jedinici za zaštitu od zračenja nastavljeno je praćenje stanja radioaktivnosti uzoraka životne sredine u Republici Hrvatskoj temeljem

suradnje s Državnim zavodom za radiološku i nuklearnu sigurnost. U godišnjim izvještajima detaljno se navode rezultati istraživanja, provođenih kontinuirano od 1959. godine, lokacije i regije na kojima se provode mjerena i skupljaju uzorci, principi radiokemijskih metoda, kao i instrumenti korišteni u postupcima analiza i mjerena, sve u skladu s preporukama Europske komisije o praćenju radioaktivnosti uzorka životne sredine iz 2000. godine. Programom praćenja prirodnih i fizijskih radionuklida obuhvaćene su sve sastavnice okoliša - zrak, oborine, tlo, geografske i pitke vode, ljudska i stočna hrana.

Suradnja s Hrvatskom elektroprivredom nastavljena je i u 2011. godini. Provedene su radiološke analize uvoznih energetskih ugljena potrebnih za rad termoelektrane Plomin. Izdavana su mišljenja o podobnosti tih ugljena za spaljivanje u termoelektrani kao i korisnoj uporabi otpadnog pepela, šljake i filterske prašine u graditeljstvu, odnosno cementnoj industriji (cementari Pula i Koromačno).

Praćenje stanja prirodne radioaktivnosti tijekom proizvodnje NPK gnojiva nastavljeno je u sklopu suradnje s Petrokemijom d.d. Kutina. Provedena su terenska mjerena i uzorkovanja ulaznih sirovina, fosfogipsa s odlagališta, okolnih tala i vegetacije. Uzorkovane su podzemne vode iz piezometara, otpadne vode i bunarske vode najbliže odlagalištu kojima se koristi lokalno stanovništvo. Određen je stupanj opterećenosti organizma potomcima radona unutar tvorničkoga kruga.

Na znanstvenoistraživačkom poligonu "Šumbar" nastavljeno je praćenje stanja radioaktivnosti biljnih i životinjskih vrsta na odabranim lokacijama. Kontinuiranim mjeranjima provodi se mjerjenje brzine doze zračenja u zraku.

Mjerjenje radioaktivnosti u zraku na području plinskoga polja Molve nastavljeno je i tijekom 2011. godine. Provedena su *in situ* gamaspektrometrijska mjerena i mjerena eksponicijske doze gama-zračenja na središnjoj plinskoj stanicu, kao i na lokacijama odabralih bušotina.

Suradnici Jedinice sudjelovali su u istražnim radovima na području Kaštela (odlagališta pepela i šljake bivše tvornice Jugovinil).

Do sredine prosinca 2011. godine obavljeno je preko stotinu analiza utvrđivanja radioaktivnosti na raznim robama namijenjenima izvozu, u skladu s odredbama Europske unije. Izdano je i nekoliko desetaka stručnih mišljenja i ekspertiza o stanju radioaktivnosti pojedine lokacije te kakvoće određenih roba i namirnica. Nakon razornoga potresa i nuklearne/radiološke nesreće u Fukušimi u Japanu pojačana je kontrola nad robom i hranom uvezenom iz Japana.

Jedinica je akreditirana prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007 za metodu: Određivanje radionuklida visokorezolucijskom gamaspektrometrijom u energijskom rasponu od 40 keV do 2000 keV. Provedene se intenzivne aktivnosti na implementaciji zahtjeva norme u djelatnu praksu Jedinice. U postupku je proširenje akreditacije za metodu određivanja ^{226}Ra u vodama, kao i određivanje ^{90}Sr u hrani. Provode se međulaboratorijske provjere valjanosti gamaspektrometrijske metode, sudjeluje se u interkomparacijskim mjeranjima organiziranim od IAEA i JRC EU. Provodi se politika osiguranja kvalitete stalnim poboljšavanjima u procesu pripreme i obrade uzorka, razvijanja radiokemijskih analiza i mjernih metoda. Vezano uz osiguravanje kvalitete analitičkih i mjernih metoda nabavljeni su standardi i certificirane referentne tvari za prirodne i fizijske radionuklide.

Suradnici Jedinice, članovi Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja (HDZZ), sudjelovali su u organizaciji 8. simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem koji je održan od 13. do 15. travnja 2011. godine u Krku na otoku Krku.

Jedinica za laboratorijske životinje

Jedinica za laboratorijske životinje bavi se uzgojem i držanjem štakora soja HsdBrIHan:Wistar za potrebe znanstvenoistraživačkih projekata zaposlenika Instituta te drugih znanstvenih i medicinskih ustanova u Hrvatskoj. Uzgoj i držanje životinja obavljaju se u kontroliranim uvjetima pod nadzorom voditelja nastambi sukladno Zakonu o zaštiti životinja (NN 135/2006) i Pravilniku o zaštiti životinja koje se koriste u pokusima ili u druge znanstvene svrhe (NN 47/2011). Održavanje kvalitete rasplodnoga materijala temelji se na sustavu nesrođenoga parenja. S ciljem dobivanja kvantitete provodi se parenje poligamnih skupina (haremско parenje) u kojem se poštuje minimalni dozvoljeni prostor haremске jedinice, odnosno broj ženki na jednoga mužjaka ovisi o dopuštenoj podnoj površini kaveza. Životinje se hrane peletiranom hranom (4RF21 GLP certificate za životinje u uzgoju i 4RF25 GLP certificate za rasplodne ženke i podmladak) proizvođača Mucedola s.r.l., Italija. Navedena se hrana komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kvaliteti, načinu pohranjivanja i roku valjanosti te se skladišti u zasebnoj prostoriji kako bi se izbjegla mogućnost kemijskoga, fizikalnoga i mikrobiološkoga onečišćenja. Životinje se napajaju vodom iz javne vodovodne mreže pojilicama (boćicicama), uz dnevne izmjene. Kavezi se pune industrijski proizvedenom steljom koja se

komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kvaliteti, uputama o načinu pohranjivanja i roku valjanosti, a sastoji od procesiranih komadića drveta. Sanitacija prostorija obavlja se na tjednoj bazi s ciljem smanjenja mogućnosti kontaminacije iz okoliša. Kavezni i pojilice se mehanički i kemijski čiste i dezinficiraju, a strelja se mijenja tri puta tjedno. Pregled i njegu životinja svakodnevno obavlja kvalificirano osoblje.

Tijekom 2011. godine uzgojeno je 511 životinja, od kojih je u Jedinici za molekulsku toksikologiju iskorišteno 16 životinja, u Jedinici za toksikologiju 12 životinja te u Jedinici za dozimetriju zračenja i radiobiologiju 29 životinja. Izvaninstitutskim korisnicima (Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci) prodano je 377 životinja.

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

Centar za kontrolu otrovanja

Informacijska služba Centra za kontrolu otrovanja primila je 1558 poziva vezana za akutna otrovanja od zdravstvenih ustanova i pojedinaca u Hrvatskoj. Nastavljen je rad na dopunjavanju i osuvremenjivanju baze podataka o otrovima uz uporabu baza podataka *Poisindex* i *Drugdex*. Za potrebe poliklinike *Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d.o.o.* izrađeno je 8 kliničko-toksikoloških mišljenja o profesionalnoj izloženosti kemijskim tvarima. Za potrebe industrije izrađeno je 48 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, ribarstva i ruralnog razvoja na izradi provedbenih propisa na Zakon o sredstvima za zaštitu bilja. Nastavljena je suradnja s istim Ministarstvom na IPA Twining projektu HR2007/IB/AG/02. Započeta je suradnja s Ministarstvom zdravstva i socijalne skrbi na novom IPA 2007 projektu "Chemical Safety - Strenghtening Legal Framework and Institutional Infrastructure for Protection from Dangerous Chemicals" HR 07/IB/EN/01 i novom IPA 2009 projektu "Preparatory Measures for the Participation of Candidate Countries and Potential Candidates in their

Cooperation with the European Chemicals Agency". Nastavljen je objavljivanje stručnih izvještaja Centra za kontrolu otrovanja u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* na hrvatskom i engleskom jeziku (114). Objavljen je stručni rad o profesionalnim otrovanjima zabilježenim u Centru za kontrolu otrovanja tijekom 2010. godine (63).

Znanstvenoistraživački poligon "Šumbar"

Na lokaciji Šumbar osmišljen je i počeo se razvijati znanstvenoistraživački poligon jedinstvenoga ekosustava u kojem se provode aktivnosti očuvanja, kontrole i unaprjeđivanja stabilnosti ekosustava te progresivnoga i trajnoga gospodarenja staništem na način održanja biocenotske raznolikost te ispunjavanja ekološke, gospodarske, znanstveno-istraživačke i stručne funkcije. Jedna od važnijih djelatnosti je ekološko istraživanje vode, tla, zraka te biološkoga materijala koja je vezana uz prirodno i antropogeno onečišćenje okoliša, s ciljem očuvanja zdravoga staništa te zdravlja ljudi i životinja. U sklopu aktivnosti vezanih uz znanstvenoistraživački poligon Šumbar, provodi se i program monitoringa i zaštite divljih vrsta te se provode i dva opsežna projekta unutar kojih stanište Šumbar služi kao referentna lokacija za usporedbu proučavanih bio-ekoloških podataka. Spomenuta su dva projekta *Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera* te *Status zlatnog čaglja (Canis aureus) i njegov utjecaj na populacije divljih životinja u Republici Hrvatskoj*. Izradu i provedbu znanstvene studije monitoringa statusa zlatnoga čaglja, kojoj je cilj utvrditi utjecaj čaglja na populaciju divljači u izabranim regijama te njegov utjecaj na populaciju divljih životinja, status čaglja s obzirom na specifičnost morfometrijskih obilježja, proširenost, veličinu i gustoću populacije, održivost pojedinih utvrđenih populacija te moduse ponašanja i zdravstvenoga statusa, financira Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva te se s obzirom na ostvarene rezultate očekuje nastavak financiranja projekta i u 2012. godini. U veljači 2011. zbog dotrajalosti električnih instalacija došlo je do požara na šumskom objektu koji katastarskom česticom ne pripada znanstvenoistraživačkom poligonu te je izvan okvira koncesije Institutu ustupljen na korištenje. Nemogućnošću daljnjega korištenja objekta nije došlo do značajnijih poremetnji u funkcioniranju znanstvenoistraživačkoga poligona te je redovitim aktivnostima u staništu osigurano održavanje propisanoga matičnog fonda, održavanje i izgradnja normativima propisanih objekata, osiguran je i provodi se zdravstveni monitoring te je osigurana redovita stručna djelatnost.

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, N. Kopjar, G. Pehnec

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

DIPLOMSKI STUDIJ

Diplomski studij na Hrvatskim studijima Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Psihologija

Kolegij: Psihologija spavanja i budnosti

Voditeljica: B. Radošević Vidaček; suradnica u nastavi: M. Bakotić

Sveučilišni diplomski studij sestrinstva na Medicinskom fakultetu Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku

Predmet: Epidemiologija i uvod u demografiju

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

Diplomski sveučilišni studij na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Nutricionizam

Modul: Međudjelovanje esencijalnih i toksičnih elemenata

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

Diplomski sveučilišni studij na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Nutricionizam

Modul: 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

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ

Integrirani preddiplomski i diplomski studij fizike i kemije na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Odsjek/Smjer: Fizika/kemija

Kolegij: Praktikum opće kemije 1

Nositelj kolegija: D. Mrvoš Sermek; suradnica u nastavi: M. Marković

Medicinski fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku.

Predmet: Epidemiologija

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

POSLIJEDIPLOMSKI STUDIJ

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

Kolegij: Kakvoća zraka

Predavačica: V. Vađić; suradnica u nastavi: G. Pehnec

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

Studijski program: Toksikologija

Modul A: Analitička toksikologija; Modul B: Toksikologija

Predmet: Biotransformacije: detoksifikacija i bioaktivacija

Voditeljice: J. Jurasović i A. Lucić Vrdoljak; suradnica u nastavi: I. Vinković Vrček

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

Studijski program: Toksikologija

Modul A: Analitička toksikologija; Modul B: Toksikologija

Predmet: Farmakološka genetička toksikologija na sisavačkim modelima

Voditeljica: A. Fučić; suradnici u nastavi: N. Kopjar, D. Želježić

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

Studijski program: Toksikologija

Modul A: Analitička toksikologija

Predmet: Mikotoksikologija s osnovama mikologije

Voditeljica: M. Šegvić Klarić; suradnice u nastavi: D.

Flajs, M. Peraica

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studiji 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

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studiji na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Polje/Smjer: Biomedicina i zdravstvo

Predmet: Metode molekularne biologije u medicini

Voditeljice: F. Bulić Jakuš, J. Sertić; suradnici u nastavi: A. Fučić, D. Želježić

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studiji na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Polje/Smjer: Biomedicina i zdravstvo

Predmet: Reprodukcija i radno mjesto

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

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

Polje/Smjer: Nutrpcionizam

Kolegij: Prehrambena epidemiologija

Voditeljica: S. Cvijetić Avdagić

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

Polje/Smjer: Kemija/Analitička kemija

Voditeljica smjera: V. Drevendar

Polje/Smjer: Kemija/Analitička kemija

Kolegij: Kromatografske metode u analitici

Predavači: V. Drevendar, M. Cindrić

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

Polje/Smjer: Kemija/Biokemija

Kolegij: Enzimi: kinetika i mehanizmi reakcija

Predavači: I. Gruić Sovulj, Z. Kovarik, Z. Radić

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

Polje: Biologija

Kolegij: Biomarkeri u biomonitoringu onečišćenja okoliša

Voditelji kolegija i predavači: V. Garaj Vrhovac, G. Klobučar, T. Smilal, M. Pavlica

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

Polje: Biologija

Kolegij: Mutageni i antimutageni

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

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

Kolegij: Kemija zraka

Predavačica: V. Vađić; suradnica u nastavi: G. Pehnec

Sveučilišni poslijediplomski specijalistički studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Medicina rada i športa

Kolegij: Ocjena radne i športske sposobnosti

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

Sveučilišni poslijediplomski specijalistički studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Medicina rada i športa

Kolegij: Profesionalne bolesti i toksikologija

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

Sveučilišni poslijediplomski specijalistički studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Studijski program: Medicina rada i športa

Kolegij: Psihologija rada i športa

Voditelj: Z. Galić; suradnica u nastavi: B. Radošević

Vidaček

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

Kolegij: Upravljanje kakvoćom zraka

Predavačica: V. Vađić; suradnica u nastavi: G. Pehnec

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

Smjer: Zaštita okoliša

Kolegij: Kakvoća zraka

Predavačica: V. Vađić; suradnica u nastavi: G. Pehnec

Znanstveni poslijediplomski studij u području biomedicine i zdravstva, doktorski studij "Dentalna medicina" na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagreb

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

Voditeljica: N. Galić, suradnik u nastavi: D. Želježić

SPECIJALISTIČKI STUDIJ

Specijalistički studij sanitarnog inženjerstva na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu

Kolegij: Kvantitativno ocjenjivanje ekoloških rizika

Voditelj: D. Matišić; suradnice u nastavi: V. Vađić, G. Pehnec

OSTALA NASTAVNA AKTIVNOST

I. Prlić predaje predmet "Priroda ionizirajućeg zračenja i međudjelovanje zračenja i sredstva" na stručnim seminarima "Radiografske kontrole I & II" Centra za certifikaciju Hrvatskoga društva za kontrolu bez razaranja, Zagreb.

I. Prlić predaje predmet "Priroda ionizirajućeg zračenja i zaštita od zračenja" na stručnim seminarima "Protueksplozionska zaštita" Policijske akademije Ministarstva unutarnih poslova.

IZDAVAČKA DJELATNOST

Institut je izdavač znanstvenostručnoga časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju – Archives of Industrial Hygiene and Toxicology* (ISSN 0004-1254). Časopis je glasilo četiri strukovna društva: Hrvatskoga društva za medicinu rada (unutar Hrvatskoga liječničkog zbora), Hrvatskoga toksikološkog društva, Slovenskoga toksikološkog 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 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* časopis je imao za 2010. godinu čimbenik odjeka 0,826, a za 2011. godinu 1,048.

Savjetodavni uredživački odbor sastojao se od 42 eminentna znanstvenika iz 14 zemalja, od toga 7 iz Instituta (M. Gomzi, K. Kostial, B. Krauthacker, M. Peraica, E. Reiner, M. Šarić, K. Šega). Nažalost, ove

je godine preminula E. Reiner, dugogodišnji član savjetodavnog odbora. Izvršni urednički odbor ima 16 članova, od kojih je 10 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 je urednica u 2011. bila 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 po tehničkoj opremljenosti odgovara međunarodnim standardima za bibliografski opis periodičkih publikacija. Godišnje izlaze četiri broja časopisa. Tijekom 2011. tiskani su brojevi 1-4 u kojima su objavljena ukupno 43 rukopisa.

Cijeli tekstovi članaka u PDF formatu dostupni su preko Portala znanstvenih časopisa Republike Hrvatske znanoga pod imenom HRČAK (<http://hrcak.srce.hr/aiht>) te e-izdavačke usluge tvrtke Versita (<http://www.versita.com/science/medicine/aiht>). Svi rukopisi objavljeni u *Arhivu* imaju svoj DOI broj.

Za izdavanje časopisa u 2011. Institut je primio finacijsku potporu MZOŠ-a.

KNJIŽNICA I ZNANSTVENA DOKUMENTACIJA

U 2011. bibliotečni fond povećao se kupnjom za 9 svezaka te za 4 sveska koji su darovi. Knjižnica je primala 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 dobila je putem članstva u međunarodnim udružama te pet naslova iz darova i donacija. MZOŠ je omogućio zaposlenicima Instituta *on-line* pristup časopisima više izdavača. Knjižnica sudjeluje u međubibliotečnoj posudbi.

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

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI U ORGANIZACIJI INSTITUTA

8. SIMPOZIJ HRVATSKOGA DRUŠTVA ZA ZAŠITU OD ZRAČENJA, KRK, 13.-15. IV. 2011.

Skup je organiziralo Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja (HDZZ), uz Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Institut "Ruđer Bošković" i Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost kao suorganizatore. Pokrovitelji Skupa bili su Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta i Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva.

Iz Instituta su članovi Znanstvenoga odbora bili N. Kopjar, predsjednica, V. Garaj Vrhovac, J. Kovač i G. Marović, a članovi Organizacijskoga odbora G. Branica, predsjednica, T. Bituh, Z. Franić, G. Gajski, M. Milić, J. Senčar i M. Surić Mihić.

Na skupu je sudjelovalo 120 sudionika iz domaćih znanstvenoistraživačkih i državnih institucija, sveučilišta, zdravstva i gospodarstva, ali i inozemnih predavača te izlagača. Od prijavljena 82 priopćenja (od čega je 80 tiskano u zborniku) prikazano je njih 79 (26 postera i 53 predavanja).

Rad Simpozija odvijao se u okviru ovih tema: Opće teme u zaštiti od zračenja; Dozimetrija zračenja i instrumentacija; Biološki učinci zračenja; Izloženost stanovništva zračenju; Zaštita od zračenja u medicini; Radioekologija; Neionizirajuća zračenja te Ostale teme. Na skupu je održan aktualni sat o temi nuklearne nesreće u Japanu i okrugli stol na temu akreditacije laboratorija u području zaštite od zračenja. U okviru Simpozija održana je i Godišnja skupština Zbora HDZZ-a. Sudionici skupa mogli su za vrijeme njegova trajanja razgledati i tehničku izložbu na kojoj su se predstavili domaći i strani izlagači različite opreme i instrumentacije.

Na Simpoziju je proveden i izbor najboljega postera, na kojem je nagrađen rad skupine autora iz Instituta (B. Skoko, G. Marović, D. Babića i I. Vickovića) pod naslovom ^{137}Cs na istraživačkom poligonu "Šumbar".

Prije održavanja Simpozija priređen je i tiskan Zbornik radova koji su uredile Ines Krajcar Bronić (IRB), N. Kopjar, M. Milić i G. Branica. Zbornik je u pdf-formatu dostupan na adresi <http://www.hdzz.hr>. Dio radova prezentiranih na skupu objavljen je u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*.

VII. HRVATSKI ZNANSTVENO- STRUČNI SKUP S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM "ZAŠITA ZRAKA 2011", ŠIBENIK, 13.-17. IX. 2011.

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

Organizator Skupa bilo je Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, a suorganizatori Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada i Državni hidrometeorološki zavod. Pokrovitelji Skupa bili su Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

U organizaciji Skupa sudjelovala je Jedinica za higijenu okoline Instituta. Članovi Znanstveno-stručnoga odbora bili su suradnici Instituta: K. Šega, predsjednik, A. Šišović, M. Čačković, I. Bešlić i Z. Franić. Ostali članovi Znanstveno-stručnoga odbora bili su K. Premec, V. Santo i Z. Špirić. Članovi Organizacijskoga odbora bili su suradnici Instituta: V. Vađić, predsjednica, G. Pehnec, S. Davila i D. Lipovac te uz njih V. Šojat, J. Doko Jelinić, V. Vađić i S. Krmpotić. Član Savjetodavnoga odbora iz Instituta bila je A. Lucić-Vrdoljak te uz nju, R. Fuchs, N. Ružinski i I. Čačić.

Pozvana izlaganja održali su V. Jelavić, Z. Franić, K. Šega, D. Lovrić i H.G. Muecke iz Svjetske zdravstvene organizacije. Izlaganja su bila podijeljena na šest tema: Upravljanje kakvoćom zraka – inspekcija i nadzor, Emisije onečišćenja u atmosferu, Onečišćenje vanjske atmosfere – imisije, Razvoj i provjera mjernih metoda, Procjena izloženosti i učinci na zdravlje i okoliš i Azbest u zraku.

Skupu je prisustvovalo 105 sudionika i podijeljen je Zbornik s 45 objavljenih sažetaka.

U sklopu Skupa održan je Okrugli stol čiji je voditelj bio K. Šega. Diskusijom su bile obuhvaćene sve teme te su na kraju donesene preporuke koje će biti tiskane. Skup je u potpunosti uspio što se vidi iz broja prisutnih sudionika i iznesenih radova, kao i njihove zainteresiranosti za održavanje sljedećega skupa, koji bi se trebao održati 2013.

**5. HRVATSKI KONGRES MEDICINE RADA
S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM
“ZDRAVLJE, RAD I ZAJEDNICA”, HVAR,
28. IX. – 2. X. 2011.**

Pod visokim pokroviteljstvima predsjednika Ive Josipovića i Vlade Republike Hrvatske od 28. rujna do 2. listopada 2011. godine u Hvaru je održan 5. hrvatski kongres medicine rada s međunarodnim sudjelovanjem pod naslovom *Zdravlje, rad i zajednica*. Glavni organizator kongresa bilo je Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora uz Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada (u dalnjem tekstu Institut) kao jednog od suorganizatora. Iz Instituta, u radu kongresa sudjelovale su J. Macan i V. M. Varnai kao članovi programskoga odbora kongresa, aktivni sudionici s prezentacijama vlastitih istraživanja i kao

moderatori sekcija posvećenih profesionalnim kožnim i dišnim bolestima, te M. Piasek kao član programskoga odbora. J. Macan je kao tajnica kongresa sudjelovala i u njegovoj organizaciji.

Na Kongresu je sudjelovalo oko 200 sudionika iz sedam zemalja: Hrvatske, Austrije, Italije, Nizozemske, Njemačke, Rumunjske, Rusije i Srbije. Specijalisti medicine rada i kliničkih struka te stručnjaci u području zaštite na radu izmijenili su kroz 81 rad niz spoznaja značajnih ne samo za znanstvenu i stručnu zajednicu već i za širu javnost. Teme devet pozvanih predavača, 42 usmena izlaganja, 30 postera, dvije radionice i okrugloga stola raspoređeni su u 9 tematskih cjelina s vrlo dinamičnim raspravama i konstruktivnim zaključcima koji su detaljno opisani u izvješću objavljenom u četvrtom broju časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* iz 2011.godine.

KOLOKVIJI INSTITUTA

Kolokvije je od 2. ožujka 2011. vodio i organizirao Ante Miličević. Održan je 21 kolokvij, od čega su 11 održali predavači iz Instituta.

Dinko Babić: *Pogled u svijet nanostruktura*.

Marija Bakotić: *Razlike u razini aktivacije i dnevna pospanost nakon djelomične deprivacije spavanja*.

Anita Bosak: *Inhibicija kolinesteraza derivatima katekola i rezorcinola*.

Irena Brčić Karačonji: *Nikotin i kotinin kod djece izložene pasivnom pušenju i poremećaji funkcije pluća*.

Dado Čakalo: “*Odnijeli me bolje napisani*” - *plagiranje u znanstvenostručnim publikacijama: 1. dio - prepoznavanje problema*.

Tomislav Domazet-Lošo (Institut “Ruđer Bošković”, Zagreb): *Molecular signatures of tumors in Hydra*.

Ana-Marija Domijan (Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb): *Mehanizam neurotoksičnosti fumonizina B1*.

Jasminka Z. Ilich-Ernst (Nutrition, Food and Exercise Sciences, Florida State University, Tallahassee, FL, USA): *Overweight and obesity in menopause: Is it inevitable or can it be avoided?*

Maja Katalinić: *Učinkovitost bispiridinijevih oksima u reaktivaciji tabunom inhibiranih kolinesteraza*.

Jelena Kovačić: *Jakost statističkog testa i veličina uzorka - praktični aspekti*.

Sonja Levanat (Institut “Ruđer Bošković”, Zagreb): *Rak i oko njega*.

Anita Ljubičić Čalušić: *Uloga pH kondenzata izdaha u procjeni učinaka profesionalne izloženosti organskoj prašini na dišni sustav*.

Tihomir Marjanac (Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb): *Japan na udaru potresa i tsunamija*.

Hans-Guido Mücke (WHO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control at the Federal Environment Agency, Berlin): *WHO activities to abate health impacts of air pollution*.

Ivana Novak: *Elektrokemijska karakterizacija katehinskih spojeva u zelenim čajevima*.

Branko Petrinec: *Radiološka karakterizacija srednjeg i južnog Jadrana*.

Nenad Raos: *Mendeljejev ili o vrlini*.

Zdenko Šimić (Hrvatsko nuklearno društvo, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb): *Nuklearne elektrane i akcidenti*.

Palmer Taylor (Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, University of California, San Diego, USA): *New Designs in the Development of Cholinesterase Reactivating Agents*.

Hrvoj Vančik (Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb): *Rasprava o dvama glavnim sveučilišnim sustavima*.

Chris Vandervelzen i Tim Clerckx (Nucleair Technologisch Centrum i XIOS Hogeschool Limburg, Belgija): *The new upcoming European Basic Safety*

Standards with respect to Naturally Occurring Radioactive Materials (NORM).

IZOBRAZBA KADROVA I STJECANJE ZVANJA

U znanstveno zvanje znanstveni savjetnik izabrani su: *Z. Franić, J. Jurasović, Z. Kovarik, A. Pizent, Lj. Prester, V. M. Varnai.*

U znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik izabrani su: *D. Babić, G. Branica, A. Miličević.*

U znanstveno zvanje znanstveni suradnik izabrane su: *A. Bosak, M. Katalinić, M. Milić, I. Novak.*

U suradničko zvanje viši asistent izabrane su: *M. Bakotić, M. Katalinić, A. Ljubičić Čalušić, S. Žužul.*

U suradničko zvanje asistent izabrani su: *Ž. Babić, J. Kovačić, N. Maraković, J. Rinkovec, A. Sulimanec.*

Stupanj doktora znanosti stekle su: *M. Bakotić, M. Katalinić, A. Ljubičić Čalušić, S. Žužul.*

Zvanje specijalist medicine rada i sporta stekla je *J. Macan.*

PRIZNANJA ZAPOSLENICIMA INSTITUTA

Izvaninstitutske nagrade i priznanja

B. Petrinec dobitnik je nagrade mladim znanstvenicima i stručnjacima za najbolji rad iz područja znanosti o zračenju i zaštite od zračenja u 2011. godini koju je dodjelilo Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja.

M. Piasek dobitnica je *Medichem Scholarship Award 2011*; podaci njezinoga životopisa uvršteni su u izdanja *Marquis Who's Who in the World®*.

Lj. Prester i *J. Macan* dobitnice su Nagrade Akademije medicinskih znanosti Hrvatske "Ante Šcerer" za najbolji znanstveni rad u 2010. godini.

B. Skoko dobitnica je nagrade za najbolji poster za rad "“¹³⁷Cs na istraživačkom poligonu Šumbar” (autora Skoko B, Marović G, Babić D, Vicković I) prikazan na 8. simpoziju Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem koji je održan u Krku 13.-15. IV. 2011.

Nagrade Instituta za znanstvena i stručna dostignuća u 2010. godini

V. Garaj Vrhovac i *Z. Kovarik* dobitnice su po jedne godišnje nagrade za najveći broj izvornih znanstvenih

radova objavljenih u 2010. godini u časopisima indeksiranim u bazama *Current Contents (CC)* (svaka po pet radova).

V. Garaj Vrhovac i *G. Gajski* dobitnici su godišnje nagrade za izvorni znanstveni rad objavljen u 2010. godini u časopisu koji je najbolje svrstan u znanstvena područja iz baza *Science Edition* i *Social Science edition JCR* (rad: Gavella M, Garaj Vrhovac V, Lipovac V, Antica M, Gajski G, Car N. Ganglioside GT1b protects human spermatozoa from hydrogen peroxide-induced DNA and membrane damage. International Journal of Andrology 2010;33:536-544; u kategoriji "Andrology" časopis je 1. po redu od ukupno 5 časopisa, što daje omjer 1,000).

M. Katalinić dobitnica je godišnje nagrade mladom znanstveniku s najvećim brojem znanstvenih radova objavljenih u 2010. godini u časopisima indeksiranim u bazama *CC, SCI-Expanded* i ili *SSCI* (četiri rada).

A. Fučić dobitnica je godišnje nagrade za izvorni znanstveni/stručni rad/knjigu koji je do 31.12.2010. citiran najmanje 50 puta u bazama *SCI-Expanded, SSCI I SCOPUS* (rad: Bonassi S, Fenech M, Lando C, Lin YP, Ceppi M, Chang WP, Holland N, Kirsch-Volders M, Zeiger E, Ban SY, Barale R, Bigatti MP,

Bolognesi C, Jia C, DiGiorgio M, Ferguson LR, Fucic A, Lima OG, Hrelia P, Krishnaja AP, Lee TK, Migliore L, Mikhalevich L, Mirkova E, Mosesso P, Muller WU, Odagiri Y, Scarfi MR, Szabova E, Vorobtsova I, Vral A and Zijno A. Human MicroNucleus Project: International database comparison for results with the cytokinesis-block micronucleus assay in human lymphocytes: I. Effect of laboratory protocol, scoring criteria, and host factors on the frequency of micronuclei. Environmental and Molecular Mutagenesis 2001;37:31-45, 102 citata u citatnoj bazi *SCI-Expanded*.

Z. Kovarik, A. Lucić Vrdoljak, S. Berend, M. Katalinić i B. Radić dobitnice su godišnje nagrade za znanstveni ili stručni rad objavljen u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* koji je citiran najmanje 7 puta u bazama *SCI-Expanded*, *SSCI* i/ili *SCOPUS* (rad: Kovarik Z, Lucić Vrdoljak A, Berend S, Katalinić M, Kuča K, Musilek K, Radić B. Evaluation of oxime K203 as antidote in tabun poisoning. Arh Hig Rada Toksikol 2009;60:19-26, 12 citata u bazi *SCOPUS*).

IZVANINSTUTSKE AKTIVNOSTI

I. Bešlić je član Predsjedništva Hrvatskoga udruženja za zaštitu zraka.

T. Bituh je predstavnik za kvalitetu Jedinice za zaštitu od zračenja; član Organizacijskoga odbora 8. simpozija Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja (HDZZ), Krk, 13.-15. IV. 2011.

G. Branica je predsjednica Organizacijskoga odbora 8. simpozija HDZZ, Krk, 13.-15. IV. 2011.

V. Drevendar je do 31. III. 2011. bila članica Nacionalnog vijeća za znanost; članica 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; područna urednica časopisa *Croatica Chemica Acta*.

D. Flajs je tajnica Hrvatskoga toksikološkog društva.

Z. Franić je član Upravnoga odbora Hrvatske akreditacijske agencije, Etičkoga povjerenstva Stomatološke poliklinike Zagreb i *Board of Governors of Joint Research Centre* Europske komisije (JRC); zastupnik u Hrvatskom saboru i član Odbora za zaštitu okoliša Sabora; član Uredničkoga odbora časopisa *Journal of Radiation Industry* (izdavača Korean Society of Radiation Industry); dopredsjednik Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja i Hrvatskoga društva za sustave.

A. Fučić je recenzent Hrvatske zaklade za znanost.

V. Garaj Vrhovac je predsjednica Matičnoga odbora za područje Prirodnih znanosti - polje Biologija, predsjednica Hrvatskoga genetičkog društva; članica Nadzornoga odbora HDZZ, Znanstvenoga odbora 8.

simpozija HDZZ, Krk, 13.-15. IV. 2011, Uredništva časopisa *Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*.

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

J. Jurasicović je članica Radne grupe za plemenite kovine Državnoga zavoda za mjeriteljstvo i Predsjedništva Hrvatskoga toksikološkog društva.

N. Kopjar je članica Stručnoga povjerenstva za doktorski studij na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Predsjedništva Hrvatskoga toksikološkog društva, Uredništva časopisa *Priroda*; predsjednica Znanstvenoga odbora i urednica Zbornika radova 8. simpozija HDZZ, Krk, 13.-15. IV. 2011.

Z. Kovarik je članica Predsjedništva i tajnica Hrvatskoga društva za biokemiju i molekularnu biologiju, članica Predsjedništva Hrvatskoga toksikološkog društva, članica Organizacijskoga odbora i tajnica FEBS3+Meeting "From molecules to life and back" Opatija 2012, članica Znanstvenoga odbora IV. hrvatskoga toksikološkog kongresa s međunarodnim sudjelovanjem, Primošten 2012, članica *International Advisory Board* za XI. *International Meeting on Cholinesterases Kazan* (Rusija) 2012; članica Uredništva časopisa *ISRN-Toxicology*.

D. Lipovac je članica Predsjedništva Hrvatskoga udruženja za zaštitu zraka.

A. Lucić Vrdoljak je članica Nacionalnoga povjerenstva za provedbu konvencije o zabrani kemijskoga oružja pri Ministarstvu vanjskih poslova i Europskih integracija; članica Znanstvenoga savjeta NP Plitvice.

J. Macan je članica Liječničke komisije Hrvatskoga karate saveza, Europske akademije za alergologiju i kliničku imunologiju, Upravnoga odbora Hrvatskoga društva za medicinu rada i predsjednica Ogranka Zagreb istoga Društva; članica Upravnoga odbora Hrvatskoga društva za alergologiju i kliničku imunologiju, Europske inicijative za prevenciju profesionalnih kožnih bolesti Europske akademije za dermatovenerologiju.

G. Marović je članica Upravnoga odbora Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja, Upravnoga odbora Hrvatskoga nuklearnog društva, Odbora za javnost Hrvatskoga nuklearnog društva, Znanstvenog odbora 8. simpozija HDZZ, Krk, 13.-15. IV. 2011.

M. Mataušić Pišl je članica županijske skupštine Zagrebačke županije te Odbora za zdravstvo i Odbora za socijalnu skrb i umirovljenike; predsjednica Odbora za prosvjetu, kulturu i šport Zagrebačke županije.

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

M. Milić je urednica Zbornika radova 8. simpozija HDZZ, Krk, 13.-15. IV. 2011; članica Organizacijskoga odbora 8. simpozija HDZZ, Krk, 13.-15. IV. 2011.

G. Pehnec je predsjednica Hrvatskoga udruženja za zaštitu zraka.

M. Peraica je predsjednica Hrvatskoga toksikološkog društva.

M. Piasek je Odlukom MZOŠ imenovani član-ekspert u delegaciji Hrvatske 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 *Medichem Board*, predsjedništva međunarodne udruge Medichem koje je ujedno Znanstveni odbor za medicinu rada u kemijskoj industriji u Međunarodnom povjerenstvu za medicinu rada (ICOH); članica *MEDICHEM 2011 International Honorary Advisory Committee* i supredsjedateljica sekcije "Biomonitoring – Progress in research and practical application" tijekom 39. međunarodnog kongresa MEDICHEM 2011, Heidelberg, Njemačka; članica Znanstvenoga odbora i supredsjedateljica sekcije "Food Health and Nutrition" tijekom *7th International Congress on Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists*, Opatija, 2011; članica Programskoga odbora 5. hrvatskog kongresa medicine rada s međunarodnim sudjelovanjem "Zdravlje, rad i zajednica", Hvar, 2011.; članica Predsjedništva Hrvatskoga toksikološkog društva.

I. Prlić je član radne grupe HZN i Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi za rad na Zakonskom

mjeriteljstvu u području medicinske; stalni predstavnik Hrvatskoga društva medicinske fizike i biomedicinskoga inženjeringu (CROMBES) u *Education and Training Committee* (ETP) Europske Federacije društava medicinske fizike (EFOMP); član TO-135 "Nerazorna ispitivanja", TO-45 "Nuklearna instrumentacija", TO-62 "Elektronička oprema u medicinskoj praksi" i voditelj sekcije TO-62B "Imaging u medicini" pri HZN, član radne grupe za izradu i primjenu okvirnoga programa suradnje Republike Hrvatske (CFP) i Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), radne grupe EC "Environmental radiation-Effect: International Perspectives" – dijela projekta za Hrvatsku; delegat Hrvatske pri *International Organization for Medical Physics* – IOMP i pri *International Union for Physical and Engineering Sciences in Medicine* – IUPESM; član Povjerenstva Ministarstva zdravljia za recenziju i ocjenu studija iz područja uporabe izvora neionizirajućih zračenja.

J. Senčar je članica Upravnoga odbora Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja i rizničar istog Društva; članica Organizacijskoga odbora 8. simpozija HDZZ, Krk, 13.-15. IV. 2011.

M. Surić Mihić je članica TO-62 "Elektronička oprema" pri HZN.

K. Šega je predsjednik TO-146 "Kakvoća zraka" pri HZN; član Predsjedništva Hrvatskoga udruženja za zaštitu zraka.

R. Turk je članica Povjerenstva za biocide Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi, Upravljačkoga odbora komponente projekta IPA 2007: *Chemical Safety – Technical Assistance for Strenghtening Legal Framework and Institutional Infrastructure for Protection from Dangerous Chemicals*, radne skupine Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi za izradu protokola za edukaciju doktora medicine i medicinskih sestara-medicinskih tehničara u djelatnosti hitne medicine.

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

D. Želježić je član Državnoga povjerenstva za natjecanja iz biologije, Upravnoga vijeća Instituta za antropologiju (imenovan od MZOŠ).

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

SUDJELOVANJA NA ZNASTVENIM I STRUČNIM SKUPOVIMA U HRVATSKOJ

XXII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera, Zagreb, 13.-16. II. 2011.; *I. Jakovljević, J. Jurasović, A. Lulić, A. Miličević, S. Stipičević, B. Tariba.*

20. dani Zorana i Ramira Bujasa, Zagreb, 7.-9. IV. 2011.; *M. Bakotić, J. Bobić, B. Radošević Vidaček.*

1. hrvatski kongres zdravstvene ekologije s međunarodnim sudjelovanjem, Zagreb, 13.-15. IV. 2011.; *J. Jurasović, A. Lulić, Lj. Prester.*

8. simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem (8th Symposium of the Croatian Radiation Protection Association CRPA), Krk, 13.-15. IV. 2011.; *D. Babić, T. Bituh, G. Branica, M. Čačković, Z. Franić, I. Franulović, G. Gajski, V. Garaj-Vrhovac, A. M. Marjanović, G. Marović, I. Pavičić, G. Pehnec, J. Senčar, B. Skoko, K. Šega, V. Vađić.*

15. sajam zdravlja Vinkovci, Vinkovci, 15.-17. IV. 2011.; *J. Macan, V.M. Varnai.*

VII. stručni skup Hrvatske vatrogasne zajednice, Opatija, 27.-29. IV. 2011.; *A. Ljubičić Calušić.*

49. sjednica Hrvatski sabor, Odbor za zaštitu okoliša "Problematika onečišćenja azbestom u Republici Hrvatskoj"; Zagreb, 12. V. 2011. *I. Trošić, A. Lucić Vrdoljak.*

EIS 2011. 22. međunarodni simpozij "Elektroinženjerski simpozij Dani Josipa Lončara" (22 International Conference "Electrical Engineering Symposium Josip Lončar Days"), Šibenik, 2.-5. V. 2011.; *I. Trošić.*

MIPRO 2011., Opatija, 23.-27. V. 2011.; *S. Davila.*

2. međunarodni studentski kongres "Prehrana i klinička dijetoterapija", Rijeka, 27.-29. V. 2011.; *B. Tariba.*

11. proljetni simpozij medicinske etike HLZ-a "Medicinska etička povjerenstva u Hrvatskoj", Zagreb, 9. VI. 2011.; *M. Peraica.*

The 26th International Course on the Interfaces among Mathematics, Chemistry & Computer Sciences, Dubrovnik, 13.-18. VI. 2011.; *N. Raos.*

Završni sastanak COST Akcije, Chemistry CM0603 pod nazivom "Free Radicals in Chemical Biology" (verzija: Radionica "COST Workshop CM0603 - Free Radicals in Chemical Biology"), Zagreb, 14.-17. VI. 2011.; *D. Brelić, A. Pizent, I. Sabolić, I. Vrhovac.*

Znanstveni simpozij "Odabrana područja iz kliničke alergologije", Hrvatsko društvo za alergologiju i kliničku imunologiju Hrvatskoga liječničkog zbora, Zagreb, 2. VII. 2011.; *J. Macan.*

Nacionalna radionica o utvrđivanju i planiranju procjena rizika od prirodnih nesreća i drugih katastrofa, UNDP, Zagreb, 5. i 6. IX. 2011.; *A. Fučić.*

6th International Scientific Conference on Kinesiology, Zagreb, 8.-11. IX. 2011.; *J. Macan.*

Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup s međunarodnim sudjelovanjem "Zaštita zraka 2011", Šibenik, 13.-17. IX. 2011.; *I. Bešlić, G. Branica, M. Čačković, S. Davila, Z. Franić, R. Godec, D. Lipovac, G. Marović, I. Pavičić, G. Pehnec, J. Senčar, K. Šega, A. Šišović, I. Trošić, V. Vađić.*

7th International Congress on Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists, Opatija, 20.-23. IX. 2011.; *M. Piasek, A. Sulimanec.*

International Meeting of the Croatian Society of Physiology, Osijek, 23.-25. IX. 2011.; *I. Sabolić, I. Vrhovac.*

5. hrvatski kongres medicine rada s međunarodnim sudjelovanjem, Hvar, 28. IX. - 2. X. 2011.; *J. Macan, V. M. Varnai.*

Daljni razvoj mreže Sustava ranog upozoravanja u slučaju pojave novih psihoaktivnih tvari u RH", Zagreb, 7. X. 2011. ; *I. Brčić Karačonji, A. Lucić Vrdoljak.*

Power of Fungi and Mycotoxins in Health and Disease, Primošten 19.-22. X. 2011.; *A.-M. Domijan, D. Flajs, I. Novak, M. Peraica.*

Info dan: Host driven Marie Curie akcije, Zagreb, 20. X. 2011.; *I. Brčić Karačonji, A. Pizent.*

3rd International Symposium on Environmental Management, Zagreb, 26.-28. X. 2011.; *V. Vađić.*

1. međunarodna konferencija SPUH-a: Istine o psihoterapiji, 29. i 30. X. 2011.; *M. Bakotić.*

2. hrvatski simpozij prediktivne medicine s međunarodnim sudjelovanjem, Zagreb, 4. XI. 2011.; *Lj. Prester.*

Znanstveni simpozij "Specifična imunoterapija", Hrvatsko društvo za alergologiju i kliničku imunologiju Hrvatskoga liječničkog zbora, Zagreb, 4. XI. 2011.; *Ž. Babić.*

Tečaj trajnog usavršavanja medicinskih biokemičara "Interferencije u imunokemijskim metodama", Hrvatska komora medicinskih biokemičara, Zagreb, 5. XI. 2011.; *Lj. Prester.*

11th ZIMS Zagreb International Medical Summit for students and young doctors, Zagreb, 9.-12. XI. 2011.; *J. Kovacić.*

SUDJELOVANJA NA ZNANSTVENIM I STRUČNIM SKUPOVIMA U INOZEMSTVU

2. Symposium des Überregionalen Schmerzzentrums Tübingen "Wenn Nerven nerven", Bebenhausen, Njemačka, 29. I. 2011.; *R. Liščić*.

European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry, Zaragoza, Španjolska, 30. I. - 4. II. 2011.; *J. Jurasović, A. Lulić, S. Žužul*.

Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry & Applied Spectroscopy (PITTCON), Atlanta, SAD, 13. - 18. III. 2011.; *I. Brčić Karačonji*.

Sastanak europskih projekata COPHES i DEMOCOPHES, Budimpešta, Mađarska, 11.-13. IV. 2011.; *A. Fučić*.

13th Medical Chemical Defence Conference: "Current Status of Therapeutic Approaches to Nerve Agent Poisoning", München, Njemačka, 13. i 14. IV. 2011.; *S. Berend, M. Katalinić, Z. Kovarik, A. Lucić Vrdoljak, B. Radić*.

EFCA International Symposium "Ultrafine Particles: Sources, Effects, Risk and Mitigation Strategies", Bruxelles, Belgija, 26. i 27. V. 2011.; *M. Čačković*.

International Symposium on Environmental Science and Technology, Dongguan, Guangdong Province, Kina, 1.- 4. VI. 2011.; *A. Šišović, V. Vađić*.

39th International MEDICHEM Congress on Occupational and Environmental Health in the Production and Use of Chemicals, MEDICHEM 2011 "Occupational Health in a Changing World", Heidelberg, Njemačka, 2.-5. VI. 2011.; *M. Piasek*.

30th Congress of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology, Istanbul, Turska, 11.-15. VI. 2011.; *J. Macan*.

36th FEBS Congress "Biochemistry for Tommorow's Medicine", Torino, Italija, 25.-30. VI. 2011.; *G. Šinko*.

20th International Symposium on Shiftwork and Working Time "Biological mechanisms, recovery and risk management in the 24h society", Stockholm, Švedska, 28. VI. - 1. VII. 2011.; *B. Radošević Vidaček*.

EEMS kongres, Barcelona, Španjolska, 5.-8. VII. 2011.; *A. Fučić*.

Alzheimer's Association International Conference (AAIC11), Pariz, Francuska, 16.-21. VII. 2011.; *R. Liščić*.

Ninth Triennial Congress of the World Association of Theoretical and Computational Chemists – WATOC 2011, Santiago de Compostela, Španjolska, 17.-22. VII. 2011.; *M. Marković, J. Sabolović*.

International Research Conference "BioMedical Transporters 2011 – Membrane Transporters in Drug Discovery", Grindelwald, Švicarska, 7.-11. VIII. 2011.; *D. Breljak*.

31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants - POPs' Science in the Heart of Europe – Dioxin 2011, Bruxelles, Belgija, 21.-26. VIII. 2011.; *D. Klinčić*.

47th Congress of the European Societies of Toxicology – EUROTOX 2011, Pariz, Francuska, 28.-31. VIII. 2011.; *S. Berend, D. Flajs, Z. Kovarik, A. Lucić Vrdoljak, M. Peraica, B. Radić, B. Tariba*.

14th International Congress of Radiation Research, Varšava, Poljska, 28. VIII. - 1. IX. 2011.; *I. Trošić, I. Pavičić*.

71st World Congress of Pharmacy and Pharmaceutical Science, Hyderabad, Indija, 3.-8. IX. 2011.; *G. Gajski, V. Garaj-Vrhovac*.

8th Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity (ALMERA) Coordination Meeting, International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija, 5.-7. IX. 2011.; *Z. Franić*.

International Conference on Breath Research, Breath analysis summit 2011, Parma, Italija, 11.-14. IX. 2011.; *A. Ljubičić Čalušić*.

Conferentia Chemometrica 2011; Sümeg, Mađarska, 18.-21. IX. 2011.; *N. Raos*.

4th SiNAPSA Neuroscience Conference, Ljubljana, Slovenija, 22.-25. IX. 2011.; *Z. Kovarik, R. Liščić*.

EFCA International Symposium "One Atmosphere Making Connection", Air pollution, climate change ecosystem services and biodiversity, Pariz, Francuska, 29. i 30. IX. 2011.; *V. Vađić*.

Schöne neue Technikwelt, Evangelische Akademie Tutzing, Njemačka, 14.-16. X. 2011.; *R. Liščić*.

IX Congress of the International Society for Trace Element Research in Humans - ISTERH Conference „Trace elements in health and disease: Essentiality, toxicity“, Belek, Turska, 16.-21. X. 2011.; *B. Tariba*.

Sastanak METM11, Barcelona, Španjolska, 20.-22. X. 2011.; *N. Kopjar*.

Znanstveni skup "Göttinger Transporttage 2011"; Göttingen, Njemačka, 22. i 23. X. 2011.; *I. Sabolić*.

Sastanak Collegium Ramazzini, Carpi, Italija, 28.-30. X. 2011.; *A. Fučić*.

Radionica "FEBS-Biochemistry Education Workshop"; Ljubljana, Slovenija, 3. i 4. XI. 2011.; *I. Vrhovac*.

Sastanak European Society for Research and Prevention on Environment and Health, Berlin, Njemačka, 7.-9. XI. 2011.; *A. Fučić*.

MEDICHEM Mini-Symposium “Occupational carcinogens: exposure scenarios and health risk”, Beč, Austrija, 8. XI. 2011.; *M. Piasek*.

1st Workshop, EU Project “SafeHair 2.0: Common

Health and Safety Development in Professional Hairdressing in Europe”, Ljubljana, Slovenija, 10. i 11. XI. 2011.; *J. Macan*.

STUDIJSKI BORAVCI, TEČAJEVI, SAVJETOVANJA I SASTANCI

Slobodna studijska godina na temelju suradnje sa Zavodom za mineralni metabolizam pri Medicinskom fakultetu u Osijeku, 1. I. - 1. XI. 2011.; *S. Cvijetić Avdagić*.

Studijski boravak - poslijedoktorsko usavršavanje u Institutu za patofiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, 22. VIII. - 31. XII. 2011.; *M. Katalinić*.

Studijski boravak na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Göttingenu (Institut za fiziologiju i patofiziologiju) i Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Würzburgu (Institut za anatomiju i staničnu biologiju), Njemačka, 21.-26. X. 2011.; *I. Sabolić*.

Studijski boravak u odjelu UMR-S707 EPAR-INSERM, Pariz, Francuska, 6.-20. XI. 2011.; *M. Pavlović*.

Radionica “Creating Project Proposal” u organizaciji Ureda za doktorske studije i programe Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 24.-26. I. 2011.; *M. Gerić, B. Tariba*.

Zasjedanja članova službeno imenovanih delegacija država članica i država kandidata za članstvo u Europskoj uniji u Programskom odboru za Sedmi okvirni program za istraživanje i tehnološki razvoj (FP7), specifični program Suradnja, područje 2 «Hrana, poljoprivreda s ribarstvom i biotehnologija», 18. i 20. redoviti sastanak, Bruxelles, Belgija 3. III. i 24. X. 2011.; *M. Piasek*

Prvi sastanak projekta Europskog odbora za standardizaciju (*European Committee for Standardization, CEN*) pod nazivom “Istraživanje ostvarivosti akreditacije stručnjaka za procjenu rizika kemikalija za ljudsko zdravlje” (CEN Feasibility Study “Accreditation of human health risk assessors”), Beč, Austrija, 14. III. 2011.; *V. M. Varnai*.

JRC 16th Meeting of National Air Quality Reference Laboratories AQUILA, Ispra, Italija, 16. i 17. III. 2011.; *K. Šega*.

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: Bruxelles, Belgija, 18. III. te 12. i 13. V. 2011., telefonske konferencije 9. i 11. VII. 2011., Parma, Italija, 5.-7. IX. 2011., Bruxelles, Belgija, 26.-28. X. te 7. i 8. XII. 2011.; *M. Peraica*.

NIVA/COST/ICOH seminar “Occupational exposure to electromagnetic fields and optical radiation- detection and prevention of health risks”, Saariselkä, Finska, 21.-25. III. 2011.; *J. Macan*.

Radionica DETECT – “Design of optimized systems for monitoring of radiation and radioactivity in case of nuclear or radiological emergency in Europe”, Plitvička jezera, 4.-6. IV. 2011.; *T. Bituh*.

Seminar “Draft EC-Regulation on Biocidal Products”, Zagreb, 12. IV. 2011.; *R. Turk*.

6th ORPHEUS - Conference Implementation of ORPHEUS Standards “Quality Assessment”, Izmir, Turska, 27.-30. IV. 2011.; *Z. Kovarik*.

Seminar “Risk Assessment and the tasks of the ECHA Risk Assessment Committee”, Zagreb, 5. i 6. V. 2011.; *R. Turk*.

IAEA, Regional Workshop on Assessment of Impact of APM on Human Health, Sliema, Malta, 16.-20. V. 2011.; *K. Šega, I. Bešlić*.

IUBMB radionica “Medical Biochemistry Education”, Split, 20. i 21. V. 2011.; *Z. Kovarik*.

Radionica o Sedmom okvirnom programu (FP7) za znanstvenike iz društvenih i humanističkih znanosti – početna razina, Zagreb, 26. V. 2011.; *B. Radošević Vidaček*.

Seminari “Upravljanje ispitnom opremom”, Zagreb, 27. V. 2011.; *B. Petrinec*.

Radionica o Sedmom okvirnom programu (FP7) za znanstvenike iz društvenih i humanističkih znanosti – napredna razina, Zagreb, 2. VI. 2011.; *B. Radošević Vidaček*.

Training course – ion chromatography, Dionex, Olten, Švicarska, 6.-10. VI. 2011.; *G. Pehnec*.

Radionica “Development of Chemical Safety Training and Education Program in Croatia”, Zagreb, 13. i 14. VI. 2011.; *R. Turk*.

Radionica “Establishing the Central Chemical Registry of Dangerous Chemicals”, Zagreb, 15. VI. 2011.; *R. Turk*.

COST Workshop CM0603, *Free Radicals in Chemical Biology*, Zagreb, 14.-17. VI. 2011.; *G. Gajski, V. Garaj Vrhovac, M. Gerić, A. M. Marjanović, I. Pavičić*.

Međunarodni tečaj EUROTOX Basic Toxicology course, Beograd, Srbija, 27. VI. - 1. VII. 2011.; *S. Berend, G. Gajski, M. Gerić, A. Lulić, N. Maček, A. Sulimanec, B. Tariba*.

Sastanci članova Medicem Board, Heidelberg, Njemačka 1. VII. 2011. i Beč, Austrija 9. XI. 2011.; *M. Piasek*.

Osnovni tečaj za računalni program “Statistica” S-B-4 (verzija: Authorized STATISTICA Course - Systemcom), Zagreb, 11.-15. VII. 2011.; *S. Berend, G. Gajski, G. Gerić, D. Klinčić, S. Stipičević*.

Napredni tečaj za računalni program “Statistica” S-B-4 (verzija: Authorized STATISTICA Course - Systemcom), Zagreb, 11.-15. VII. 2011.; *M. Milić, M. Mladinić, G. Pehnec*.

Continuing Education Course “CEC 4 – Safety Pharmacology for the Beginners”, Pariz, Francuska, 28. VIII. 2011.; *S. Berend*.

Seminar “ECHA Member State Committee Tasks - Authorisation and Evaluation”, Zagreb, 31. VIII. - 1. IX. 2011.; *R. Turk, V. M. Varnai*.

Svečani sastanak u Ministarstvu zdravstva i socijalne skrbi povodom dolaska direktora Europske agencije za kemikalije, Zagreb, 8. IX. 2011.; *V. M. Varnai*.

Speaking effectively about your research (Sveučilište u Zagrebu), Zagreb, 20.-22. IX. 2011.; *M. Gerić*.

Regional training course on methodologies to assess radiological impact to the environment and the public, Dushanbe, Tadžikistan, 26.-30. IX. 2011.; *B. Skoko*.

Sastanak G2G projekta “Capacity Building for Implementation of Biocidal Products Directive 98/8/EC”, Zagreb, 27. i 28. IX. 2011.; *R. Turk*

Godišnji sastanak International Board-a IUAPPA (International Union of Air Pollution and Environmental Protection Association) u sklopu EFCA International Symposium “One Atmosphere Making Connection”, Air pollution, climate change ecosystem services and biodiversity, Pariz, Francuska, 29. i 30. IX. 2011.; *V. Vađić*.

Godišnji sastanak Executive Committee EFCA

(European Federation for Clean Air) u sklopu EFCA International Symposium “One Atmosphere Making Connection”, Air pollution, climate change ecosystem services and biodiversity, Pariz, Francuska, 29. i 30. IX. 2011.; *V. Vađić*.

Završni sastanak IAEA RER/2005, Beč, Austrija, 5.-7. X. 2011.; *K. Šega*.

Seminar “Sigurnost upravljanja kemikalijama i EU integracija”, Zagreb, 6. X. 2011.; *R. Turk*.

Sastanak Povjerenstva za ocjenu znanstvenih projekata bilateralne suradnje Republike Hrvatske sa Slovenijom i Austrijom, Zagreb, 16. X. 2011.; *M. Peraica*.

Radionica “Training the Trainers on REACH and CLP”, Zagreb, 17.-22. X. 2011.; *R. Turk, V. M. Varnai*.

WHO/EC-JRC European Intercomparison Workshop on Air Quality Monitoring NO, NO₂, SO₂, CO and O₃, Langen, Njemačka, 23.-28. X. 2011.; *K. Šega, I. Bešlić, S. Davila*.

Sastanak Povjerenstva za ocjenu znanstvenih projekata bilateralne suradnje Republike Hrvatske s Njemačkom i Makedonijom, Zagreb, 29. X. 2011.; *M. Peraica*.

FEBS radionica “Biochemistry Education”, Ljubljana, Slovenija, 3. i 4. XI. 2011.; *A. Bosak*.

Radionica “Speaking Effectively about your research”, Zagreb, 20. i 22. XI. 2011.; *T. Bituh*.

Seminar “Kompetentnost osoblja”, Zagreb, 21. XI. 2011.; *T. Bituh*.

Sastanci panela nezavisnih eksperata za donošenje jedinstvenih usuglašenih izvješća tijekom evaluacijskih procesa prijavljenih projekata na pozive Sedmog okvirnog programa za istraživanje i tehnološki razvoj (FP7), specifični program Suradnja, područje 6 “Okoliš (uključujući klimatske promjene)”, Bruxelles, Belgija, 17.-20. I. 2011. (poziv FP7-ENV.2011) i 21.-24. XI. 2011. (poziv FP7-ENV.2012 – stage 1); *M. Piasek*.

Sastanak Odbora za procjenu rizika (the Committee for Risk Assessment, RAC) u Europskoj agenciji za kemikalije (the European Chemicals Agency, ECHA), Helsinki, Finska, 29. XI. - 2. XII. 2011.; *V. M. Varnai*.

ALMERA Technical Visit – IAEA Environmental Laboratories in Monaco. Measurement of natural radionuclides in environmental samples, NORMs and TENORMs by gamma spectrometry: experimental challenges and methodologies, 5.-9. XII. 2011.; *B. Petrinec*.

Zajednički sastanak članova Programske odbore i nacionalnih osoba za kontakt, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, Zagreb, 16. XII. 2011.; *M. Piasek*.

PREDAVANJA NA POZIV

A. Ljubičić Čalušić: "Značaj fizičke kondicije i stupnja uhranjenosti za radnu sposobnost vatrogasaca", Opatija, 28. IV. 2011.; Poziv: Hrvatska vatrogasna zajednica.

A. Ljubičić Čalušić: "Rinitis i radno mjesto", Zagreb, 23. XI. 2011.; Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora – Ogranak Zagreb.

J. Macan: "Alergijske bolesti na radnom mjestu", Zagreb, 2. VII. 2011.; Poziv: Hrvatsko društvo za alergologiju i kliničku imunologiju Hrvatskoga liječničkog zbora.

J. Macan: "EU projekt SafeHair 2.0", Zagreb, 7. XII. 2011.; Poziv: Ceh frizera i kozmetičara Hrvatske obrtničke komore.

J. Macan: "Alergijske bolesti i sport", Vinkovci, 17. IV. 2011.; Poziv: Grad Vinkovci.

J. Macan: "Detekcija i prevencija zdravstvenih rizika pri profesionalnoj izloženosti elektromagnetskim poljima i optičkom zračenju", Zagreb, 2. VI. 2011. Poziv: Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskoga liječničkog zbora - Ogranak Zagreb.

I. Pavičić: "Incidence of Asbestos Fibers in the Air: Comparative Methodological Approach." Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly AIR PROTECTION '11, Šibenik, 13.-17. IX. 2011. Poziv: Organizator skupa.

M. Peraica: "Mikotoksini i mikotoksikoze u ljudi" i "Mikotoksini i balkanska endemska nefropatija", Osijek, 16. IX. 2011. Poziv: Medicinski fakultet u Osijeku.

M. Peraica: "Human mycotoxicoses". Kongres "Power of Fungi and Mycotoxins in Health and

Disease" Primošten, 19.-21. X. 2011. Poziv: Hrvatsko mikrobiološko društvo.

I. Sabolić: "Role of hepatic and renal sat-1 in ethylene glycol-induced urolithiasis in rat", Institut za fiziologiju i patofiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Göttingenu, Göttingen, Njemačka, 22. i 23. X. 2011. Poziv: organizatori (profs. Birgitta i Gerhard Burckhardt).

I. Trošić: Asbestos – Relict from Ancient Times. Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly AIR PROTECTION '11, Šibenik, 13.-17. IX. 2011. Poziv: Organizator skupa.

I. Trošić: Prednosti i mane korištenja mobilne komunikacije. 22. međunarodni simpozij "Elektroinženjerski simpozij Dani Josipa Lončara" 22 International Conference "Electrical Engineering Symposium Josip Lončar Days"; Šibenik; 2.-5. V. 2011. Poziv: Organizator skupa.

R. Turk: "Dopuštene i zabranjene aktivne tvari u biocidnim pripravcima i sredstvima za zaštitu bilja", Zagreb, 16. VI. 2011. Poziv: Hrvatski zavod za javno zdravstvo i Hrvatska udruga za dezinfekciju, dezinfekciju i deratizaciju.

V. Vađić: "Monitoring of metals in fine particles in Zagreb air", Zagreb, 28. X. 2011. Poziv: Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, u okviru 3rd International Symposium on Environmental Management.

V. M. Varnai: "Učinci izloženosti drvnoj prašini na dišni sustav", Vinkovci, 15. IV. 2011. Poziv: Grad Vinkovci.

NASTUPI U MEDIJIMA

S. Cvijetić Avdagić: HRT "Drugo mišljenje", 18. II. 2011.

V. Garaj Vrhovac: Priopćenje o projektu CytoThreat u kojem su uključeni znanstvenici iz 6 država uključujući istraživače iz Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada: Poslovni dnevnik od 22. II. 2011. (<http://www.poslovni.hr/vijesti/istrazivanju-utjecaja-citostatika-25-mil--172709.aspx>).

J. Macan: Zdravstveni učinci korištenja mobitela. HTV, 21. I. 2011.

J. Macan: Prašinske grinje. Emisija "Potrošački kod" HTV-a, 9. IV. 2011.

J. Macan: Predstavljanje EU projekta "SafeHair 2.0", Emisija "Obrtnik & partner" HTV-a, 17. XII. 2011.

B. Radošević Vidaček: Prilog o prelasku na zimsko računanje vremena i spavanju tinejdžera, Hrvatska radiotelevizija, HTV2, Emisija "Puni krug", 4. XI. 2011.

SURADNJA S DRUGIM USTANOVAMA

U Hrvatskoj:

Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb
 Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
 ALARA uređaji d.o.o., Zagreb
 ANT Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Zagreb
 APO d.o.o. Agencija za posebni otpad, Zagreb
 Arheološki muzej, Zagreb
 Bolnica za ortopedске bolesti i rehabilitaciju "dr. I. Horvat", Rovinj
 Centar za transfer tehnologije, Zagreb
 CROSCO d.o.o. član INA grupe, Zagreb
 Djecača bolnica Srebrnjak, Zagreb
 Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost, Zagreb
 Ekonergr d.o.o., Zagreb
 Ekotek 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 energetsku učinkovitost RH
 Galapagos istraživački centar d.o.o., Zagreb
 Grad Zagreb
 Hrvatska elektroprivreda-Termoelektrana Plomin
 Hrvatske vode, Zagreb
 Hrvatski centar za razminiranje, Sisak
 Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb
 Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
 Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb
 Hrvatski zavod za medicinu rada, Zagreb
 Hrvatski zavod za toksikologiju, Zagreb
 Hrvatski zavod za zaštitu od zračenja, Zagreb
 Imunološki zavod d. d., Zagreb
 Institut "Ruđer Bošković", Zagreb
 Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split
 IPZ-Inženjerski projektni zavod d.d., Zagreb
 Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera"
 Kaznionica u Lepoglavi
 Kemolab d.o.o., Zagreb
 Klinička bolnica "Merkur" Zagreb
 Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Zagreb
 Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb
 Klinički bolnički centar Zagreb

Klinika za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma "Vuk Vrhovec", Zagreb	Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica
Klinika za dječje bolesti, Zagreb	Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Osijek
Klinika za tumore, Zagreb	Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka
Labomar d.o.o., Zagreb	Zavod za javno zdravstvo Zadar
Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku	
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci	
Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	
Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sisak	
Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva	
Ministarstvo obrane	
Ministarstvo regionalnog razvijatka, šumarstva i vodnog gospodarstva	
Ministarstvo unutarnjih poslova	
Ministarstvo vanjskih poslova i europskih integracija	Analytical Chemistry Section, Institute of Chemistry, Karl-Franzens University, Graz, Austrira
Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva	ARC – Austrian Research Centre, Seibersdorf, Austrira
Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi	Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Univerza v Ljubljani, Slovenija
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa	BSF - Bundesamt für Strahlenschutz, München, SR Njemačka
Muzej za umjetnost i obrt, MUO, Zagreb	Department of Biological Sciences, Purdue University Calumet, Hammond, SAD
Odgovni zavod Turopolje	Department of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Sciences, College of Medicine, University of Saskatchewan, Saskatoon, Kanada
Odjel za zdravstvene studije, Sveučilište u Zadru	Department of Pharmacology and Toxicology, School of Medicine, Kyorin University, Tokyo, Japan
Opća bolnica "dr. J. Benčević", Slavonski Brod	Departments of Physical Medicine and Rehabilitation, Bone and Mineral Metabolism Unit, Davis Medical Research Center, The Ohio State University Columbus, SAD
Opća bolnica Koprivnica	Dionex, London, Ujedinjeno Kraljevstvo
Opća bolnica Varaždin	Dionex, Olten, Švicarska
Opća bolnica Virovitica	Faculty of Physics and Nuclear Techniques, University of Mining Metallurgy, Krakow, Poljska
Petrokemija d.d., Kutina	Faculty of Military Health Sciences, Hradec Králové, Republika Česka
Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani, Slovenija
Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Osijeku	GSF - National Research Centre for Environmental Health, Neuherberg, SR Njemačka
Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	Institut für Anatomie und Cell Biologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Njemačka
Policijska akademija, Ministarstvo unutarnjih poslova	Institut für Arbeitsmedizin, Medizinische Universität Wien, Beč, Austrira
Sabor Republike Hrvatske	Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Technische Universität Graz, Graz, Austrira
Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Georg August Universität, Göttingen, Njemačka
Škola narodnog zdravlja "Andrija Štampar", Zagreb	Institute of Occupational Medicine, Health and Safety Laboratory, Edinburgh, Ujedinjeno Kraljevstvo
Tehnička škola Rudera Boškovića, Zagreb	Institute of Preventive and Clinical Medicine, Bratislava, Slovačka
Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	
Tele2 d.o.o., Zagreb	
T-mobile d.o.o., Zagreb	
UPKH – udruga pokretnih komunikacija hrvatske, Zagreb	
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	
VIP net d.o.o., Zagreb	
Vlada Republike Hrvatke	
Zagrebačka županija	
Zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar", Zagreb	
Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije, Karlovac	

Institute of Soil, Water and Environmental Sciences, ARO, Volcani Center, Bet Dagan, Izrael
 International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija
 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, SAD
 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, Republika Češka
 National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene "Frederic Joliot-Curie", Budimpešta, Mađarska
 NOFER Institute, Institute for Occupational Health, Lodz, Poljska
 Nuklearna elektrana Krško, Slovenija
 Nutrition, Food and Exercise Sciences, Florida State University, Tallahassee, SAD

Postgraduate Research Institute of Science Technology, Environment and Medicine, Limassol, Cipar
 Research Centre for Environmental Chemistry and Ecotoxicology (RECETOX), Masaryk University, Brno, Republika Češka
 SAMCO Technik & Co., Dortmund, SR Njemačka
 Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Department of Pharmacology, University of California at San Diego, La Jolla, SAD
 The Skirrups Research Institute, La Jolla, SAD
 WHO - Svjetska zdravstvena organizacija - ELF Project
 Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, Slovenija
 U okviru europskog twinning projekta "Further development and capacity building in the area of Plant Protection Products" (HR/2007/IB/AG/02) eksperti iz Chemicals Regulation Directorate, York, Velika Britanija, provodili su na Institutu edukaciju tima ocjenjivača procjene rizika toksičnosti pesticida (Rajka Turk, Veda M. Varnai): Richard Shillaker 28. III.-1. IV. 2011., Neil Byron 18.-22. IV. 2011. i Ian Dewhurst 11.-14. VII. 2011.

POSJETITELJI

Mirjana Gavella, Sveučilišna klinika Vuk Vrhovac, Zagreb
Michael Gernert, Institut za anatomiju i staničnu biologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Würzburgu, Njemačka, 29. VIII.-16. X. 2011.
Maja Henjaković, Institut za fiziologiju i patofiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Göttingenu, Njemačka, 28. XI.-6. XII. 2011.
Renato Janušić, Klinka za tumore, Zagreb
Durđica Milković, Dječja bolnica Srebrnjak, Zagreb
Saveta Miljanić, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb
Višnja Oreščanin, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
Nada Oršolić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
Maja Osmak, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb
Zoran Radić, Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, University of California at San

Diego, La Jolla, SAD, 20.-23.III. 2011.
Maria Ranogajec Komor, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb
Yvonne Rosenberg, PlantVax Inc., Rockville, SAD, 6.VI. 2011.
Biljana Spremo Potparević, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Beogradu, Katedra za fiziologiju, 22.-25. XI. 2011.
Stoycho S. Stoev, Veterinarski fakultet, Trakijsko sveučilište, Stara Zagora, Bugarska, 18.-21. X. 2011.
Božena Šarčević, Klinka za tumore, Zagreb
Palmer Taylor, Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, University of California at San Diego, La Jolla, SAD, 25.-27. IX. 2011.
Tomislav Viculin, Klinika za tumore, Zagreb
Lada Živković, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Beogradu, Katedra za fiziologiju, 22.-25. XI. 2011.

PRIHODI INSTITUTA

Vrsta prihoda	Iznos / kn	%
I PRIHODI OD PRORAČUNA	28.726.138	78,49
1 Plaće zaposlenika	19.139.919	52,30
2 Plaće znanstvenih novaka	2.728.267	7,45
3 Prijevoz zaposlenika	601.045	1,64
4 Prijevoz znanstvenih novaka	113.772	0,31
5 Hladni pogon	2.821.841	7,71
6 Znanstvenoistraživački projekti	1.962.583	5,36
7 Ostali projekti	22.350	0,06
8 Izdavačka djelatnost-Arhiv za higijenu rada i toksikologiju	56.350	0,15
9 Poticanja znanstvene izvrsnosti	80.000	0,22
10 Pomoć za izradu doktorata	30.000	0,08
11 Potpore za putovanja	25.328	0,07
12 Jubilarne nagrade	100.650	0,28
13 Regres za godišnji odmor	177.500	0,48
14 Božićnica	192.500	0,53
15 Dar djeci uz Dan svetog Nikole	27.500	0,08
16 Školarine za znanstvene novake	262.600	0,72
17 Znanstveno-istraživački poligon i eksperimentalne životinje	175.000	0,48
18 Otpremnine zaposlenicima zbog odlaska u mirovinu	74.536	0,20
19 Pomoći zaposlenicima za bolovanje i smrtni slučaj	17.895	0,05
20 Zdravstveni pregledi za novake	4.000	0,01
21 Povrat PDV-a za kupljenu znanstvenu opremu u 2010.	112.502	0,31
II PRIHODI OD VLASTITE DJELATNOSTI	6.297.727	17,21
22 Gradske ured za energetiku, zaštitu okol. i održ. razvoj, Zagreb	894.300	2,44
23 Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja RH, Zagreb	1.000.020	2,73
24 Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost, Zagreb	697.025	1,90
25 Rockwool Adriatic d.o.o., Potpićan	379.133	1,04
26 Alcina d.o.o., Zagreb	87.336	0,24
27 Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Zagreb	316.129	0,86
28 Hrvatske vode, Zagreb	81.000	0,22
29 Ministarstvo regionalnog razvijanja, šumarstva i vodnog gospodarstva	153.992	0,42
30 Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, Zagreb	162.962	0,45
31 Našice cement d.d., Našice	72.968	0,20
32 Zagrebačke otpadne vode	257.652	0,70
33 Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Zagreb	61.200	0,17
34 Crosco naftni servis d.o.o., Zagreb	68.900	0,19
35 Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera"	366.726	1,00
36 Opća bolnica Virovitica	59.025	0,16
37 Opća bolnica Varaždin	75.929	0,21
38 KBC Split	91.200	0,25
39 Zavod za javno zdravstvo Koprivnica	181.626	0,50
40 Dom zdravlja splitsko-dalmatinske županije	59.386	0,16
41 Županijski sud u Splitu	78.952	0,22
42 Ispitivanje i mjerjenje radioaktivnosti uzoraka	132.763	0,36
43 Ocjena ekološke prikladnosti objekata	6.680	0,02
44 Dozimetrija izvora zračenja	487.794	1,33
45 Zdravstvene usluge-pregledi pacijenata	213.798	0,58
46 Laboratorijske analize	189.671	0,52
47 Citogenetičke analize (analize kromosomskih aberacija, SCE)	106.348	0,29
48 Arhiv-preplata	15.212	0,04
III OSTALI PRIHODI	1.575.309	4,30
49 Prihodi od dividendi, kamata i pozitivnih tečajnih razlika	125.256	0,34
50 Prihodi od međunarodnih organizacija	1.290.057	3,52
51 Refundacije troškova	32.157	0,09
52 Prihodi od prodaje stanova solidarnosti	5.352	0,01
53 Donacije	100.965	0,28
54 Ostali prihodi	21.522	0,06
I+II+III UKUPNI PRIHOD	36.599.174	100,00

USTROJSTVENI OBLICI INSTITUTA I POPIS ZAPOSLENIKA

Dana 31. XII. 2011. u Institutu je bilo u radnom odnosu 159 zaposlenika, i to: 104 s visokom stručnom spremom (od toga 60 s doktoratom znanosti), 9 zaposlenika s višom stručnom spremom, 38 zaposlenika sa srednjom stručnom spremom i 8 zaposlenika s nižom stručnom spremom (ukupno 122 žene i 37 muškaraca). U razdoblju od 1. I. do 31. XII. 2011. započelo je rad u Institutu 14 zaposlenika: 11 s visokom stručnom spremom, 1 s višom stručnom spremom i 2 sa srednjom stručnom spremom. U navedenom razdoblju prestalo je raditi u Institutu 9 zaposlenika: 7 s visokom stručnom spremom i 2 sa srednjom stručnom spremom.

U nastavku je popis zaposlenika na radnim mjestima po ustrojstvenim oblicima.

RAVNATELJICA

Ana Lucić Vrdoljak, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer medicinske biokemije

POMOĆNIK RAVNATELJICE

Davor Želježić, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI USTROJSTVENI OBLICI

Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam

Jasna Jurasović, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Martina Piasek, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine

Alica Pizent, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Nataša Brajenović, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Irena Brčić Karačonji, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer medicinske biokemije

Zorana Kljaković Gašpić, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije (zamjena: *Tanja Živković*, diplomirani inženjer kemije, od 7. III. 2011.)

Maja Vihanek Lazarus, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije (zamjena: *Lucija Konjević*, diplomirani inženjer kemije, 7. III. - 31. VIII. 2011.; *Valentina Gluščić*, diplomirani inženjer kemije, od 13. X. 2011.)

Ivana Vinković Vrček, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer medicinske biokemije

Ankica Lulić, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani kemijski inženjer

Anja Mikolić, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer biotehnologije

Antonija Sulimanec, znanstvena novakinja, asistentica, magistar nutricionizma (od 1. VII. 2011.)

Blanka Tariba, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer kemije

Tatjana Orci, stručna suradnica u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, diplomirani inženjer kemije (zamjena: *Antonija Sulimanec*, magistar nutricionizma, 2. II. - 30. VI. 2011.)

Vesna Triva, viša tehničarka

Mladen Komesar, tehnički suradnik

Snježana Mataušić, tehnička suradnica

Krešimir Nekić, tehnički suradnik

Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

Vlasta Drevendar, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Želimira Vasiljević, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Snježana Herceg Romanić, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije

Zrinka Kovarik, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije

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

Sanja Fingler Nuskern, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Gordana Mendaš Starčević, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Sanja Stipičević, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Anita Bosak, viša asistentica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Maja Katalinić, viša asistentica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biotehnologije

Darija Klinčić, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer kemije

Nikolina Maček, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer biotehnologije

Nikola Maraković, znanstveni novak, asistent, magistar kemije (od 1. VII. 2011.)

Marija Sambolec, asistentica, diplomirani inženjer 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, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Ivan Pavičić, znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Ana Marija Marjanović, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer biologije

Marija Surić Mihić, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer fizike

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

Jerko Šiško, stručni suradnik u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, diplomirani, diplomirani inženjer fizike (od 11. XI. 2011.)

Selvije Idrizi, viša tehničarka, inženjer medicinsko-laboratorijske dijagnostike

Nada Horš, tehnička suradnica

Zorica Kubelka, tehnička suradnica

Jedinica za higijenu okoline

Vladimira Vađić, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

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

Anica Šišović, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Mirjana Čačković, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer tekstilne tehnologije

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

Gordana Pehnec, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Silva Žužul, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Ranka Godec, asistentica, diplomirani inženjer kemije

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

Ivana Jakovljević, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani kemijski inženjer

Jasmina Rinkovec, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer kemije (od 1. VII. 2011.)

Ivica Balagović, viši tehničar

Ana Filipec, viša tehničarka, statističar

Zvonimir Frković, viši tehničar

Dunja Lipovac, viša tehničarka, nastavnik engleskog jezika

Marija Antolak, tehnička suradnica (zamjena: *Marina Jurajević* do 23. V. 2011.)

Vjeran Dasović, tehnički suradnik

Karmenka Leš Gruborović, tehnička suradnica (od 17. I. 2011.)

Martina Šilović Hujić, tehnička suradnica, diplomirani inženjer agronomije (zamjena: *Karmenka Leš Gruborović* do 16. I. 2011.)

Jedinica za medicinu rada i okoliša

Jelena Macan, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist 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, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist medicine rada

Mladen Pavlović, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist pneumoftiziologije, primarijus

Jasminka Bobić, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, profesor psihologije i engleskog jezika

Selma Cvijetić Avdagić, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist epidemiologije

Veda Marija Varnai, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist medicine rada

Rajka Liščić, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist neurologije, primarijus

Ljerka Prester, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer medicinske biokemije

Biserka Radošević Vidaček, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, profesor psihologije

Marija Bakotić, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktor znanosti, profesor psihologije

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

Željka Babić, znanstvena novakinja, asistentica, magistar farmacije (od 12. VII. 2011.)

Jelena Kovačić, znanstvena novakinja, asistentica, magistar matematike (od 1. VII. 2011.)

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, inženjer medicinsko-laboratorijske dijagnostike

Marija Lieberth, viša tehničarka

Rajka Luzar, viša tehničarka

Mirela Deranja, medicinska sestra, profesor fizike

Jedinica za molekulsku toksikologiju

Ivan Sabolić, predstojnik, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine

Davorka Breljak, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Marija Ljubojević, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Daniela Balen Eror, znanstvena novakinja, viša asistentica, doktor znanosti, profesor biologije i kemije (do 28. II. 2011.)

Hrvoje Brzica, znanstveni novak, asistent, doktor veterinarske medicine (do 31. III. 2011.)

Ivana Vrhovac, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer biologije

Eva Heršak, viša tehničarka

Jedinica za mutagenezu

Nevenka Kopjar, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Verica Garaj Vrhovac, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Vilena Kašuba, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Ružica Rozgaj, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Davor Želježić, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Mirta Milić, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije

Goran Gajski, znanstveni novak, asistent, diplomirani inženjer biologije

Marko Gerić, znanstveni novak, asistent, magistar eksperimentalne biologije

Marin Mladinić, znanstveni novak, asistent, diplomirani inženjer biologije

Maja Nikolić, viša tehničarka, medicinsko-laboratorijski inženjer

Jedinica za toksikologiju

Maja Peraica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine

Ana Lucić Vrdoljak, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer medicinske biokemije

Ivana Novak, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije (od 16. VIII. 2011.)

Ivan Vicković, znanstveni novak, viši asistent, doktor znanosti, doktor veterinarske medicine

Suzana Berend, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer biotehnologije

Dubravka Flajs, znanstvena novakinja, asistentica, profesor biologije i kemije

Jasna Mileković, viša tehničarka

Lea Držaj, tehnička suradnica

Jedinica za zaštitu od zračenja

Gordana Marović, predstojnica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer biotehnologije

Zdenko Franić, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike (zastupnik u Hrvatskom saboru, u Institutu radi 50 % preko punog radnog vremena temeljem čl. 103, st. 5. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju)

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

Gina Branica, znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Branko Petrinec, znanstveni novak, viši asistent, doktor znanosti, profesor fizike

Tomislav Bituh, asistent, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije

Božena Skoko, asistentica, diplomirani inženjer prehrambene tehnologije

Iva Franulović, stručna suradnica u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, diplomirani inženjer biotehnologije (zamjena: *Milica Kolar*, diplomirani inženjer kemije, od 13. X. 2011.)

Manda Maračić, stručna suradnica u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, diplomirani inženjer kemijske tehnologije (do 12. VIII. 2011.) (zamjena: *Jerko Šiško*, diplomirani inženjer fizike, do 14. IX. 2011.)

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, doktor znanosti, diplomirani inženjer biologije,

voditeljica međunarodnih projektata Europske unije:

- European Coordination action on human biomonitoring (koordinator R. Joas, Njemačka, European Commission, FP7) 2009-

- Demonstration of a study to coordinate and perform human biomonitoring on a European scale (koordinator P. Biot, Belgija, LIFE09 ENV) 2010-

Nenad Raos, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije, voditelj projekta MZOŠ-a „Razvoj modela za procjenu vrijednosti konstanti stabilnosti“

Ante Miličević, viši znanstveni suradnik, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije, suradnik na projektu MZOŠ-a „Razvoj modela za procjenu vrijednosti konstanti stabilnosti“

Jasmina Sabolović, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer fizike, voditeljica projekta MZOŠ-a „Modeliranje i međudjelovanje kompleksa prijelaznih metala i bioliganada“

Marijana Marković, znanstvena novakinja, asistentica, diplomirani inženjer kemije, suradnica na projektu MZOŠ-a „Modeliranje i međudjelovanje kompleksa prijelaznih metala i bioliganada“

STRUČNI USTROJSTVENI OBLICI

Jedinica za laboratorijske životinje

Mirjana Mataušić Pišl, predstojnica, znanstvena suradnica, doktor veterinarske medicine

Vedran Micek, stručni suradnik u sustavu znanosti i visokom obrazovanju, doktor veterinarske medicine

Kata Šmaguc, tehnička suradnica

Centar za kontrolu otrovanja

Rajka Turk, voditeljica, stručna savjetnica u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, magistar znanosti, magistar farmacije

Znanstvenoistraživački poligon

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

ZAJEDNIČKE SLUŽBE INSTITUTA

Odsjek ravnatelja

Milica Horvat, voditeljica

Ivan Kovačević, viši informatički referent,
baccalaureus inženjer informacijske tehnologije (od 17.
I. 2011.)

Odjel za pravne, kadrovske i opće poslove

Spomenka Stankić Drobnjak, rukovoditeljica,
diplomirana pravnica

Daila Lakić, viši stručni referent za kadrovske
poslove, ekonomist

Verica Ferenčak, administrativni referent

Andrijana Marković, administrativni referent (od
17. I. 2011.)

Ljiljana Golouh, vratar, telefonist

Snježana Novoselec, vratar, telefonist

Božidar Župetić, vratar, telefonist

Marica Blažinović, spremaćica

Renata Blažinović, spremaćica (od 21. I. 2011.)

Smiljana Knežević, spremaćica

Ljiljana Mankić Perković, spremaćica

Anica Slivak, spremaćica

Štefica Smolčić, spremaćica

Jelena Štrk, spremaćica

Marica Vuković, spremaćica

Kristina Živanović, spremaćica

Odsjek za tehničke i opće poslove

Julijus Zajec, voditelj Odsjeka za tehničke poslove
Željko Basar, voditelj radionice

Odjel za računovodstvo, financije i nabavu

Branka Roić, rukovoditeljica, diplomirani
ekonomist

Brankica Banovac Kostanjevec, računovodstveni
referent – finansijski knjigovođa, ekonomist

Andelka Matić, računovodstveni referent

Dušanka Milošević, računovodstveni referent

Sanja Rustić, računovodstveni referent

Ivan Posavec, ekonom

Odsjek računovodstvenih poslova

Dragica Đurđević, voditeljica

Odsjek za informatičku potporu

Mate Zorić, rukovoditelj, stručni specijalist inženjer
informacijskih tehnologija

Irma Gečić, viša tehničarka, inženjer elektrotehnike

Odsjek za znanstvenu dokumentaciju s knjižnicom

Dado Čakalo, rukovoditelj, profesor engleskog i
talijanskog jezika

Vesna Lazanin, pomoćna knjižničarka

TVRTKA INSTITUTA

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

Sanja Milković Kraus, direktorica, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist medicine rada

Jelena Macan, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist 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, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Božica Radić, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Milica Gomzi, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist medicine rada

Elsa Reiner, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Božica Kanceljak Macan, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist interne medicine, primarius

Vera Simeon, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Krista Kostial Šimonović, akademkinja, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, doktor medicine

Ljiljana Skender, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Jadranka Kovač, viša znanstvena suradnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemijske tehnologije

Marko Šarić, akademik, znanstveni savjetnik, doktor znanosti, doktor medicine, specijalist medicine rada

Blanka Krauthacker, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

Spomenka Telišman, znanstvena savjetnica, doktor znanosti, diplomirani inženjer kemije

PUBLIKACIJE ZAPOSLENIKA INSTITUTA

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

1. ALAJBEG I, BRKIĆ D, AHEL M, TELEN S, DŽANIĆ E, FINGLER S, ALAJBEG A. Chemical composition and physical properties of „Pale yellow” Naphthalan. *Croat Chem Acta* 2011;84:521-30. (znanstveni rad)
2. BARABA A, ŽELJEŽIĆ D, KOPJAR N, MLADINIĆ M, ANIĆ I, MILETIĆ I. Evaluation of cytotoxic and genotoxic effects of two resin-based root-canal sealers and their components on human leucocytes *in vitro*. *Int Endodontic J* 2011;44:652-61. (znanstveni rad)
3. BARIĆ RAFAJ R, TONČIĆ J, VICKOVIĆ I, ŠOŠTARIĆ B. Blood constituents of farmed red deer (*Cervus elaphus*): haematological and biochemical values. *Vet arhiv* 2011;81:513-23. (znanstveni rad)
4. BARIČEVIĆ M, MRAVAK-STIPETIĆ M, STANIMIROVIĆ A, BLANUŠA M, KERN J, LONČAR B, ANDABAK A, BARIČEVIĆ D. Salivary concentrations of nickel and chromium in patients with burning mouth syndrome. *Acta Dermatovenerol Croat* 2011;19:2-5. (znanstveni rad)
5. BOKULIĆ A, GARAJ-VRHOVAC V, BRAJŠA K, ĐURIĆ K, GLOJNARIĆ I, ŠITUM K. The effect of apigenin on cyclophosphamide and doxorubicin genotoxicity *in vitro* and *in vivo*. *J Environ Sci Health Part A* 2011;46:526-33. (znanstveni rad)
6. BOSAK A, KATALINIĆ M, KOVARIK Z. Kolinesteraze: struktura, uloga, inhibicija. *Arh Hig Rada Toksikol* 2011;62:175-90. (pregledni rad)
7. BRČIĆ KARAČONJI I, ZIMIĆ L, BRAJENOVIĆ N, SKENDER LJ. Optimisation of a solid-phase microextraction method for the analysis of nicotine in hair. *J Sep Sci* 2011;34:2726-31. (znanstveni rad)
8. BULOG A, BRČIĆ KARAČONJI I, ŠUTIĆ I, MIĆOVIĆ V. Immunomodulation of cell-mediated cytotoxicity after chronic exposure to vapors. *Coll Antropol* 2011;35(Suppl 2):61-4. (znanstveni rad)
9. COCHRAN R, KALISIAK J, KUCUKKILINC T, RADIĆ Z, GARCIA E, ZHANG L, HO K-Y, AMITAI G, KOVARIK Z, FOKIN VV, SHARPLESS KB, TAYLOR P. Oxime-assisted acetylcholinesterase catalytic scavengers of organophosphates that resist aging. *J Biol Chem* 2011;286:29718-24. (znanstveni rad)
10. CVIJETIĆ S, GRAZIO S, GOMZI M, KRAPAC L, NEMČIĆ T, UREMOVIĆ M, BOBIĆ J. Muscle strength and bone density in patients with different rheumatic conditions: cross-sectional study. *CMJ* 2011;52:164-70. (znanstveni rad)
11. CVIJETIĆ S, PAVLOVIĆ M, PAŠALIĆ D, DODIG S. Ultrasound bone measurement in an older population with metabolic syndrome. *Aging Clin Exp Res* 2011;23:29-34. (znanstveni rad)
12. DRAŽEVVIĆ E, KOŠUTIĆ K, FINGLER S, DREVENKAR V. Removal of pesticides from the water and their adsorption on the reverse osmosis membranes of defined porous structure. *Desalination Water Treat* 2011;30:161-70. (znanstveni rad)
13. FUČIĆ A, FUČIĆ L, KATIĆ J, STOJKOVIĆ R, GAMULIN M, SEFEROVIĆ E. Radiochemical indoor environment and possible health risks in current building technology. *Build Environ* 2011;46:2609-14. (pregledni rad)
14. FUČIĆ A, GAMULIN M. Interaction between ionizing radiation and estrogen: What we are missing? *Med Hypotheses* 2011;77:966-9. (znanstveni rad)
15. GAJSKI G, GARAJ-VRHOVAC V. Bee venom induced cytogenetic damage and decreased cell viability in human white blood cells after treatment *in vitro*: A multi-biomarker approach. *Environ Toxicol Pharmacol* 2011;32:201-11. (znanstveni rad)
16. GAJSKI G, MILKOVIĆ D, RANOGLAJEC-KOMOR M, MILJANIĆ S, GARAJ-VRHOVAC V. Application of dosimetry systems and cytogenetic status of the child population exposed to diagnostic X-rays by use of the cytokinesis-block micronucleus cytome assay. *J Appl Toxicol* 2011;31:608-17. (znanstveni rad)
17. GAJSKIG, OREŠČANIN V, GARAJ-VRHOVAC V. Cytogenotoxicity of sewage sludge leachate before and after calcium oxide-based solidification in human lymphocytes. *Ecotoxicol Environ Saf* 2011;74:1408-15. (znanstveni rad)

18. GAMULIN M, KATIĆ J, MILIĆ M, GRGIĆ M, FUČIĆ A. Long-term follow-up study of genome damage elimination in patients with testicular seminoma exposed to ionizing radiation during radiotherapy. *Arh Hig Rada Toksikol* 2011;62:51-6. (znanstveni rad)
19. GERBOLES M, BUZICA D, BROWN RJC, YARDLEY RE, HANUS-ILLNAR A, SALFINGERM, VALLANTB, ADRIAENSSENS E, CLAEYS N, ROEKENS E, ŠEGA K, JURASOVIĆ J, RYCHLIK S, RABINAK E, TANET G, PASSARELLA R, PEDRONI V, KARLSSON V, ALLEMAN L, PFEFFER U, GLADTKE D, OLSCHEWSKI A, O'LEARY B, O'DWYER M, POCKEVIĆ D, BIEL-ĆWIKOWSKA J, TURŠIĆ J. Interlaboratory comparison exercise for the determination of As, Cd, Ni and Pb in PM_{10} in Europe. *Atmos Environ* 2011;45:3488-99. (znanstveni rad)
20. GRAZIO S, CVIJETIĆ S, VLAK T, GRUBIŠIĆ F, MATIJEVIĆ V, NEMČIĆ T, PUNDA M, KUSIĆ Z. Osteoporosis in psoriatic arthritis: Is there any? *Wien Klin Wochenschr* 2011;123:743-50. (znanstveni rad)
21. HANŽEK B, FRANIĆ Z, BRANICAG. Znameniti radiofizičari i radiokemičari u Hrvatskoj do 1945. *Arh Hig Rada Toksikol* 2011;62:279-90. (pregledni rad)
22. HERCEG ROMANIĆ S, MATEK SARIĆ M, KLINČIĆ D. Organochlorine contaminants and quality of olive oil collected from olive oil growers along the Croatian Adriatic coast. *Bull Environ Contam Toxicol* 2011;87:574-9. (znanstveni rad)
23. HOLLAND N, FUČIĆ A, MERLO DF, SRAM R, KIRSCH-VOLDERS M. Micronuclei in neonates and children: effects of environmental, genetic, demographic and disease variables. *Mutagenesis* 2011;26:51-6. (pregledni rad)
24. HORVAT KNEŽEVIĆ A, ĐIKIĆ D, LISIĆIĆ D, KOPJAR N, ORŠOLIĆ N, KARABEG S, BENKOVIĆ V. Synergistic effects of irinotecan and flavonoids on ehrlich ascites tumour-bearing mice. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2011;109:343-9. (znanstveni rad)
25. KAUFHOLD M, SCHULZ K, BRELJAK D, GUPTA S, HENJAKOVIC M, KRICK W, HAGOS Y, SABOLIĆ I, BURCKHARD BC, BURCKHARDT G. Differential interaction of dicarboxylates with human sodium-dicarboxylate cotransporter 3 and organic anion transporters 1 and 3. *Am J Physiol Renal Physiol* 2011;301:F1026-34. (znanstveni rad)
26. KLINČIĆ D, HERCEG ROMANIĆ S. Kemijske metode određivanja hidroksiliranih metabolita policikličkih aromatskih ugljikovodika i poliklorbifenila u biološkome materijalu. *Arh Hig Rada Toksikol* 2011;62:77-89. (pregledni rad)
27. KOMORSKY-LOVRIĆ Š, NOVAK I. Abrasive stripping square-wave voltammetry of blackberry, raspberry, strawberry, pomegranate and sweet and blue potatoes. *J Food Sci* 2011;76:C916-20. (znanstveni rad)
28. KOMORSKY-LOVRIĆ Š, NOVAK I. Determination of ellagic acid in strawberries, raspberries and blackberries by square-wave volatmmetry. *Int J Elechtrochem Sci* 2011;6:4638-47. (znanstveni rad)
29. KOSALEC I, RAMIĆ S, JELIĆ D, ANTOLOVIĆ R, PEPELJNJAK S, KOPJAR N. Assessment of tryptophol genotoxicity in four cell lines *in vitro*: a pilot study with alkaline comet assay. *Arh Hig Rada Toksikol* 2011;62:41-9. (znanstveni rad)
30. KRMPOTIĆ D, LUZAR-STIFFLER V, RAKUŠIĆ N, STIPIĆ MARKOVIĆ A, HRGA I, PAVLOVIĆ M. Effects of traffic air pollution and hornbeam pollen on adult asthma hospitalizations in Zagreb. *Int Arch Allergy Immunol* 2011;156:62-8. (znanstveni rad)
31. LAZARUS M, ORCTT, ALADROVIĆ J, LJUBIĆ BEER B, JURASOVIĆ J, BLANUŠAM. Effect of selenium pre-treatment on antioxidative enzymes and lipid peroxidation in Cd-exposed suckling rats. *Biol Trace Element Res* 2011;142:611-22. (znanstveni rad)
32. LIŠČIĆ RM, BRELJAK D. Molecular basis of amyotrophic lateral sclerosis. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psych* 2011;35:370-2. (pregledni rad)
33. LOVRIĆ J, BEREND S, LUCIĆ VRDOLJAK A, RADIĆ B, KATALINIĆ M, KOVARIK Z, ŽELJEŽIĆ D, KOPJAR N, RAST S, MESIĆ M. A conjugate of pyridine-4-aldoxime and atropine as a potential antidote against organophosphorus compounds poisoning. *Acta Biochim Polonica* 2011;58:193-8. (znanstveni rad)
34. MARKOVIĆ M, JUDAŠ N, SABOLOVIĆ J. Combined experimental and computational study of *cis-trans* isomerism in bis(L-valinato)copper(II). *Inorg Chem* 2011;50:3632-44. (znanstveni rad)

35. MENDAŠ G. Biološki monitoring izloženosti ljudi triazinskim herbicidima analizom metabolita u urinu. Arh Hig Rada Toksikol 2011;62:191-203. (pregledni rad)
36. MIHALJEVIĆ Z, TERNJEJ I, STANKOVIĆ I, IVKOVIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, MLADINIĆ M, KOPJAR N. Assessment of genotoxic potency of sulfate-rich surface waters on medicinal leech and human leukocytes using different versions of the Comet assay. Ecotoxicol Environ Saf 2011;74:1416-26. (znanstveni rad)
37. MILIČEVIĆ A, BRANICA G, RAOS N. Irving-Williams order in the framework of connectivity index ${}^3\chi^v$ enables simultaneous prediction of stability constants of bivalent transition metal complexes. Molecules 2011;16:1103-12. (znanstveni rad)
38. MILIČEVIĆ A, RAOS N. Estimation of stability constants of copper(II) complexes with α -amino acids using connectivity index ${}^3\chi^v$. Common model for the binary and ternary complexes. Chin J Chem 2011;29:2421-7 (znanstveni rad)
39. ORŠOLIĆ N, GAJSKI G, GARAJ-VRHOVAC V, ĐIKIĆ D, ŠPACIR PRSKALO Z, SIROVINAD. DNA-protective effects of quercetin or naringenin in alloxan-induced diabetic mice. Eur J Pharmacol 2011;656:110-8. (znanstveni rad)
40. PARADIKOVIĆ N, VINKOVIĆ T, VINKOVIĆ VRČEK I, ŽUNTAR I, BOJIĆ M, MEDIĆ-ŠARIĆ M. Effect of natural biostimulants on yield and nutritional quality: an example of sweet yellow pepper (*Capsicum annuum L.*) plants. J Sci Food Agric 2011;91:2146-52. (znanstveni rad)
41. PAŠALIĆ D, DODIG S, ČOROVIĆ N, PIZENT A, JURASOVIĆ J, PAVLOVIĆ M. High prevalence of metabolic syndrome in an elderly Croatian population – a multicentre study. Public Health Nutr 2011;14:1650-7. (znanstveni rad)
42. PAVLICA M, ŠTAMBUK A, MALOVIĆ L, MLADINIĆ M, KLOBUČAR GIV. DNA integrity of chub erythrocytes (*Squalius cephalus L.*) as an indicator of pollution-related genotoxicity in the River Sava. Environ Monit Assess 2011;177:85-94. (znanstveni rad)
43. PEHNEC G, JAZBEC AM, VAĐIĆ V, PAVLOVIĆ M. Effect of summer ozone concentrations on the lung function of walkers in the Medvednica mountain nature park, Croatia. Arch Environ Occup Health 2011;66:223-30. (znanstveni rad)
44. PETRINEC B, FRANIĆ Z, BITUH T, BABIĆ D. Quality assurance in gamma-ray spectrometry of seabed sediments. Arh Hig Rada Toksikol 2011;62:17-23. (znanstveni rad)
45. PIVAC N, NIKOLAC M, NEDIĆ G, MUSTAPIĆ M, BOROVEČKI F, HAJNŠEK S, PRESEČKI P, PAVLOVIĆ M, MIMICA N, MUCK-ŠELER D. Brain derived neurotrophic factor Val66Met polymorphism and psychotic symptoms in Alzheimer's disease. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psych 2011;35:356-62. (znanstveni rad)
46. PRESTER LJ. Biogenic amines in fish, fish products and shellfish: a review. Food Addit Contamin 2011;28:1547-60. (pregledni rad)
47. PRESTER LJ. Indoor exposure to mould allergens. Arh Hig Rada Toksikol 2011;62:371-80. (pregledni rad)
48. PRESTER LJ, MACAN J. Bla g 1 allergen levels in Zagreb area household dust. Arh Hig Rada Toksikol 2011;62:33-9. (znanstveni rad)
49. SABOLIĆ I, BRELJAK D, LJUBOJEVIĆ M, BRZICA H. Are mice, rats, and rabbits good models for physiological, pharmacological and toxicological studies in humans? Period biol 2011;113:7-16. (pregledni rad)
50. SIT RK, RADIĆ Z, GERARDI V, ZHANG L, GARCIA E, KATALINIĆ M, AMITAI G, KOVARIK Z, FOKIN VV, SHARPLESS KB, TAYLOR P. New structural scaffolds for centrally acting oxime reactivators of phosphorylated cholinesterases. J Biol Chem 2011;286:19422-30. (znanstveni rad)
51. SREBOČAN E, PREVNDAR CRNIĆ A, EKERT-KABALIN AM, LAZARUS M, JURASOVIĆ J, TOMLJANOVIĆ K, ANDREIĆ D, STRUNJAK PEROVIĆ I, ČOŽ-RAKOVAC R. Cadmium, lead, and mercury concentrations in tissues of roe deer (*Capreolus capreolus L.*) and wild boar (*Sus scrofa L.*) from lowland Croatia. Czech J Food Sci 2011;29:624-33. (znanstveni rad)
52. ŠINKO G, KOVARIK Z, REINER E, SIMEON-RUDOLF V, STOJAN J. Mechanism of stereoselective interaction between butyrylcholinesterase and ethopropazine enantiomers. Biochimie 2011;93:1797-807. (znanstveni rad)
53. TARIBA B. Metals in wine – impact on wine quality and health outcomes. Biol Trace Elem Res 2011;144:143-56. (pregledni rad)
54. TARIBA B, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, PIZENT A. Estimation of copper intake in moderate wine consumers in Croatia. Arh Hig Rada Toksikol 2011;62:229-34. (znanstveni rad)

55. TARIBA B, PIZENT A, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z. Determination of lead in Croatian wines by graphite furnace atomic absorption spectrometry. *Arh Hig Rada Toksikol* 2011;62:25-31. (znanstveni rad)
56. TROŠIĆ I, PAVIČIĆ I, MILKOVIĆ-KRAUS S, MLADINIĆ M, ŽELJEZIĆ D. Effect of electromagnetic radiofrequency radiation on the rats' brain, liver and kidney cells measured by Comet assay. *Coll Antropol* 2011;35:1259-64. (znanstveni rad)
57. VINKOVIĆ-VRČEK I, SAMOBOR V, BOJIĆ M, MEDIĆ-ŠARIĆ M, VUKOBRATOVIĆ M, ERHATIĆ R, HORVAT D, MATOTAN Z. The effect of grafting on the antioxidant properties of tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Span J Agric Res* 2011;9:844-51. (znanstveni rad)
58. VNUK D, NESEK-ADAM V, PEĆIN M, MUSULIN A, LEMO N, BRAJENOVIĆ N, BRČIĆ KARAČONJI I, RADIŠIĆ B, SMOLEC O, LIPAR M. Hemodynamic effects of epidural lidocaine vs lidocaine-adrenaline in dogs. *Vet arhiv* 2011;81:585-95. (znanstveni rad)
59. ŽEGURA B, GAJSKI G, ŠTRASER A, GARAJ-VRHOVAC V. Cylindrospermopsin induced DNA damage and alteration in the expression of genes involved in the response to DNA damage, apoptosis and oxidative stress. *Toxicon* 2011;58:471-9. (znanstveni rad)
60. ŽEGURA B, GAJSKI G, ŠTRASER A, GARAJ-VRHOVAC V, FILIPIĆ M. Microcystin-LR induced DNA damage in human peripheral blood lymphocytes. *Mutat Res* 2011;724:116-22. (znanstveni rad)
61. ŽUŽUL S, ZGORELEC Ž, BAŠIĆ F, KISIĆ I, MESIĆ M, VAĐIĆ V, ORCT T. Arsenic in air and soil in the vicinity of the central gas station Molve, Croatia. *Bull Environ Contam Toxicol* 2011;86:501-5. (znanstveni rad)
65. RAOS N. Periodni sustav u Hrvata. *Kem Ind* 2011;60:633-8. (pregledni rad)
66. ŠOŠTARIĆ B, BECK R, MIHALJEVIĆ Ž, VICKOVIĆ I, RAJKOVIĆ JANJE R, TERZIĆ S. Epizootija paramfistomoze ovaca i goveda u Hrvatskoj 2010. godine. *Vet stanica* 2010;41:441-59. (stručni rad)
67. ŠOŠTARIĆ B, LOJKIĆ I, NOVOSEL D, VICKOVIĆ I, BECK A, MIHALJEVIĆ Ž. Epizootija herpes virusnog pobačaja kobila u dvije ergele u Hrvatskoj. *Vet stanica* 2010;41:265-76. (stručni rad)
68. ŠOŠTARIĆ B, VICKOVIĆ I, TONČIĆ J, LIPEJ Z, MIHALJEVIĆ Ž, SEVERIN K. Električna struja uzrok smrti domaćih životinja. *Vet stanica* 2010;41:533-52. (stručni rad)
69. ŠOŠTARIĆ B, VICKOVIĆ I, TONČIĆ J, MIHALJEVIĆ Ž, TERZIĆ S. Tetanus ovaca i koza u Hrvatskoj. Prikaz slučajeva iz prakse. *Vet stanica* 2011;42:69-80. (stručni rad)

Radovi u kongresnim zbornicima domaćih skupova

70. BABIĆ D. Fizikalni principi rada nekih suvremenih detektora ionizirajućeg zračenja. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem*; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 71-6. (pregledni rad)
71. BITUH T, PRILIĆ I, MAROVIĆ G, SENČAR J, PETRINEC B. Radioaktivnost i moguća iskoristivost fosfogipsa. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem*; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 443-8. (znanstveni rad)
72. BRANICA G, MAROVIĆ G, SENČAR J. Radioaktivnost na plinskom polju Molve. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem*; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 375-80. (znanstveni rad)
73. ČAČKOVIĆ M, VAĐIĆ V, ŽUŽUL S, MAROVIĆ G, SENČAR J. Sumporov dioksid i ionizirajuće
- Radovi u časopisima indeksiranim u ostalim bazama*
62. 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*. *Canc Res* 2011;4:159-74. (znanstveni rad)
63. MACAN J, VARNAI VM, TURK R. Profesionalna otrovanja zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja tijekom 2010. godine. *Sigurnost* 2011;53:79-81. (stručni rad)
64. PAVIČEVIĆ L, BOBIĆ J. Utjecaj posljedica oružane pljačke na radnu sposobnost žrtava. *Sigurnost* 2011;53:311-7. (znanstveni rad)

- zračenje u okolišu plinskog polja Molve. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 368-74. (znanstveni rad)
74. FRANIĆ Z, GALJANIĆ S, KRIŽANEC D. Iskustva akreditacije laboratorija iz područja znanosti o zračenju u Republici Hrvatskoj. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 21-7.
75. FRANULOVIĆ I, MAROVIĆ G, BITUH T, FRANIĆ Z. Procjena izloženosti stanovništva Republike Hrvatske unosom ^{90}Sr mlijekom. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 191-5. (znanstveni rad)
76. GAJSKI G, MILKOVIĆ Đ, RANOGLAJEC-KOMOR M, MILJANIĆ S, KNEŽEVIĆ Ž, BECK N, GERIĆ M, GARAJ-VRHOVAC V. Alkaline Comet assay and micronucleus test parameters in children exposed to diagnostic x-ray examination. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 129-33. (znanstveni rad)
77. GARAJ-VRHOVAC V, GAJSKI G. Radioprotection of Wistar rat lymphocytes against microwave radiation mediated by bee venom. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 524-8. (znanstveni rad)
78. HANŽEK B, FRANIĆ Z, BRANICA G. Istaknuti Hrvatski prirodoznanstvenici na polju znanosti o zračenju do 1945. godine. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 60-6. (pregledni rad)
79. KOPJAR N, RAMIĆ S, ŽELJEZIĆ D, PRILIĆ I. Utjecaj radioizotopa ^{201}Tl i $^{99\text{m}}\text{Tc}$ primjenjenih u dijagnostičke svrhe na razinu oštećenja genoma u limfocitima periferne krvi – prikaz slučaja. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 134-41. (znanstveni rad)
80. LJUBIČIĆ ČALUŠIĆ A, VARNAI VM, MACAN J. Značaj fizičke kondicije i stupnja uhranjenosti za radnu sposobnost vatrogasaca. U: Tramontana N, urednik. Zbornik radova VII. Stručni skup Hrvatske vatrogasne zajednice; 28.-29. travnja 2011.; Opatija. Rijeka: Hrvatska vatrogasna zajednica; 2011. str. 107-17. (stručni rad)
81. MARJANOVIĆ AM, DOMIJANA-M, FLAJS D, PAVIČIĆ I. Pokazatelji oksidacijskog oštećenja makromolekula i antioksidacijske obrane u ispitanika izloženih radarskom zračenju frekvencija od 1,5 GHz do 10,9 GHz. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 513-8. (znanstveni rad)
82. MAROVIĆ G, FRANIĆ Z, BRANICA G, KOVAČ J, SENČAR J. Procjena izloženosti zračenju stanovništva RH po regijama. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 183-90. (znanstveni rad)
83. MILIĆ M, ROZGAJ R, KAŠUBA V, KUBELKA D, ANGELINI S, HRELJA P. Utjecaj polimorfizama gena za popravak DNA na razinu postojanih oštećenja genoma u ljudskim limfocitima izazvanih nakon ionizirajućem izlaganja zračenju od 2 Gy. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić

- M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 123-8. (znanstveni rad)
84. PAVIČIĆ I, MARJANOVIĆ AM, TROŠIĆ I. Usporedba djelovanja GSM moduliranog i nemoduliranog radiofrekvencijskog zračenja na stanice. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 519-23. (znanstveni rad)
85. PEHNEC G, VAĐIĆ V, BEŠLIĆ I, KOVAČ J. Mjerenja koncentracija sumporovodika i radioaktivnosti u okolini CPS Molve. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 355-61. (znanstveni rad)
86. SKOKO B, MAROVIĆ G, BABIĆ D, VICKOVIĆ I. ^{137}Cs na znanstveno-istraživačkom poligonu „Šumbar”. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 437-42. (znanstveni rad)
87. SURIĆ MIHIĆ M, POSEDEL D, ŠIŠKO J, MEŠTROVIĆ T, PRILIĆ I. Kalibracija TLD iradijatora prema sekundarnom standardu za K_{air} . U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 88-93. (znanstveni rad)
88. ŠEGA K, BEŠLIĆ I, MAROVIĆ G, SENČAR J. Ukupna beta aktivnost frakcije PM2.5 lebdećih čestica u atmosferi Zagreba. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 196-202. (znanstveni rad)
89. ŠEGVIĆ KLARIĆ M, KOSALEC I, MILIĆ M, VLADIMIR-KNEŽEVIĆ S, BLAŽEKOVIC B, KOPJAR N. Inhibicija foto-genotoksičnih učinaka UV zračenja na limfocitima periferne krvi čovjeka pomoću ekstrakta vrste *Echinacea purpurea* (L.) Moench. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 173-8. (znanstveni rad)
90. VAĐIĆ V, PEHNEC G, KOVAČ J. Razine merkaptana i radioaktivnosti na plinskom polju Molve. U: Krajcar Bronić I, Kopjar N, Milić M, Branica G, urednici. Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem; 13.-15. travnja 2011.; Krk, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2011. str. 362-7. (znanstveni rad)
91. VINKOVIĆ VRČEK I. Kemijsko nasilje nad hranom i prava djece. U: Čović A, Radonić M, urednici. Zbornik radova simpozija „Bioetika i dijete. Moralne dileme u pedijatriji”, 14. studenoga 2009. Zagreb, Hrvatska. Zagreb: Pergamena d.o.o. i Hrvatsko društvo za preventivnu i socijalnu pedijatriju; 2011. str. 245-56. (pregledni rad)
- Radovi u kongresnim zbornicima međunarodnih skupova*
92. DOBROVIĆ S, JURETIĆ H, LJUBAS D, VINKOVIĆ VRČEK I, MILIĆ M, KOPJAR N, NEMET I, JERIĆ I. Nanosilver in the glass of water – a comprehensive identification of DBPs and assessment of mutagenicity of disinfected drinking water in the presence of nanosilver. U: Fourth IWA Specialty Conference on Natural Organic Matter: From Source to Tap and Beyond; 27.-29. srpnja 2011.; Costa Mesa, California, USA. Fountain Valley: National Water Research Institute; 2011. Dostupno na <http://www.nwri-usa.org/documents/C4Dobrovic2011NOMpaper.pdf>
93. KLINČIĆ D, HERCEG ROMANIĆ S, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, TIĆINA V. Levels od persistent organoshlorine in edible fish from the Adriatic Sea. U: 31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants – POPs’ Science in the Heart of Europe – Dioxin

- 2011; 21.-26. kolovoza 2011.; Bruxelles, Belgija. *Organohalogen Compounds* 2011;73:1659-62. (znanstveni rad)
94. MACAN J, BAIĆ M, ROMIĆ G. Frequency of allergic diseases among wrestling and karate trainees U: Milanović D, Sporiš G, urednici. *Proceedings Book of the 6th International Scientific Conference on Kinesiology - Integrative Power of Kinesiology*; 8.-11. rujna 2011.; Opatija, Hrvatska. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. str. 111-4. (znanstveni rad)
95. MATEK SARIĆ M, GRZUNOV J, JURASOVIĆ J, PIASEK M. Do Zadar county nurseries follow the Mediterranean diet? U: Medić H, urednik. *Proceedings of the 7th International Congress on Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists*; 20.-23. rujna 2011.; Opatija, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za prehrabenu tehnologiju, biotehnologiju i nutrpcionizam; 2011. str. 69-75. (znanstveni rad) (CD)
96. MILIĆ M, JOVIČIĆ D, RAKIĆ B, PAJIĆ J. Comparative analysis of the micronuclei incidence of persons occupationally exposed to ionising radiation in Serbia and Croatia. U: Ciraj-Bjelac O, urednik. *Zbornik radova „XXVI Simpozijum Društva za zaštitu od zračenja Srbije i Crne Gore”*; 12.-14. listopada 2011.; Tara, Srbija. Beograd: Institut za nuklearne nauke „Vinča”; 2011. str. 256-63. (znanstveni rad)
97. MILIĆ M, ROZGAJ R, KAŠUBA V, MLADINIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, KUBELKA D, ANGELINI S, HRELIA P. Utjecaj polimorfizama gena za popravak DNA na oštećenja genoma limfocita uzrokovanim kroničnom izloženošću ionizirajućem zračenju nakon izlaganja dozi od 4 Gy. U: Ciraj-Bjelac O, urednik. *Zbornik radova „XXVI Simpozijum Društva za zaštitu od zračenja Srbije i Crne Gore”*; 12.-14. listopada 2011.; Tara, Srbija. Beograd: Institut za nuklearne nauke „Vinča”; 2011. str. 264-8. (znanstveni rad)
98. PAVLOVIĆ M, KRALIK S, PIZENT A, JURASOVIĆ J. Serum selenium, zinc and copper and ventilatory function test in female elderly Croatian general population. U: Podoprigradova VG, urednica. *7th National Scientific Practical Conference with International Participation “Reactive Oxygen Species, Nitric Oxide, Antioxidants and Human Health”*; 14.-18. rujna 2011.; Smolensk, Rusija. Smolensk: Smolensk State Medical Academy; 2011. str. 211-3. (znanstveni rad)
99. ŠIŠOVIĆ A, VAĐIĆ V, JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G, BEŠLIĆ I. Mass concentrations of PAHs in the air in an industrial area. U: Shengcaili, Weiye W, Peihuan N, Ying A, urednici. *Proceedings of the 2011 International Symposium on Environmental Science and Technology*; 1.-4. lipnja 2011; Dongguan, Guangdong, Kina. *Progress in Environmental Science and Technology*, Vol III; Peking: Science Press; 2011. str. 359-69. (znanstveni rad)
100. ŠPICNAGEL A-M, ČOGA L, NOVAK B, SLUNJSKI S, PAVLOVIĆ I, KOMORSKY-LOVRIĆ Š, NOVAK I. Utjecaj folijarne gnojidbe na sadržaj glikozida u lišću stevije (*Stevia rebaudiana* Bertoni). U: Pospišil M, urednik. *Proceedings. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture*; 14.-18. veljače 2011.; Opatija, Hrvatska. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. str. 173-6. (znanstveni rad)
101. TROŠIĆ I, PAVIČIĆ I, MARJANOVIĆ AM. Prednosti i mane korištenja mobilne komunikacije. U: Srb N, urednik. *Zbornik radova EIS 2011*, 22. međunarodni simpozij „Elektroinženjerski simpozij Dani Josipa Lončara” / *Proceedings EIS 2011 22nd International Conference „Electrical Engineering Symposium Josip Lončar Days”*; 02.-05. svibnja 2011.; Šibenik, Hrvatska. Zagreb: Elektrotehničko društvo Zagreb; 2010. str. 3-6. (stručni rad)
102. VAĐIĆ V, ŽUŽUL S, PEHNEC G. Manganese levels in suspended particulate matter in Zagreb air. U: Shengcaili LI, Weiye W, Peihuan N, Ying A, urednici. *Proceedings of the 2011 International Symposium on Environmental Science and Technology*; 1.-4. lipnja 2011; Dongguan, Guangdong, Kina. *Progress in Environmental Science and Technology*, Vol III; Peking: Science Press; 2011. str. 267-74. (znanstveni rad)
- Radovi ili poglavљja u knjigama*
103. BRZICA H, BRELJAK D, VRHOVAC I, SABOLIĆ I. Role of microwave heating in antigen retrieval in cryosections of formalin-fixed tissues. U: Chandra U, urednik. *Microwave Heating*. Rijeka: InTech; 2011. str. 41-62.
104. GARAJ-VRHOVAC V, GAJSKI G. Comet assay in human biomonitoring as reasonably reliable cancer predictor in epidemiology. U: Kristoff HC, urednik. *Cancer Biomarkers*. New York: Nova Science Publisher, Inc.; 2011. str. 163-85.

105. MILIĆ M, ROZGAJ R, KAŠUBA V, JAZBEC AM, HRELIA P, ANGELINI S. The influence of individual genome sensitivity in DNA damage repair assessment in chronic professional exposure to low doses of ionizing radiation. U: Clark CC, urednik. Selected Topics in DNA Repair. Rijeka: InTech; 2011. str. 437-64.
106. ŽELJEŽIĆ D, MLADINIĆ M. Novel approaches in genetic toxicology of pesticides applying fluorescent in situ hybridization technique. U: Stoytcheva M, urednik. Pesticides - The Impact of Pesticide Exposure. Rijeka: InTech; 2011. str. 290-302.

Urednici zbornika i časopisa

107. KRAJCAR BRONIĆ I, KOPJAR N, MILIĆ M, BRANICA G, urednici. Zbornik radova Osmog simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja. Zagreb: HDZZ; 2011.
108. ŠEGA K, urednik. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup Zaštita zraka '11: Zbornik sažetaka. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, 2011.

Ostale publikacije

109. KANCELJAK-MACAN B. Specifična imunoterapija respiratornih alergija. Povodom 100. obljetnice primjene specifične imunoterapije u kliničkoj praksi. Liječničke Novine 2011;11:64-5.
110. KATALINIĆ M, KOVARIK Z. In memoriam: Elsa Reiner (1930.-2011.). Arh Hig Rada Toksikol 2011;62:A19-A20.
111. KOVARIK Z. Elsa Reiner (1930 - 2011) Outstanding Croatian Biochemist. The ASA newsletter 2011;11-1:14-5.
112. KOVARIK Z. Editorial note. Arh Hig Rada Toksikol 2011;62:205.
113. REINER E, KATALINIĆ M. About 30 years of organising international meetings. Cholinesterases and related enzymes. Period Biol 2011;113:17-20.
114. VARNAI VM, MACAN J, LJUBIĆ ČALUŠIĆ A, TURK R. Izvješće Centra za kontrolu otrovanja za razdoblje od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. / Report of the Poison Control Centre for the period 1 January - 31 December 2010. Arh Hig Rada Toksikol 2011;62:103-8.

Kvalifikacijski radovi zaposlenika Instituta

115. AVDIĆ M. Solarni sustavi za desalinizaciju morske vode [diplomski rad]. Zagreb: Fakultet kemijskog inženjersta i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: Z. Glasnović.
116. BAKOTIĆ M. Razlike u razini aktivacije i dnevna pospanost nakon djelomične deprivacije spavanja [disertacija]. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: M. Tadinac, B. Radošević-Vidaček.
117. KATALINIĆ M. Učinkovitost bispiridinijevih oksima u reaktivaciji tabunom inhibiranih kolinesteraza [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: Z. Kovarik.
118. LJUBIĆ ČALUŠIĆ A. Uloga pH kondenzata izdaha u procjeni učinaka profesionalne izloženosti organskoj prašini na dišni sustav [disertacija]. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2011. Voditelj: VM. Varnai.
119. ŽUŽUL S. Arsen u lebdećim česticama u zraku [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: V. Vađić.

Ostali kvalifikacijski radovi izrađeni u Institutu

120. BJELIŠ M. Narušavanje stabilnosti genoma u tkivima miša terbutilazinom [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: V. Benković. Voditelj: N. Kopjar
121. CERAJ-CERIĆ N. Primarna i oksidativna oštećenja DNA u ljudskim limfocitima uzrokovanu p,p'-DDT-om i njegovim metabolitima *in vitro* [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: V. Garaj Vrhovac.
122. KIŠAN M. Oksidativna oštećenja DNA u metaboličkom sindromu [diplomski rad]. Zagreb: Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: A-M. Domjan. Voditelj: M. Milić.
123. KUŠAN JUKIĆ M. Ekspresija prijenosnika organskih aniona u bubrežima štokorica tijekom estrusnog ciklusa i trudnoće [disertacija]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: I. Sabolić.
124. STASENKO S. Procjena izloženosti otrovnim metalima i njihovih učinaka na funkcije posteljice u zdravim rodilja [disertacija]. Zagreb: Medicinski

- fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: M. Piasek.
125. ŠIVAK I. Ponovljivost upitnika za kvantitativnu procjenu učestalosti konzumiranja hrane (FFQ) [diplomski rad]. Zagreb: Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: I. Colić Barić. Voditelj: J. Macan.
126. TOMIČIĆ L. Citogenetički učinci pčelinjeg otrova na ljudske limfocite [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: V. Garaj Vrhovac. Voditelj: G. Gajski
127. TUCAKOVIĆ I. Kalibracija dozimetrijskog sustava za određivanje osobnog doznog ekivalenta H_p(10) [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: D. Babić. Voditelj: D. Bosnar.
128. PUŠIĆ M. Utjecaj estera ftalne kiseline na genom limfocita periferne krvi u kulturi primjenom alkalnog komet testa [diplomski rad]. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011. Mentor: V. Garaj Vrhovac.

Kongresna priopćenja na domaćim skupovima

129. BAĆANI M, KOKANOVIĆ I, NOVAK M, BABIĆ D, FAZINIĆ S. Vezanje spina i naboja u tabletama poliamilina dopiranog s HCl ili s DBSA. 7. znanstveni sastanak Hrvatskog fizikalnog društva; Primošten, Hrvatska 2011. Knjiga sažetaka str. 72.
130. BAKOTIĆ M, RADOŠEVIĆ VIDAČEK B. Učinci aktivacije kao stanja i osobine na dnevnu pospanost nakon djelomične deprivacije spavanja. 20. dani Ramira i Zorana Bujasa; Zagreb 2011. Sažeci priopćenja str. 69.
131. BENUTIĆ A, LULIĆ A, PONGRAČIĆ J, JURASOVIĆ J. Procjena izloženosti hrvatskih potrošača toksičnim elementima uzimanjem dodataka prehrani / Evaluation of exposure to toxic elements by dietary supplements available at Croatian market. 1. hrvatski kongres zdravstvene ekologije s međunarodnim sudjelovanjem / 1st Croatian Environmental Health Congress with International Participation; Zagreb 2011. Zbornik sažetaka / Book of Abstracts str. 117-8.
132. BEŠLIĆ I, ŠEGA K, GODEC R, DAVILA S. Usporedba testova za ocjenu ekvivalentnosti sakupljača lebdećih čestica / Comparison of PM sampler equivalence tests. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 86-7.
133. BRANICA G, FRANIĆ Z, MAROVIĆ G, SENČAR J. Infrastruktura radioekološkog monitoringa zraka u Republici Hrvatskoj / Infrastructure of Radioecological Monitoring in the Republic of Croatia. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 110-1.
134. ČAČKOVIĆ M, VADIĆ V, ŠEGA K, BEŠLIĆ I. Odnos masenih koncentracija kiselih komponenti u PM₁₀, PM_{2,5} i PM₁ frakciji lebdećih čestica u zraku Zagreba / Relationship between mass concentrations of acid species in PM₁₀, PM_{2,5} and PM₁ particle fractions in Zagreb air. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 68-9.
135. DAVILA S, ŠEGA K, BEŠLIĆ I. Usporedba gravimetrijske i β-attenuacijske metode mjerenja masenih koncentracija PM₁₀ frakcije lebdećih čestica na mjernej postaji Zagreb 1 / Comparison of gavimetric and β-attenuation methods for PM₁₀ concentration measurement at the monitoring station Zagreb 1. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 78-9.
136. FRKAS, DAUTOVIĆ J, KOZARACZ, ĆOSOVIĆ B, DAVILA S, GODEC R. Karakterizacija površinskih aktivnih tvari aerosola s urbanog područja Zagreba korištenjem elektrokemijskih metoda / Electrochemical characterization of surface active material in urban aerosols in Zagreb. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 84-5.
137. GODEC R, ŠEGA K, BEŠLIĆ I, DAVILA S. Sezonske varijacije masenih koncentracija ugljika u zraku Zagreba / Seasonal variations of carbon mass concentrations in Zagreb air. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 70-1.

138. GODEC R, ŠEGA K, BEŠLIĆ I, DAVILA S. Usporedba masenih koncentracija ugljika u ruralnoj i urbanoj sredini tijekom ljeta / Comparison of carbon mass concentrations between rural and urban areas during summer. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 114-5.
139. HERCOG P, BEŠLIĆ I, BILIĆ M. Mjerna nesigurnost tipno odobrenog instrumenta u laboratorijskim i terenskim uvjetima / Uncertainties of type approved instrument in field and in laboratory conditions. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 88-9.
140. JAKOVLJEVIĆ I, ŠIŠOVIĆ A, PEHNEC G, VAĐIĆ V, DAVILA S. Sezonske varijacije masenih koncentracija PAU u seoskom području / Seasonal variations of mass concentrations of PAHs in rural areas. XXII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera / XXII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers; Zagreb, Hrvatska 2011. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 298.
141. JAKOVLJEVIĆ I, ŠIŠOVIĆ A, PEHNEC G, VAĐIĆ V. Masene koncentracije PAU u PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 frakcijama lebdećih čestica u zraku / PAH mass concentrations in PM_{10} , $PM_{2,5}$ and PM_1 particle fractions in the air. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 118-9.
142. KANCELJAK-MACAN B. Stanje alergen-specifične imunoterapije u Hrvatskoj. Znanstveni simpozij "Specifična imunoterapija". Zagreb, Hrvatska 2011. str. 15-6.
143. LULIĆ A, ORCT T, JURASOVIĆ J. Optimizacija analize elemenata u tragovima u serumu ICP-MS metodom / Optimization of the trace elements determination in serum by ICP-MS. XXII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera / XXII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers; Zagreb, Hrvatska 2011. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 156.
144. MACAN J. Alergijske bolesti na radnom mjestu. U: Stipić Marković A, urednica. Zbornik radova simpozija Hrvatskog društva za alergologiju i kliničku imunologiju, HLZ i Odbora za alergologiju, kliničku imunologiju i biološke preparate Razreda za medicinske znanosti HAZU "Odabranu područja iz kliničke alergologije". Zagreb, Hrvatska. 2011. str. 36-7.
145. MACAN J, RIMAC D, VARNAI VM, MILKOVIĆ-KRAUS S. Tijek kontaktne sensibilizacije u bolesnika s profesionalnim alergijskim kontaktnim dermatitisom. 5. hrvatski kongres medicine rada s međunarodnim sudjelovanjem "Zdravlje, rad i zajednica"; Zagreb, Hrvatska 2011. Knjiga sažetaka str. 20-1.
146. MACAN J, ROMIĆ G. Alergijske bolesti i šport. 15. sajam zdravlja Vinkovci; Vinkovci, Hrvatska 2011. str. 230.
147. MAROVIĆ G, ŠEGA K, BEŠLIĆ I, SENČAR J. Nuklearna nesreća u Japanu i radioaktivnost zraka u Zagrebu / Fukushima nuclear accident and radioactivity in the air of Zagreb. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly „Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 112-3.
148. MILIČEVIĆ A, BRANICA G, RAOS N. Simultano predviđanje konstanti stabilnosti metalnih kompleksa koji čine Irving-Williams niz / Simultaneous prediction of stability constants of metal complexes constituting Irving-Williams order. XXII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera / XXII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers; Zagreb, Hrvatska 2011. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 163.
149. MÜCK-ŠELER D, MUSTAPIĆ M, PAVLOVIĆ M, MRAZOVAC D, PIVAC N, KRALIK S, KOZUMPLIK O, UZUN S. Polimorfizam gena za serotoninске receptore i nuspojave psihofarmaka / Polymorphisms of serotonin receptor genes and side effects of antipsychotic medication. 3. hrvatski kongres o nuspojavama psihofarmaka s međunarodnim sudjelovanjem / 3rd Croatian Congress on Side Effects of Psychopharmacs with International Participation. Zagreb, Hrvatska 2011. str. 58-9.
150. PARAĐIKOVIĆ N, VINKOVIĆ T, VINKOVIĆ VRČEK I, ŽUNTAR I, BOJIĆ M, MEDIĆ-ŠARIĆ M. Utjecaj prirodnih biostimulatora na nutritivnu vrijednost ploda paprika (*Capsicum annuum* L.). 1. hrvatski kongres zdravstvene ekologije s međunarodnim sudjelovanjem / 1st Croatian Environmental Health Congress with

- International Participation. Zagreb, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Book of Abstracts str. 107-8.
151. PAVIČIĆ I, TROŠIĆ I. Komparativno metodološki pristup pojavnosti azbestnih vlakana u zraku / Incidence of asbestos fibers in the air: comparative methodological approach. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 106-7.
152. PEHNEC G, VAĐIĆ V, ČAČKOVIĆ M, ŽUŽUL S, ŠILOVIĆ HUJIĆ M. Trend koncentracija dušikovog dioksida u zraku Zagreba / Trend of Nitrogen dioxide concentrations in Zagreb air. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 66-7.
153. PRESTER LJ, MACAN J. Alergeni unutarnjih prostora u kućanstvu u Hrvatskoj / Indoor allergens in households in Croatia. 1. hrvatski kongres zdravstvene ekologije s međunarodnim sudjelovanjem / 1st Croatian Environmental Health Congress with international participation; Zagreb, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka str. 87-8.
154. RADOŠEVIĆ VIDAČEK B, BAKOTIĆ M, KOŠČECA. Razlikuje li se spavanje adolescenata s različitim mogućnostima za nadoknadu skraćenog spavanja? 20. Dani Ramira i Zorana Bujasa; Zagreb 2011. Sažeci priopćenja str. 156.
155. STIPIČEVIĆ S, DREVENKAR V. Interakcije triazinskih spojeva s organskom fazom tla / Interactions of triazine compounds with soil organic phase. XXII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera / XXII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers; Zagreb, Hrvatska 2011. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 310.
156. ŠEGAK, BEŠLIĆ I. Modeliranje utjecaja frakcije lebdećih čestica PM_{2,5} na smrtnost stanovništva Zagreba i RH / Modeling of PM_{2,5} particle fraction concentration effects on mortality in Zagreb and Republic of Croatia. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 22-3.
157. ŠIŠOVIĆ A, VAĐIĆ V, GODEC R, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G. Mjerenje razina PAU u Zagrebu / Measurements of PAHs in Zagreb. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 116-7.
158. TARIBA B, PIZENT A, ČOLAK B. Kvaliteta sjemena i reproduksijska endokrina funkcija muškaraca u ovisnosti o indeksu tjelesne mase. 2. međunarodni studentski kongres "Prehrana i klinička dijetoterapija"; Rijeka, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka, str. 30-1.
159. TARIBA B, PIZENT A, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z. Koncentracija olova u hrvatskim vinima / Concentration of lead in Croatian wines. XXII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera / XXII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers; Zagreb, Hrvatska 2011. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 203.
160. TOPIĆ F, RAOS N, JUDAŠ N. Karakterizacija trimernih kompleksa bakra(II) s 1-aminociklopropanskarboksilnom kiselinom u čvrstom stanju / Solid-state characterization of trimeric copper(II) complexes with 1-aminocyclopropanecarboxylic acid. XXII. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera / XXII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers; Zagreb, Hrvatska 2011. Knjiga sažetaka / Book of Abstracts str. 207.
161. TROŠIĆ I. Azbest – relikt prošlih vremena / Asbestos – Relict from Ancient Times. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 104-5.
162. VAĐIĆ V, ŽUŽUL S. Metali u PM₁₀, PM_{2,5} i PM₁ česticama u zraku Zagreba / Metals PM₁₀, PM_{2,5} and PM₁ particles in Zagreb air. Zbornik sažetaka article fraction concentration effects on mortality in Zagreb and Republic of Croatia. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 64-5.
163. VARNAI VM. Učinci izloženosti drvnoj prašini na dišni sustav. 15. sajam zdravlja Vinkovci; Vinkovci, Hrvatska 2011. str. 303.
164. VARNAI VM, LJUBIĆIĆ ČALUŠIĆ A, MACAN J. Plućna funkcija i kiselost izdaha u radnika

- u pilani. 5. hrvatski kongres medicine rada s međunarodnim sudjelovanjem "Zdravlje, rad i zajednica"; Zagreb, Hrvatska 2011. Knjiga sažetaka str. 34-5. (USB)
165. ZGORELEC Ž, PEHNEC G, BAŠIĆ F, MESIĆ M, ŽUŽUL S, JURIŠIĆ A, VUKOVIĆ I, VAĐIĆ V, ČAČKOVIĆ M. Kruženje sumpora između terestičkog agroekosustava i atmosfere / Sulfur cycling between terrestrial agroecosystem and atmosphere. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str.74-5.
166. ŽUŽUL S, VAĐIĆ V. Optimiranje postupka priprave uzoraka kod određivanja arsena u lebdećim česticama u zraku ICP-MS metodom / Optimised sample preparation for ICP-MS determination of arsenic in airborne particles. Sedmi hrvatski znanstveno-stručni skup "Zaštita zraka '11" / Seventh Croatian Scientific and Professional Assembly "Air Protection '11"; Šibenik, Hrvatska 2011. Zbornik sažetaka / Abstracts str. 80-1.
- Kongresna priopćenja na međunarodnim skupovima*
- a) sažeci u časopisima indeksiranim u CC
167. BEREND S, LUCIĆ VRDOLJAK A, RADIĆ B. Reduction of paraoxon toxicity by oxime K048: *In vivo* study focused on ChE/AChE activity. Abstracts of the 47th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX); Pariz, Francuska 2011. Toxicol Lett 2011;205S:S228.
168. FLAJS D, MLADINIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, PERAICA M. Citrinin potentiates ochratoxin A toxicity. Abstracts of the 47th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX); Pariz, Francuska 2011. Toxicol Lett 2011;205S: S220-1.
169. GAVELLAM, LIPOVAC V, ŠIFTAR Z, GARAJ-VRHOVAC V, GAJSKI G. Do exogenous gangliosides protect from cryopreservation-induced DNA damage of human spermatozoa? Abstracts of the 27th Annual Meeting of ESHRE; Stockholm, Sweden 2011. Hum Reprod 2011;26(Suppl. 1):250-1.
170. KOVARIK Z, KATALINIĆ M, MAČEK N, KALISIAK J, RADIĆ Z, FOKIN VV, TAYLOR P, SHARPLESS KB. Probing reactivation of tabun phosphorylated cholinesterases by mutagenesis and new oximes. Abstracts of the 47th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX); Pariz, Francuska 2011. Toxicol Lett 2011;205S: S115.
171. LUCIĆ VRDOLJAK A, VICKOVIĆ I, BEREND S, RADIĆ B. Acetylcholinesterase activity in selected regions of the rat brain following paraoxon intoxication and concurrent therapy. Abstracts of the 47th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX); Pariz, Francuska 2011. Toxicol Lett 2011;205S:S274.
172. MLADINIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, SHAPOSHNIKOV SA, COLLINS AR. Effect of carbofuran on C-Myc in extended-term cultures of human lymphocytes evaluated by comet-FISH. Abstracts of the 47th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX); Pariz, Francuska 2011. Toxicol Lett 2011;205S:S232.
173. PERAICA M, FLAJS D, MLADINIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, BALEN EROR D, KOEPSELL H, SABOLIĆ I. Oxidative stress and Na⁺-glucose cotransporters Sglt1 and Sglt2 in kidneys of ochratoxin A-treated rats. Abstracts of the 47th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX); Pariz, Francuska 2011. Toxicol Lett 2011;205S:S275.
174. ŠINKO G, VINKOVIĆ VRČEK I, MILJANIĆ S, DIJANOŠIĆ A. Interaction of silver nanoparticles with cholinesterases. 36th FEBS Congress, Biochemistry for Tomorrow's Medicine; Torino, Italija 2011. FEBS J 2011;278(Suppl. 1):433.
175. TARIBA B, ČOLAK B, JURASOVIĆ J, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, PIZENT A. Influence of low-level lead and cadmium exposure on reproductive health in men. Abstracts of the 47th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX); Pariz, Francuska 2011. Toxicol Lett 2011;205S:S253.
176. TARIBA B, PIZENT A, ŽIVKOVIĆ T, ČOLAK B. Potential role of nickel in varicocele-associated infertility. Abstracts of the IX. ISTERH Conference "Trace Elements in Health and Disease: Essentiality, Toxicity"; Belek, Turska 2011. J Trace Elem Med Biol 2011;26(Suppl. 1):35.
- b) sažeci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka
177. BAĆANI M, NOVAK M, KOKANOVIĆ I, BABIĆ D. Coupling of spin and charge in polyaniline pellets doped with HCl or DBSA. Second International Symposium "Frontiers

- in Polymer Science”; Lyon, Francuska 2011. Programme Book P.1.095.
178. BEREND S, LUCIĆ VRDOLJAK A, RADIĆ B. Role of asymmetric bispyridinium oxime K048 in counteracting tabun poisoning in rats. 13th Medical Chemical Defence Conference 2011: Current Status of Therapeutic Approaches to Nerve Agent Poisoning; München, Njemačka 2011. Programme and Abstracts str. 43.
179. BRELJAK D, BRZICA H, SWEET DH, ANZAI N, SABOLIĆ I. Revised immunolocalization of Oat3 in mouse kidney; Different sex-dependent expression of renal mOat3 and mOat1 proteins. International Research Conference “BioMedical Transporters 2011 – Membrane Transporters in Drug Discovery”; Grindewald, Švicarska 2011. Abstracts str. 95-6.
180. BRZICA H, BRELJAK D, VRHOVAC I, SABOLIĆ I. Effects of microwave heating on antigen retrieval in cryosections of formalin-fixed rat tissues. 6th Meeting of the Young Generation of Veterinary Anatomists (YGVA). School of Veterinary Medicine and Science; Nottingham, Engleska 2011. Abstracts str. 9.
181. BULOG A, BRČIĆ KARAČONJI I, ŠUTIĆ I, MIĆOVIĆ V. Immunomodulation of cell-mediated cytotoxicity after chronic exposure to vapors. 4th International Congress of Croatian Association for Protection of Non Ionizing Radiation “Influence of non Ionizing Radiation on Eyes and Skin”; Rab, Hrvatska 2011. Abstract Book.
182. FLAJS D, PERAICA M. Oxidative brain tissue damage in rats treated with ochratoxin A and citrinin. Power of Fungi and Mycotoxins in Health and Disease; Primošten, Hrvatska 2011. Programme and Abstracts str. 58.
183. FUČIĆ A, KATIĆ J, GAMULIN M, MILIĆ M, KIRSCH-VOLDERS M, KOGEVINAS M. Aetiology of increased micronucleus frequency in mononuclear lymphocytes and reticulocytes in newborns. 41st Annual Meeting of the European Environmental Mutagen Society (EEMS). Barcelona, Španjolska 2011. str. 84.
184. GAJSKIG, DOMIJANA-M, GARAJ-VRHOVAC V. The role of oxidative stress in bee venom induced DNA damage. Cost Workshop CM0603 “Free Radicals in Chemical Biology”. Zagreb, Hrvatska 2011. Book of abstracts str. 59.
185. GERNERT M, PRASHANTH RIKKALA M, VRHOVAC I, KOEPSELL H, SABOLIĆ I. Expression of sodium-D-glucose cotransporter 1 (SGLT1) in murine intestine under the effect of regulatory protein RS1. International Meeting of Croatian Physiological Society; Osijek, Hrvatska 2011. Abstract book str. 12-3.
186. GERIĆ M, CERAJ-CERIĆ N, GAJSKI, G, GARAJ-VRHOVAC V. Oxidative status of human peripheral blood lymphocytes after organochlorine pesticide exposure. Cost Workshop CM0603 “Free Radicals in Chemical Biology”. Zagreb, 2011. Book of Abstracts str. 59.
187. HADJEBA-MEDJDOUN K, FAUCET-MARQUIS V, TOZLOVANU M, PERAICA M, MANDERVILLE R, PFOHL-LESZKOWICZ A. Synergistic effect of three nephrotoxic and carcinogenic mycotoxins (citrinin, fumonisin, ochratoxin A) on human kidney cells viability and genotoxicity. Power of Fungi and Mycotoxins in Health and Disease; Primošten, Hrvatska 2011. Programme and Abstracts str. 45.
188. JURASOVIĆ J, VINKOVIĆ VRČEK I, JOŠT M, SAMOBOR V. Multielement analysis of wheat flour: comparison of conventionally and organically grown crops. European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry; Zaragoza, Španjolska 2011. Book of Abstracts PC-155.
189. KATALINIĆ M, MAČEK N, ŠINKO G, KOVARIK Z. Enhancement in oxime-assisted reactivation of tabun-inhibited AChE achieved by a mutation of the peripheral site. 13th Medical Chemical Defence Conference 2011: Current Status of Therapeutic Approaches to Nerve Agent Poisoning; München, Njemačka 2011. Programme and Abstracts str. 41.
190. KLARIĆ E, TARLE Z, PAR M, PROFETA I, KAŠUBA V, ROZGAJ R, KOPJAR N, ŽELJEŽIĆ D. Genotoxic effect of two bleaching on the oral mucosa. 45th Meeting of the Continental European Division of the International Association of Dental Research (CED-IADR) with the ScandinavianDivision (NOF); Budimpešta, Mađarska 2011. Abstract Book str. 409.
191. KOVARIK Z, KATALINIĆ M, MAČEK N, SIT R, COCHRAN R, RADIĆ Z, FOKIN VV, SHARPLESS KB, TAYLOR P. New centrally acting oxime reactivators of cholinesterases phosphorylated by tabun. 13th Medical Chemical Defence Conference 2011: Current Status of Therapeutic Approaches to Nerve Agent

- Poisoning; München, Njemačka 2011. Programme and Abstracts str. 42.
192. LAZARUS M, JURASOVIĆ J, HUBER Đ, RELJIĆ S, ZEC D. Mercury in tissues of brown bears in Croatia: age, sex and seasonal differences. 20th International Conference on Bear Research and Management International Association for Bear Research & Management; Ottawa, Kanada 2011. Program and Abstracts str. 176.
193. LULIĆ A, BENUTIĆ A, ORCT T, JURASOVIĆ J. Metals in dietary supplements: ICP-MS determination and evaluation of population exposure to toxic metals. European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry; Zaragoza, Španjolska 2011. Book of Abstracts PC-124 str. 264.
194. LJUBIČIĆ ČALUŠIĆ A, VARNAI VM, MACAN J. EBC pH Croatian green-mill workers. Breath Analysis Summit 2011, International Conference on Breath Research; Parma, Italija 2011. Abstract Book str. 193.
195. MARKOVIĆ M, MILIĆ D, SABOLOVIĆ J. Can MD simulations of solvated bis(L-isoleucinato)copper(II) in aqueous solution explain a disorder in the X-ray crystal structure. Ninth Triennial Congress of the World Association of Theoretical and Computational Chemists – WATOC 2011; Santiago de Compostela, Španjolska 2011. Abstract Book str. PII 011.
196. MATEK SARIĆ M, GRZUNOV J, JURASOVIĆ J, PIASEK M. Do nutrition in nurseries of Zadar County follows Mediterranean type of diet? 7th International Congress of Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists; Opatija, Hrvatska 2011. Book of Abstracts str. 203.
197. NOVAK I, FLAJS D, PERAICA M. Glutathione and MDA in tissues of rats treated with ochratoxin A. Power of Fungi and Mycotoxins in Health and Disease; Primošten, Hrvatska 2011. Programme and Abstracts str. 86.
198. PARADIKOVIĆ N, VINKOVIĆ T, VINKOVIĆ VRČEK I, TKALEC M, LONČARIĆ Z, MILAKOVIĆ Z. Koncentracija Ca u plodu i listu paprike kao rezultat tretiranja biostimulatorima / Ca status in papper and leaves under influence of biostimulants treatment. 46. hrvatski i 6. međunarodni simpozij agronomije / 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. Opatija, Hrvatska 2011. Abstracts str. 125-6.
199. PAVIČIĆ I, TROŠIĆ I. The role of cytoskeleton filaments polarity in the interaction with external radiofrequency field. 14th International Congress of Radiation Research; Warszawa, Poljska 2011. Abstracts str. 290.
200. PERAICA M. Human mycotoxicoses. Power of Fungi and Mycotoxins in Health and Disease; Primošten, Hrvatska 2011. Programme and Abstracts str. 18.
201. PFOHL-LESZKOWICZ A, FAUCET-MARQUIS V, TOZLOVANU M, PERAICA M, STEFANOVIĆ V, MANDERVILLE R. C8-2'-deoxyguanosine ochratoxin A-adducts and OTA metabolites in biologic fluids as biomarkers of OTA exposure. International Society of Mycology Conference MycoRed 2011 “Strategies to reduce the impact of mycotoxins in Latin America in a global context”; Mendoza, Argentina 2011. Abstract Book str. 90.
202. PFOHL-LESZKOWICZ A, TOZLOVANU M, FAUCET-MARQUIS V, PERAICA M, STEFANOVIĆ V, MANDERVILLE RA. OTA metabolites in biologic fluids and C8-2'-deoxyguanosine OTA-DNA adducts as biomarker of human OTA exposure – relationship with BEN. Power of Fungi and Mycotoxins in Health and Disease; Primošten, Hrvatska 2011. Programme and Abstracts str. 37.
203. PIASEK M, JURASOVIĆ J, LULIĆ A, STASENKO S. Exposure to mercury and intake of selenium in a cohort of parturient women in Zagreb, Croatia. 7th International Congress on Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists; Opatija, Hrvatska 2011. Book of Abstracts str. 49.
204. PIASEK M, STASENKO S, JURASOVIĆ J, VARNAI VM. Biomarkers of metal exposure and their effects in women of childbearing age in Zagreb County, Croatia. 39th International MEDICHEM Congress on Occupational and Environmental Health in the Production and Use of Chemicals, MEDICHEM 2011 “Occupational Health in a Changing World”; Heidelberg, Njemačka 2011. Congress Brochure with Abstracts str. 63.
205. RADOŠEVIĆ VIDAČEK B, BAKOTIĆ M, KOŠĆEC A. Paying-off the sleep debt in adolescents attending school in shifts: are there similarities with shiftworkers? 20th International Symposium on the Shiftwork and Working Time; Stockholm, Švedska 2011. Book of Abstracts and Program str.134.

206. RAOS N, MILIČEVIĆ A. A model to estimate stability constants of amino-acid chelates with Cu(II) at different ionic strengths. MATH/ CHEM/COMP 2011 The Dubrovnik International Course & Conference on the Interfaces among Mathematics, Chemistry & Computer Sciences; Dubrovnik, Hrvatska 2011. Book of Abstracts str. 36.
207. RAOS N, MILIČEVIĆ A. Prediction of stability constants of coordination compounds by models based on connectivity indices. Conferentia Chemometrica 2011; Sümeg, Mađarska 2011. Book of Abstracts str. L11.
208. SABOLIĆ I, BRZICA H, BRELJAK D, VRHOVAC I, MICEK V, LOVRIĆ M, BURCKHARDT G, BURCKHARDT BC. Hepatic and renal Sat-1 in ethylene glycol-induced oxalate urolithiasis in rat. International Meeting of Croatian Physiological Society; Osijek, Hrvatska 2011. Abstract book str. 16.
209. SABOLIĆ PIPINIĆ I, VARNAI VM, TURK R, BRELJAK D, KEZIĆ S, MACAN J. Relation of filaggrin null mutations with atopy in Croatia. 30th Congress of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology; Istanbul, Turska 2011. Abstracts str. 1278. (CD)
210. SABOLOVIĆ J. MD modeling and kinetic effects of self-assembly of trans and cis bis(L-alaninato)copper(II) complexes into a crystallization nucleus in aqueous solution. Ninth Triennial Congress of the World Association of Theoretical and Computational Chemists – WATOC 2011; Santiago de Compostela, Španjolska 2011. Abstract book str. PII 232.
211. SRULIJES K, LISCIC RM, GRÖGER A, MAETZLER W, BERG D. *In vivo* differentiation of Richardson's syndrome and progressive supranuclear palsy-parkinsonism from Parkinson's disease: our experience. SiNAPSA Neuroscience Conference '11 Central European FENS Featured Regional Meeting; Ljubljana, Slovenija 2011. Book of Abstracts str. 102.
212. SULIMANEC A, MIKOLIĆ A, PIASEK M. Oral exposure to cadmium and its interaction with iron and zinc in non-pregnant and pregnant rats. 7th International Congress on Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists; Opatija, Hrvatska 2011. Book of Abstracts str. 50.
213. ŠERIĆ JELASKA L, JURASOVIĆ J, SYMONDSON WOC. Prey detection by molecular analyses of gut-content in carabid beetles and metal transfer from soil to beetles through food web. 15th European Carabidologists Meeting; Daugavpils, Letonija 2011. Book of Abstract str. 42.
214. TROŠIĆ I, PAVIČIĆ I. Consequences of low-intensity RF radiation on the intracellular macromolecular structures. 14th International Congress of Radiation Research; Warszawa, Poljska 2011. Abstracts str. 291.
215. VAĐIĆ V, ŽUŽUL S, PEHNEC G. Monitoring of metals in fine particles in Zagreb air. 3rd International Symposium on Environmental Management - Toward Sustainable Technologies; Zagreb, Hrvatska 2011. Book of Abstracts str. 18.
216. VITALID, VINKOVIĆ VRČEKI, DRAGOJEVIĆ MÜLLER I, VUJIĆ L. Protein content and digestibility of conventionally and organically grown wheat varieties. Euro Food Chem XVI "Translating food chemistry into health benefits". Gdansk, Poljska 2011. Abstracts str. 33.
217. VRHOVAC I, BALEN EROR D, BRELJAK D, THAL CS, KOEPSELL H, SABOLIĆ I. Sex- and species-dependent expression of renal sodium-D-glucose cotransporter 2 (SGLT2) in rats and mice. International Meeting of Croatian Physiological Society; Osijek, Hrvatska 2011. Abstract book str. 34.
- c) sažeci objavljeni u elektroničkim medijima
218. GAJSKI G; ČIMBORA-ZOVKO T, RAK S, OSMAK M, GARAJ-VRHOVAC V. Application of bee venom in anticancer therapy: study on human cervical and laryngeal carcinoma cells and their drug resistant sublines. 71st World Congress of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences; Hyderabad, India 2011. Dostupno na: <http://www.fip.org/abstracts?page=abstracts&action=generatePdf&item=6129>
219. GINI MI, VRATOLIS S, DIAPOULI E, VASILATOU V, ZERO S, POTIRIADIS C, SAMEK L, HUREMOVIC J, VULETIC V, SEGA K, FREITAS MC, RADIC R, MISUROVIC A, CIVICI N, ADAMOPOULOS A, CHALOULAKOU A, PAPAEFTHYMIOU H, MAGGOST, RODRIGUEZA, MARKOWICZA, ELEFTHERIADIS K. Intercomparison exercise for ambient mass concentration measurement of atmospheric particulate matter by gravimetric samplers. European Aerosol Conference; Manchester, Engleska 2011. Dostupno na <http://www.eac2011.com/files/Proc.zip> (721)

Istraživački izvještaji – domaći

220. IMI-CRZ-91; 2011. Praćenje stanja radioaktivnosti životne sredine u Republici Hrvatskoj (Izvještaj za 2010. godinu). G. Marović i sur. Ugovarač: Državni zavod za zaštitu od zračenja, Zagreb.
221. IMI-NPPJ-1; 2011. Monitoring organskih i anorganskih onečišćenja u okolišu NP Plitvička jezera (Izvještaj za 2011. godinu). S. Herceg Romanić i sur. Ugovarač: Javna ustanova "Nacionalni park Plitvička jezera", Plitvička jezera.
222. IMI-P-272; 2011. Rezultati mjerena radioaktivnosti plinskog polja Molve. G. Branica i sur. Ugovarač: INA-Naftaplin, Zagreb.
223. IMI-P-273; 2011. Detekcija puteva rasprostiranja ionizirajućeg zračenja tijekom proizvodnje NPK gnojiva (Izvještaj za 2011. godinu). G. Marović i sur. Ugovarač: "Petrokemija" d.o.o., Kutina.
224. IMI-P-274; 2011. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka na postajama Zagreb-1 i Sisak-1 (Izvještaj za 2010.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.
225. IMI-P-275; 2011. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka u okolini Našice cementa (Izvještaj za 2010.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Našice cement.
226. IMI-P-276; 2011. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na lokalitetu Potpičan (Izvještaj za 2010.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Rockwool Adriatic d.o.o.
227. IMI-P-277; 2011. Izvještaj o analizi tla na mjernim postajama u Potpičnu. V. Vađić i sur. Ugovarač: Rockwool Adriatic d.o.o.
228. IMI-P-278; 2011. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka u Potpičnu (Izvještaj za 2010.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Rockwool Adriatic d.o.o.
229. IMI-P-279; 2011. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na gradilištu CUPOVZ u Zagrebu. (Izvještaj za 2011.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Zagrebačke otpadne vode upravljanje i pogon, d.o.o. Zagreb.

230. IMI-P-280; 2011. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na mjernoj postaji Sisak-2 Galdovo tijekom 2010. godine, I DIO. (Izvještaj za 2010.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Alcina d.o.o.
231. IMI-P-281; 2011. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na mjernoj postaji Sisak-2 Galdovo tijekom 2010. godine, II DIO. (Izvještaj za 2010.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Alcina d.o.o.
232. IMI-P-282; 2011. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na mjernoj postaji vojni poligon "Eugen Kvaternik" u Slunju. (Izvještaj za 2010.). V. Vađić i sur. Ugovarač: Državni hidrometeorološki zavod.
233. IMI-P-283; 2011. Izvještaj o mjerenu onečišćenja zraka s odlagališta "Kozjačić" na lokaciji Glavina gornja, Imotski. V. Vađić i sur. Ugovarač: Grad Imotski.
234. IMI-P-284; 2011. Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na lokalitetu plinskog polja Molve (Izvještaj za 2010.). V. Vađić i sur. Ugovarač: INA-Naftaplin, Zagreb.
235. MACAN J, TURK R. Toksikološko mišljenje i procjena profesionalne izloženosti karcinogenim i mutagenim tvarima. Ugovarač: Agencija za lijekove i medicinske proizvode RH, 2011., Zagreb.

Istraživački izvještaji – međunarodni

236. PHARE 2006 - EUROPEAID /125867/D/SER/ HR - Contract 2006-0505-060201; Task 2.1. SubConsultancy Prlić I.; 2009. Development of Hazardous Waste Management System, including the identification and management of "hot spot sites" in Croatia - Volume 00A. Qualitative Public Health Risk and Impact Assessment – -TVIK / DIV Screw Factory - Knin. I. Prlić i E. Spitaler. Ugovarači: Središnja agencija za financiranje i ugovaranje i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. Izvještaj na CD-u.

