

ISSN 1847-294X

INSTITUT ZA MEDICINSKA ISTRAŽIVANJA I MEDICINU RADA

Godišnji
izvještaj

ZAGREB, 2024.

Urednica / Editor

Maja Grims Nonveiller, mag. musicol., mag. bibl.

Članovi uredništva / Members of the Editorial Board

Vesna Lazanin, knjiž.
naslovna prof. dr. sc. Ana Lucić Vrdoljak
naslovna doc. dr. sc. Sanja Stipičević

Lektor za hrvatski jezik / Croatian language editing

Maja Grims Nonveiller, mag. musicol., mag. bibl. (hrvatski)

Lektor za engleski jezik / English language editing

Makso Herman, mag. philol. angl. et soc.

Grafički dizajn i prijelom/ Graphics design and layout

Andrijana Marković, bacc. ing. techn. graph.

Tisk / Print

Denona d.o.o.

Izvještaj je prihvaćen na sjednici Znanstvenog vijeća Instituta održanoj 7. svibnja 2024. i objavljen je na mrežnim stranicama Instituta. Sadržaj izvještaja odgovornost je rukovodećih djelatnika. Pri korištenju podataka iz ovog izvještaja obvezno je navesti izvornik.

Copyright 2024. Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada. Sva prava pridržana.

Kontakti / Contacts

Adresa / Address: Ksaverska cesta 2, HR-10001 Zagreb, Croatia

GPS: 45.834890, 15.978234

E-pošta / e-mail: uprava@imi.hr

Tel. (+385 1) 4682 500

Fax (+385 1) 4673 303

URL: <https://www.imi.hr>

Sadržaj	3
1. ORGANIZACIJA INSTITUTA.....	5
1.1. Etičko povjerenstvo.....	11
2. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI OBLICI RADA.....	12
2.1. Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam.....	12
2.2. Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju.....	17
2.3. Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju.....	21
2.4. Jedinica za higijenu okoline.....	30
2.5. Jedinica za medicinu rada i okoliša.....	36
2.6. Jedinica za molekulsку toksikologiju.....	39
2.7. Jedinica za mutagenezu.....	42
2.8. Jedinica za toksikologiju.....	46
2.9. Jedinica za zaštitu od zračenja.....	50
2.10. Samostalni oblici rada.....	53
2.10.1. dr. sc. Jasmina Sabolović.....	53
2.10.2. dr. sc. Ante Miličević.....	54
3. PROJEKTI.....	55
3.1. Nacionalni projekti.....	55
3.2. Međunarodni projekti.....	66
4. STRUČNI OBLICI RADA.....	81
4.1. Jedinica za laboratorijske životinje.....	81
4.2. Centar za kontrolu otrovanja.....	82
5. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI POLIGON „ŠUMBAR“.....	83
6. TVRTKA INSTITUTA.....	84
7. ZAJEDNIČKE SLUŽBE.....	85
8. STRUČNA DRUŠTVA SA SJEDIŠTEM NA ADRESI INSTITUTA.....	89
9. NASTAVNA DJELATNOST.....	94
10. IZJAVAČKA DJELATNOST.....	99
11. POPULARIZACIJA ZNANOSTI.....	103
12. ZNANSTVENO-STRUČNA MOBILNOST I USAVRŠAVANJA.....	110
13. PRIZNANJA I NAGRADE DJELATNIKA INSTITUTA.....	131

<i>In memoriam</i>	133
14. ORGANISATION OF THE INSTITUTE.....	135
Ethics Committee.....	138
15. RESEARCH UNITS.....	139
15.1. Analytical Toxicology and Mineral Metabolism Unit.....	139
15.2. Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit.....	145
15.3. Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit.....	149
15.4. Environmental Hygiene Unit.....	158
15.5. Occupational Health and Environmental Medicine Unit.....	164
15.6. Molecular Toxicology Unit.....	167
15.7. Mutagenesis Unit.....	169
15.8. Toxicology Unit.....	173
15.9. Radiation Protection Unit.....	177
15.10. Independent researchers.....	180
15.10.1. Jasmina Sabolović, PhD scientific advisor.....	180
15.10.2. Ante Miličević, PhD permanent scientific advisor.....	181
16. PROJECTS.....	182
16.1. National Projects.....	182
16.2. International Projects.....	193
17. PROFESSIONAL UNITS.....	206
17.1. Laboratory Animal Unit.....	206
17.2. Poison Control Centre.....	207
18. RESEARCH AREA ŠUMBAR.....	208
19. COMPANY OF THE INSTITUTE.....	209
20. PUBLISHING.....	210
21. PRILOZI.....	214

1. ORGANIZACIJA INSTITUTA

Datum i mjesto utemeljenja: 27. prosinca 1947. u Zagrebu.

Utemeljitelj: prof. dr. sc. Andrija Štampar, predsjednik Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti.

Status: javna znanstvenoistraživačka ustanova u vlasništvu Ministarstva znanosti i obrazovanja RH.

Djelatnosti: znanstvena, stručna, nastavna i izdavačka.

Područja znanstvene djelatnosti: toksikologija, dozimetrija i zaštita od zračenja, zaštita od kemijskog oružja, kvaliteta zraka, identifikacija zlouporabe droga, raspodjela metala te anorganskih i organskih onečišćenja u okolišu, procjena rizika za zdravlje ljudi zbog izloženosti onečišćenjima iz okoliša i različitim psihogenim čimbenicima, medicina rada.

Misija Instituta je biti:

- vrhunska znanstvenoistraživačka ustanova u središnjoj i jugoistočnoj Europi za istraživanja utjecaja čimbenika na zdravlje i okoliš
- mjerilo akademske profesionalnosti i kvalitete rada.

Vizija Instituta je:

- ustrajati na visokim mjerilima znanstvene izvrsnosti i stvarati nove vrijednosti u znanosti
- osiguravati prijenos znanja na širu društvenu zajednicu i društvenu uključenost
- pridonositi razvoju gospodarstva s rezultatima istraživanja
- obrazovati buduće vodeće stručnjake u temeljnim i primijenjenim granama znanosti
- razvijati multidisciplinarno istraživačko okružje, kritičko razmišljanje i kreativnost.

STRUKTURA DJELATNIKA INSTITUTA (31. 12. 2023.)		Broj djelatnika	%
Raspodjela prema izvoru financiranja	Državni proračun (MZO)	148	89
	IMI (vlastiti prihodi)	10	6
	Hrvatska zaklada za znanost (HrZZ)	9	5
Raspodjela prema spolu	Žene	125	75
	Muškarci	42	25
Djelatnici s akademskim zvanjem	Doktor znanosti	72	43
Djelatnici s naslovnim znanstveno-nastavnim zvanjem	docent (3); izvanredni profesor (5); redoviti profesor (3); primarijus (1)	12	7
Djelatnici sa specijalističkim zvanjem	područje epidemiologije (1) područje medicine rada i sporta (2)	3	2
RADNA MJESTA			
Djelatnici na znanstvenom radnom mjestu	znanstveni savjetnik u trajnom izboru	16	9
	znanstveni savjetnik	13	8
	viši znanstveni suradnik	17	10
	znanstveni suradnik	16	10
	Ukupno	62	37
Djelatnici na suradničkom radnom mjestu	viši asistent	14	8
	asistent	7	4
	Ukupno	21	12
Djelatnici na stručnom radnom mjestu	stručni savjetnik	2	1
	viši stručni suradnik	3	2
	stručni suradnik	16	10
	Ukupno	21	13
Djelatnici na radnom mjestu tehničkog i višeg tehničkog suradnika		27	16
Djelatnici u Zajedničkim službama		36	22
UKUPAN BROJ DJELATNIKA INSTITUTA:		167	100

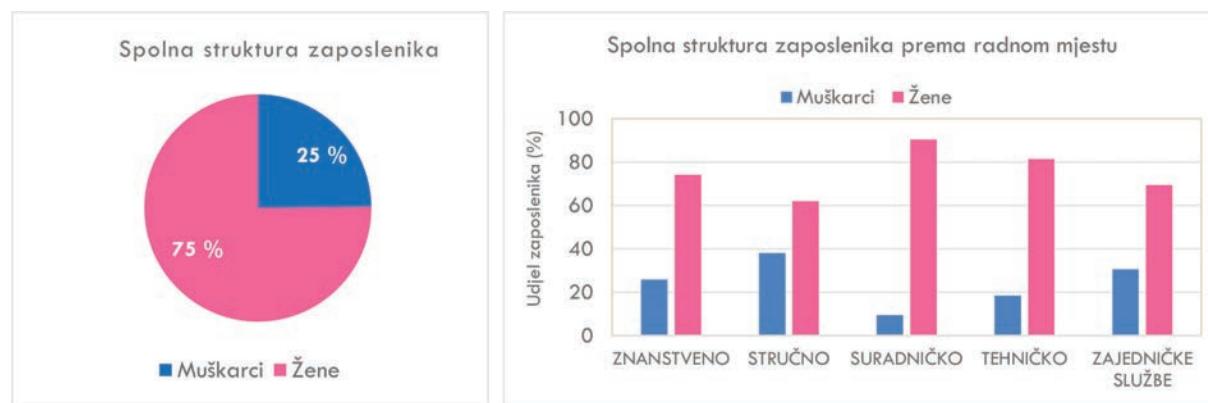
PLAN RODNE RAVNOPRAVNOSTI 2022. – 2025.: GODIŠNJI IZVJEŠTAJ

Članovi Povjerenstva:

naslovna doc. dr. sc. Sanja Stipičević (predsjednica), dr. sc. Josip Madunić, Marija Kujundžić, mag. ing. sec., Mladen Komesar, struč. spec. ing. sec, Spomenka Stankić Herman, dipl. iur.

Plan je kreiran i usvojen s ciljem nadogradnje postojeće prakse upravljanja ljudskim potencijalima u Institutu te praćenja mjerljivih pokazatelja u ključnim područjima djelovanja. Mjere propisane Planom obvezuju sve zaposlenike na uklanjanje rodnih stereotipa i rodno uvjetovanog nasilja te ujedno podupiru načela jednakog postupanja prilikom raspodjele poslova, odgovornosti, zasluga, mogućnosti školovanja i napredovanja neovisno o spolu, rodu, rasi, nacionalnosti, jeziku, vjeroispovijesti, uvjerenju i drugim različitostima zaposlenika.

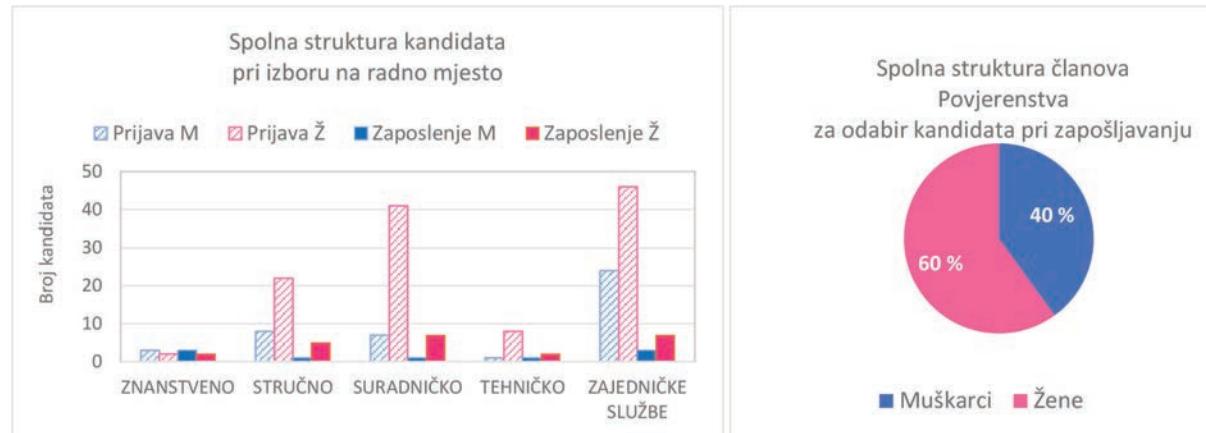
Zaposlenici muškog spola podzastupljena su skupina na svim radnim mjestima u Institutu, kao i na položajima na kojima se donose odluke, stoga su pokazatelji provedbe Plana većinski usmjereni na praćenje podataka o muškoj populaciji zaposlenika. Četvrtina zaposlenika Instituta muškog je spola, a njih 45 % doktori su znanosti.



Pokazatelji cilja: Jamčenje rodne ravnopravnosti pri zapošljavanju i napredovanju u karijeri

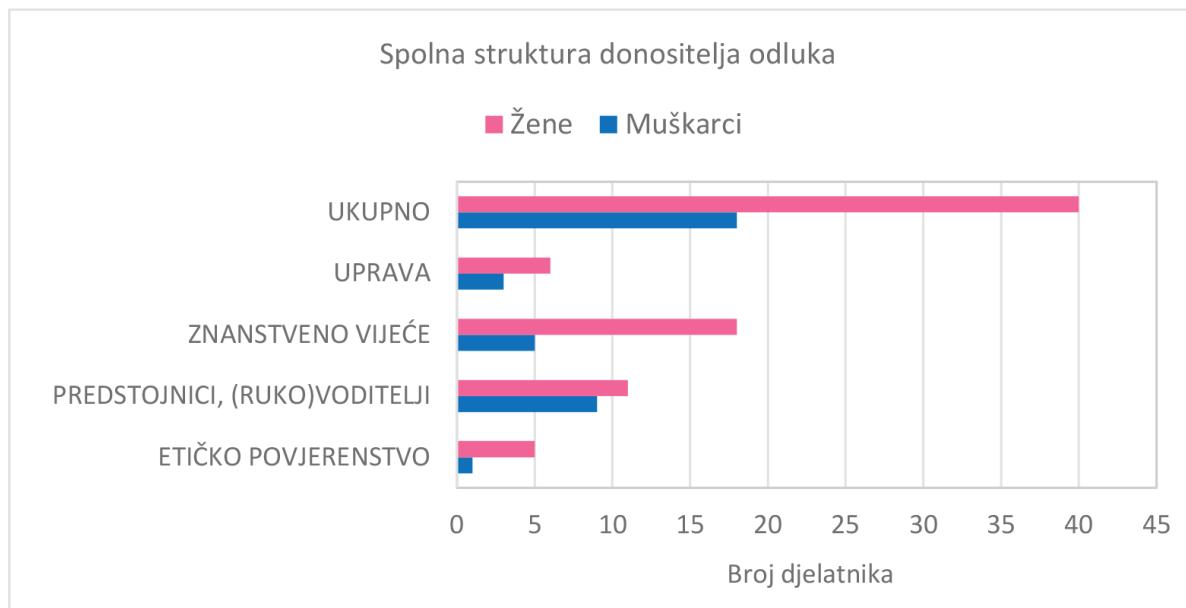
Zapošljavanje, karijerno napredovanje, korištenje rodiljnog/roditeljskog dopusta i politika plaća u Institutu provodi se transparentno i sukladno važećim zakonima i podzakonskim aktima Instituta te prema protokolima koji prate važeći nacionalni zakonodavni okvir iz područje znanosti i obrazovanja, radnog prava te zakonodavstva u javnim službama. Zapošljavanje se provodi objavom javnog natječaja koristeći četiri komunikacijska kanala: mrežne stranice Instituta, dnevni tisak, Narodne novine te portal Euraxess. Zaposlenici Instituta dodatno su o tome informirani elektroničkom poštom. Odabir kandidata provodi tročlano povjerenstvo promjenjivog sastava, s barem jednim članom zaposlenim izvan Instituta ukoliko se radi o znanstvenim i suradničkim radnim mjestima. Znanstveno vijeće Instituta izabire kandidate na znanstvena, stručna i suradnička radna mjesta, te daje suglasnost pri izboru ravnatelja. Isto tako, Znanstveno vijeće većinskim brojem glasova bira predsjednika Znanstvenog vijeća i glavnog urednika institutskog časopisa.

Tijekom 2023. objavljeno je ukupno 36 javnih natječaja za radno mjesto u Institutu. Zaprimljene su 162 pravovaljane prijave kandidata, između kojih je bilo 27 % muškaraca, a petina njih je zaposlena. Šest je natječaja bez prijava kandidata ponovno objavljeno. Više od trećine ukupnog broja povjerenstava za odabir kandidata na radno mjesto uključivalo je barem jednog muškog člana. U sastavu Znanstvenog vijeća sudjelovalo je 22 % muških zaposlenika. Do kraja godine ukupno je 18 zaposlenika (četiri muškarca i 14 žena) završilo svoj radni odnos u Institutu: četiri zaposlenika zbog isteka ugovora o radu, pet zaposlenika zbog odlaska u mirovinu i devet zaposlenika zbog otkaza ugovora o radu.



Pokazatelji cilja: Rodna ravnoteža na rukovoditeljskim pozicijama i u procesu donošenja odluka

Zaposlenici koji upravljaju radom Instituta ili sudjeluju u procesu donošenja odluka su: članovi Upravnog vijeća, ravnatelj, voditelj za osiguranje kvalitete rada, predsjednik Znanstvenog vijeća, predstojnici Zavoda, predstojnici, rukovoditelji i voditelji u zajedničkim službama Instituta, te članovi Etičkog povjerenstva. Analiza spolne raspodjele zaposlenika pokazuje da u ukupnoj upravljačkoj strukturi Instituta trećinu položaja zauzimaju muškarci. Ravnoteža spolova postignuta je jedino na pozicijama upravljanja u zajedničkim službama. U nastavku djelovanja potrebno je poticati uključivanje muške populacije koja ima interes i nužne kvalifikacije za sudjelovanje u procesu upravljanja i donošenja odluka.



Pokazatelji cilja: Integracija rodne dimenzije u istraživački sadržaj

Znanstvenici Instituta koji podnose projektne prijave na kompetitivne nacionalne i inozemne natječaje dužni su prema propozicijama natječaja rodno uravnotežiti suradnike i njihove uloge u projektu. Osim toga, glavni istraživači u projektnu prijavu trebaju uključiti i socijalnu komponentu radnog plana, primjerice, predvidjeti rizike i osmislići racionalna rješenja za kontinuiranu provedbu projekta u situaciji gubitka suradnika ili njegovog duljeg izbivanja s posla zbog, primjerice, korištenja rodiljnog/roditeljskog dopusta, bolesti ili skrbi za starijeg/bolesnog člana obitelji, stručnog usavršavanja i dr.

Tijekom godine šest je zaposlenika (četiri žene i dva muškarca) koristilo plaćeni dopust radi stručnog usavršavanja, dok je slobodnu studijsku godinu (*sabbatical*) koristio jedan znanstvenik

muškog spola. Udjel muških voditelja ili koordinatora radnih paketa u ukupnom broju znanstvenih i stručnih projekata iznosio je 37 %. Odnos muških i ženskih mentora obranjenih kvalifikacijskih radova i provedenih stručnih praksi bio je 4:24. Nagrade i priznanja za znanstveni rad, uključujući i različite stipendije, ostvarila su ukupno 23 znanstvenika Instituta s 26 % muških nagrađenika.

Pokazatelji cilja: Harmonizacija poslovnog i privatnog života te organizacijska kultura

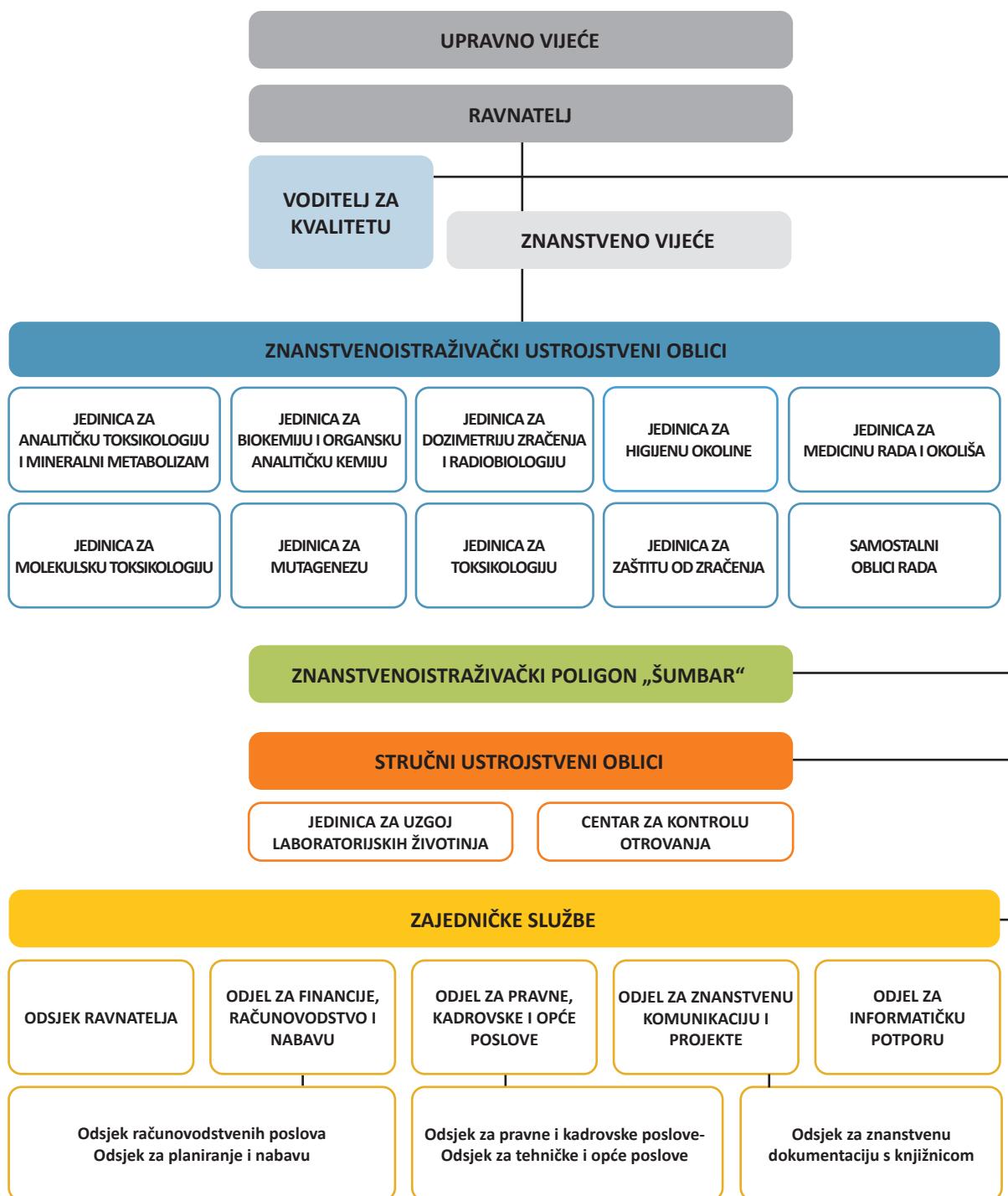
Fleksibilna organizacija rada u Institutu, osobito u sektoru znanstvenog i stručnog djelovanja, pruža mogućnost usklađivanja privatnih i poslovnih obveza, dok niz institucionalnih politika u najvećoj mogućoj mjeri osigurava uvjete za nesmetani razvoj karijere pojedinca s roditeljstvom. Sigurnosne mjere za rad posebno osjetljivih skupina (trudnica, rodilja, dojilja) predviđene su nacionalnim Zakonom o zaštiti na radu te su dodatno uključene u interni Pravilnik o zaštiti na radu. Specifični pravni savjeti (informiranje o pravima, mogućnostima i zakonskim promjenama) zaposlenicima su dostupni na zahtjev u Službi za ljudske resurse.

Rodiljni dopust tijekom godine koristile su četiri zaposlenice, a očinski dopust dva zaposlenika, obje skupine u trajanju sukladno nacionalnom zakonskom okviru. U Institutu postoji mogućnost fleksibilnog modela rada (skraćeno radno vrijeme, rad od kuće) u nužnim i opravdanim situacijama, primjerice zbog velike udaljenosti do mjesta prebivališta, sudjelovanja na virtualnim događanjima (radionice, konferencije, stručni sastanci), privremene skrbi za dijete (dojenje, njega) ili bolesnog člana uže obitelji i sl. U sklopu edukativnih aktivnosti, predavanje o upravljanju stresom na poslu za sve zaposlenike Instituta održala je A. Bjelajac (Institutski kolokviji, 9. veljače 2023.). U povodu obilježavanja Međunarodnog dana žena u znanosti (10. veljače 2023.) za studente i djelatnike Zdravstvenog veleučilišta u Zagrebu održana su dva predavanja: Nanotehnologija u suvremenoj medicini (I. Vinković Vrček) i Važnost komunikacijskih vještina u znanosti (S. Stipičević).

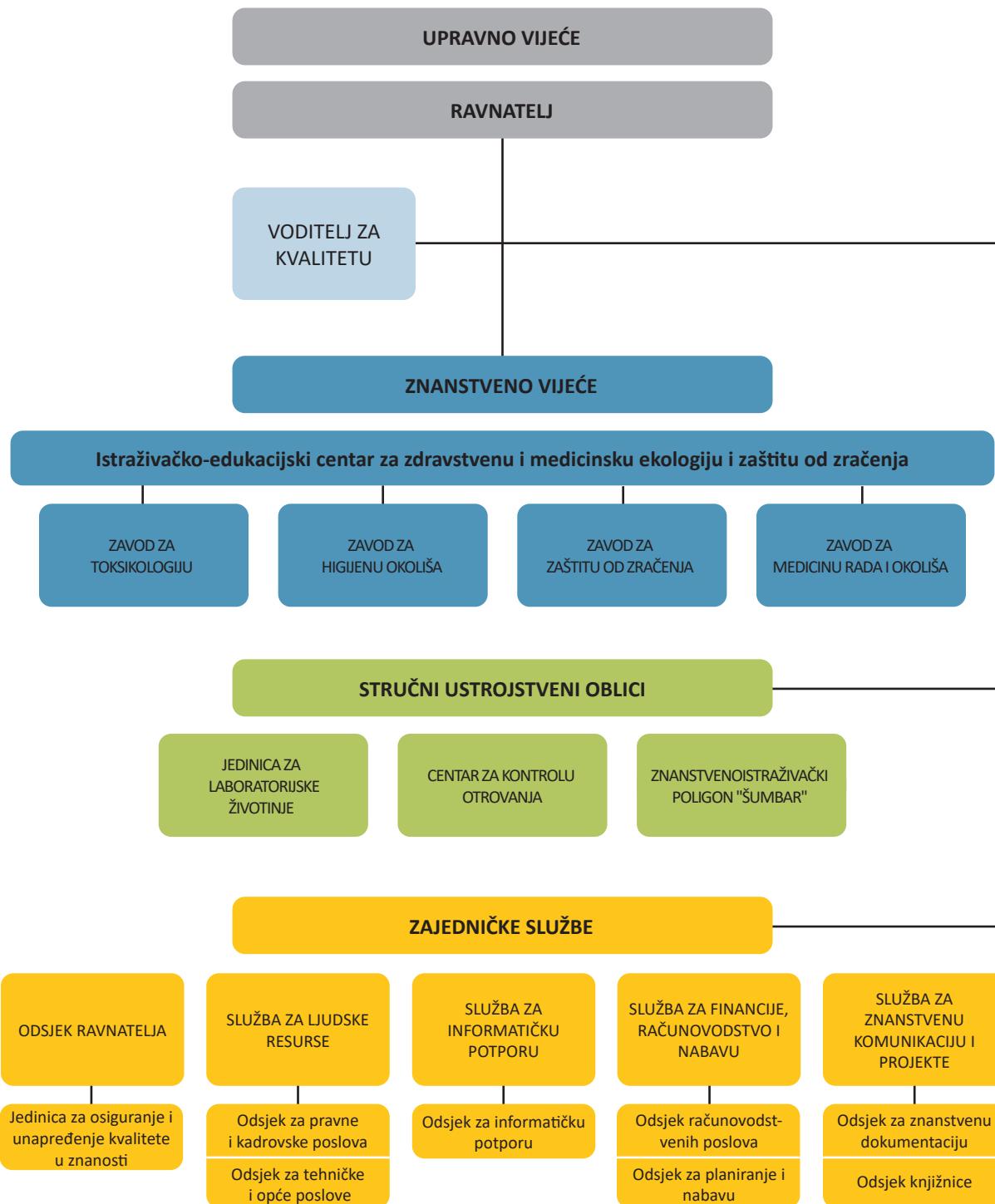
Pokazatelji cilja: Prevencija rodno utemeljenog nasilja i drugih vrsta diskriminacija

U Institutu je propisana i uspostavljena procedura radi suzbijanja diskriminacije i ostalih oblika neprofesionalnog ponašanja između zaposlenika. Osobe ovlaštene za primanje i rješavanje pritužbi vezanih za zaštitu dostojanstva zaposlenika su: dr. sc. Tomislav Bituh i Spomenka Stankić Herman, predstojnica Službe za ljudske resurse i članica Povjerenstva za provedbu Plana. Pritužbe za nepoštivanje etičkih načela razmatra i ocjenjuje Etičko povjerenstvo Instituta. Zaprimljena je i ocijenjena jedna prijava o sukladnosti ponašanja djelatnika Instituta s Etičkim kodeksom Instituta.

Interni dokumenti i protokoli rada vezani uz pravnu zaštitu zaposlenika i zaštitu na radu redovito se usklađuju s aktualnom nacionalnom regulativom te su javno objavljeni na mrežnim stranicama Instituta.



Organizacionjska shema Instituta
do 11. 10. 2023.



Organizaciona shema Instituta
od 12. 10. 2023.

UPRAVA INSTITUTA

UPRAVNO VIJEĆE

prof. dr. sc. Stipan Jonjić, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci (predsjednik)
prof. dr. sc. Nada Čikeš, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (zamjenica predsjednika)
Božo Pavičin, Hrvatska gospodarska komora (član)
dr. sc. Nevenka Kopjar, IMI (predstavnica znanstvenika)
Branka Roić, dipl. oec., IMI (predstavnica zaposlenika)

RAVNATELJICA

naslovna prof. dr. sc. Ana Lucić Vrdoljak, IMI

POMOĆNICA RAVNATELJICE

naslovna doc. dr. sc. Irena Brčić Karačonji, ERT, IMI

ZNANSTVENO VIJEĆE

naslovni izv. prof. dr. sc. Branko Petrinec (predsjednik), IMI
dr. sc. Davorka Breljak (zamjenica), IMI

VODITELJ ZA KVALITETU

dr. sc. Ranka Godec, IMI
Tomislav Meštirović, dipl. ing. fiz., IMI (zamjenik)

ETIČKO POVJERENSTVO

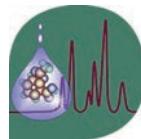
ČLANOVI

naslovna izv. prof. dr. sc. Adrijana Bjelajac, prof. psih., IMI
naslovna izv. prof. dr. sc. Selma Cvjetić Avdagić, dr. med., IMI
dr. sc. Martina Piasek, dr. med., IMI
prof. dr. sc. Tomislav Mašek, dr. vet. med., Veterinarski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Jagoda Mandić, IMI (tajnica)

1.1. Rad Etičkog povjerenstva

Tijekom protekle godine dobiveno je ukupno 23 zahtjeva za prosuđivanje etičnosti u planiranim znanstvenim istraživanjima koji su razmatrani na sastancima i konzultacijama putem elektroničke pošte sukladno kriterijima Etičkog kodeksa IMI-ja. Podnositeljima 17 zahtjeva dostavljena su mišljenja u pisanom obliku, koja su službeno evidentirana, a pet je zahtjeva još u postupku razmatranja. Ocjenjivano je poštivanje etičkih načela u sljedećim zahtjevima: prijava o sukladnosti ponašanja djelatnika Instituta s Etičkim kodeksom Instituta (1 zahtjev); prijava teme doktorskog rada (3 zahtjeva); odobren istraživački projekt u sklopu Okvirnog programa EU za istraživanja i inovacije Obzor Europa u kojima sudjeluju istraživači iz IMI-ja (2 zahtjeva); prijava istraživačkog projekata Hrvatskoj zakladi za znanost (4 zahtjeva); znanstveno istraživanje koje će se provoditi u sklopu istraživačkog projekta s vođenjem u IMI-ju ili u suradnji s drugim ustanovama u zemlji i inozemstvu (10 zahtjeva); znanstveno istraživanje ustanova izvan IMI-ja (3 zahtjeva).

2. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI OBLICI RADA



2.1. Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam

DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA

dr. sc. Jasna Jurasović, dipl. ing. kem., znanstvena savjetnica u trajnom izboru (predstojnica Jedinice do 11. 10. 2023.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE

dr. sc. Zorana Kljaković-Gašpić, dipl. ing. kem. tehn., znanstvena savjetnica u trajnom izboru

dr. sc. Alica Pizent, dipl. ing. kem., znanstvena savjetnica u trajnom izboru

naslovna izv. prof. dr. sc. Ivana Vinković Vrček, dipl. ing. med. biokem., znanstvena savjetnica u trajnom izboru (od 26. 7. 2023.)

dr. sc. Maja Lazarus, dipl. ing. preh. tehn., znanstvena savjetnica

dr. sc. Nataša Brajenović, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Tatjana Orct, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Ankica Sekovanić, dipl. kem. ing., znanstvena suradnica

dr. sc. Antonija Sulimanec, mag. nutr., znanstvena suradnica (od 1. 12. 2023.)

dr. sc. Buket Bakan, viša asistentica-poslijedoktorandica (do 4. 10. 2023., na vlastitim redstvima)

dr. sc. Maja Beus, mag. pharm., poslijedoktorandica (HrZZ, do 2. 4. 2023.)

dr. sc. Ivona Capjak, mag. pharm., poslijedoktorandica (8 sati tjedno, na vlastitim sredstvima)

dr. sc. Nikolina Kalčec, mag. appl. chem., asistentica-poslijedoktorandica (HrZZ, od 1. 6. 2023.)

Lucija Božičević, mag. pharm., asistentica-doktorandica (HrZZ)

Anamaria Gojanović, dr. med. vet., asistentica-doktorandica (od 1. 1. 2023., na vlastitim sredstvima)

Nikolina Peranić, mag. chem., asistentica-doktorandica

Matea Puđak, mag. educ. biol. et chem., asistentica-doktorandica (od 7. 9. do 28. 12. 2023.)

Borna Karnaš, magistar povijesti, stručni suradnik (do 31. 10. 2023., na vlastitim sredstvima)

TEHNIČKO OSOBLJE

Mladen Komesar, struč. spec. ing. sec., viši tehničar

Željka Punčec, bacc. med. lab. diagn. viša tehničarka (od 1. 11. 2023.)

Vesna Triva, kem. tehn., viša tehničarka (do 7. 8. 2023.)

Snježana Mataušić, farm. tehn., tehničarka

Krešimir Nekić, kem. tehn., tehničar

UMIROVLJENA SURADNICA KOJA SUDJELUJE U RADU JEDINICE

dr. sc. Martina Piasek, dr. med., znanstvena savjetnica u trajnom izboru

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA

(programsko financiranje i vlastita sredstva Jedinice)

Dugoročna znanstvena istraživanja vezana za završene istraživačke projekte u Jedinici

Nastavili smo obrađivanje i objavljivanje rezultata dobivenih u sklopu završenog istraživačkog projekta Hrvatske zaklade za znanost „Procjena svakodnevne izloženosti metalima i osobne

osjetljivosti majke kao čimbenika razvojnoga podrijetla zdravlja i bolesti" (METALORIGINS, HrZZ-IP-2016-06-1998) i s njime povezanog internog institucijskog istraživačkog projekta. Rezultati projekta predstavljeni su na pozvanom predavanju na međunarodnom simpoziju održanom u Institutu (155). Rezultati istraživanja međudjelovanja toksičnih i esencijalnih elemenata i s tim povezani poremečaji steroidogeneze tijekom prenatalnog razdoblja u ovisnosti o navici pušenja cigareta majke objavljeni su u znanstvenom časopisu i prikazani na međunarodnom kongresu (71, 252). Na temelju nalaza sniženih razina progesterona i estradiola u serumu krvi iz pupkovine aktivnih pušačica, predloženo je da bi razine pupčanih spolnih hormona mogle poslužiti kao rani pokazatelj opterećenja bolestima tijekom budućeg života zbog prenatalne izloženosti cigaretnom dimu. Na međunarodnom kongresu prikazani su rezultati učinaka pušenja cigareta tijekom trudnoće na aktivnost antioksidacijskih enzima u povezanosti s razinama esencijalnih elemenata u tragovima u tjelesnim odjeljcima buduće majke i njezinog potomka (239). Također su na međunarodnom kongresu prikazani rezultati povezanih istraživanja provedenih u sklopu završenih istraživačkih projekta METALORIGINS i institucijskog projekta „Procjena učinka genskih polimorfizama MT2A +838G/C i MT2A -209A/G na razine toksičnih i esencijalnih elemenata u zdravih roditelja“. Istraživanja su uključivala procjenu pojavnosti tri genska polimorfizma metalotioneina (MT2A +838G/C, MT2A -209A/G i MT2A -5A/G) i njihovu povezanost s razinama toksičnih i esencijalnih elemenata u maternalno-placentalno-fetalnim odjeljcima, tj. krvi majke, posteljici i krvi iz pupkovine (264). Objavljeni su i rezultati istraživanja rasподјеле metala i polumetala u vodenom okolišu (voda, sediment, ribe) gornjeg i srednjeg toka rijeke Raše s ciljem procjene kakvoće okoliša osjetljivog krškog vodenog sustava pod dugotrajnim antropogenim utjecajem ugljenokopa Raša (47). Također je ispitana i rasподjela elemenata između jetre i mišićnog tkiva jegulja, te utjecaj bioloških čimbenika (duljine, mase, sadržaja lipida, hepatosomatskog indeksa, ineksa kondicije) na sadržaj elemenata u tkivima (46). Rezultati istraživanja prezentirani su na pozvanom predavanju u okviru mini simpozija „Zagađivala unutarnjih prostora“ održanog u Institutu (159).

Znanstvenoistraživačke suradnje

U sklopu istraživačkog projekta ALZ-BBB-STOPINNATEAU (HrZZ-IP-2019-04-3584), čiji je nositelj Hrvatski institut za istraživanje mozga, sudjelovali smo u istraživanju povezanosti toksičnih i esencijalnih elemenata s biološkim pokazateljima Alzheimerove bolesti i rezultati su objavljeni kao izvorni znanstveni rad u časopisu (2).

U suradnji s Institutom „Ruđer Bošković“ u sklopu istraživačkog projekta BIOTOXMET (HrZZ-IP-2020-02-8502), na znanstvenom skupu prezentirani su rezultati o sadržaju metala i metalotioneina u crijevima i crijevnim nametnicima smeđe pastreve u odnosu na izloženost metalima u okolišnoj vodi rijeke Krke (297) te je objavljena izvorna znanstvena publikacija o sezonskoj rasподjeli metala i polumetala u vodi na različitim lokacijama gornjeg dijela vodotoka rijeke Krke u koji dospijevaju nedovoljno pročišćene otpadne vode (59). U sklopu iste suradnje pripremljena je i publikacija u kojoj je istražen potencijalni utjecaj i učinci različitih stupnjeva onečišćenja vode u gornjem toku Krke, kao složenom i osjetljivom krškom ekosustavu, na žive organizme primjenom dvaju različitih testova toksičnosti. Istraživanje je provedeno s ciljem da se procijene potencijal i ograničenja mikrobiotestova za detekciju i kvantifikaciju opasnosti onečišćivača okoliša, kao i utvrde međuodnosi između ekotoksikoloških nalaza i specifičnih kemijskih parametara.

Rezultati istraživačkog projekta TEMPHYS (HrZZ-IP-2020-02-7585), u kojemu sudjelujemo i kao partnerska ustanova Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, pokazali su da visoka temperatura (simuliranje globalnog zatopljenja) mijenja nutritivnu vrijednost klica brokule, a sposobnost prilagodbe biljke na promjenu temperature utječe na razinu fitokemikalija, mikro- i makroelemenata, antioksidacijskog kapaciteta te citotoksični potencijal ekstrakta brokule *in vitro*, ispitani na pet vrsta staničnih linija (31, 309).

Na nacionalnim skupovima s međunarodnim sudjelovanjem prikazali smo dio rezultata o sadržaju anorganskih elemenata, ftalata i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u vodi za piće (208, 211, 241) i razvoja direktnе metode analize uzoraka mikroplastike sakupljene na filtere aktivnim uzorkovanjem zraka u zatvorenim prostorima (248), dobivenih u sklopu istraživačkog projekta

JamINNO+ koji se provodi u suradnji s gospodarstvom (Jamnica plus d. o. o.).

U sklopu dugogodišnje suradnje s Jedinicom za biokemiju i organsku analitičku kemiju prvi put je istražena biološka dostupnost anorganskih elemenata i postojanih organskih zagađivala u nekoj krškoj rijeci istočne obale Jadrana korištenjem europske jegulje kao biološkog indikatora onečišćenja. Rezultati tih istraživanja prikazani su u izvornom znanstvenom radu (46). Istraživanjem provedenim u suradnji s Jedinicom za zaštitu od zračenja nisu nađene razlike u potencijalno toksičnim antropogenim metalima i radionuklidima u plodovima običnih (šumskih) borovnica s područja Hrvatske u odnosu na plodove iz istočnoeuropejskih zemalja. Šumske borovnice imale su 2 do 7 puta veće razine metal(oid) a u tragovima nego uzgojene borovnice s iste lokacije (214). Sudjelovali smo također u istraživanju toksičnih učinaka ketamina na staničnu liniju hepatocelularnoga karcinoma jetara HepG2 i ljudskog neuroblastoma SH-SY5Y (43).

U skopu višegodišnje suradnje s Veterinarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu i poljskim partnerima istražili smo povezanost okolišnih zagađivala [potencijalno otrovnih metal(oid)a] s reproduktivnim hormonima i hormonima stresa u dlaci smeđeg medvjeda s područja Hrvatske i Poljske (52). Mozak smeđeg medvjeda, sivog vuka, euroazijskog risa i zlatnog čaglja s područja Hrvatske iskorišten je za studiju utjecaja bioloških i ekoloških čimbenika na razinu potencijalno neurotoksičnih metal(oid)a (51). Također, istražena je vremenska raspodjela antropogenih zagađivala [Sr-90, stabilni metal(oid)i] u posljednjih 50-ak godina na modelu kosti smeđeg medvjeda (80). Istražene su razine Pb u krvi, kao jednog od najčešćih uzroka otrovanja kvarnerske populacije zaštićenog bjeloglavog supa (292). U dvije strogo zaštićene vrste iz porodice mačaka, euroazijskom risu i divljoj mački s područja Hrvatske, nisu nađene razine metal(oid)a koje bi mogle štetiti zdravlju jedinki (291).

Nastavili smo suradnju s Institutom za oceanografiju i ribarstvo u Splitu i Prehrambeno-biotehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu u istraživanjima ovisnosti metal(oid)a o duljini jedinke i staništu za različite vrste riba na hrvatskom tržištu, a rezultati su predstavljeni pozvanim predavanjima na dva međunarodna znanstvena skupa (168, 240). Istražene su preferencije potrošača o konzumaciji ribe u odrasлом stanovništvu u Hrvatskoj (223) i uspoređene razine metal(oid)a u mišiću najčešće konzumiranih slatkovodnih i morskih vrsta ribe (143).

U suradnji s Prehrambeno-biotehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu objavljeni su rezultati o osnovnom kemijskom sastavu, esencijalnim elementima i antioksidacijskom potencijalu plodova biljke jarebika (*Sorbus aucuparia* L.) iz planinskog područja u Hrvatskoj (83). Izmjerene su razine esencijalnih metala u bolničkim obrocima pripremljenim za hranjenje bolesnika s pomoću sondi i uspoređene razine Na, Mg, K, Ca i Fe s teorijskim vrijednostima elemenata koje su izračunate pomoću nacionalne baze podataka o kemijskom sastavu hrane (304).

Proveli smo analize makroelemenata i elemenata u tragovima u propolisu prikupljenom tijekom 2023. u sklopu multidisciplinarnog istraživanja organoleptičkih, kemijskih i bioloških svojstava propolisa iz različitih klimatoloških područja Bavarske i Hrvatske, u koordinaciji Friedrich-Alexander Sveučilišta Erlangen-Nürnberg, Njemačka (305).

U suradnji sa Zavodom za organsku kemiju i biokemiju Instituta „Ruđer Bošković“, primjenom metode ICP-MS, proučavali smo stehiometriju vezanja različitih iona dvovalentnih metala (Zn^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} i Co^{2+}) na pročišćenu rekombinantnu ljudsku dipeptil peptidazu III (DPP III) i objavljen je rad istraživanja o vezanju i izmjeni tih fiziološki relevantnih kationa u DPP III metaloenzimu (54).

U suradnji s Medicinskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu objavili smo pregledni rad o genetskim i epigenetskim značajkama očnog (uvealnog) melanoma te istaknuli izazove i kliničke implikacije u njegovom liječenju (68).

U suradnom istraživanju s Institutom za antropologiju iz Zagreba analizirali smo razine Al, As, Cd, Co, Pb, Ni i Sr u krvi, serumu, bedrenoj kosti, jetrima, bubrežima, tankom i debelom crijevu, te mozgu ženki štakora nakon tri mjeseca peroralne primjene aktiviranih prirodnih zeolitnih klinoptiloitnih materijala (zeolita TMAZ i PMA) i pokazali njihov blagotvorni učinak na profil metala u laboratorijskih životinja. Uočeno je smanjenje izmjenjenih elemenata u bubregu, bedrenoj kosti te tankom i debelom crijevu (18).

Institucijski projekti (pogl. 3.1.A.3.)

1. *Bioaktivni potencijal i sadržaj metala i nikotina u jestivom vrganju u ovisnosti o opterećenju tla toksičnim metalima*

Istraživanje razine potencijalno otrovnih metala i radionuklida u jestivih vrganja provedeno je na područjima Hrvatske čija tla sadrže visoku ili nisku razinu Cd, Hg i Pb. Manji dio uzoraka vrganja (15 %) imao je razine Cd iznad zakonski propisanih za divlje gljive, a bili su podrijetlom iz sjeverne Hrvatske, dok je Pb i Cs-137 u svim ispitanim vrganjima bio ispod maksimalno dopuštenih koncentracija (225). U usporedbi s vrganjima koji se uvoze u Europsku Uniju iz istočnoeuropejskih zemalja, vrgani iz Hrvatske imali su niže razine As, Hg i Pb, ali više razine Cd i Cs-137 (233). Razvijena je metoda mjerjenja nikotina u vrganjima plinskom kromatografijom uz detekciju spektrometrom masa (GC-MS) i prethodnu mikroekstrakciju analita na čvrstom nosaču (HS-SPME) (42) kako bi se istražili potencijalni izvori prijenosa ovog štetnog spoja u suhe vrganje. Zaključeno je da u procesu sušenja vrganja u svrhu povećanja trajnosti namirnice dolazi do povećanja nikotina, koji je u vrganjima prirodno prisutan u niskim koncentracijama (207).

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA**Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)**

1. Izloženost piretroidnim i organofosfatnim insekticidima u djece – procjena rizika od štetnih učinaka naneuropsihološki razvoj i hormonski status (PyroOPECh, HrZZ-IP)
2. Indirektni utjecaj globalnog zagrijavanja na fiziološke parametre sisavaca prehranom biljkama uzgojenim pri visokoj temperaturi (TEMPHYS, HrZZ-IP)
3. Uloga krvno-moždane barijere, urođene imunosti i oligomerizacije tau proteina u patogenezi Alzheimerove bolesti (ALZ-BBB-STOPINNATETAU, HrZZ-IP)
4. Integrirana procjena odgovora akvatičkih organizama na izloženost metalima: ekspresija gena, bioraspoloživost, toksičnost i biomarkerski odgovori (BIOTOXMET, HrZZ-IP)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.A.)

1. Razvoj funkcionalnog pića u održivoj ambalaži (JamiINNO+, EFRR)
2. Nanostrukturirani biomaterijali za zacjeljivanje kompleksnih rana (NABIHEAL, Obzor Europa)
3. Farmaceutski otvorena ispitna platforma za nano-farmaceutske inovativne proizvode (PHOENIX, Obzor 2020)
4. Znanstveno utemeljeno upravljanje rizikom nano-tehnologije (RiskGONE, Obzor 2020)
5. Siguran pristup za razvoj nano-sustava za ciljanu isporuku lijekova u mozak (SENDER, ESF-HRZZ, Program znanstvene suradnje)
6. Nanomedicina raka – od laboratorija do kreveta (Nano2Clinic, COST Akcija CA17140)

Međunarodni edukacijsko-popularizacijski projekt (pogl. 3.2.B.)

1. Upoznaj toksičnost – živi sigurno (MeeTox, Erasmus+ KA2)

STRUČNE USLUGE

Tijekom 2023. Jedinica je nastavila obavljati za tržište stručne usluge analize metala i polumetala metodama ICP-MS i AAS u biološkim uzorcima, ponajprije radi procjene izloženosti ljudi na radnom mjestu ili iz okoliša.

Obavljene su 284 analize bioloških pokazatelja izloženosti toksičnim metalima/polumetalima i stanja esencijalnih elemenata u organizmu. Najveći broj činile su analize ostvarene kroz suradnju s tvrtkama i specijalističkim ordinacijama medicine rada: 180 analiza pokazatelja izloženosti Pb [koncentracija Pb, aktivnost dehidrataze δ-aminolevulinske kiseline (D-DALK) i eritrocitni protoporfirin (EP) u krvi] i 16 analiza ostalih metala (Cd, As, Hg, Tl) u krvi radnika. U dijagnostičke svrhe analizirana je koncentracija Cu u bioptičkom uzorku tkiva jetre (10 analiza). Na zahtjev pojedinaca analizirana je

koncentracija Al, Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, Ni, Pb, Zn i V u urinu, krvi, serumu i kosi (78 analiza). Osim analiza u biološkim uzorcima, na zahtjev je analiziran sadržaj Hg u četiri uzorka infuzijske ili Rignerove otopine.

Provedene su stručne analize određivanja koncentracije željeza u liofiliziranim uzorcima (CON22002, AAA52103, AOMH001118, 1179-RLD, 1276-RLD, AOPH001289, AOPH00468) za tvrtku CryoBIND Research d. o. o.

Popis međunarodnih poredbenih laboratorijskih ispitivanja

ORGANIZATOR	NAZIV TESTA	PODRUČJE	DATUM
Frimley Health, NHS Foundation Trust, Guildford, Surrey, Ujedinjeno Kraljevstvo	UK NEQAS for Trace Elements	Određivanje elementa u uzorcima krvi (As, Cd, Co, Cr, Hg, Mg, Mn, Pb, Se, Tl, Zn) i urina (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se)	siječanj – ožujak 2023. (jednom mjesечно, po dva uzorka krvi i urina)

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

J. Jurasović

Članica Predsjedništva Hrvatskog toksikološkog društva.

Z. Kljaković-Gašpić

Gostujuća urednica *Special Issue on Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals, Toxics* (Vol 11(1), 2023; ISSN 2305-6304).

M. Lazarus

Članica Stručnog tijela za kemijske opasnosti u hrani i hrani za životinje pri Hrvatskoj agenciji za poljoprivredu i hranu; gostujuća urednica *Special Issue on Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals, Toxics* (Vol 11(1), 2023; ISSN 2305-6304); tajnica Hrvatskog društva za znanost o laboratorijskim životinjama (CroLASA, 2018. – 2023.)

A. Pizent

Gostujuća urednica *Special Issue on Oxidative Stress Induced by Environmental and Lifestyle Stressors: Impact on Reproductive Health and Development II* i *Special Issue on Oxidative Stress Induced by Environmental and Lifestyle Stressors: Impact on Reproductive Health and Development 3rd edition, Antioxidants*; članica Uredničkog odbora časopisa *Frontiers in Public Health* (*associate editor for Environmental Health and Exposome Section*); članica Uredničkog odbora časopisa *All Life*.

A. Sulimanec

Članica Znanstvenog odbora 2. međunarodne konferencije *Food and Climate Change*, Sveučilište Sjever, Koprivnica, Hrvatska.

I. Vinković Vrček

Članica Tematskog inovacijskog vijeća za zdravlje i kvalitetu života, Ministarstvo gospodarstva RH; - članica Radne grupe za regulativu iz područja nove hrane, Ministarstvo zdravstva RH; predstavnica Republike Hrvatske za *Network on Risk Assessment of Nanotechnologies in Food and Feed* Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA – European Food and safety Authority); članica u *Nanomaterials Expert Group* (NMEG) Europske kemijske agencije (ECHA – European Chemicals Agency); *Head of Delegation of Republic of Croatia for Working Party on Manufactured Nanomaterials* (WPMN) OECD-a.

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

I. Vinković Vrček izabrana je na znanstveno radno mjesto i u znanstveno zvanje znanstveni savjetnik u trajnom izboru u znanstvenom području prirodne znanosti, polje kemija.

N. Kalčec stekla je akademski stupanj doktora znanosti (Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu).



2.2. Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

■ DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA

dr. sc. Snježana Herceg Romanić, dipl. ing. preh. bioteh., znanstvena savjetnica u trajnom izboru (predstojnica do 11. 10. 2023.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE

naslovna izv. prof. dr. sc. Zrinka Kovarik, dipl. ing. preh. bioteh., znanstvena savjetnica u trajnom izboru

dr. sc. Goran Šinko, dipl. ing. kem., znanstveni savjetnik u trajnom izboru

dr. sc. Anita Bosak, dipl. ing. kem., znanstvena savjetnica (od 13. 7. 2023.)

dr. sc. Maja Katalinić, dipl. ing. bioteh., znanstvena savjetnica (od 26. 7. 2023.)

dr. sc. Sanja Fingler Nuskern, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Darija Klinčić, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Gordana Mendaš Starčević, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica

naslovna doc. dr. sc. Sanja Stipičević, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Marija Dvorščak, dipl. ing. kem., znanstvena suradnica

dr. sc. Nikolina Maček Hrvat, dipl. ing. bioteh., znanstvena suradnica

dr. sc. Josip Madunić, dipl. ing. biol., znanstveni suradnik

dr. sc. Nikola Maraković, mag. chem., znanstveni suradnik

dr. sc. Antonio Zandona, mag. ing. biotechn., znanstveni suradnik (od 7. 11. 2023.)

dr. sc. Tena Čadež, mag. nutr., viša asistentica (od 2. 6. 2023.)

dr. sc. Karla Jagić, mag. chem., viša asistentica (od 1. 2. 2023.)

dr. sc. Ana Matošević, mag. chem., viša asistentica (od 1. 5. 2023.)

Marija Bartolić, mag. chem., asistentica-doktorandica (HrZZ)

Dora Kolić, mag. biol. mol., asistentica-doktorandica (HrZZ)

Ana-Marija Lulić, mag. chem., asistentica-doktorandica (HrZZ)

TEHNIČKO OSOBLJE

Nikolina Medved, lab. tehn., tehnička suradnica

Maja Meštrović, lab. tehn., tehnička suradnica

UMIROVLJENA SURADNICA KOJA SUDJELUJE U RADU JEDINICE

naslovna prof. dr. sc. Vlasta Drevenkar, dipl. ing. kem., znanstvena savjetnica u trajnom izboru

■ ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA

(programsко финансирање и властита средства Jedinice)

Znanstvenoistraživačke suradnje

U suradnji s kolegicama dr. sc. Višnjom Stepanić (IRB) i Vesnom Pehar (Hrvatsko vojno učilište „Dr. Franjo Tuđman“, Zagreb) ispitali smo odabrane komercijalno dostupne herbicide kao inhibitore acetilkolinesteraze (AChE) i butirilkolinesteraze (BChE). S obzirom na to da herbicidi mogu izazvati različite vrste toksičnosti, od reproduktivne toksičnosti, hepatotoksičnosti do neurotoksičnosti, ispitana je citotoksičnost na nekoliko odabralih staničnih linija (69).

Brojni spojevi su sintetizirani s ciljem da budu učinkovitiji reaktivatori kovalentno inhibirane kolinesteraze.

Mnogi od novih spojeva ne uspjevaju jer interakcije nastale unutar aktivnog mjesta AChE nisu povoljne za uspješnu reaktivaciju. Novi pristup u kojem modeliranje fosforiliranog oksima (POX), produkta uspješne reaktivacije u aktivnom mjestu AChE, može biti način za bolje razumijevanje uloge aminokiselina aktivnog mjesta tijekom stvaranja Michaelisovog tipa kompleksa između inhibiranog enzima i oksima. Za proučavanje interakcija između AChE oksianionske šupljine i fosforiliranog oksima, korišten je mutant S203G radi pozicioniranja POX blizu oksianionske šupljine. Molekulska dinamika korištena je za testiranje stabilnosti pred reaktivacijske konformacije oksima izvedene iz strukture POX (84).

Baze podataka važne su zbog objedinjenog prikaza informacija prema određenom ključu. Javno dostupne baze podataka imaju dodatnu vrijednost zbog olakšanog pristupa znanju i informacijama. U članku je opisana baza proteinskih struktura, *Protein Data Bank – PDB*, njezino osnivanje, skromni početak te vrlo važan status u znanosti. Posebno je naglašen dio baze posvećen profesorima i učenicima (studentima) kako bi lakše primjenjivali podatke u svojem radu ili obrazovanju (85).

U sklopu izrade doktorskog rada Roka Žaje (Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu) dovršena je analiza kortizola i kortizona u uzorcima sline ljudi profesionalno izloženih buci, s ciljem utvrđivanja potencijalnog biljega stresne reakcije izazvane bukom na radnom mjestu (100).

U sklopu izrade doktorskog rada Anamarije Bokulić Petrić (Ministarstvo poljoprivrede RH) istražena je kinetika razgradnje spirotetramata u različitim vrstama voda koje se koriste za pripravu škropiva za tretiranje kultura. Učinak svojstava različitih vrsta voda na stabilnost klase insekticida podložnih hidrolizi prezentiran je u preglednom radu (11).

Nastavljeno je prikupljanje uzoraka u okviru projekta MONET (*MONitoring NETwork for determination of POPs in ambient air using the polyurethane foam passive sampler*) koji se od 2009. vodi pod pokroviteljstvom regionalnog centra RECETOX (*Research Centre for Environmental Chemistry and Toxicology*, Masaryk University, Brno, Česka).

Institucijski projekti (pogl. 3.1.A.3.)

1. Analiza organskih zagađivalaca u biološkim sustavima i okolišu

Istraženo je onečišćenje rijeke Kupe polikloriranim bifenilima (PCB) analizom sedimenta, a rezultati su obrađeni primjenom matematičkog modela (engl. *bedload sediment transport model*) (32). Rezultati su dobar primjer svojstva postojanosti PCB-a u okolišu u višedesetljetnom razdoblju. Započela su istraživanja onečišćenja rijeke Neretve analizom PCB-a, organoklorovih pesticida (OCP) i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u sedimentu (238). Procijenjeni su mogući zdravstveni rizici povezani s razinama herbicida terbutilazin, atrazin, acetoklor i metolaklor u pitkim, površinskim i podzemnim vodama zagrebačke regije (57, 298). Zaključeno je da nema rizika od razvoja kancerogenih ili nekancerogenih bolesti uslijed izloženosti herbicidima u različitim vodama. Istraživana je kvaliteta unutarnjeg i vanjskog zraka primjenom modela strojnog učenja i umjetne inteligencije (200) Primijenjeni modeli omogućili su bolje razumijevanje povezanosti onečišćenja zraka i ekoloških procesa. U preglednom radu sažeto je istraživanje postojanih organskih onečišćivila PCB-a, OCP-a, polikloriranih dibenzo-*p*-dioksina i polikloriranih dibenzofurana u majčinom mljeku iz Hrvatske u posljednjih nekoliko desetljeća (33). Provedena su preliminarna istraživanja makroelemenata kao hranjivih tvari i potencijalno toksičnih elemenata u majčinom mljeku, metodom bioraspoloživosti *in vitro* (299). Pregled rezultata i spoznaja o organskim zagađivalima sažeto je prikazan u sklopu tematskih predavanja na Sveučilišnom tjednu karijera u Osijeku, Županijskom stručnom skupu nastavnika prirode/biologije u Zagrebu i ljetnoj školi ERASMUS+ ToxLearn4EU u Zagrebu.

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Analiza interakcija organofosfornih spojeva s esterazama i mogućim metama terapije kod otrovanja (OPEsterOX, HrZZ IP)
2. Razvoj bioaktivnih molekula za tretman neurodegenerativnih bolesti (BioMol4ND, HrZZ-IP)

3. Molekularni mehanizmi toksičnosti protuotrova i potencijalnih lijekova (CellToxTargets, HrZZ-UIP)
4. Uspostava staničnog modela krvno-moždane barijere za *in vitro* procjenu prolaska potencijalnih lijekova u mozak (Zaklada HAZU)
5. Sinteza i biološka evaluacija karbamata kao potencijalnih inhibitora kolinesteraza u tretmanu Alzheimerove bolesti (Zaklada HAZU)
6. Razvoj, validacija i primjena analitičkih metoda za određivanje PBDE-a (DeValApp, HrZZ-UIP)
7. Polibromirani difenil-eteri u prašini javnih prostora – predstavljaju li rizik za ljudsko zdravlje? (Zaklada HAZU)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.A.)

1. *In vivo* efficacy of novel uncharged bis-oximes in OP poisoning treatment (NIH, UCSD, SAD)

Međunarodni edukacijsko-popularizacijski projekti (pogl. 3.2.B.)

1. Upoznaj toksičnost – živi sigurno (MeeTox, Erasmus+ KA2)
2. O znanosti kroz sport (STEMsport, ESF)

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

A. Bosak

Članica nadzornog odbora Hrvatskog prirodoslovnog društva.

T. Čadež

Članica organizacijskog odbora *International symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals*, Zagreb, Hrvatska.

S. Fingler Nuskern

Članica TO HZN/TO 147 Kvaliteta vode pri Hrvatskom zavodu za norme; članica Radne skupine za praćenje provedbe akcijskog plana EU „Prema postizanju nulte stopi onečišćenja zraka, vode i tla“.

S. Herceg Romanić

Članica Radne skupine za praćenje i ispunjavanje obveza iz Trećeg nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima; članica *ad hoc* Radne grupe za donošenje Znanstvenog mišljenja o izloženosti odrasle populacije RH dioksimima i dioksinima sličnih polikloriranih bifenila (DL-PCB) iz različitih vrsta hrane.

M. Katalinić

Članica Suda časti HDBMB-a; članica Povjerenstva za odnose s javnošću HDBMB-a; članica Povjerenstva za razvoj i suradnju HDBMB-a; urednica mrežne stranice www.hdbmb.hr; članica Organizacijskog odbora *The 22nd FEBS Young Scientists' Forum* (YSF 2023), Tours, Francuska 6. – 8. 7. 2023.; članica Međunarodnog Organizacijskog odbora *FEBS3+ Meeting*, 25. – 28. 9. 2024., Pula, Hrvatska.

Z. Kovarik

Pomoćna urednica *Biofactors*, časopisa IUBMB i područna urednica časopisa *Periodicum biologorum*; članica Upravnog odbora Hrvatskog kemijskog društva; članica Nadzornog odbora Hrvatskog prirodoslovnog društva i Nadzornog odbora HDBMB-a; članica Radne skupine *TWG on the Analysis of Biotoxins*, Znanstvenog savjetodavnog odbora Organizacije za zabranu kemijskog oružja (SAB OPCW); članica Matičnog odbora za područje prirodnih znanosti, polje kemija; vrednovateljica Hrvatske zaklade za znanost; članica NATO radne grupe *Translating Medical Chemical Defence Research into Operational Medical Capabilities against Chemical Warfare Threat Agents*; članica dvaju stručnih odbora: *International Advisory Board on Cholinesterases i International Advisory Board on Cholinergic Mechanisms*; organizator *International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals*, 7. 12. 2023., Zagreb; članica Znanstvenog odbora CBRNE Research & Innovation Conference, Strasbourg 2024.; mentorica triju doktorandica; članica stručnih povjerenstava za prihvatanje i ocjenu teme doktorskih radova, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; članica stručnih povjerenstava za izbor na znanstveno radno mjesto, Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb

J. Madunić

Član Povjerenstva za odnose s javnošću Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju (HDBMB); član Upravnog odbora COST akcija CA 21113 i CA 21130.

G. Mendaš Starčević

Redovita članica Odbora za procjenu rizika u Europskoj agenciji za kemikalije; članica Radne grupe za Direktivu o vodi za piće pri Odboru za procjenu rizika Europske agencije za kemikalije; članica Radne skupine programskog odbora Obzor Europa za područje Hrana, biogospodarstvo, prirodni resursi, poljoprivreda i okoliš; članica Radne skupine za praćenje i ispunjavanje obveza iz Trećeg nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima; članica Stručne radne skupine za *Codex Alimentarius*, Odbor za kontaminante u hrani; članica *ad hoc* Radne grupe za donošenje Znanstvenog mišljenja o izloženosti odrasle populacije RH dioksinima i dioksinima sličnih polikloriranih bifenila (DL-PCB) iz različitih vrsta hrane; članica Radne skupine za izradu Akcijskog plana za provedbu odluka OECD-a iz područja kemikalija.

S. Stipićević

Članica Povjerenstva za pesticide, Ministarstvo poljoprivrede RH; koordinatorica za Informacijski sustav znanosti RH (CroRIS, Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH); koordinatorica za studentsku praksu, Karijerni centar Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu; članica Suda časti, Hrvatsko toksikološko društvo; članica Povjerenstva za ocjenu disertacije (Jelena Horvatinec, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu).

A. Zandona

Član Foruma mladih HDBMB-a; član Povjerenstva za financije HDBMB-a; član Lokalnog Organizacijskog odbora FEBS3+ Meeting, 25. – 28. 9. 2024., Pula, Hrvatska.

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

A. Bosak izabrana je na znanstveno radno mjesto znanstveni savjetnik u znanstvenom području biomedicina i zdravstvo, polje temeljne medicinske znanosti.

M. Katalinić izabrana je na znanstveno radno mjesto i u znanstveno zvanje znanstveni savjetnik u području prirodnih znanosti, polje kemija.

A. Matošević stekla je akademski stupanj doktora znanosti (Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu).

A. Zandona izabran je na znanstveno radno mjesto znanstveni suradnik u znanstvenom području prirodne znanosti, polje kemija.



2.3. Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju

■ DJELATNICI JEDINICE

VODITELJ

dr. sc. Ivica Prlić, dipl. ing. fiz., stručni savjetnik u sustavu znanosti (na vlastitim sredstvima, voditelj do 11. 10. 2023.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE

dr. sc. Ivan Pavičić, dipl. ing. biol., znanstveni savjetnik

dr. sc. Ana Marija Marjanović Čermak, dipl. ing. biol., znanstvena suradnica

dr. sc. Luka Pavelić, mag. educ. phys. et inf., znanstveni suradnik (od 1.12.2023.)

dr. sc. Branimir Zauner, dipl. ing. fiz., znanstveni suradnik (od 20. 3. 2023.)

dr. sc. Krunoslav Ilić, mag. biol. mol., viši asistent

Ana Buinac, dipl. ing. fiz., viši stručni savjetnik (3 sata tjedno, na vlastitim sredstvima)

Tomislav Meštrović, dipl. ing. fiz., viši stručni suradnik u sustavu znanosti

Jerko Šiško, dipl. ing. fiz., viši stručni suradnik u sustavu znanosti

Paula Antonija Bačani, mag. educ. phys. stručna suradnica u sustavu znanosti (od 7. 9. 2023.)

Martina Dragičević, mag. fiz., stručna suradnica u sustavu znanosti (do 1. 8. 2023.)

Mihovil Jurdana, dipl. ing. fiz., stručni suradnik u sustavu znanosti

TEHNIČKO OSOBLJE

Selvije Sefić, ing. med. lab. dijag., viša tehničarka

Silvija Kobeščak, mag. oec., tehnička suradnica (od 19. 9. 2023.)

■ ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA

(programsко финансирање и властита средства јединице)

Institucijski projekti (pogl. 3.1.A.3)

1. Termometrija, termografija i senzorika elektromagnetskog zračenja u medicini (TTSem2)

Provedena su istraživanja uz potporu eksperimentalnih metoda infracrvene (IR) termografije u kliničkim odjelima KBC-a Zagreb. Nastojale su se kontinuirano pratiti termografske karakteristike dojki u žena s invazivnim duktalnim karcinomom. U tijeku je nastavak istraživanja termografskih karakteristika cijeljenja prijeloma ključne kosti i nadlaktične kosti u djece (u suradnji s KBC-om Zagreb i Klinikom za dječje bolesti Zagreb) koje se provodi pod pandemijskim uvjetima rada. Preliminarni rezultati dobiveni tijekom 2019. i 2020. obrađeni su u svrhu objave. U planu je nastaviti klinička istraživanja na temu mapiranja temperaturne simetrije regija kože u djece i odraslih u obaju spolova. Mjerena bi se provodila tijekom ambulantnih pregleda u poliklinici Klinike za kirurgiju KBC-a Zagreb. Cilj je ovog istraživanja daljnja standardizacija fizioloških odstupanja u zdrave populacije te mjerjenje standardnog odstupanja za pojedine anatomske regije. Do sada su već rađena slična mjerena, ali bez studije razlika prema životnoj dobi. Nakon izrade optimalnog broja termometarskih senzora, plan je mjerena provoditi u bolesnika Klinike za kirurgiju KBC-a Zagreb koji su u standardnom postupku liječenja prijeloma. Priprema se protokol za suglasnost bolesnika o sudjelovanju u provedbi projekta.

2. Termometrija, termografija i senzorika elektromagnetskog zračenja u medicini (TTSem3)

Oblikovane su nove znanstvenoistraživačke teme na projektu TTSem3 (W1 – W6):

W1. Termometrija cijeljenja prijeloma kostiju podlaktice u djece.

W2. Termometrijsko praćenje reinervacije kože nakon rekonstrukcije dojke slobodnim režnjem i implantatima. Na navedenu temu Medicinski fakultet – Klinika za plastičnu kirurgiju u suradnji s Institutom pripremljena je dokumentacija za prijavu istraživačkog Projekta naziva „Recovery of breast sensation following implant-based breast reconstruction (ReSens)“ pri HRZZ-u na poziv IP-2022-10, pod vodstvom prof. dr. sc. Krešimira Bulića, dr. med., suradnika Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Ostali radni paketi nastavljaju sa svojim aktivnostima koje su u pandemiji bile onemogućene.

W3. Razvoj humanog modela ispitivanja analgetika korištenjem akso-aksonskog refleksa i IC kamere.

W4. Dnevne varijacije frontalne temperature u djece.

W5. Frontalne temperature u pretile djece.

W6. Suradnja u razvoju dozimetrijskih metoda i mjerena tijekom operacijskih zahvata u Klinici za kirurgiju i Klinici za intervencijsku neurologiju KBC-a Zagreb gdje se standardno koristi rendgensko zračenje za dijagnostiku i provedbu operativnih zahvata.

Tijekom 2023. pripremljen je materijal potreban za provedbu zaštite intelektualnog vlasništva gore navedenog termometrijskog sustava razvijenog u IMI-ju u suradnji s vanjskim suradnicima (Alara uređaji d. o. o. i Haj-Kom d. o. o.).

3. Razvoj senzora UV zračenja (SUVAIndex)

Djelatnosti koje su uključene u ovo istraživanje radile su u nerealnim okolišnim i radnim uvjetima. U tijeku je dopunsко prikupljanje podataka koji bi mogli ukazati na određena UV ponašanja u vrijeme prošlih pandemijskih restrikcija i dodatno, usklađivanje senzora s obzirom na nove klimatološke okolišne prilike, pogotovo u kontinentalnom dijelu RH s obzirom da smo do sada u istraživanjima i eksperimentima bili orijentirani na jadransku Hrvatsku.

Ostale znanstvenoistraživačke aktivnosti

1. Nacionalni program za probir i rano otkrivanje raka pluća (2020. – 2024.)

Cijeli Program ministarstva zdravstva RH je radi pandemijskih uvjeta rada na klinikama velikim dijelom odgađan i tek u kasnu jesen 2022. nastavljeno je na njegovom radu i oblikovanju. U dijelu provedbe nacionalnog programa koji se odnosi na kontrolu kvalitete niskodoznih kompjuteriziranih tomografskih uređaja (CT) sudjeluju i djelatnici Jedinice pod vodstvom I. Prlića, koordinatora povjerenstva Ministarstva zdravstva za provedbu kontrole kvalitete niskodoznih CT uređaja tijekom provedbe Nacionalnog programa. Program je službeno započeo u listopadu u Klinici za plućne bolesti Jordanovac, KBC Zagreb. Više o projektu: <https://zdravlje.gov.hr>

2. U tijeku je evaluacija rezultata interkomparacije termo luminiscentnih dozimetara pristiglih u proljeće i jesen 2022. te proljeće 2023. i procjena potrebnih korekcija u metodi određivanja osobnog doznog ekvivalenta Hp (10) i Hp(3) od fotonskih izvora zračenja.

3. Započet je proces pripreme, validacije mjerjenja, izrade radnih uputa, pripreme interkomparacije, izrade protokola umjeravanja i protokola održavanja kvalitete za novi tip pasivnih dozimetara, BeOSL (Berilijski, Optička Stimulirana Luminiscencija) za čiju uporabu je u Institutu organiziran novi istraživačko/mjeriteljski laboratorij (4. kat, zgrada B) koji će biti osnova istraživačkih djelatnosti iz područja pasivne i aktivne dozimetrije ionizirajućeg zračenja u sklopu Programske ugovore NextGenerationEU. Naveden je interni projekt Jedinice, voditelji: J. Šiško, P. A. Baćani i M. Jurdana.

4. U završoj je fazi (pilot projekt) izrada i testna uporaba novog internog softverskog sustava RODOS za praćenje, dokumentaciju, arhiviranje, izvještavanje i ostalu relevantnu i akreditacijsku tehničku obradu cjelokupne osobne dozimetrije koju Institut provodi kao ovlašteni Stručno tehnički servis (STS) za zaštitu od ionizirajućeg zračenja kroz akreditirane metode (vidi: file:///C:/Users/Doza/Downloads/1288.pdf) pod voditeljstvom suradnika: J. Šiško, P. A. Baćani i M. Jurdana. 5. U tijeku je evaluacija rezultata uspostave laboratorija za metrološka rendgenska ozračivanja koji će biti u sastavu Zavoda za zaštitu od zračenja IMI pod voditeljstvom dr. sc. L. Pavelića. Izrađen je protokol razvoja cjelokupne instrumentacije laboratorija kroz simulacije Monte Carlo u softverskom paketu Geant4^{© CERN} kao i simulacije validirane izračunom faktora pretvorbe fotonskog toka u $H^*(10)$. Laboratorij će se

pripremiti u skladu s normom ISO 4037-1:2019 „ Radiological protection X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy Part 1: Radiation characteristics and production methods”(Luka Pavelić, kolokvij IMI, 10. 11. 2023.).

Misija navedenog novouspostavljenog laboratorija IMI-ja je:

- podrška laboratoriju STS za dozimetriju zračenja
- podrška istraživačkoj grupi u razvoju nove instrumentacije
- podrška istraživačkoj grupi u radiobiološkim ispitivanjima
- provođenje specijalnih istraživanja (područje posebnih ozračivanja)
- uspostava niskoenergetskih snopova rendgenskog zračenja za istraživanja međudjelovanja ionizirajućeg zračenja s biološkim materijalom
- izrada i validacija MC simulacija laboratorijskog postava za potrebe preciznog ozračivanja stanica
- ispitivanja inovativnih koncepata u fizici ozračivanja → novi projektni prijedlozi
- razvoj nove dozimetrijske instrumentacije → prijavljeni projekti
- razvoj instrumentacije za radiološko oslikavanje u dijagnostičkoj medicini → prijavljeni projekti
- ispitivanje performansi komercijalno dostupnih pasivnih i posebno, elektroničkih, aktivnih dozimetara
- ispitivanje vremenskih efekata i pulsnih modova zračenja na mjernu instrumentaciju
- tipsko testiranje novog dozimetrijskog sustava BeOSL → akreditacija novih metoda
- harmonizacija umjernih laboratorijskih i nove mjerne veličine u sklopu programa EU PIANOFORTE Partnership EURATOM HORIZON (2023. – 2027.), voditelj I. Prlić – WP 5: T3.2 PF.

6. U sklopu budućeg Zavoda za zaštitu od zračenja početkom 2023. započelo je formiranje cjelovitog laboratorija za neionizirajuća elektromagnetska (EM) zračenja koji uključuje svu dosadašnju istraživačku (terensku mjernu) opremu za mjerjenja EM radiofrekvencijska polja. Navedenoj opremi priključeni su novi dijelovi opreme koja omogućuje i laboratorijska ozračivanja biološkog materijala neionizirajućim zračenjima zadanih frekvencija u tzv. komorama TEM i GTEM u svrhu radiobioloških istraživanja. Od posebnog su značaja rezultati dobiveni radom na projektima e-Škole koji se od 2015. kontinuirano provode u suradnji s akademskom mrežom CARNET.

7. Radiobiološki laboratorij reorganiziran je u smislu djelatnika i opreme. Djelatnici su tog laboratorija tijekom 2023. radili na internom projektu Instituta/Jedinice radnog naziva „Ekstrakcija i kultivacija mezenhimskih matičnih stanica iz koštane srži štakora te utjecaj niske doze ionizirajućeg zračenja na njihova svojstva“ što je krajem godine poslužilo kao osnova za oblikovanje radiobioloških istraživačkih zadataka u sklopu prijave projekta EBDIZ „Ekološki, biološki i dozimetrijski aspekti ionizirajućeg zračenja: izloženost i zaštita“ iz sustava programskog financiranja Instituta.

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.A.)

1. Istraživačko Partnerstvo europske unije u području zaštite od zračenja (PIANOFORTE, EURATOM, HORIZON Europe)
2. Science-Based Risk Governance of Nano-Technology (RiskGONE, H2020)
3. Siguran pristup za razvoj nano-sustava za ciljanu isporuku lijekova u mozak (SENDER, HrZZ-PZS)
4. Jednoslojni polarimetar gama-zračenja za primjene u medicinskom oslikavanju i za temeljna istraživanja u fizici (SiLGaP, HrZZ-PZS)

STRUČNE USLUGE

Tijekom 2023. provodili su se isti protokoli zaštite djelatnika IMI-ja na poslovima izvan Instituta. Provedba terenskih poslova, osobito onih koje suradnici Jedinice obavljaju u sklopu Ovlaštenog stručnog tehničkog servisa za radiološku sigurnost (IMI STS), bila je djelomično otežana tijekom

dijela godine kod korisnika u Hrvatskoj. Propisane epidemiološke mjere ublažavanja pandemijskih uvjeta života i rada, naročito u ustanovama zdravstvene skrbi (kliničkim bolnicama) u RH, značajno su prodljile obavljanje pojedinih poslova kontrole kvalitete i provedbe procedura QA/QC uz izvore ionizirajućih zračenja koje suradnici Jedinice provode. Unatoč tomu uspješno su odrađene sve ugovorene obveze IMI STS-a. Djelatnici koji obrađuju osobne dozimetre dodatno su prikupljali i obrađivali dozimetre koje su profesionalci koristili na bolničkim tzv. COVID odjelima. Jedinica je radi zdravstvene sigurnosti svojih djelatnika uvela posebne protokole zaštite djelatnika te dezinfekcije i kemijske obrade nosača dozimetara.

Sažetak aktivnosti Ovlaštenog stručnog tehničkog servisa za poslove zračenja od ionizirajućeg zračenja (IMI STS)

Za potrebe poslovnih članica INA Grupe, vezane uz izradu protokola provedbe poslovnih aktivnosti pri istraživanju nafte i plina na teritoriju RH koje uključuju manipulaciju prirodnim radioaktivnim materijalima (NORM), posebno reziduima, pripreme izrade plana aktivnosti u slučaju izvanrednog događaja koji sadrži radiološke rizike te radi utvrđivanja potrebe za specijalističkim stručnim

školovanjem i provedbom sigurnosnih mjer, vezanih uz ionizirajuće zračenje i pojavu rezidua na proizvodnim lokacijama INA Grupe, ugovoren su dodatni poslovi izrade nekoliko studija od kojih je tijekom 2023. tri specijalizirana izvješća (elaborata) za potrebe djelatnosti kojima se bavi STSI d. o. o., član INA Grupe, te su obavljeni terenski izvidi i monitoring radiološki radovi na proizvodnim lokacijama proizvodnje plina Molve i Gola.

Rezultat poslovne suradnje s INA Grupom bit će vidljiv i u dodatnim projektno-istraživačkim aktivnostima Jedinice za zaštitu od zračenja čiji suradnici na monitoring uzorcima s istraživačkih proizvodnih polja INA Grupe razvijaju okolišni model praćenja rezidua u industriji proizvodnje plina i nafte u RH s posebnim istraživačkim osvrtom na utjecaj rezidua na biotu lokacija na kojima se ti pogoni nalaze tijekom 2023. pripremljene su podloge za nastavak projektne stručno tehničke, inovacijske i istraživačke suradnje tvrtke INA d. d. i Instituta.

Višegodišnji stručni eksperimentalni posao na lokaciji STSI d. o. o. u Strušcu rezultirao je razvojem internog institutskog istraživačkog projekta čiji je eksperimentalni razvojni dio tijekom 2023. dodatno provođen isključivo u eksperimentalnoj fazi, pod najstrožim pandemijskim restriktivnim mjerama na terenu i u suradnji s vanjskim suradnicima ALARA uređaji d. o. o. i Haj-Kom d. o. o. Navedene aktivnosti poveznica su s održivošću projekta IPPSO, IMI_Ericsson Nikola Tesla d. d. (www.ippsso.imi.hr), financiranog iz programa strukturnih fondova EU.

U praksi je testiran pokusni mjerni sustav radnog naziva ALARA UAV (engl. *Unmanned Aerial Vehicle*) koji se i dalje razvija. Priprema se dokumentacija za prijavu takvog pilot-projekta za međunarodno sufinanciranje i eksperimentalni tehnološki razvoj u punom eksperimentalnom obliku (istraživački/tehnološki razvoj mjerne instrumentacije) te su poslana kongresna priopćenja kao prvi korak objave cjelovitih radova.



Prirodni radioaktivni materijali (NORM) – ostaci pri proizvodnji nafte i plina u Hrvatskoj

UGOVARATELJ	AUTOR IZVJEŠTAJA
Poliklinika Sv. Nikola, Varaždin	T. Meštrović
Dom zdravlja Senj	T. Meštrović
OB dr. Tomislav Bardek, Koprivnica	T. Meštrović, B. Zauner
Specijalna bolnica za ortopediju i rehabilitaciju „Martin Horvat”, Rovinj	T. Meštrović, B. Zauner
Poliklinika Aviva, Zagreb	T. Meštrović, B. Zauner
Dom Zdravlja Ozalj	T. Meštrović
Specijalna bolnica dr. Nemec, Matulji	T. Meštrović, B. Zauner
OB Gospić	T. Meštrović, B. Zauner
Nastavni zavod za javno zdravstvo „Andrija Štampar”, Zagreb	I. Prlić, B. Zauner
Dentex d. o. o., Zadar	T. Meštrović
Dr. Rigo Dental Clinic, Rovinj	T. Meštrović
Dom Zdravlja Dubrovnik	T. Meštrović
ODM Ivana Krišto, dr. med. dent., Kaštel Gomilica	T. Meštrović
Poliklinika Ident, Zagreb	T. Meštrović, J. Šiško, M. Jurdana
Stomatološka ordinacija Dentorium, Rijeka	T. Meštrović
Ordinacija dentalne medicine Milan Arnautović, dr. med. dent., Zagreb	T. Meštrović
Privatna ordinacija dentalne medicine Marko Vukić dr. med. dent., Zagreb	T. Meštrović, B. Zauner
Specijalistička stomatološka ordinacija za ortodonciju dr. Ebtehaj Navaey, Samobor	T. Meštrović, B. Zauner
Privatna stomatološka ordinacija Dubravko Jurišić, dr. med. dent., Dubrovnik	T. Meštrović
Stomatološka poliklinika dr. Blašković, Rijeka	T. Meštrović
Digital Smile Academy d. o. o., Zagreb	T. Meštrović, B. Zauner
Uljanik brodogradnja 1856 d. o. o., Pula	T. Meštrović, B. Zauner
Radež d. d., Blato	T. Meštrović, B. Zauner
Đuro Đaković Termoenergetska Postrojenja d. o. o., Slavonski Brod	T. Meštrović
Sano – Suvremena hranidba životinja d. o. o., Popovača	T. Meštrović, B. Zauner
Specijalna bolnica Radiochirurgija Sv. Nedelja	I. Prlić

Stručne studije procjene rizika

Izrađeno je 25 studija procjene rizika za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja u dentalnoj medicine, istraživanju i industriji s različitim ugvarateljima. Nekoliko studija je u dalnjem procesu izrade i dorade.

Stručne studije provedbe zaštite od ionizirajućeg zračenja

UGOVARATELJ	AUTOR IZVJEŠTAJA
PMF Sveučilišta u Zagrebu, Fizički odsjek	T. Meštrović, B. Zauner
KBC Zagreb-Rebro III projekt	I. Prlić
KBC Zagreb- Centar za istraživanje i rano otkrivanje karcinoma pluća – Klinika Jordanovac	I. Prlić
Radiochirurgia, Sv. Nedjelja – Linerani akcelerator	I. Prlić
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Centar za nerazorna ispitivanja	I. Prlić
Klinika za infektivne bolesti „dr. Fran Mihaljević“, Zagreb	I. Prlić

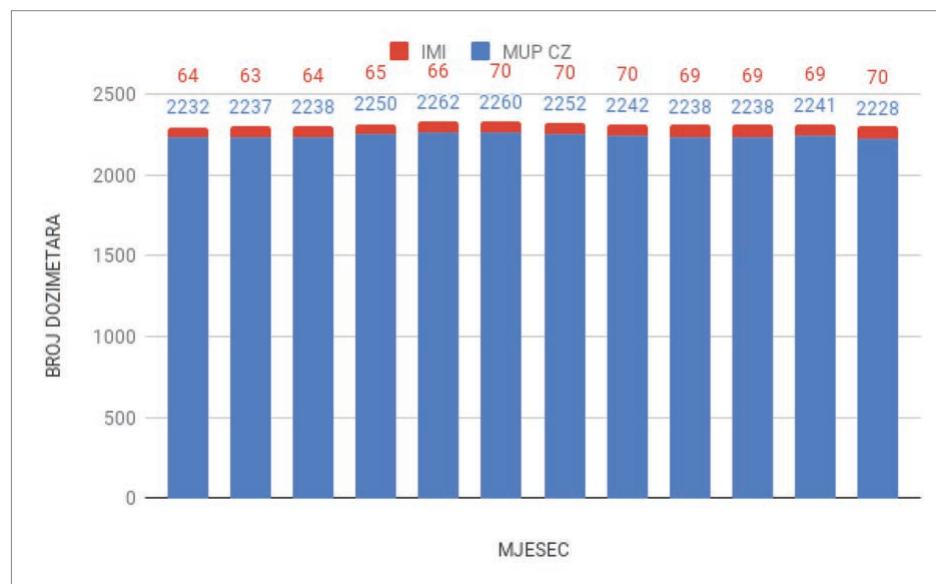
Stručna izvješća osobne dozimetrije i kategorizacije djelatnika

Na temelju ugovora o osobnom dozimetrijskom nadzoru i ispitivanju izvora ionizirajućeg zračenja Jedinica je tijekom 2023., poštujući zadane epidemiološke mjere, provodila osobni dozimetrijski nadzor, radiološki nadzor mesta rada i ispitivanje izvora ionizirajućeg zračenja za 181 ugovornog korisnika iz različitih područja djelatnosti.

U 2023. izrađeno je više od 2300 kategorizacija izloženih radnika za ugovorne korisnike osobnog dozimetrijskog nadzora.

UGOVARATELJ	ODGOVORNI AUTOR
Kategorizacije izloženih djelatnika	J. Šiško
Ukupno ugovornih zahtjevanih kategorizacija	> 2300

Tijekom 2023. provedeno je više od 26 000 dozimetrijskih mjerenja na temelju kojih je izrađeno više od 3000 dozimetrijskih izvješća za ugovorne korisnike osobnog dozimetrijskog nadzora.



Jedinica je dovršavala protokol e-dozimetrije IMI koji će omogućiti prelazak na *online* dostavu dozimetrijskih izvješća korisnicima Ovlaštenog tehničkog servisa IMI-ja i time dodatno modernizirati poslovanje i odnos s korisnicima – kupcima usluga uključivanjem osobne dozimetrije IMI-ja u RH sustav e-Gradi. Taj je stručni projekt u početnoj provedbenoj fazi II i rade ga stručni suradnici Jedinice. Projekt e-dozimetrija IMI nastavlja se u 2024. testiranjem svih relevantnih IT sastavnica i certifikata zaštite osobnih podataka korisnika kako bi tijekom 2024. povezali sve potrebne podatke u novi dozimetrijski softverski sustav (Big Data dozmetrije IMI).

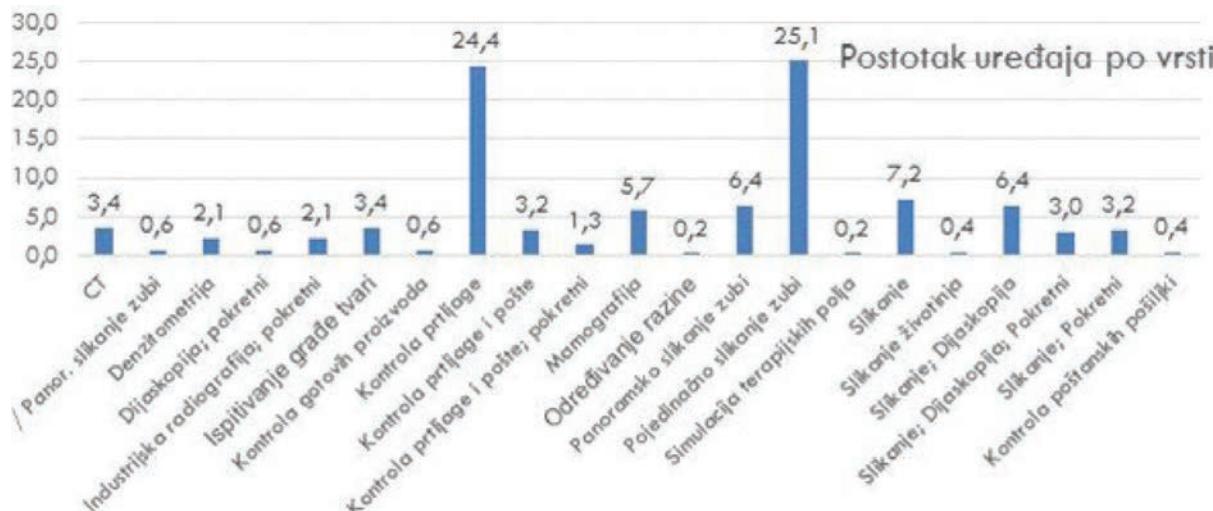
I. PROTOKOL: e-dozimetrija IMI	ODGOVORNI AUTOR
Nadogradnja (programiranje) TLD dozimetrijskog sustava uz programiranje i ažuriranje HOLOGRAM IMI® dozimetrije prema važećim regulatornim propisima i održavanje SQL baze svih podataka o dozimetriji koji su potrebni za pripremu online obrazaca u sustavu e-Gradi.	J. Šiško (provedba) I. Prlić (savjetnik)
Priprema uvođenja novih softverskih rješenja obrade TL dozimetara koji bi bili kompatibilni s budućim BeOSL dozimetrijskim sustavom koji je krajem 2022. isporučen, a tijekom 2023. probno testiran. Izrađen je novi softverski sustav RODOS koji je od kraja 2023. u pilot testiranju na institute.	P. A. Bačani i J. Šiško M. Jurdana I. Prlić (savjetnik) S. Sefić

Pregled korisnika usluga osobne dozimetrije prema djelatnostima

UGOVARATELJ	ODGOVORNI AUTOR
Klinički bolnički centri u RH	J. Šiško
Stomatološke poliklinike	M. Jurdana
Ordinacije dentalne medicine	P. A. Baćani
Domovi zdravlja u RH	I. Prlić (savjetnik)
Razne tvrtke Instituti u RH	
Sveučilišta i fakulteti	
Tvornice	
Svi prateći dozimetrijski dokumenti i računi	S. Sefić
Dodatna kontrola dozimetrijskih izvješća	M. Jurdana
Ukupno ugovornih izvješća za 181 korisnika	> 3000
Obrada cijekoplne Ugovorne i provedbene dokumentacije za sve ugovaratelje	S. Kobeščak

Stručna izvješća kontrole kvalitete izvora ionizirajućih zračenja

U 2023., uz nastavak najstrožeg poštivanja epidemioloških mjera na terenu i uz poštivanje mobilnosti ljudi i roba među županijama u RH, napravljeno je više od 680 terenskih ispitivanja – kontrola kvalitete i mjerena u sklopu radiološkog nadzora mjesta rada za oko 595 električnih uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje (rendgenski uređaji i linearni akceleratori) i blizu 58 radioaktivnih izvora/izotopa koji se koriste u medicini, industriji i znanstvenim ustanovama. Na temelju obavljenih ispitivanja sačinjeno je više od 1300 stručnih izvješća i više od 1 340 stručnih mišljenja.



Postotak ispitanih rendgenskih uređaja po namjeni tijekom 2023.

Jedinica je radila i nastaviti će rad u sklopu Zavoda za zaštitu od zračenja IMI na dalnjem osuvremenjavanju protokola e-izvori zračenja IMI koji će omogućiti prelazak na online dostavu izvješća o provedbi mjerena QA/QC korisnicima ovlaštenog IMI STS i time dodatno modernizirati poslovanje i odnos s korisnicima – kupcima usluga uključivanjem slanja elektronički potpisanih izvješća. Taj će stručni projekt Jedinice također biti u testnoj provedbenoj fazi još tijekom naredne godine. U planu je testirati sve relevantne IT sastavnice i certifikate zaštite osobnih podataka korisnika, načina prihvata/pohrane i slanja dokumentacije te izvještavanja regulatornog tijela MUP-a RH.

II. PROTOKOL: Kontrola izvora ionizirajućeg zračenja	ODGOVORNI AUTOR
Excel baza za sve izvore ionizirajućeg zračenja za koje STS IMI provodi QA/QC protokole revizija i nadogradnja Excel podbaze koje služe kao radni listovi u koje se upisuju ulazni podaci o uređajima i provedenim mjeranjima te se potom generira odgovarajući izvještaj (pdf) pogodan za elektroničko potpisivanje i online dostavu korisnicima.	T. Meštrović M. Jurdana J. Šiško I. Prlić

Popis međunarodnih poredbenih laboratorijskih ispitivanja

ORGANIZATOR	NAZIV TESTA	PODRUČJE	DATUM
Institut „Jožef Stefan“, Ljubljana, Slovenija	PRIMER 2023 – Primerjalne meritve hitrosti doze in spektrometrije gama	Mjerenje brzine ambijentalnog doznog ekvivalenta $H^*(10)/t$	rujan 2023.
Institut „Jožef Stefan“, Ljubljana, Slovenija	Area dosimeter intercomparison NDS2023area FINAL REPORT Uz sudjelovanje 4 institucije iz dvije EU MS uz ukupno 7 dozimetrijskih sustava	Ambijentalni dozni ekvivalent $H^*(10)/t$	od travnja do srpnja 2023.

Popis akreditiranih metoda

METODA	VRSTA ISPITIVANJA, RASPON
ME-608-001 (vlastita metoda)	Osobna dozimetrija fotonskog zračenja TL dozimetrima u rasponu $85 \mu\text{Sv} - 100 \text{ mSv}$ i području energija zračenja $33 \text{ keV} - 1,3 \text{ MeV}$
ME-608-002 (vlastita metoda)	Određivanje brzine prostornog (ambijentalnog) ekvivalenta doze; $H^*(10)/t$ brzine doza $100 \text{ nSv/h} - 100 \text{ mSv/h}$ i područja energija zračenja $36 \text{ keV} - 1,3 \text{ MeV}$
ME-608-003 (vlastita metoda)	Prsten dozimetrija ionizirajućeg zračenja termoluminiscentnim dozimetrima u rasponu $170 \mu\text{Sv} - 500 \text{ mSv}$ i području energija zračenja $33 \text{ keV} - 1,3 \text{ MeV}$
ME-608-004 (vlastita metoda)	Okolišna dozimetrija fotonskog zračenja termoluminiscentnim dozimetrima u rasponu $180 \mu\text{Sv} - 100 \text{ mSv}$ i području energija zračenja $33 \text{ keV} - 1,3 \text{ MeV}$

Voditelj za kvalitetu Jedinice: *J. Šiško* do 11. 10. 2023.

Voditelj za kvalitetu Jedinice: *M. Jurdana* od 12. 10. 2023.

Stručni doprinos radiobiologije

Provodila se identifikacija svih tipova azbesta u čvrstim materijalima prema modelu Internacionale organizacije za standardizaciju [General requirements for the competence of testing and calibration laboratories International Standards Organisation (ISO) Geneva: 1999]. Izvršeno je pet analiza čvrstih materijala poslanih iz zainteresiranih tvrtki radi utvrđivanja prisutnosti i vrste azbesta. Analiza materijala izvršena je standardiziranom metodom za stereomikroskopiju i polarizacijsku mikroskopiju MDHS 77-HSE (Document Method for the Determination of Hazardous Substances; series 77 – Asbestos in bulk materials, u: HSG 248 Asbestos: The analysts' guide for sampling, analysis and clearance procedures. Appendix 2: Asbestos in bulk materials: sampling and identification by polarized light microscopy).

Opremanje i priprema novih laboratorijskih prostora i istraživačke opreme

U sklopu provedbe projekta ReC-IMI (KK.01.1.1.02.0007) cijela 2023. bila je korištena za pripremu radnih istraživačkih prostora na 4. katu novoizgrađenog objekta B. U sklopu dozvole Grada Zagreba, Gradskog ureda za obnovu, izgradnju, prostorno uređenje, raditeljstvo, komunalne poslove i promet, Sektor za prostorno uređenje i graditeljstvo, odjel za graditeljstvo, Središnji odsjek za graditeljstvo dane su upute za provedbu zaštite od ionizirajućeg zračenja laboratorijskih prostora na 4. katu objekta B. Useljenje nove istraživačke opreme trajalo je tijekom 2022. i 2023. Oprema je pripremana za rad, provjeravane su njezine karakteristike i provedena je edukacija djelatnika.

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

T. Meštrović

Stručnjak za zaštitu od ionizirajućeg zračenja za područja osobni dozimetrijski nadzor – procjena vanjskog ozračenja, osobni dozimetrijski nadzor – procjena unutarnjeg ozračenja, djelatnosti u medicini, dentalnoj medicini i veterini gdje se koriste električni uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje, djelatnosti u medicini i veterini gdje se koriste radioaktivni izvori, djelatnosti u industriji i znanosti gdje se koriste radioaktivni izvori i ili električni uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje.

L. Pavelić

Pridruženi član *European Radiation Dosimetry Group* (EURADOS); član Radne grupe WG3-S2; član Upravnog odbora Hrvatskog nuklearnog društva.

I. Pavčić

Član Radne skupine za izradu Stajališta RH s područja zaštite od elektromagnetskih polja.

I. Prlić – nominacije

Imenovani član Referentne skupine MZO RH za suradnju s EU EURATOM; član Znanstvene ekspertne grupe ART 31 EURATOM ugovora; Europske komisije (2020. – 2025.); član Znanstvene ekspertne grupe ugovora ART 37 EURATOM, Europske komisije (2020. – 2025.); član IRPA (*International Radiation Protection Association – Task Group on Radioactive Source Security*, nacionalna nominacija RH 2019. – 2024.).

I. Prlić – zaduženja

Ekspert-savjetnik skupine za izradu Stajališta RH s područja zaštite od neionizirajućeg zračenja, Radna grupa za 5G tehnolojska rješenja; član Poverenstva Ministarstva zdravstva RH za provedbu Strategije zdravstva RH – Nacionalnog programa za probir i radno otkrivanje raka pluća 2020. – 2024.; član Radne skupine Državnog zavoda za normizaciju (DZN) i Ministarstva zdravstva RH za rad na Zakonskom mjeriteljstvu u području medicinske opreme (posebno opreme koja zrači); član Upravnog odbora Hrvatskog društva za biomedicinsko inženjerstvo i medicinsku fiziku (*Croatian Biomedical Engineering and Medical Physics Society*); član *Education and Training Committee* europske federacije društava medicinske fizike (*European Federation of Organisations for Medical Physics*, EFOMP); član Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA); član Radne grupe *EC Environmental Radiation Effect: International Perspectives* – dijela projekta za Hrvatsku; član Povjerenstva Ministarstva zdravstva RH za recenziju i ocjenu studija iz područja uporabe izvora neionizirajućih zračenja; član i ekspert grupe *European ALARA Network for Naturally Occurring Radioactive Materials* (EAN NORM); međunarodni ekspert za *International Road Transport Union* i *International Labour Organization*; član Upravnog odbora udruženja MELODI (*Multidisciplinary European Low Dose Initiative*); član Upravnog odbora međunarodnog projekta CONCERT (H2020); član Upravnog odbora udruženja ALLIANCE (*The European Radioecology Alliance*); član Radne grupe *Task Group on Radioactive Source Security*, ICRP (*International Committee for Radiation Protection*).

J. Siško

Pridruženi član *European Radiation Dosimetry Group* (EURADOS); član Radne grupe WG3-S2, stručnjak za zaštitu od ionizirajućeg zračenja za područja osobni dozimetrijski nadzor – procjena vanjskog ozračenja.



2.4. Jedinica za higijenu okoline

■ DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA

naslovna izv. prof. dr. sc. Gordana Pehnec, dipl. ing. kem., znanstvena savjetnica (predstojnica Zavoda za higijenu okoliša od 11. 10. 2023.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE

dr. sc. Ivan Bešlić, dipl. ing. fiz., znanstveni savjetnik

dr. sc. Ranka Godec, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Silva Žužul, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Silvije Davila, prof. fiz. i inf., znanstveni suradnik

dr. sc. Ivana Jakovljević, dipl. kem. ing., znanstvena suradnica

dr. sc. Jasmina Rinkovec, dipl. ing. kem., znanstvena suradnica

Tajana Horvat, mag. ing. cheming., asistentica-doktorandica (od 1. 2. 2023.)

Marija Jelena Lovrić Štefiček, mag. chem., asistentica-doktorandica (od 1. 2. 2023.)

Iva Smoljo, mag. ing. cheming., asistentica-doktorandica

Valentina Gluščić, dipl. ing. kem., stručna suradnica u sustavu znanosti

Nikolina Račić, mag. geol., stručna suradnica u sustavu znanosti

Zdravka Sever Štrukil, dipl. ing. kem., stručna suradnica u sustavu znanosti

dr. sc. Suzana Sopčić, dipl. kem. ing., stručna suradnica u sustavu znanosti

TEHNIČKO OSOBLJE

Samuel Ljevar, ing. el., viši tehničar

Gordana Pršlja, bacc. oec., viša tehničarka

Magdalena Vincetić, mag. med. chem., viša tehničarka

Karmenka Leš Gruborović, kem. tehn., tehnička suradnica

Ivan Marić, elektrotehn., tehnički suradnik

Martin Mihaljević, tehn. za mehatroniku, tehnički suradnik

Tereza Puzjak, univ. bacc. ing. agr., tehnička suradnica (16. 2. – 31. 12. 2023.)

Martina Šilović Hujic, dipl. agr., tehničarka suradnica

UMIROVLJENI SURADNICI KOJI SUDJELUJU U RADU JEDINICE

dr. sc. Krešimir Šega, dipl. ing. fiz., znanstveni savjetnik u trajnom izboru

dr. sc. Vladimira Vađić, dipl. ing. kem. teh., znanstvena savjetnica u trajnom izboru

dr. sc. Mirjana Čačković, dipl. ing. tekst. teh., viša znanstvena suradnica

■ ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA

(programsko financiranje i vlastita sredstva Jedinice)

Mjerenja policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u lebdećim česticama u zraku provodila su se na više lokacija različitog karaktera (234). Paralelnim sakupljanjem lebdećih čestica PM₁₀ i mjerjenjem sadržaja PAU u česticama procijenjena je karcinogena aktivnost za urbano stambenu, urbano industrijsku i urbano pozadinsku lokaciju u Hrvatskoj (205) te su na istim lokacijama procijenjeni i dominantni izvori onečišćenja zraka (206). Za PAU vezane na PM₁₀ procijenjen je rizik za zdravlje ljudi za tri načina izloženosti, inhalacijom, ingestijom te apsorpcijom kroz kožu, kao i toksikološki učinak PAU na okoliš putem atmosferskog taloženja (37). Također su proučavane i sezonske varijacije različitih skupina

organских onečišćujućih tvari u lebdećim česticama u zraku (235).

Mjerenja elementnog (EC) i organskog (OC) ugljika u uzorcima frakcije lebdećih čestica PM_{2,5} nastavljena su na lokacijama različitih karakteristika (urbana pozadinska, urbana prometna i ruralna mjerena postaja).

Nastavljeno je istraživanje prisutnosti anhidridnih šećera u uzorcima frakcija lebdećih čestica PM₁₀, PM_{2,5} i PM₁ na mjernim postajama različitih karaktera (urbana pozadinska, urbana prometna, ruralna mjerena postaja (236). Pratile su se sezonske varijacije ugljikohidrata na pozadinskoj ruralnoj mjerenoj postaji te se proučavala međusobna povezanost ugljikohidrata s polickličkim aromatskim ugljikovodicima s ciljem određivanja izvora onečišćenja zraka (237).

Započela su istraživanja u svrhu razvoja i optimizacije metode za određivanje hlapljivih organskih spojeva u zraku na principu vezanog sustava termičke desorpcije i plinske kromatografije sa spektrometrijom masa. Optimizirana metoda primjenit će se za mjerenja hlapljivih organskih spojeva u kućanstvima u sklopu projekta EDIAQI (*Evidence-driven indoor air quality improvement*) (201, 202)).

Na urbanom području grada Zagreba praćene su razine vodotopljivih iona (Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, CH₃COO⁻, HCOO⁻, C₂O₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺) u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5}. Rezultati su ukazali na prisutnost različitih primarnih (mobilnih i stacionarnih) i sekundarnih izvora onečišćenja zraka na mjernim postajama u zapadnom i sjevernom dijelu grada bez obzira na klasifikaciju mjerne postaje. Na svim mjernim postajama uočene su razlike u masenim koncentracijama ovisno o danu u tjednu (196).

Na urbanoj mjerenoj postaji smještenoj u sjevernom dijelu Jadrana praćene su razine masenih koncentracija lebdećih čestica PM_{2,5} i masene koncentracije vodotopljivih iona (Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺) te elementnog (EC) i organskog (OC) ugljika u sastavu PM_{2,5}. Ispitana je njihova sezonska raspodjela. Izračunati su karakteristični omjeri masa pojedinih onečišćujućih tvari koji ukazuju na prisutnost sekundarnih izvora, a rezultati faktorske analize upućuju na prisutnost drugih dominantnih izvora onečišćenja zraka (195).

Nastavilo se s mjerenjima razina metala u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica i u ukupnoj taložnoj tvari na lokacijama s različitim izvorima onečišćenja (244). Analizirani su podaci o razinama onečišćujućih tvari neugodnog mirisa (sumporovodik, merkaptani) u blizini Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Zagreba (231). Evaluirani su podaci o razinama onečišćujućih tvari u zraku na mjernim postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalne mjerne mreže Grada Zagreb te je ocjena kvalitete zraka provedena prema sadašnjim propisima uspoređena sa smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije (166, 227).

Znanstvenoistraživačke suradnje

Nastavljena je suradnja s Jedinicom za biokemiju i organsku analitičku kemiju započeta kroz projekt HrZZ-a *Razvoj, validacija i primjena analitičkih metoda za određivanje PBDE-a – DeValApp*. U sklopu zajedničkih istraživanja određen je sadržaj PAU u uzorcima kućne prašine sakupljene na području Zagreba i okolice, a također i u uzorcima prašine sakupljene iz unutarnjeg prostora automobila, poslovnih prostora tvrtki, vrtića i škola (154). U sklopu institucijskog projekta *Analiza organskih zagađivala u biološkim sustavima i okolišu* nastavilo se s optimizacijom metoda mjerenja PAU u različitim vrstama uzorka (sediment, tlo, lebdeće čestice, ukupna taložna tvar, majčino mlijeko, ribe) (235, 238).

U suradnji s Jedinicom za mutagenezu provedena su istraživanja u sklopu projekta *HUMNap – Onečišćenje zraka i biomarkeri učinka u ljudi*. Statistički su obrađeni podaci o razinama onečišćujućih tvari u zraku s različitim lokacijama (Zagreb, Slavonski Brod, Vinkovci) te je promatrana povezanost s biomarkerima učinka u ljudi na istim lokacijama (189, 197, 209, 217, 261, 263, 279, 295). Također su analizirani i dostupni podaci iz ranijih godina (151, 194, 251, 252). U sklopu projekta EDIAQI (*Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement*) započela su istraživanja povezanosti kvalitete unutarnjeg zraka s biomarkerima učinka u ljudi (192).

U sklopu suradnje s Jedinicom za zaštitu od zračenja na mjernim postajama u sjevernom i zapadnom dijelu Zagreba praćen je sadržaj ukupnog kalija (K⁺) i prirodnog radionuklida (⁴⁰K) u ukupnom taloženju, suhom taloženju i oborini (197). Na jednoj mjerenoj postaji u Zagrebu određeni su paralelno ukupna beta aktivnost te razine olova i talija u PM₁₀ (248). Također je proučavan utjecaj donosa pustinjskog pijeska na brzinu ambijentalnog doznog ekvivalenta, ukupnu beta aktivnost, razine frakcije lebdećih čestica PM₁₀ i sadržaj metala u PM₁₀ na više lokacija u Hrvatskoj (227). Započelo se s mjerenjima radona u kućanstvima

kroz projekt EDIAQI (183).

U suradnji s Agronomskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu istražena je ravnoteža dušika u agroekosustavima (245). Proučena je kvaliteta urbanih tla Zagreba s obzirom na onečišćenje policikličkim aromatskim ugljikovodicima (144, 310). Nastavljena su istraživanja platine, paladija i rodija u okolišnim uzorcima te proučavanje sezonske i prostorne raspodjele navedenih metala u nadzemnim slojevima biljaka (*Plantago lanceolata L.* i *Dactylis glomerata L.*) kao i u različitim dubinama tla. Pokazalo se da *Plantago lanceolata L.* ima indikatorska svojstva za Pd te da postoji dubinska raspodjela navedenih metala u tlu (232). Također je istražen utjecaj poboljšivača na fitoremedijaciju kadmija i žive iz tla pomoću trave *Miscanthus x giganteus* (146).

U suradnji sa Šumarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu provedena su istraživanja razlike u mjerjenjima pri određivanju masenih koncentracija drvne prašine gravimetrijskom i optičkom metodom kao i potencijalne potrebe za korekcijskim faktorom (16).

Kao nastavak suradnje uspostavljene kroz projekt *Determining Long Term Time Trends of Air Pollution Source Tracers by Nuclear Techniques* (RER/7/012, IAEA, okončan 2022.) razvijena je metoda inverzije kako bi se kvantificirali tokovi emisija određenih izvora onečišćenja aerosolom u širokoj regiji, uglavnom u Europi i zapadnoj Aziji. Kao podaci koristili su se faktori doprinosa aerosola određeni pomoću modela PMF na skupu podataka o kemijskom sastavu $PM_{2,5}$ iz 16 europskih i azijskih gradova za razdoblje od 2014. do 2016. (94).

Nastavilo se s istraživanjima karakteristika i potencijala niskobudžetnih senzora u praćenju kvalitete zraka u odnosu na konvencionalne metode mjerjenja. Kroz projekt *Deployment of lower-cost ambient air quality sensor systems in urban environments* (ENV.C3/SER/2019/0010, JRC) uspostavljena je suradnja s Flemish Institute for Technological Research (VITO) i Flemish Environment Agency (VMM) iz Belgije te Norwegian Air Research Institute (NILU) te se po okončanju projekta 2022. nastavilo s obradom podataka i publiciranjem rezultata istraživanja (92, 187). Za potrebe projekta EDIAQI na dvije lokacije postavljeni su senzori za praćenje kvalitete vanjskog zraka paralelno s referentnim metodama (215).

U suradnji s Rudarsko-geološko-naftnim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu započelo se s istraživanjem povezanosti onečišćenja zraka i tla na određenim lokacijama (72). U suradnji s dr. sc. Mariom Lovrićem s Instituta za antropologiju provedena je analiza podataka o onečišćenju zraka na području Zagreba (229). Započelo se s razvojem modela koji opisuje međusobne odnose onečišćujućih tvari u zraku, ukupnoj taložnoj tvari i tlu. Analiziran je odnos potrošnje plina, gustoće prometa i meteoroloških parametara s koncentracijama metala i policikličkih aromatskih ugljikovodika u PM_{10} kako bi se bolje razumjelo njihovo podrijetlo i međudjelovanje.

Institucijski projekti (pogl. 3.1.A.3.)

1. Organski sastav PM_1 , frakcije lebdećih čestica

Provedene su analize 24-satnih uzoraka frakcije lebdećih čestica PM_1 sakupljene tijekom razdoblja 2018. – 2022. na lokaciji IMI-ja i u centru Zagreba. U sakupljenim uzorcima analizirani su organski i elementni ugljik, organski ugljik topljav u vodi, levoglukozan i policiklički aromatski ugljikovodici te indeks crnog dima. Provedena je obrada prikupljenih podataka i sistematizacija dobivenih rezultata. Rezultati istraživanja organskog sastava frakcije PM_1 te usporedba s frakcijama PM_{10} i $PM_{2,5}$ prezentirani su na međunarodnom skupu (198, 236).

2. Molekulski markeri organskog ugljika – indikator za gorenje biomase

U 2023. završen je interni projekt koji je uključivao analize uzoraka lebdećih čestica frakcija PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_1 na mjernoj postaji na lokaciji IMI-ja. U sklopu projekta razvijene su dvije metode anionske izmjenjivačke kromatografije visoke djelotvornosti s pulsirajućom amperometrijskom detekcijom za određivanje ugljikohidrata u lebdećim česticama. Određene su masene koncentracije tri grupe ugljikohidrata; anhidridni šećeri, šećerni alkoholi i primarni ugljikohidrati, koje u zrak dospijevaju iz različitih izvora. Napravljene su statističke obrade s ciljem utvrđivanja njihovih sezonskih i prostornih varijacija. Rezultati su uspoređeni s razinama organskog ugljika i policikličkim aromatskim ugljikovodicima. Od početka projekta rezultati su prezentirani na ukupno šest znanstvenih i stručnih skupova te je u tijeku objava znanstvenog rada.

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Biokemijski odgovori površinskog sloja oligotrofnog područja Jadranskog mora na atmosfersko taloženje (BiREADI, HrZZ-IP)
2. Onečišćenje zraka i biomarkeri učinka u ljudi (HUMNap, HrZZ-IP)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2. A.)

1. Proširenje i modernizacija državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka (AIRQ, EFRR)
2. Razvoj funkcionalnog pića u održivoj ambalaži (JAMINNO+, EFRR)
3. Poboljšanje kvalitete zraka u zatvorenom prostoru utemeljeno na dokazima (EDIAQI, Obzor Europa)
4. Europsko partnerstvo za procjenu rizika od kemikalija (PARC, Obzor Europa)

STRUČNE USLUGE

Nastavljeno je praćenje onečišćenja zraka na postajama lokalne mjerne mreže Grada Zagreba. Mjerenja su se provodila na šest mjernih postaja, a pratile su se koncentracije onečišćujućih tvari: sumporov dioksid, crni ugljik, frakcija lebdećih čestica PM_{10} i metali Pb, Cd, As, Ni, Mn, Fe, Cu i Zn te PAU-i u PM_{10} česticama, frakcija lebdećih čestica $PM_{2,5}$, dušikov dioksid, ozon, ugljikov monoksid, benzen, UTT i metali Pb, Cd, Ti, As i Ni u UTT-u.

Na temelju Zakona o zaštiti zraka (NN 127/2019, NN 57/2022) te na temelju ugovora s Ministarstvom gospodarstva i održivog razvoja RH i Državnim hidrometeorološkim zavodom, Jedinica u funkciji referentnog laboratorija provodi uzorkovanje i fizikalno-kemijske analize frakcija lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ na mjernim postajama Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka te provodi ekvivalenciju nereferentnih metoda za određivanje masenih koncentracija lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$. Mjerenja onečišćenja zraka provodila su se na mjernim postajama Zagreb-1, Zagreb-3, Zagreb-4, Sisak-1, Slavonski Brod-1, Slavonski Brod-2, Plitvička jezera, Ksaverska cesta PPIPm_{2,5}, Velika Gorica, Rijeka-2, Rijeka-PPIPm_{2,5}, Osijek-2, Osijek-PPIPm_{2,5}, Polača, Split-3 i Split-PPIPm_{2,5}.

Mjerenja u svrhu izrade studija ekvivalencije za nereferentne metode mjerenja frakcije lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ provodile su na mjernim postajama Slavonski Brod-1 i Plitvička jezera, za frakciju lebdećih čestica $PM_{2,5}$ na mjernoj postaji Kutina-2, a za frakciju lebdećih čestica PM_{10} na mjernim postajama Zagreb-1, Zagreb-3, Kutina-1 te u Potpiću i Našicama.

Na lokalitetu plinskog polja Molve provodio se monitoring zraka, vode, tla, poljoprivrednih i šumskih ekosustava i kontrola divljači. U suradnji sa Zavodom za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije djelatnici Jedinice proveli su mjerenja razina sumporovodika, merkaptana i sumporova dioksida u zraku na pet lokacija u okolini Centralne plinske stanice Molve.

Nastavljeno je praćenje kvalitete zraka u zoni utjecaja centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Zagreba (CUPOVZ). Na pet mjernih postaja prate se razine sumporovodika, amonijaka i ukupnih merkaptana te meteorološki parametri. Nastavilo se s mjerenjima ovih onečišćujućih tvari i na dvije dodatne lokacije u mogućoj zoni utjecaja (Resnik i Ivanja Reka).

U blizini odlagališta otpada Jakuševec provode se kontinuirana mjerenja merkaptana i frakcije lebdećih čestica PM_{10} , a sezonski su se određivale i razine metala (Pb, As, Ni i Cd) te PAU-a u PM_{10} frakciji lebdećih čestica.

Mjerenja frakcije lebdećih čestica PM_{10} i PAU-a u PM_{10} frakciji lebdećih čestica provode se na mjernoj postaji u Međunarodnoj zračnoj luci Zagreb.

Mjerenja posebne namjene provedena su u Ogulinu.

Mjerenja UTT-a provodila su se na dvjema lokacijama na području pjeskokopa „Brezovi Rebar“ kod Karlovca te na lokaciji asfaltnog postrojenja u Našicama.

Popis međunarodnih poredbenih laboratorijskih ispitivanja

ORGANIZATOR	NAZIV TESTA	PODRUČJE	DATUM
INERIS	215504 - 2783613 - v1.0 Interlaboratory comparison for the analysis of PAHs in ambient air	Određivanje masene koncentracije benzo[a]antracena, benzo[k] fluorantena, benzo[j]fluorantena, benzo[b]fluorantena, benzo[a] pirena, dibenzo[a,h]antracena, benzo[g,h,i]perilena, i indeno[1,2,3 – c,d]pirena u česticama na filtru	rujan/listopad
HLNUG, WHO CC, JRC, LANUV	Protocol for Inter-laboratory Comparison Exercise PM _{2,5} /PM ₁₀	Međulaboratorijsko usporedno uzorkovanje PM ₁₀ i PM _{2,5} frakcija lebdećih čestica u zraku	listopad/ studeni

Popis akreditiranih metoda

METODA	VRSTA ISPITIVANJA, RASPON
HRN EN 12341:2014 (EN 12341:2014)	Određivanje masene koncentracije PM ₁₀ i PM _{2,5} frakcija lebdećih čestica
HRN EN 14212:2012 (EN 14212:2012) HRN EN 14212:2012/Ispr.1:2014 (EN 14212:2012/AC:2014)	Određivanje koncentracije sumporova dioksida u vanjskom zraku
HRN EN 14625:2012 (EN 14625:2012)	Određivanje koncentracije ozona u vanjskom zraku
HRN EN 14211:2012 (EN 14211:2012)	Određivanje koncentracije dušikovih oksida u vanjskom zraku
HRN EN 14626:2012 (EN 14626:2012)	Određivanje koncentracije ugljikova monoksida u vanjskom zraku
HRN EN 14902:2007 (EN 14902:2005) HRN EN 14902/AC:2007 (EN 14902:2005/AC:2006)	Određivanje koncentracije Pb, Cd, As i Ni u PM ₁₀ frakciji lebdećih čestica
HRN EN 16909:2017 (EN 16909:2017)	Određivanje masenih koncentracija elementnog i organskog ugljika u lebdećim česticama u vanjskom zraku
HRN EN 15549:2008 (EN 15549:2008)	Određivanje koncentracije benzo(a)pirena u vanjskom zraku
HRI CEN/TR 16269:2017 (CEN/TR 16269:2011)	Određivanje masenih koncentracija aniona i kationa u lebdećim česticama
VDI 4320 Blatt2 / Part2: 2012	Određivanje ukupne taložne tvari prema Bergerhoffovoj metodi
HRS CEN/TS 16645:2016 (CEN/TS 16645:2014)	Određivanje koncentracija benzo(a)antracena, benzo(b)fluorantena, benzo(j)fluorantena, benzo(k)fluorantena, dibenzo(a,h)antracena, indeno(1,2,3-cd)pirena i benzo(ghi)perilena u vanjskom zraku
HRN EN 15841:2010 (EN 15841:2009)	Određivanje arsena, kadmija, olova i nikla u ukupnoj taložnoj tvari
Vlastita metoda /In-house method OP-610-UTT-TI, Izdanje/Edition 01 2019-06-03	Određivanje talija u ukupnoj taložnoj tvari
HRN EN 16913:2017 (EN 16913:2017)	Određivanje masenih koncentracija aniona i kationa u lebdećim česticama PM _{2,5} sakupljenim taloženjem na filtrima

Voditeljica za kvalitetu Jedinice: *R. Godec.*

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

I. Bešlić

Član Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka; član Radne skupine za praćenje planova aktivnosti Državnog hidrometeorološkog zavoda i IMI-ja u Državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka i član Povjerenstva za praćenje rada referentnih laboratorija pri Ministarstvu gospodarstva i

održivog razvoja RH; član Povjerenstva za odabir mjernih postaja na Državnoj mreži za praćenje kvalitete zraka; član Radne skupine za zrak Hrvatske akreditacijske agencije; član Odbora TO-146 Kvaliteta zraka, HZN.

S. Davila

Član Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka; član *Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"*.

R. Godec

Predsjednica Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka; članica Odbora TO-146 Kvaliteta zraka, HZN; predsjednica *Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"*.

I. Jakovljević

Blagajnica i članica Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka (od 2. 3. 2023.); članica *Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"*, predstavnica HZN u *ad-hoc group (SRAHG "Ambient air")*.

G. Pehnec

Članica Predsjedništva i međunarodna koordinatorica Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka; predsjednica *European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations (EFCA)*; članica Radne skupine za praćenje planova aktivnosti Državnog hidrometeorološkog zavoda i IMI-ja u Državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka pri Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja RH; članica Povjerenstva za praćenje poboljšanja kvalitete zraka na području Slavonskog Broda; članica Radne skupine za zrak Hrvatske akreditacijske agencije; predsjednica *Scientific Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"*; članica Znanstvenog odbora skupa Meteorološki izazovi 8.

G. Pršlja

Članica *Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"*.

J. Rinkovec

Članica Povjerenstva za praćenje rada referentnih laboratorija pri Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja RH; članica Radne skupine *WHO Task Force on Health Aspects of Long-range Transboundary Air Pollution*; članica *Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"*.

Z. Sever Štrukli

Blagajnica i članica Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka (do 2. 3. 2023.).

S. Sopčić

Predstavnica HZN-a u međunarodnoj/europskoj Radnoj skupini *CEN/TC 264/WG 21, Ambient Air-PAHs*.

S. Žužul

Članica Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka.



2.5. Jedinica za medicinu rada i okoliša

■ DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA

prim. dr. sc. Jelena Macan, dr. med., spec. med. rada i sporta, znanstvena savjetnica u trajnom izboru (90 % radnog vremena u Institutu, 10 % u Medicini rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d. o. o.) (predstojnica Zavoda za medicinu rada i okoliša od 11. 10. 2023.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE

naslovna prof. dr. sc. Selma Cvijetić Avdagić, dr. med., spec. epidem., znanstvena savjetnica u trajnom izboru

dr. sc. Veda Marija Varnai, dr. med., spec. med. rada, znanstvena savjetnica u trajnom izboru
naslovna izv. prof. dr. sc. Adrijana Bjelajac, prof. psih., psihoterapeut, viša znanstvena suradnica

dr. sc. Željka Babić, mag. pharm., znanstvena suradnica

dr. sc. Jelena Kovačić, mag. math., znanstvena suradnica

dr. sc. Zrinka Franić, dr. med., viša asistentica, poslijedoktorandica

Marija Macan, mag. med. lab. diag., asistentica-doktorandica (HrZZ)

Patricia Tomac, mag. psih., asistentica-doktorandica (HrZZ)

Marija Kujundžić, struč. spec. ing. sec., stručna suradnica u sustavu znanosti

Franka Šakić, mag. med. techn., stručna suradnica u sustavu znanosti (90 % radnog vremena)

TEHNIČKO OSOBLJE

Silvija Bošković, bacc. med. techn., viša tehničarka

Adrijana Gustovarac, mag. med. lab. dijag., viša tehničarka (od 8. 5. 2023.)

Monika Vuletić, mag. med. lab. dijag., viša tehničarka

Jagoda Mandić, med. sestra, tehnička suradnica

UMIROVLJENA SURADNICA KOJA SUDJELUJE U RADU JEDINICE

naslovna doc. dr. sc. Biserka Ross, prof. psih. i soc., znanstvena savjetnica

■ ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA

(programsко финансирање и властита средства Jedinice)

Institucijski projekti (pogl. 3.1.A.3.)

1. U ovoj godini su u sklopu internog projekta „Kvaliteta spavanja različitih dobnih skupina u Hrvatskoj prije i za vrijeme pandemije COVID-19 (CoV-Sleep)“ obrađeni podaci o kvaliteti spavanja prije i za vrijeme pandemije COVID-19 u poduzorku hrvatske radno aktivne populacije. Pokazalo se da se većina ispitanih parametara kvalitete spavanja promjenila u doba pandemije, a neke promjene ovisile su i o statusu preboljenja COVID-19 (213). Za vrijeme pandemije u odnosu na razdoblje prije pandemije trajanje spavanje je bilo kraće, a učestalost noćnih mora veća, pri čemu razlika nije ovisila o statusu preboljenja bolesti. Subjektivna kvaliteta spavanja, dnevna pospanost i umor značajno su se razlikovali za vrijeme pandemije u odnosu na vrijeme prije pandemije; i osobe koje su preboljele COVID-19 i one koje ga nisu preboljele izvjestile su o lošoj kvaliteti spavanja te većoj dnevnoj pospanosti i umoru za vrijeme pandemije. U ovim je varijablama pogoršanje bilo izraženije za osobe koje su preboljele COVID-19. Učestalost sanjanja bila je nešto veća kod osoba koje su preboljele COVID-19.

Preostale projektne aktivnosti dovršit će se u okviru novog projekta Zavoda za medicinu rada i okoliša Međudjelovanje zdravlja ljudi i okoliša: odrednice očuvanja zdravlja (HumEnHealth).

2. Nastavljena je analiza podataka internog projekta „Određivanje sastava tijela i kroničnog stresa metodom bioimpedancije“ koji je završen 2022. Podaci o povezanosti sastava tijela i varijabilnosti srčanog ritma (HRV) kao pokazatelja rada autonomnog živčanog sustava u mladih, zdravih muškaraca, pokazali su da tjelesna aktivnost i posljedično dobra mišićna masa mogu kompenzirati negativnu interakciju između masnog tkiva i HRV-a (15). Među ispitanicima starije dobi, visoka prevalencija osteosarkopenične pretilosti (OSA) podudarala se s visokom prevalencijom pothranjenosti i rizika od pothranjenosti, što je vjerojatnije posljedica potencijalno loše kvalitete prehrane u staračkim domovima, a ne zdravstvenog rizika uzrokovanih pandemijom COVID-19 (14).

3. U sklopu internog projekta „Utjecaj rekreativne buke na sluš u mlađoj odrasloj populaciji (RecNoise)“ u 2023. nastavljena je regrutacija ispitanika. Po protokolu istraživanja ispitano je 35 ispitanika te je do kraja 2023. ukupno ispitano 75 ispitanika – mlađih punoljetnih osoba. Ciljevi projekta su: 1) utvrditi navike rekreativnog korištenja slušalica u osoba dobi od 18 do 25 godina; 2) odrediti jačinu zvuka u slušalicama koju ispitanici obično primjenjuju; 3) odrediti razinu sluha metodom audiometrije; 4) utvrditi povezanost načina korištenja slušalica s mogućim oštećenjem sluha. Projekt se provodi u suradnji s Odjelom za elektroakustiku Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. Preostale projektne aktivnosti dovršit će se u sklopu novog projekta Zavoda za medicinu rada i okoliša „Međudjelovanje zdravlja ljudi i okoliša: odrednice očuvanja zdravlja (HumEnHealth)“.

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Izloženost piretroidnim i organofosfatnim insekticidima u djece – procjena rizika od štetnih učinaka na neuropsihološki razvoj i hormonski status (PyroPECh, HrZZ-IP)

Stručni projekti (3.1.C.)

1. Nacionalni plan razvoja širokopojasnog pristupa u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2021. – 2027., mjera M3- Informiranje i educiranje javnosti u vezi elektromagnetskih polja (Ministarstvo zdravstva RH)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.A.)

1. Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (PARC, Obzor Europa)
2. Sleep disorders related to coronavirus infection and confinement during COVID-19 Pandemic (ICOSS-2), međunarodna suradnja bez financiranja
3. PROMoting GeRiAtric Medicine IN countries where it is still eMerGing (PROGRAMMING, COST Akcija CA 21122)
4. Meet toxicity – live safely (MeeTox, Erasmus+ KA2))

Edukacijsko-popularizacijski projekti (3.2.B.)

1. Meet toxicity – live safely (MeeTox, Erasmus+ KA2)
2. O znanosti kroz sport (STEMsport, ESF)

Stručni projekti (3.2.C)

1. Single Market Programme (SMP), European Commission (natječajni rok "SMP-FOOD-2022-BIOCIDES-PESTICIDES-IBA")

STRUČNE USLUGE

Stručne aktivnosti Jedinice uključivale su organizaciju i provođenje nastave za doktore medicine u sklopu specijalizacija iz medicine rada i sporta. Jelena Macan je imenovana od Ministarstva zdravljia Republike Hrvatske glavnim mentorom za ukupno 16 specijalizanata medicine rada i sporta. Održane su prezentacije za učenike srednjih škola iz područja zdravlja kože i analize ostataka pesticida u hrani.

■ STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

Ž. Babić

Članica Povjerenstva za sigurnost primjene lijekova pri Agenciji za lijekove i medicinske proizvode (HALMED); članica Radne skupine za procjenu opasnosti (*Working Party on Hazard Assessment*) pri Organizaciji za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD); zamjenica članice Odbora za biocide pri Europskoj agenciji za kemikalije (ECHA).

A. Bjelajac

Članica Povjerenstva za propedeutiku Hrvatske komore psihoterapeuta; članica Etičkog povjerenstva Društva Gestalt i integrativnih psihoterapeuta Hrvatske.

J. Kovačić

Vanjska suradnica Agencije za lijekove i medicinske proizvode; savjetnica redovite članice Odbora za procjenu rizika (*The Committee for Risk Assessment, RAC*) u Europskoj agenciji za kemikalije (*European Chemicals Agency, ECHA*).

J. Macan

Redovna članica Akademije medicinskih znanosti Hrvatske, Kolegij Javno zdravstvo; članica Upravnog odbora Hrvatskog društva za medicinu rada; članica Upravnog odbora Hrvatskog društva za medicinska vještačenja; članica Europske inicijative za prevenciju profesionalnih kožnih bolesti Europske akademije za dermatovenerologiju; članica Povjerenstva za zdravstvenu ekologiju, Radne skupine za izradu Stajališta RH s područja zaštite od elektromagnetskih polja i Radne skupine za klimatske promjene i zdravlje Ministarstva zdravstva RH; stalni sudski vještak medicine rada.

I. M. Varnai

Redovita članica Odbora za procjenu rizika (*Committee for Risk Assessment, RAC*) u Europskoj agenciji za kemikalije (*European Chemicals Agency, ECHA*); zamjenica članice u Povjerenstvu za izradu Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o provedbi Uredbe (EZ) br. 396/2005 o maksimalnim razinama ostataka pesticida u i na hrani i hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla; članica Radne skupine za izradu Akcijskog plana za učinkovitiju implementaciju pravnih instrumenata OECD-a na području kemikalija i procjene rizika.



2.6. Jedinica za molekulsку toksikologiju

■ DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA

dr. sc. Davorka Breljak, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica (predstojnica Jedinice do 11. 10. 2023.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE

dr. sc. Marija Ljubojević, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica (od 16. 6. 2023.)

dr. sc. Ivana Vrhovac Madunić, dipl. ing. biol., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Dean Karaica, mag. biol. exp., znanstveni suradnik (do 31. 3. 2023.)

TEHNIČKO OSOBLJE

Ljiljana Babić, kem. tehn., tehnička suradnica

UMIROVLJENI SURADNIK KOJI SUDJELUJE U RADU JEDINICE

dr. sc. Ivan Sabolić, dr. med., znanstveni savjetnik u trajnom izboru

■ ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA

(programsко финансирање и властита средства Jedinice)

Nastavljene su dugogodišnje nacionalne i međunarodne znanstvenoistraživačke suradnje u sklopu kojih su objavljeni znanstveni radovi/sažeci u časopisima indeksiranim u bazi WoS i sažeci u Knjigama sažetaka, izrađeni su i obranjeni kvalifikacijski radovi studenata (diplomski) i djelatnika IMI-ja (doktorski), provedene aktivnosti vezane za popularizaciju znanosti i realizaciju znanstvenoistraživačke mobilnosti (ulazna i izlazna).

Znanstvenoistraživačke suradnje

U sklopu međunarodne znanstvene suradnje s istraživačkom grupom koju vodi prof. Mladen V. Tzvetkov (*Institute for Pharmacology, Center of Drug Absorption and Transport, University of Medicine, Greifswald, Njemačka*) prikazani su rezultati farmakokinetičke analize različitih lijekova u pokusnom modelu štakora na međunarodnom znanstvenom skupu „*89th Annual Meeting of the German Society for Experimental and Clinical Pharmacology and Toxicology (DGPT)/8th German Pharm-Tox Summit*“ (Ulm, Njemačka) te su objavljeni u časopisu koji se indeksira u bazi WoS (262).

U navedenoj međunarodnoj znanstvenoj suradnji provedena su istraživanja u sklopu bilateralnog hrvatsko-njemačkog projekta pod vodstvom I. Vrhovac Madunić. Dogovorena su istraživanja interakcija membranskih prijenosnika OCT i oksima, antidota pri trovanju organofosfatnim spojevima. U sklopu tog projekta u radnom posjetu je bila Sarah Römer (*Institute for Pharmacology, Center of Drug Absorption and Transport, University of Medicine, Greifswald, Njemačka*). Također, održan je i hibridni završni sastanak projekta na kojem su osim suradnika s IMI-ja, sudjelovali i Sarah Römer i Vincent Rönnpagel.

Ostale znanstvenoistraživačke aktivnosti

Nastavljena je suradnja sa sastavnica Sveučilišta u Zagrebu i Rijeci. Tako se u suradnji s Prirodoslovno-matematičkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu provodila nastavna djelatnost (kolegij Metode u imunologiji) te je izrađen i obranjen jedan diplomski rad pod mentorstvom M. Ljubojević (142), a u suradnji s Prehrambeno-biotehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu izrađen je i obranjen jedan diplomski rad uz sumentorstvo D. Karaice (138). Nadalje, u suradnji

s Odjelom za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci izrađen je i obranjen jedan doktorski rad pod mentorstvom D. Breljak (136). Također, provedene su aktivnosti u svrhu popularizacije znanosti (pogl. 11.) i znanstvenoistraživačke mobilnosti (pogl. 12.).

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

U sklopu bilateralnog hrvatsko-njemačkog projekta (pogl. 3.2.A.4.), nastavljena je međunarodna znanstvenoistraživačka suradnja s istraživačkom grupom koju vodi prof. Mladen V. Tzvetkov (*Institute for Pharmacology, Center of Drug Absorption and Transport, University of Medicine, Greifswald, Njemačka*) te su provedena planirana istraživanja, a dio projektnih rezultata prikazan je i objavljen na simpoziju „Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design“ (Zagreb, Hrvatska) (172). U sklopu istraživačkog projekta HrZZ-a (DANIOTRANS, IP-2019-04-1147) (pogl. 3.1.) nastavljena je dugogodišnja znanstvenoistraživačka suradnja s istraživačkom grupom koju vodi dr. sc. Tvrto Smilat (Institut „Ruđer Bošković“ u Zagrebu) te je objavljen jedan znanstveni rad u časopisu koji se indeksira u bazi WoS (45). U sklopu međunarodne znanstvene suradnje s istraživačkom grupom koji vodi prof. dr. sc. Ivo Kalajžić na Sveučilištu u Connecticutu – *UConn Health (Department of Reconstructive Sciences, Center for Regenerative Medicine and Skeletal Development, Farmington, SAD)* objavljen je jedan znanstveni rad u časopisu koji se indeksira u bazi WoS (74). Također, u sklopu završenog istraživačkog projekta HrZZ-a „Štetni učinci pojedinačnih i kombiniranih mikotoksina Aspergillus vrsta“ (MycotoxA, IP-09-2014-5982), rezultati istraživanja prikazani su na međunarodnom simpoziju „13th Congress of the Serbian Society of Toxicology with international participation & 1st TOXSEE Regional Conference“ (Beograd, Srbija) te objavljeni u Knjizi sažetaka (303).

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Molekularni mehanizmi toksičnosti protuotrova i potencijalnih lijekova (CellToxTargets, HrZZ-UIP)
2. Razumijevanje (eko)toksikološke uloge odabranih SLC i MATE transportnih proteina zebrike (*Danio rerio*) korištenjem metoda funkcionalne genomike (DANIOTRANS, HrZZ-IP)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.A.)

1. Pharmaceutical Open Innovation Test Bed for Enabling Nano-pharmaceutical Innovative Products (Phoenix, Obzor 2020)
2. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, Obzor 2020)
3. Modelling immunotherapy response and toxicity in cancer (IMMUNO-model, COST)
4. 3Rs concepts to improve the quality of biomedical science (IMPROVE, COST)
5. Personalized medicine in chronic kidney disease: improved outcome based on Big Data (PerMediK, COST)
6. European network to tackle METabolic alterations in HEART failure (EU-METAHEART, COST)
7. Identifying Interactions of Renal and Hepatic Organic Cation Transporters (OCTs) with Oximes, Antidotes in Treatment of Organophosphate Poisoning (MZO RH-DAAD)

Sveučilišni projekti (poglavlje 3.2.A.10.)

1. Metformin and Sodium glucose co-transporters of Glucose (Institute for Pharmacology, Centre of Drug Absorption and Transport (C_DAT), University Medicine Greifswald, Njemačka)
2. Generating new RG55 mouse model for lineage tracing (Internal project of University of Connecticut, Department of Reconstructive Sciences, Center for Regenerative Medicine and Skeletal Development (Farmington, SAD)

Međunarodni edukacijsko-popularizacijski projekt (pogl. 3.2.B.)

1. O znanosti kroz sport (STEMsport, ESF)

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

D. Breljak

Članica Panela za vrednovanje Hrvatske zaklade za znanost.

D. Karaica

Član Upravnog odbora za COST akciju *Modelling immunotherapy response and toxicity in cancer*.

M. Ljubojević

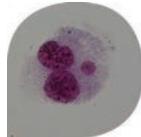
Članica Upravnog odbora za COST akciju *EUropean network to tackle METAbolic alterations in HEART failure*.

I. Vrhovac Madunić

Članica Izvršnog odbora Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju (HDBMB); članica Upravnog odbora za COST akciju *3Rs Concepts to improve the quality of biomedical science*; članica Upravnog odbora za COST akciju *Personalized medicine in chronic kidney disease: improved outcome based on Big Data*.

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

M. Ljubojević izabrana je na znanstveno radno mjesto znanstveni savjetnik u znanstvenom području biomedicina i zdravstvo, polje temeljne medicinske znanosti.



2.7. Jedinica za mutagenezu

■ DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA

dr. sc. Nevenka Kopjar, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica u trajnom izboru (prestojnica Jedinice do 11. 10. 2023.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE

dr. sc. Vilena Kašuba, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica u trajnom izboru
naslovni prof. dr. sc. Davor Želježić, dipl. ing. biol., ERT, znanstveni savjetnik u trajnom izboru
dr. sc. Mirta Milić, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica
dr. sc. Goran Gajski, dipl. ing. biol., viši znanstveni suradnik
dr. sc. Marko Gerić, mag. biol. exp., viši znanstveni suradnik (od 13. 7. 2023.)
Katarina Matković, mag. biol. mol., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Luka Delić, mag. sanit. publ., asistent (od 1. 2. 2023.)

TEHNIČKO OSOBLJE

Maja Nikolić, med. lab. ing., viša tehničarka

UMIROVLJENA SURADNICA KOJA SUDJELUJE U RADU JEDINICE

naslovna prof. dr. sc. Vera Garaj Vrhovac, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica u trajnom izboru

■ ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA (programsко financiranje i vlastita sredstva Jedinice)

Znanstvenoistraživačke suradnje

Istraživanja na populacijama (biomonitoring)

Provedena su istraživanja utjecaja prehrane na stabilnost genoma u ljudi (25, 26). Istražen je utjecaj debljine na razinu oštećenja DNA (91). Ista tema bila je predmet obranjenog doktorskog rada (140). U suradnji s istraživačima iz Meksika objavljen je rad o učincima onečišćenja zraka na razinu oštećenja DNA u majki i njihove djece (61) te dva rada o oštećenjima DNA izazvanim profesionalnom izloženosti pesticidima (77, 90).

Istraživanja na životinjskim modelima

Provedena su istraživanja učinaka inhalacijskih anestetika samih ili u kombinaciji s radioterapijskim dozama ionizirajućeg zračenja (1 Gy i 2 Gy) na modelu miša soja Swiss albino. U dva rada objavljeni su rezultati istraživanja razina oštećenja DNA stanica jetara (8) i mozga (7). Slične su teme prezentirane na znanstvenim skupovima (182, 220). Rezultati rada objavljenog u suradnji s Biološkim odsjekom Prirodoslovno-matematičnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (49) pokazuju da natrijev metasilikat, sredstvo za čišćenje, dovodi do oštećenja stanica mezogleje zelen hidre koja u svojim stanicama sadrži simbiotske zelene alge i nesimbiotske smeđe hidre. Stanice mezogleje od značaja su zahvaljujući njihovoj polipotentnosti. Ujedno, natrijev metasilikat dovodi do lezija na lovjkama. Sva oštećenja bila su značajno veća u smeđih nesimbiotskih hidara ukazujući na činjenicu da simbiotske zelene alge pomažu zelenoj hidri u zaštiti od toksičnog djelovanja kemijskih spojeva.

Istraživanja na biljnim modelima

Toksični učinci bisfenola A istraženi su na modelu stanica korijena biljke *Allium cepa* te je utvrđena njihova povezanost s giberelinskom kiselinom i oksidacijskim stresom (95).

Istraživanja na modelima *in vitro*

Istraživanja štetnih učinaka mikotoksina provedena su na različitim staničnim modelima. Učinci deoksinivalenola i zearalenona ispitani su na stanicama HepG2 (19). Na modelu stanica ljudskog adenokarcinoma (A549) i makrofaga THP-1 istraženi su citotoksični, genotoksični i prouparni učinci kombinacija pljesni roda *Aspergillus* (*Flavi + Nigri, Versicolores + Nigri*) izoliranih iz uzorka zraka (38). Toksični učinci nanočestica srebra istraženi su na modelu stanica bubrega sisavaca (9). Na modelu ljudskih limfocita periferne krvi istraženi su učinci Wells-Dawson polioksofungstata, obećavajućeg kontrastnog sredstva (272). Na istom modelu istraženi su učinci meda obične planike na smanjenje razina oštećenja DNA izazvanih citostatikom irinotekanom (41). Učinci ekstrakata ružmarina i maslačka istraženi su na stanicama CAL 27 (34). Na modelu stanične linije astrocitoma 1321N1 istražena je biokompatibilnost hidrofobnog niskotemperaturnog eutektičkog otapala (283).

Institucijski projekti (pogl. 3.1.A.3.)

Završne obrade podataka prikupljenih na ranije završenom projektu „Istraživanja međudjelovanja irinotekana i tetrahidrokanabinola na laboratorijskim glodavcima integriranjem biokemijskih, molekularno-bioloških, patohistoloških i analitičkih metoda“ rezultirale su objavom jednog kongresnog priopćenja (175), koji se odnosi na predavanje na temu istraživanja interakcija između konvencionalnih citostatika i kanabinoida, fokusiranih na važnost poznavanja metabolizma za bolje razumijevanje biološkog (farmakološkog ili terapijskog i/ili toksičnog) učinka lijeka.

Ostale znanstvenoistraživačke aktivnosti

Dio specifičnih istraživanja tijekom 2023. bio je usmjeren na proučavanja probiotičkih bakterija s visokim antioksidacijskim i protuupalnim potencijalom (48). Istraživani su i učinci različitih bioaktivnih spojeva iz biljaka (273). Nastavljena su istraživanja o specifičnim biomarkerima i unaprjeđenju protokola te je objavljen rad o mjerenu modifikacija DNA primjenom komet-testa (13). Objavljen je i jedan pregledni rad o genoprotективnom učincima bioaktivnih molekula životinjskog podrijetla (79). U području regulatorne toksikologije objavljene su dvije publikacije o sigurnosti i učinkovitosti dodatka hrani (3, 4). Objavljena su dva poglavlja u knjizi s temama iz radiobiologije (115, 116). Jedno kongresno priopćenje (193) odnosi se na primjenu sustava Metafer u analizi kromosomskih oštećenja i njegovoj mogućoj primjeni u slučajevima radijacijskih nesreća.

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Onečišćenje zraka i biomarkeri učinka u ljudi (HUMNap, HrZZ)
2. Istraživanje toksičnosti dentalnih materijala koji se rabe pri liječenju ispunom i njihov utjecaj na organizam čovjeka i okoliš (MODIBIODENT, HrZZ)
3. Statistički alati za procjenu utjecaja onečišćenja zraka na citogenotoksičnost u ljudskim stanicama u uvjetima *in vitro* (Zaklada HAZU)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.A.)

1. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, Obzor Europa)
2. European Venom Network (EUVEN, COST Akcija)
3. Rasprostranjenost gena za rezistenciju na antibiotike u postrojenjima za obradu otpadnih voda u Hrvatskoj i Kini (MZO)

Međunarodni edukacijsko-popularizacijski projekti (pogl. 3.2.B.)

1. Innovative Learning for Europe (ToxLearn4EU, Erasmus+)

STRUČNE USLUGE

Stručne usluge Jedinice za tržište obuhvaćaju sljedeće analize: kariogram (analiza kromosomskih aberacija), mikronukleus-test, analizu izmjena sestrinskih kromatida (SCE), komet-test i test preživljjenja stanica. Stručna djelatnost ostvaruje se kroz suradnju sa specijalističkim ordinacijama medicine rada, poliklinikama koje provode prethodne i/ili periodičke zdravstvene pregledе djelatnika različitih struka profesionalno izloženih fizikalnim mutagenima (ionizirajuće i neionizirajuće zračenje) i/ili kemijskim mutagenima (citotoksični lijekovi i drugi genotoksični agensi) te drugim ustanovama kojima su potrebne stručne usluge iz područja djelovanja Jedinice.

U okviru stručnih poslova u 2023. u suradnji s Nastavnim zavodom za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije (Služba za zdravstvenu ekologiju) proveden je biomonitoring na 32 ispitanika primjenom metoda komet- i mikronukleus-testa. Objavljen je jedan stručni izvještaj o obavljenom poslu (334).

Također, obrađen je dio uzoraka (60) od ukupno 100 dogovorenih i zaprimljenih zamrznutih uzoraka krvi sa sveučilišta *Universidad de Navarra*, Španjolska, metodama alkalnog i modificiranog alkalnog Fpg komet-testa. Obrada preostalih uzoraka dospijeva na analizu i naplatu u 2024.

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

G. Gajski

Voditelj *International Comet Assay Working Group* (ICAWG) u sklopu *European Environmental Mutagenesis & Genomics Society* (EEMGS); član Nadzornog odbora Hrvatskog društva za istraživanje raka (HDIR); član Uredničkog odbora časopisa *Medicine*® (Wolters Kluwer Health, Inc.); član Radne skupine za „Biotehnologiju“ Odbora za primijenjenu genomiku Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (HAZU); član Radnih grupa [Working Group on Communications (WGC), Working Group on Sustainability (WGS)] društva *International Society of Radiation Epidemiology and Dosimetry* (ISoRED); član Znanstvenog odbora 51. EEMGS kongresa, Malaga, 2023.; član Znanstvenog odbora kongresa Zaštita zraka 2023., Mlini, 2023.; član Znanstvenog odbora 13. simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja, Poreč, 2023.; član Znanstvenog i organizacijskog odbora 1. ljetne škole *Toxlearn4EU*, Zagreb, 2023.

M. Gerić

Voditelj grupe *New Investigators unutar European Environmental Mutagenesis and Genomic Society* (EEMGS) (do ožujka 2023.); član grupe *New Investigators unutar European Environmental Mutagenesis and Genomic Society* (EEMGS) (od travnja 2023.); član Radne grupe (*Awards*) društva *International Society of Radiation Epidemiology and Dosimetry* (ISoRED); član Vijeća *International Association of Environmental Mutagenesis and Genomics Societies* (IAEMGS); član Nadzornog odbora Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja (HDZZ); član Znanstvenog odbora 51. EEMGS kongresa, Malaga, 2023.; član Organizacijskog odbora kongresa Zaštita zraka 2023., Mlini, 2023.; član Znanstvenog odbora 3. GenuBiH kongresa, Sarajevo, 2023.; član Znanstvenog i organizacijskog odbora 1. ljetne škole *Toxlearn4EU*, Zagreb, 2023.; član Organizacijskog odbora 13. simpozij Hrvatskoga društva za zaštitu od zračenja, Poreč, 2023.

N. Kopjar

Članica Predsjedništva Hrvatskog toksikološkog društva; članica Upravnog vijeća Instituta za antropologiju; članica Znanstvenog odbora 13. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja, Poreč, 2023.

M. Milić

Članica Predsjedništva Hrvatskoga toksikološkog društva (HTD); članica Znanstvenog i organizacijskog odbora 1. ljetne škole *Toxlearn4EU*, Zagreb, 2023.; članica Uredničkog odbora časopisa *Toxics*; gostujuća urednica u časopisu *Toxics: Special Issue "Biological Risk Monitoring of*

Exposure to Chemical Pollutants and/or Physical Agents I"; gostujuća urednica u časopisu *Toxics: Special Issue "Biological Risk Monitoring of Exposure to Chemical Pollutants and/or Physical Agents II"*; urednica za područje u časopisu *Toxics (Section Board Member)*; članica savjetodavnog odbora časopisa *Heliyon–Journal on Biological Toxicity*; članica uredništva časopisa *Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*; su-urednica u časopisu *Frontiers in Public Health*, područje *Radiation and Health*, teme *Research on Low Dose Ionizing Radiation Health Effects*; suradna urednica (*Associate Editor*) za područje *Radiation and Health* u časopisu *Frontiers in Public Health*; urednica-recenzentica (*Review Editor*) u časopisu *Frontiers in Public Health* za područje *Environmental Health and Exposome*.

D. Želježić

Član Uredničkog odbora časopisa *BioMed Research International* i časopisa *Toxics*; član Odbora za procjenu rizika od izloženosti kemikalijama u društveno-ekonomskom smislu (*Committee for Socio-Economic Analysis*) od lipnja 2023. [Europska agencija za kemikalije (ECHA)]; ekspert za toksikologiju i klinička istraživanja Odbora za novu hranu Jedinice za prehrambene proizvode i ekspert za genotoksičnost Radne skupine za toksikologiju – Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA).

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

M. Gerić izabran je na znanstveno radno mjesto viši znanstveni suradnik u znanstvenom području prirodne znanosti, polje biologija..



2.8. Jedinica za toksikologiju

DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA

naslovna doc. dr. sc. Irena Brčić Karačonji, dipl. ing. med. biokem., ERT, znanstvena savjetnica (pomoćnica ravnateljice, predstojnica Zavoda za toksikologiju od 11. 10. 2023.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE

naslovna prof. dr. sc. Ana Lucić Vrdoljak, dipl. ing. med. biokem., znanstvena savjetnica u trajnom izboru (ravnateljica)

dr. sc. Ivana Novak Jovanović, dipl. ing. preh. tehn., znanstvena savjetnica

dr. sc. Anja Katić, dipl. ing. biotehn., viša znanstvena suradnica (od 16. 3. 2023.)

dr. sc. Dubravka Rašić, prof. biol. i kem., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Blanka Tariba Lovaković, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Suzana Žunec, dipl. ing. biotehn., viša znanstvena suradnica

dr. sc. Andreja Jurič, mag. ing. bioproc., znanstvena suradnica (od 7. 11. 2023.)

TEHNIČKO OSOBLJE

Jasna Mileković, vet. tehn., viša tehničarka

Lea Stančin, kem. tehn., tehnička suradnica

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA (programsko financiranje i vlastita sredstva Jedinice)

Znanstvenoistraživačke suradnje

U suradnji s Hemijским fakultetom Univerziteta u Beogradu određen je učinak sušenja na maseni udio šećera i vitamina C u uzorcima klica i mikrobilja (282).

Primjena tehnologije 3D ispisa u proizvodnji funkcionalnih proizvoda od maginje (*Arbutus unedo* L.) te optimiranje uvjeta ekstrakcije fenolnih spojeva iz maginje uporabom zelenih tehnika ekstrakcije istraženi su u suradnji s Prehrambeno-biotehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu (66, 103, 179, 180, 181, 300, 301).

U suradnji s Medicinskim fakultetom Sveučilišta u Rijeci ispitani je učinak meduna obične jele (*Abies alba* Mill.) na rast *Campylobacter jejuni* (73).

U suradnji s Fakultetom za kemiju i kemijsku tehnologiju Sveučilišta u Mariboru izmjerene su koncentracije 27 aminokiselina u proteinskom hidrolizatu perja peradi (86). Cilj istraživanja bio je procijeniti učinkovitost postupka izolacije keratina visoke molekularne težine iz perja peradi s obzirom na široke mogućnosti uporabe keratina u biomedicinu.

U suradnji s Medicinskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu istraženi su učinci različitih doza simvastatina i fenofibrata na malondialdehid (MDA) i reducirani glutation (GSH) u plazmi, jetrima i mozgu mužjaka normolipidemičnih (Wistar) i hiperlipidemičnih (Zucker) štakora (96).

Institucijski projekti (pogl. 3.1.A.3.)

1. Istraživanje toksičnih učinaka novih psihotaktivnih tvari biokemijskim i molekularno-biološkim metodama

Na staničnim linijama ljudskog neuroblastoma (SH-SY5Y) i hepatocelularnoga karcinoma jetara (HepG2) ispitani su učinci izloženosti klinički relevantnim razinama ketamina na nastanak oksidacijskog stresa i primarnog oštećenja DNA (43). Na međunarodnom skupu održano je predavanje o kontaminaciji

konoplje i proizvoda od konoplje mikotoksinima (230).

2. *Procjena učinaka prenatalne izloženosti α-cipermetrinu na epigenetičko programiranje i endokrinu disruptiju reprodukcije i razvoja pokusnih štakora*

Provedena su mjerenja markera oksidacijskog stresa u krvi, mozgu i posteljicama ženki štakora izloženih α-cipermetrinu tijekom gestacije čime je obuhvaćen istraživački dio diplomskog rada prijavljenog na Kemijском odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Nastavljene su epigenetičke, imunohistokemijske i histopatološke analize na uzorcima mladunaca štakora soja Wistar prenatalno izloženih α-cipermetrinu (210, 254, 285).

3. *Bioaktivni potencijal i sadržaj metala i nikotina u jestivom vrganju u ovisnosti o opterećenju tla toksičnim metalima*

Razvijena je i validirana metoda za određivanje masenog udjela nikotina u jestivom sušenom vrganju mikroekstrakcijom nikotina iz vršnih para na čvrstoj fazi (HS-SPME) uz analizu vezanim sustavom plinski kromatograf-spektrometar masa (GC-MS) (42). Istraženo je podrijetlo nikotina u uzorcima svježih i sušenih vrganja (207).

Ostale znanstvenoistraživačke aktivnosti

Objavljeni su rezultati istraživanja cito/genoprotektivnih učinaka meda obične planike (*Arbutus unedo* L.) na oštećenja ljudskih limfocita izazvana citostatikom irinotekanom u uvjetima *in vitro* (41).

U istraživanju koje je uključivalo zdrave roditelje procijenjen je učinak pušenja kao izvora izloženosti kadmiju i olovu na aktivnosti spolnih steroidnih hormona te antioksidacijskih enzima superoksid dismutaze (SOD) i glutation peroksidaze (GPx) u uzorcima koji su prikupljeni neposredno nakon ročnog rodničkog porođaja. Status pušača određen je na temelju izmjerene koncentracije kotinina, glavnog metabolita nikotina u urinu majki primjenom GC-MS-a (71, 155, 239, 253).

Nastavljeno je istraživanje subkronične toksičnosti niskih doza tembotriiona određivanjem koncentracije esencijalnih elemenata i antioksidacijskog statusa u tkivu testisa i epididimisa mužjaka štakora soja Wistar nakon peroralne izloženosti (310).

Objavljeni su rezultati istraživanja u sklopu kojeg su određene koncentracije sedam ftalatnih estera u komercijalno dostupnoj gaziranoj i negaziranoj prirodnoj mineralnoj vodi (208, 241). Ispitana je migracija ftalatnih estera iz plastične ambalaže u vodu za piće pri uobičajenim uvjetima skladištenja te u slučaju izloženosti proizvoda povišenim temperaturama i izravnoj sunčevoj svjetlosti tijekom mjesec dana.

Objavljeni su rezultati istraživanja nakupljanja i zajedničkog učinka okratoksina A i citrinina na organske anionske, kationske i ostale fiziološki važne prijenosnike nakon zajedničkog tretmana s oba toksina (303).

Na mini-simpoziju *Indoor pollutants* prikazani su rezultati istraživanja u kojem su u uzorcima prašine iz obiteljskih kuća/stanova, dječjih vrtića i osobnih automobila s područja grada Zagreba izmjerene koncentracije 18 elemenata u tragovima (170). Na temelju podataka analize prašine procijenjeni su mogući unutarnji izvori elemenata i zdravstveni rizici povezani s njihovim unosom u organizam u djece vrtićke dobi. Također, prikazani su i rezultati analize sedam kongenera polibromiranih difenil etera (PBDE) u uzorcima prašine s područja grada Zagreba i ljudskog mlijeka te je utvrđeno da procijenjeni dnevni unos PBDE-a ne predstavlja zdravstveni rizik za dojenčad i majke (153). Budući da su ovi rezultati od javnog interesa, predstavljeni su široj javnosti putem projekta Erasmus+ „Upoznaj toksičnost – živi sigurno“ (167).

U sklopu suradnje s Jedinicom za mutagenezu (projekt HUMNap, IP-2020-02-1192) ispitana je povezanost izloženosti benzenu, toluenu, etilbenzenu i izomerima ksilena u krvi i mokraći ispitanih s urbarnog, ruralnog i industrijskog područja kako bi se istražila povezanost između zagađivala iz zraka, biomarkera izloženosti te ranih bioloških učinaka (209, 217, 252, 279, 295).

U sklopu izrade diplomskog rada istražena je biokompatibilnost novorazvijenog lipofilnog eutektičkog otapala na staničnoj liniji ljudskog astrocitoma 1321N1 ispitivanjem citotoksičnog djelovanja te stabilnosti genoma mjeranjem primarnih oštećenja DNA (283).

Kako bi se procijenila izloženosti pesticidima u prehrani hrvatskih adolescenata u zagrebačkoj regiji, u okviru projekta PyrOPECh, IP-2019-04-7193 određeni su ostaci organofosfatnih i piretroidnih pesticida u različitim uzorcima hrane (163).

U sklopu izrade doktorskog rada određen je fenolni sastav te je u tijeku istraživanje citotoksičnih i pro/antioksidacijskih učinaka etanolnog ekstrakta propolisa u uvjetima *in vitro* (204).

Na simpoziju "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design" održano je predavanje o planovima za nova perspektivna ispitivanja temeljena na određivanju metaboličke stabilnosti i biotransformacije novih kemijskih entiteta s posebnim naglaskom na spojeve dizajnirane da djeluju na kolinesteraze (175).

U suradnji sa Sveučilištem Sjever provedeno je istraživanje na modelu singeničnoga tumora debelog crijeva u miševa kako bi se testirala učinkovitost i sigurnost istodobnog tretmana citostatikom irinotekanom i kanabinoidom tetrahidrokanabinolom (THC) (101).

Oobjavljeni su rezultati istraživanja u kojima je proučavana elektrokemijska oksidacija sintetskih amino/amidino-supstituiranih 2-fenilbenzotiazola, te njihova aktivnost u neutralizaciji superoksidnog radikala (65).

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Razvoj bioaktivnih molekula za tretman neurodegenerativnih bolesti (BioMol4ND, HrZZ-IP)
2. Izloženost piretroidnim i organofosfatnim insekticidima u djece – procjena rizika od štetnih učinaka na neuropsihološki razvoj i hormonski status (PyrOPECh, HrZZ-IP)
3. Razvoj, validacija i primjena analitičkih metoda za određivanje PBDE-a (DeValApp, HrZZ-UIP)
4. Endokrino disruptivni učinci piretroidnog insekticida na steroidogenezu (HAZU)
5. Oportunistički patogeni vodoopskrbnog sustava: novi izazov u obradi voda (UNIRI)
6. Biološko praćenje utjecaja hlapljivih aromatskih ugljikovodika (BTEX) na zdravlje populacije Primorsko-goranske županije (UNIRI)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.A.)

1. Razvoj funkcionalnog pića u održivoj ambalaži (JamiINNO+, EFRR)
2. Istraživačko Partnerstvo europske unije u području zaštite od zračenja (PIANOFORTE, Euroatom, Obzor Europa)

Međunarodni edukacijsko-popularizacijski projekti (pogl. 3.2.B.)

1. O znanosti kroz sport (STEMsport, ESF)
2. Upoznaj toksičnost – živi sigurno (MeeTox, Erasmus+, KA2)

STRUČNE USLUGE

Pojedinačne droge iz skupina amfetamina, opijata, metadona i kokaina određene su u četiri uzorka kose (sedam analiza). Elektroničkom poštom (infodroge@imi.hr) zaprimljena su 32 upita za analizu droga. U krvi i mokraći 30 ispitanika koji žive u blizini industrijske zone u Slavonskom Brodu određene su masene koncentracije benzena, toluena, etilbenzena i izomera ksilena.

Popis međunarodnih poredbenih laboratorijskih ispitivanja

ORGANIZATOR	NAZIV TESTA	PODRUČJE	DATUM
Society of Hair Testing, Strasbourg, Francuska	Proficiency Test 2023	Određivanje droga u kosì	6./2023; 12./2023. (dva puta na godinu, po tri uzorka kose)

■ STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

I. Brčić Karačonji

Članica Predsjedništva HTD-a; članica Radne skupine za Sustav ranog upozoravanja u slučaju pojave novih psihoaktivnih tvari u RH pri Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo; članica Strateškog odbora za istraživačku infrastrukturu pri Ministarstvu znanosti i obrazovanja RH; predstavnica RH u Odboru Europskog konzorcija za istraživačke infrastrukture (ERIC); *Academic Editor* časopisa *Food Safety and Health*; članica Uredničkog odbora časopisa *Microbiology*.

A. Jurić

Članica Radne skupine za Sustav ranog upozoravanja u slučaju pojave novih psihoaktivnih tvari u RH pri Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo.

A. Lucić Vrdoljak

Članica Radne skupine za praćenje plana aktivnosti Nacionalne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka Državnog hidrometeorološkog zavoda pri Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja RH.

D. Rašić

Članica Predsjedništva HTD-a; tajnica HTD-a (do 13. 11. 2023.); predsjednica HTD-a (od 14. 11. 2023.); članica Znanstvenog i Organizacijskog odbora međunarodne konferencije *2nd International Conference "Food & Climate Change"*.

S. Žunec

Članica Suda časti HTD-a i Povjerenstva za odnose s javnošću HDBMB-a.

■ ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

A. Jurić izabrana je na znanstveno radno mjesto znanstveni suradnik u znanstvenom području biomedicina i zdravstvo, polje temeljne medicinske znanosti.

A. Katić izabrana je na znanstveno radno mjesto viši znanstveni suradnik u znanstvenom području biomedicina i zdravstvo, polje temeljne medicinske znanosti.



2.9. Jedinica za zaštitu od zračenja

■ DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNIK

naslovni izv. prof. dr. sc. Branko Petrinec, prof. fiz., znanstveni savjetnik (predstojnik Zavoda za zaštitu od zračenja od 11. 10. 2023.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE

dr. sc. Dinko Babić, dipl. ing. fiz., znanstveni savjetnik u trajnom izboru

dr. sc. Tomislav Bituh, dipl. ing. preh. tehn., viši znanstveni suradnik

dr. sc. Davor Rašeta, dipl. ing. el., viši asistent (do 22. 7. 2023.)

Iva Franulović, dipl. ing. biotehn., viša stručna suradnica u sustavu znanosti

Milica Kovačić, dipl. ing. kem., viša stručna suradnica u sustavu znanosti

Tea Čvorišćec, mag. ing. agr., dipl. sanit. ing., stručna suradnica u sustavu znanosti (na vlastitim sredstvima)

Dragutin Hasenay, mag. chem., stručni suradnik u sustavu znanosti (od 3. 5. 2023.)

Petra Tagliaretti, mag. chem., stručna suradnica u sustavu znanosti (od 1. 3. 2023.)

TEHNIČKO OSOBLJE

Mak Avdić, mag. ing. cheming., viši tehničar

Jasminka Senčar, viša tehničarka (do 27. 5. 2023.)

Ljerka Petroci, kem. tehn., tehnička suradnica

■ ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

Jedinica za zaštitu od zračenja kontinuirano se bavi istraživanjima radioaktivne kontaminacije okoliša prirodnim i fizijskim radionuklidima.

Nastavili smo višegodišnje praćenje metala i radionuklida u smeđim medvjedima u Hrvatskoj i Poljskoj (80). Provedeno je istraživanje radiološkog utjecaja biopropela na uzgoj sunčokreta (67). Provedene su analize postojećih modela za procjenu radiološkog rizika u NORM industriji (27, 28, 29).

I dalje se razvijaju radiokemijske i mjerne metode praćenja radioaktivnosti u različitim medijima. Praćenjem novih spoznaja u području znanosti o zračenju i zaštite od zračenja, kao i u mjeriteljstvu i uzorkovanju, standardiziraju se postupci i usklađuju metode provođenjem postupaka osiguranja kvalitete. Razvijaju se primjerene mjere zaštite od zračenja za slučaj nuklearne/radiološke nesreće, s naglaskom na ulogu pokretnih radioloških mjernih laboratorija kako bi se postigla veća učinkovitost u dobivanju relevantnih podataka.

U Jedinici se osobita pozornost posvećuje sustavu upravljanja i osiguranja kvalitete. Akreditacija u skladu sa zahtjevima međunarodnog standarda HRN EN ISO / IEC 17025 (Opći zahtjevi za ospozobljenost ispitnih i umjernih laboratorija) postala je praktična i široko prihvaćena metoda upravljanja kvalitetom i objektivni dokaz tehničke ospozobljenosti, znanja i vještina u ispitnim i umjernim laboratorijima. Akreditacijski nadzor provela je 7. studenoga 2023. Hrvatska agencija za akreditaciju. U Jedinici nisu ustanovljene nesukladnosti u radu.

■ STRUČNE USLUGE

Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu u Republici Hrvatskoj

(Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za radiološku i nuklearnu sigurnost, Zagreb)

Nastavljeno je praćenje stanja radioaktivnosti životne sredine u Hrvatskoj. Programom praćenja prirodnih i antropogenih radionuklida u okolišu obuhvaćene su sve sastavnice okoliša – zrak, oborine, tlo, geografske i pitke vode, ljudska i stočna hrana. Redovito se u detaljnim godišnjim izvještajima navode rezultati istraživanja, provođenih neprekidno 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.

Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu objekta termoelektrane Plomin

(HEP proizvodnja d. o. o., Sektor za termoelektrane, Termoelektrana Plomin I, Plomin)

U sklopu praćenja stanja radioaktivnosti u okolišu objekata TE Plomin nastavljena su ispitivanja radioaktivne kontaminacije uzoraka podzemnih voda iz piezometara i određivanja brzine ambijentalnog doznog ekvivalenta u zoni utjecaja odlagališta pepela. Izdano je desetak stručnih izvještaja vezanih uz ovu tematiku. Određivane su koncentracije aktivnosti prirodnih radionuklida u podzemnim vodama iz piezometara u okolišu TE Plomin.

Mjerenje radioaktivnosti Plinskog polja Molve

(Koprivničko-križevačka županija, Koprivnica)

Na području Plinskog polja Molve, na lokaciji centralne plinske stanice (M-CPS), kao i na lokacijama odabranih bušotina, M-9 i M-10, provedena su mjerena brzine prostornog doznog ekvivalenta, sakupljeni su uzorci i provode se potrebne analize za redovita izvješća o stanju radioaktivnosti Plinskog polja Molve za potrebe ugovora s Koprivničko-križevačkom županijom (u suradnji s Jedinicom za higijenu okoline, IMI).

Ostale stručne aktivnosti

Nastavljena je suradnja s Hrvatskom elektroprivredom. Provedene su radiološke analize uvoznih energetskih ugljena za potrebe rada termoelektrane Plomin. Izdano je nekoliko desetaka stručnih mišljenja o podobnosti ugljena za spaljivanje u termoelektrani, kao i mogućoj korisnoj uporabi otpadnog pepela, šljake i filterske prašine u graditeljstvu, odnosno cementnoj industriji.

Nastavljeno je praćenje stanja radioaktivnosti okoliša na znanstvenoistraživačkom poligonu „Šumbar“, s posebnim naglaskom na stanje radioaktivnosti uzoraka biljnih i životinjskih vrsta. Na odabranim se lokacijama provode neprekidna mjerena brzine ambijentalnog doznog ekvivalenta.

U suradnji s inspekcijskim organizacijama ili na zahtjev samih proizvođača obavljeno je više od 400 analiza utvrđivanja koncentracija aktivnosti radionuklida u raznim robama, pretežito prehrambenim proizvodima, namijenjenima izvozu, a u skladu s odredbama Europske unije o sigurnom protoku roba.

Nastavljeno je s razvijanjem i uvođenjem novih radiokemijskih i mjernih metoda praćenja radioaktivne kontaminacije u svim medijima, njihova standardizacija i usklađivanje kroz provođenje postupaka osiguranja kvalitete.

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

Verifikacija djelatnosti – vanjski nadzori

Popis međunarodnih poredbenih laboratorijskih ispitivanja

ORGANIZATOR	NAZIV TESTA	PODRUČJE	DATUM
IAEA	IAEA-TERC-2023-2	Određivanje radioaktivnosti u vodi i simuliranim brisevima	5./2023. – 11./2023.
IAEA	IAEA-RML-2023-1	Određivanje radioaktivnosti u morskoj vodi	9./2023. – u tijeku
BfS	BfS Radon exposure	Određivanje koncentracije aktivnosti ^{222}Rn u zraku	3./2023. – 5./2023.
IMI	IMROH-INT-2023	Određivanje koncentracije aktivnosti ^{222}Rn u zraku	4./2023. – 7./2023.

Akreditirane metode

METODA	VRSTA ISPITIVANJA, RASPODjELJENJE
RU-602-5.4-1 (vlastita metoda)	Određivanje radionuklida visokorezolucijskom gamaspektrometrijom u energijskom rasponu od 40 keV do 2000 keV
RU-602-5.4-4 (vlastita metoda)	Određivanje koncentracije aktivnosti ^{90}Sr
RU-602-5.4-5 (vlastita metoda)	Određivanje koncentracije aktivnosti ^{226}Ra

Voditelj za kvalitetu Jedinice: *Tomislav Bituh* (do 11. 10. 2023.), *Iva Franulović* (od 12. 10. 2023.).

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

D. Babić

Član Komisije za provedbu akcijskog plana za radon 2019. – 2024. (Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za radiološku i nuklearnu sigurnost, Zagreb).

T. Bituh

Partner (predstavnik RH) na projektu IAEA RER7014 *Improving Environmental Monitoring and Assessment for Radiation Protection in the Region*; član Upravnog odbora Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja.

I. Franulović

Članica Upravnog odbora i rizničarka Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja.

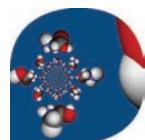
B. Petrinec

Član Odbora za obrazovanje, znanost i kulturu Hrvatskog Sabora; potpredsjednik Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; član TO-45 Nuklearna instrumentacija; član Uredništva časopisa *Vatrogastvo i upravljanje požarima*; predstavnik za kvalitetu Javne vatrogasne postrojbe Grada Ivanić-Grada; viši vatrogasni časnik I. klase; vatrogasac s posebnim ovlastima i odgovornostima; član Hrvatskog nuklearnog društva; zamjenik člana Radne skupine Pametna Hrvatska; član Sveučilišnog vijeća Sveučilišta u Zagrebu.

D. Rašeta

Član IAEA NUSSC (*Nuclear Safety Standards Committee*); član Hrvatskog nuklearnog društva..

2.10. Samostalni oblici rada



2.10.1. dr. sc. Jasmina Sabolović, dipl. ing. fiz., znanstvena savjetnica

SURADNICA

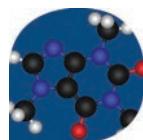
Jelena Pejić, mag. educ. chem, asistentica-doktorandica (HrZZ)

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA (programsко financiranje i vlastita sredstva Jedinice)

Tijekom 2023., u suradnji s prof. dr. sc. Michaelom Ramekom s Tehnološkog sveučilišta u Grazu, Austrija, nastavljena su kvantno-kemijska istraživanja električki neutralnih molekula bis(amino acidato) bakra(II) $[\text{Cu}(\text{AA})_2]$, koji su fizioloških specije koordinacijskih spojeva bakra(II) s aminokiselinama u krvnoj plazmi (111, 266). Općenito, eksperimentalna istraživanja $\text{Cu}(\text{AA})_2$ ne daju pouzdane rezultate o njihovoj kompletnoj strukturi u otopinama, dok se strukturna svojstva mogu predviđjeti metodama molekularnog modeliranja. Desetljeće dugo kvantno-kemijsko istraživanje strukturnih svojstava fizioloških binarnih $\text{Cu}(\text{AA})_2$, gdje AA označava L-histidin (His), L-treonin, L-asparagin, L-cistein i L-glutamin (Gln) te trojnih spojeva $\text{Cu}(\text{His})(\text{AA})$, dovršeno je i upotpunjeno publikacijom o predviđanju strukturnih svojstava $\text{Cu}(\text{Gln})_2$ i $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ u vodenoj otopini (111). $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ se smatra najučestalijom trojnom specijom $\text{Cu}(\text{His})(\text{AA})$ koja sudjeluje u reakcijama izmjene bakra(II) među komponentama krvne plazme. Metodom teorije funkcionala gustoće (engl. *density functional theory*, DFT) određene su geometrije $\text{Cu}(\text{Gln})_2$ i $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ koje mogu koegzistirati u otopinama, relativne energije te odnos strukture i magnetskih parametara (111, 266). Za koordinacijske modove vezanja dvije aminokiseline s bakrom(II) u ekvatorijalnoj ravnini prepostavili smo glicinski mod za Gln (ostali mogući modovi su odbačeni zbog steričkih razloga) i tri moguća moda za His. Konformacijske analize provedene su u plinovitoj fazi i implicitno modeliranoj vodenoj otopini kako bi se dobio uvid u utjecaj vodenog medija na konformere s različitim koordinacijskim modovima i njihove relativne energije. Pouzdanost relativne elektronske i Gibbsove slobodne energije konformera $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ izračunate metodama DFT potvrđena je usporedbom s odgovarajućim energijama dobivenim metodom DLPNO-CCSD(T) (engl. domain-based local pair natural orbital coupled-cluster method with singles, doubles, and perturbative triples). Nekoliko *cis*- i *trans*- $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ konformera s His u histaminskom ili glicinskom modu imalo je niske Gibbsove slobodne energije i najveće procijenjene afinitete vezanja metala. Magnetski parametri izračunati su primjenom nekoliko različitih kombinacija funkcionala gustoće i baznih skupova za niskoenergetske konformere. Predviđeni magnetski parametri najbolje su reproducirali eksperimentalne parametre elektronske paramagnetske rezonancije izmjerene u vodenim otopinama za konformere *trans*- i *cis*- $\text{Cu}(\text{Gln})_2$ koji imaju dva apikalno vezana atoma kisika (bilo iz Gln ili molekula vode) (111, 266) i konformere $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ koji imaju His u histaminatnom modu s apikalno vezanim atomom kisika karboksilne skupine (111). Usporedba sposobnosti stvaranja apikalne veze Cu–donor i intra- i inter-ligandnih vodikovih veza među istraživanim spojevima dala je predviđanje da bi stupanj konformacijske fleksibilnosti $\text{Cu}(\text{His})(\text{AA})$ mogao biti povezan s njihovom fiziološkom zastupljenosću i reakcijama izmjene bakra(II) u krvnoj plazmi (111).

Doktorandica J. Pejić, zaposlena na projektu DOK-2015-10-4185 „Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti”, financiranog od strane HrZZ za izradu doktorskog rada, cijelu je 2023. bila na rodiljnom dopustu s radnim pravima u mirovanju.



2.10.2. dr. sc. Ante Miličević, dipl. ing. kem., znanstveni savjetnik u trajnom izboru

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM UNUTAR INSTITUTA (programsко financiranje i vlastita sredstva Jedinice)

U 2023. objavljen je jedan rad (62) povezan s internim projektom „Istraživanje elektrokemijskih svojstava i antioksidacijske aktivnosti polifenola i njihovih kompleksa s esencijalnim metalima”, koji je završio 2021.. U tom radu testirani su naši, ranije razvijeni, modeli za procjenu oksidacijskih potencijala temeljeni na spinskih populacijama i razlikama atomskih naboja na skupu od 35 flavonoida. Elektrokemijski oksidacijski potencijali još šest flavonoida (5,6,7-trihidroksiflavon, 3,3',4',7-tetrahidroksiflavon, 3,7-dihidroksiflavon, 4',7-dihidroksiflavon, 4',5,7-trihidroksiizoflavon i 6-hidroksiflavon) također su izmjereni u našem laboratoriju i dodani skupu od 29 flavonoida objavljenom prije. Model temeljen na srednjim vrijednostima razlika atomskih naboja, proizašlih iz triju mogućih mehanizma oksidacije flavonoida: "single electron transfer-proton transfer" (SET-PT), "sequential proton loss electron transfer" (SPLET) and "hydrogen atom transfer" (HAT), ponovo se potvrdio značajno bolji od modela temeljenima na razlika naboja računanima iz svakog mehanizma zasebno. Rezultat je potvrdio zaključak da su sva tri mehanizma podjednako važna, tj. da se elektrokemijska oksidacija flavonoida odvija putem sva tri mehanizma istovremeno.

3. PROJEKTI



3.1. NACIONALNI PROJEKTI

3.1.A. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI PROJEKTI S VOĐENJEM U INSTITUTU

3.1.A.1. Hrvatska zaklada za znanost

Istraživački projekti (4)



VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Zrinka Kovarik	Analiza interakcija organofosfornih spojeva s esterazama i mogućim metama terapije kod otrovanja (OPEsterOX, IP-2022-10-6685)	16. 12. 2023. – 15. 12. 2027.

Suradnici iz IMI-ja: T. Čadež, D. Kolić, N. Maček Hrvat, G. Šinko

Vanjski suradnici: V. Stepanić (IRB), V. Gabelica Marković (Sveučilište u Zagrebu), Z. Radić (University of California, La Jolla, SAD)

SAŽETAK

Cilj novog projekta je sveobuhvatno istražiti interakcije organofosfornih spojeva (OP), fosforoamidata s kolinesterazama na molekulskoj razini metodama *in silico*, *in vitro* i *ex vivo* kako bi se odredili afiniteti vezanja, brzine inhibicije i učinkovitost reaktivacije enzima oksimima. Mechanizmi toksičnosti odabranih OP-a istraživati će se na staničnom nivou, a najučinkovitiji reaktivatori testirati će se kao antidoti na miševima izloženim OP te će ispitatiće neuroinflamatorni učinak OP-a kao i neuroprotektivna djelotvornost oksimske terapije praćenjem specifičnih markera astroglioze, mikroglioze i vijabilnosti neurona. Ove sveobuhvatne analize doprinijet će neupitno poznавanju interakcija fosforoamidata i učinkovitije terapije u otrovanju s njima i sličnim OP-ovima

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Goran Gajski	Onečišćenje zraka i biomarkeri učinka u ljudi (HUMNap, IP-2020-02-1192)	1. 7. 2021. – 30. 6. 2025.

Suradnici iz IMI-ja: M. Gerić, M. Milić, V. Kašuba, K. Matković, L. Delić, G. Pehnec, S. Davila, I. Jakovljević, M. Nikolić

Vanjski suradnici: A. Cvitković, M. Sanković, A. Šumanovac, A-M. Domijan, I. Guseva Canu, P. Wild, N. Hopf

SAŽETAK

Čist zrak je ključan za naše zdravlje i okoliš. Porast industrijske proizvodnje, potražnja za energijom, gorenje fosilnih goriva kao i porast prometa uvelike doprinose onečišćenju zraka u našim gradovima. Posljedično, onečišćenje zraka dovodi do ozbiljnih problema za ljudsko zdravlje i okoliš. Zrak u urbanim sredinama kompleksna je i promjenjiva mješavina raznih kemijskih spojeva čiji mehanizam djelovanja nije u potpunosti poznat, iako se sumnja na oksidacijski stres i upalne procese. Biomonitoring ljudi ključan je alat za određivanje mogu li i u kojoj mjeri okolišni spojevi utjecati na populaciju ljudi te tako pruža bitne informacije o okolišnoj izloženosti i pomaže u prepoznavanju potencijalnih zdravstvenih rizika. Stoga je cilj projekta HUMNap odrediti povezanost između onečišćivala iz zraka te biomarkera izloženosti i ranog biološkog učinka. Projekt je započeo s istraživanjima na lokacijama s različitim razinama i podrijetlom onečišćenja zraka te mjerjenjima brojnih onečišćivala iz zraka. U sljedećim koracima vršit će se detaljna procjena različitih biomarkera izloženosti i ranih bioloških učinaka (genomska nestabilnost i oksidacijski stres) u ljudskoj populaciji koja živi na lokacijama od interesa. HUMNap će promicati razmjenu najnovijih tehnika i istraživačkih pristupa kako bi se razvila procjena rizika izloženosti ljudi onečišćivalima iz zraka. Rezultati projekta HUMNap pokazat će kako onečišćenje zraka utječe na rane molekularne događaje važne za razvoj bolesti u različitim ljudskim stanicama. Također će pružiti procjenu rizika od raka kod populacija izloženih zagađenjima zraka u urbanim područjima. Nadalje, HUMNap nastoji privući pozornost raznih interesnih skupina kao što su vodeći znanstvenici, donositelji odluka, industrija i javnost kako bi se podigla svijest o prijetnji onečišćenog zraka i razvili režimi praćenja. Nапослјетку, HUMNap će osigurati nove podatke potrebne za znanstveno utemeljenu procjenu rizika ljudske populacije izložene zagađenju zraka.

Provedene projektne aktivnosti tijekom 2023. rezultirale su objavljivanjem priopćenja na znanstvenim skupovima (151, 194, 209, 217, 251, 252, 261, 263, 278, 279, 294).

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Veda Marija Varnai	Izloženost piretroidnim i organofosfatnim insekticidima u djece – procjena rizika od štetnih učinaka na neuropsihološki razvoj i hormonski status (PyrOPECh, IP-2019-04-7193)	1. 2. 2020. – 25. 3. 2025.

Suradnice iz IMI-ja: J. Macan, Ž. Babić, A. Bjelajac, J. Bobić, S. Cvjetić Avdagić, A. Jurić, J. Kovačić, M. Macan, M. Piasek, R. Turk, A. Sulimanec, P. Tomac

Vanjski suradnici: M. Jergović, G. Jurak, T. Petričević Vidović i M. Posavec (Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. A. Štampar“, Zagreb), B. Krnić (Zavod za javno zdravstvo Žagrebačke županije, Zaprešić), E. A. Delale (Institut za antropologiju, Zagreb), I. Bebek (*Solvias AG, Kaiseraugst, Švicarska*), K. Dumić Kubat i S. Kralik Oguić (KBC Zagreb), J. Garvey (*Backweston Laboratory Campus, The Pesticide Control Laboratory, Irska*), R. Gjergja Juraški (DB Srebrnjak, Zagreb), I. Keser (Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu), M. Matek Sarić (Odjel za zdravstvene studije, Sveučilište u Zadru), B. McNulty (*UCD Institute of Food & Health, University College Dublin, Irska*), B. Murray (*Department of Agriculture, Food and the Marine, Irish Ministry for Agriculture, Irska*), V. Musil (Škola narodnog zdravlja „A. Štampar“, Zagreb), A. Nugent (*Institute for Global Food Security, Queens University Belfast, UK*), S. Sekušak Galešev (Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu)

SAŽETAK

Glavni cilj projekta je procijeniti nedovoljno istraženi rizik od štetnih učinaka izloženosti piretroidnim (PYR) i organofosfatnim (OP) insekticidima na neuropsihološki razvoj i hormonski status dječaka u prepubertetu i pubertetu u dvoodišnjoj kohortnoj studiji, uz kontrolu za potencijalne čimbenike utjecaja, koristeći isključivo neinvazivne metode. U trećem projektnom razdoblju, proveden je prvi val epidemiološke kohortne studije u učenika petih razreda osnovnih škola u Zagrebu i okolici. Metodologija i rezultati istraživanja prikazani su na tri međunarodna skupa u četiri usmena priopćenja (163, 171, 242, 243). Izrađen je i obranjen jedan diplomski rad temeljen na rezultatima projekta (137). Započeta je statistička obrada podataka i slanje rukopisa na objavljivanje.

Očekuje se da će istraživanje doprinijeti razumijevanju rizika od mogućih štetnih učinaka PYR i OP insekticida na neuropsihološki razvoj i hormonski status dječaka u pubertetu; prepoznavanju nedostataka i unapređenju danas raspoložive metodologije ocjenjivanja razvojne neurotoksičnosti i endokrine disruptrice u okviru regulatorne toksikologije; razvoju metodologije za procjenu izloženosti pesticidima koji nemaju osobinu nakupljanja u tijelu; te boljom karakterizacijom izloženosti pesticidima u hrvatskoj populaciji.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Anita Bosak	Razvoj bioaktivnih molekula za tretman neurodegenerativnih bolesti (BioMol4ND, IP-2020-02-9343)	1. 1. 2020. – 31. 12. 2024.

Suradnici iz IMI-ja: S. Žunec, A. Matošević, A. Zandona, M. Bartolić, Z. Kovarik

Vanjski suradnici: D. Opsenica, K. Komatović i S. Šegan (Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Srbija)

SAŽETAK

Nastavljena su istraživanja prema radnom planu projekta. Pokazano je da su derivati 4-aminokinolina s n-oktilamino poveznicom na C(4) i različitim supstituentima na terminalnoj amino skupini vrlo jaki inhibitori objiju kolinesteraza s konstantama inhibicije u niskom mikro do nanomolarnom području koji bi mogli proći krvno-moždanu barijeru pasivnim transportom. Također pokazuju postotak inhibicije aktivnosti BACE1 koji je unutar predpostavljenog terapijskog raspona i posjeduju sposobnost keliranja biometala. Spojevi s 3-fluorobenzilom, 3-klorbenzilom i 3-metoksi benzilnim supstituentima na terminalnoj amino skupini istaknuli su se kao najperspektivniji za liječenje Alzheimerove bolesti (55, 181, 261, 262). Sintetizirana je skupina monokarbamata koji pokazuju vrlo brzu inhibiciju humanih kolinestraza, od kojih su se neki pokazali selektivnima prema butirilkolinsterazi, netoksičnima prema odabranim staničnim linijama, te sposobnost kelatiranja iona Fe, Cu i/ili Zn (218, 219, 296). Kao obećavajuća struktorna osnova za dizajn lijekova namijenjenih za upotrebu u srednjim i kasnim stadijima Alzheimerove bolesti pokazali su se spojevi iz skupine O-alkiloksima (176). Sintetizirana je serija benzokinona kao pilot studija u kojoj se ispitala mogućnost primjene tih spojeva kao mogućih višeciljnih lijekova koji preferirano djeluju kao inhibitori kolinesteraza, a kojima je dodatna aktvnost i kelatiranje biometala koji se nakupljaju u mozgu kao dio složene patofiziologije Alzheimerove bolesti (224). U sklopu projekta obranjena je jedan doktorski rad (135) i jedan diplomski rad (145).

Članovi projektnog tima održali su sedam javnih predavanja za znanstvenu javnost: plenarno predavanje (268), pozvano predavanje na međunarodnom skupu (Bosak Arhiv), predavanje na međunarodnom skupu (147), predavanje na domaćem skupu, tri predavanja za znanstvenu javnost te jedno popularno znanstveno predavanje.

Uspostavljeni istraživački projekti (2)

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Darija Klinčić	Razvoj, validacija i primjena analitičkih metoda za određivanje PBDE-a (DeValApp, UIP-2017-05-6713)	1. 10. 2018. – 30. 9. 2023.

Suradnice iz IMI-ja: M. Dvorščak, K. Jagić, A. Jurić

SAŽETAK

Tijekom završne godine provedbe projekta kojem je glavni cilj bio analiza polibromiranih difenil etera (PBDE) u uzorcima kućne prašine i ljudskoga mlijeka (105, 274, 280) provedena su i istraživanja razina spojeva PBDE u uzorcima prašine skupljenim u prostorima škola (281). Time su upotpunjeni podaci o izloženosti još jedne dobne skupine spojevima PBDE u prašini iz različitih unutarnjih prostora u kojima borave tijekom dana. U suradnji s kolegama iz Tehnološkog fakulteta iz Novog Sada po prvi je puta istražena prisutnost spojeva PBDE u uzorcima prašine iz kućanstava u sjevernoj Srbiji. Istraživanja spojeva PBDE proširena su i na analizu dvije vrste životinjskih uzoraka, jednu iz vodenog, a drugu iz kopnenog okoliša. Prvo su uzorci jegulja skupljenih u rijeci Raši, a ti su uzorci zanimljivi za analizu iz dva aspekta; zbog svojeg specifičnog životnog ciklusa su jako dobar bioindikator onečišćenja okoliša te se koriste i u prehrani ljudi (46). Drugi su uzorci masnog tkiva smeđeg medvjeda za koje općenito postoji vrlo malo podataka u literaturi. Nastavljena su i istraživanja utjecaja spojeva PBDE na staničnim linijama ljudskog neuroblastoma SH-SY5Y i bubrežnih stanica HEK293 (287).

Pregled svih istraživanja provedenih u sklopu ovog projekta prezentiran je na Mini simpoziju: Zagađivala unutarnjih prostora (150, 153, 154, 158, 159, 167, 170, 173). Rezultati provedenog projekta su aktivnostima provedenim u sklopu popularizacije znanosti predstavljeni i široj javnosti, uključujući i izradu informativnog letka.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Maja Katalinić	Molekularni mehanizmi toksičnosti protuotrova i potencijalnih lijekova (CellToxTargets, UIP-2017-05-7260)	1. 3. 2018. – 28. 2. 2023.

Suradnici iz IMI-ja: A.-M. Lulić, J. Madunić, N. Maraković, I. Vrhovac Madunić, A. Zandona

Vanjski suradnik: S. Pirkmajer (PAFI, MF, Ljubljana, Slovenija)

SAŽETAK

Tijekom završne godine provedbe projekta sumirali smo sve do sada dobivene rezultate i postavili smjernice za nastavak istraživanja. U ovom razdoblju ispitano je djelovanje na razini stanica serije aldoksima, kinuklidina i nikotinamida koristeći različite testove te su spojevi koji su pokazali značajnu ovisnost strukture i toksičnosti detaljnije karakterizirani u svrhu definiranja mehanizma djelovanja. Istraživanje je zaokruženo analizom odnosa strukture i aktivnosti *in silico*, iz čega su proizašle smjernice za dizajn i sintezu novih spojeva. Nadalje, nastavljeno je i ispitivanje djelovanja polibromiranih difenil etera, ketamina, kodeina, morfina, sintetskih opioida te nekih herbicida (43, 69). U posljednjoj projektnoj godini zaokružili smo istraživanje fiziološke uloge enzima NRE (PNPLA7) u ljudskim stanicama te procijenili mogućnost korištenja iste kao nove terapijske mete pri otrovanju organofosfornim spojevima i publicirali dio dobivenih rezultata (53, 63).

Rezultati provedbe projekta u ovoj godini prezentirani su na kongresima i simpozijima kroz pozvana predavanja, sažetke te kroz pet znanstvenih radova. Uz to organiziran je završni simpozij projekta, na kojem su prezentirani sveukupni rezultati ovog projekta, prilikom čega su svoja istraživanja prikazali suradnici iz Hrvatske, Slovenije, Austrije, Francuske i Portugala.

3.1.A.2. Zaklada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (6)

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Anja Katić	Endokrino disruptivni učinci piretroidnog insekticida na steroidogenezu	2023. – 2024.

Suradnica iz IMI-ja: I. Brčić Karačonji

Vanjski suradnici: M. Hohšteiter i D. Vlahović (Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu), A. Katušić Bojanac i D. Krsnik (Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu)

SAŽETAK

Cilj projekta je istraživanje učinaka prenatalne izloženosti piretroidu α -cipermetrinu, kao potencijalnom endokrinom disruptoru, na steroidogenezu u mlađuncima laboratorijskih štakora na početku puberteta. U tu svrhu odredit će se razine hormona u serumu te proteinska ekspresija steroidogenih enzima u reproduktivnim organima mlađunaca na početku puberteta. Osim toga, pratit će se parametri endokrine disruptije razvoja i reprodukcije mlađunaca do puberteta te će se odrediti histopatološke promjene u reproduktivnim organima mlađunaca na početku puberteta.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Josip Madunić	Učinak oksima na indukciju autofagije kod ljudskih stanica neuroblastoma	2023. – 2024.

Suradnici iz IMI-ja: I. Vrhovac Madunić, M. Katalinić, A. Zandoni, A.-M. Lulić

SAŽETAK

Cilj je ovog projekta pobliže analizirati učinak novosintetiziranih oksima, potencijalnih protuotrova za organofosforne (OP) spojeve, na ljudske stanice u uvjetima *in vitro*. Naša prethodna istraživanja na različitim novosintetiziranim oksimima, otkrila su da određeni oksimi izazivaju staničnu smrt, kao i oštećenje molekula DNA u obliku dvolančanih lomova. Kako bi se pobliže ispitao mehanizam izazivanja stanične smrti, u sklopu predloženog projekta analizirala bi se indukcija procesa autofagije uslijed tretmana s odabranim oksimskim protuotrovima spojeva OP. Autofagija, proces bitan za stanično zdravlje i homeostazu, još je uvijek nedovoljno istražena u kontekstu otrovanja spojevima OP i terapije oksimima. Također, sami oksići kao lijekovi koji se koriste mogu predstavljati opasnost za ljudsko zdravlje. Opisanim istraživanjem razjasnili bi se mehanizmi djelovanja oksima na staničnoj razini u ljudskom organizmu. Objašnjenje tih procesa pripomoglo bi učinkovitijom primjeni oksima kao protuotrova spojeva OP. Nadalje, dobiveni bi rezultati mogli otvoriti nove perspektive istraživanja oksima kao induktora ili inhibitora procesa autofagije. S druge strane, rad na ovom istraživanju pridonio bi edukaciji ne samo suradnika projekta, već i studenata koji bi bili uključeni u ovaj projekt.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Katarina Matković	Statistički alati za procjenu utjecaja onečišćenja zraka na citogenotoksičnost u ljudskim stanicama u uvjetima <i>in vitro</i>	2023. – 2024.

Suradnici iz IMI-ja: G. Gajski, M. Gerić, L. Delić, G. Pehnec, J. Rinkovec

SAŽETAK

Onečišćenje zraka sve je veći ekološki, ali i javno-zdravstveni problem, koji je također sve češće povezan i s pojavnosću brojnih bolesti respiratornog sustava te preuranjeno smrtnošću. Zrak je složena smjesa raznih kemijskih spojeva, koja uključuje i lebdeće čestice, toksične metale i polickličke aromatske ugljikovodike, a čiji mehanizmi djelovanja na ljudske stanice i dalje nisu u potpunosti razjašnjeni. Izazov u svemu tome predstavljaju i kompleksni međuodnosi tih spojeva, te je stoga potrebno razvijati i napredne statističke modele i alate koji će pomoći u procjeni učinaka onečišćenja zraka na ljudske stanice i stabilnost njihovog genoma. Cilj ovog projekta je uspostava naprednih modela za procjenu učinaka onečišćenja zraka na ljudske u uvjetima *in vitro*. Rezultati ovoga projekta doprinijet će razumijevanju mehanizama štetnih učinaka spojeva iz zraka te razvoju statističkih modela za predviđanje takvih učinaka na ljudske stanice.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Karla Jagić	Polibromirani difenil-eteri u prašini javnih prostora – predstavljaju li rizik za ljudsko zdravlje?	2022. – 2023.

Suradnice iz IMI-ja: D. Klinčić, M. Dvorščak

SAŽETAK

Određeni su odabrani kongeneri polibromiranih difenil-etera (PBDE) u prašini iz različitih unutarnjih prostora u kojima ljudi provode dio svog vremena, a da to nije njihov stambeni prostor. Medijani sume spojeva PBDE (Σ PBDE) bili su podjednaki za uzorke iz dječjih vrtića, radnih mjesti i automobila, dok je u slučaju škola medijan Σ PBDE bio niži. Razine spojeva PBDE u prašinama iz javnih prostora, kao što su na primjer crkva, kazalište, knjižara itd. bile su podjednake medijanu Σ PBDE za radna mesta. Procijenjeni dnevni unos spojeva PBDE bio je najviši za djecu vrtićke dobi, što je očekivano s obzirom da su izloženi značajno većem unosu spojeva PBDE u odnosu na školsku djecu (281) zbog učestalog prinošenja ruku i raznih predmeta ustima te kontaktu s podovima, dok su odrasli najmanje izložena skupina (150). Detektirane razine spojeva PBDE ne predstavljaju zdravstveni rizik za ispitivane populacijske skupine.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Ana Matošević	Sinteza i biološka evaluacija karbamata kao potencijalnih inhibitora kolinesteraza u tretmanu Alzheimerove bolesti	2022. – 2023.

Suradnice iz IMI-ja: A. Bosak, M. Bartolić

SAŽETAK

Cilj ovog projekta bila je sinteza karbamata zadovoljavajućih kinetičkih i toksikoloških svojstava koji bi imali

potencijal za daljnju evaluaciju kao lijekovi u liječenju Alzheimerove bolesti. U sklopu ovog projekta, uspješno je sintetizirano osam karbamata kojima je ispitana njihov inhibicijski potencijal prema humanim kolinesterazama i brzina spontane dekarbamilacije kolinesteraza. Za sve novosintetizirane spojeve ispitana je citotoksični učinak na neuralne, jetrene i bubrežne stanice te je *in silico* procijenjena mogućnost njihova prolaska kroz krvno-moždanu barijeru pasivnim transportom. Rezultati ovog istraživanja omogućili su postavljanje smjernica za strukturne modifikacije i sintezu novih serija karbamata s ciljem pronađaska učinkovitijih inhibitora kolinesteraza u tretmanu Alzheimerove bolesti.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Antonio Zandona	Uspostava staničnog modela krvno-moždane barijere za <i>in vitro</i> procjenu prolaska potencijalnih lijekova u mozak	2022. – 2023.
Suradnice iz IMI-ja: A.-M. Lulić, M. Katalinić Vanjski suradnici: M. Cavaco, V. Neves		
SAŽETAK		

Cilj ovog projekta bio je procijeniti može li se model krvno-moždane barijere *in vitro* baziran na stanicama HBEC-5i koristiti za procjenu prolaska potencijalnih lijekova kao kolinesteraznih inhibitora na njihovo ciljno mjesto djelovanja. Tijekom projekta testirano je nekoliko spojeva kao potencijalnih lijekova i dobiveni rezultati ukazali su na pozitivne, ali i negativne strane ovog modela, odnosno na osjetljivost stanica na toksično djelovanje pojedinih spojeva što određuje maksimalnu koncentraciju koja se može testirati. Rezultati su dopridonijeli općem razumijevanju i ostvarili preduvjet za korištenje ovog modela *in vitro* u boljoj evaluaciji mogućnosti prolaska novih spojeva kroz krvno-moždanu barijeru, što podrazumijeva i moguće smanjenje potrebnih testova *in vivo*.

3.1.A.3. Institucijski projekti (11)



VODITELJ IMI	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Adrijana Bjelajac	Kvaliteta spavanja različitih dobnih skupina u Hrvatskoj prije i za vrijeme pandemije COVID-19 (CoV-Sleep)	2021. – 2023.
Suradnice iz IMI-ja: J. Macan, S. Cvjetić Avdagić, P. Tomac, J. Mandić, B. Ross Vanjski suradnici: E. A. Delale (Institut za antropologiju), D. Lučanin (Zdravstveno veleručilište, Zagreb)		
Irena Brčić Karačonji	Istraživanje toksičnih učinaka novih psihotaktivnih tvari biokemijskim i molekularno-biološkim metodama	2020. – 2024.
Suradnici iz IMI-ja: N. Brajenović, A. Jurić, M. Katalinić, N. Kopjar, A. Lucić Vrdoljak, J. Madunić, K. Nekić, M. Nikolić, A. Pizent, D. Rašić, L. Stančin, B. Tariba Lovaković, V. Triva, A. Zandona Vanjski suradnici: I. Canjuga, G. Kozina, M. Neuberg (Sveučilište Sjever, Koprivnica), N. Benco, I. Hižar, J. Leniček Krleža, J. Obuljen, A. Rešić, M. Zrilić (Klinika za dječje bolesti Zagreb), M. R. Meyer (Saarland University, Homburg, Saar, Njemačka)		
Ranka Godec	Organski sastav PM₁, frakcije lebdećih čestica	2018. – 2023.
Suradnici iz IMI-ja: G. Pehnec, I. Bešlić, I. Jakovljević, Z. Sever Štrukil, I. Šimić, S. Sopčić		
Snježana Herceg Romanić	Analiza organskih zagađivala u biološkim sustavima i okolišu	2021. – 2024.
Suradnici iz IMI-ja: G. Mendaš Starčević, S. Fingler Nuskern, S. Stipićević, D. Klinčić, M. Dvorščak, N. Medved, G. Pehnec, I. Jakovljević, I. Smoljo Vanjski suradnici: M. Matek Saric (Odjel za zdravstvene studije Sveučilišta u Zadru), G. Jakšić (AQUATIKA – Slatkovodni akvarij Karlovac), G. Jovanović i T. Milićević (Institut za Fiziku Univerziteta u Beogradu), A. Popović (Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu), D. Stanković (Institut za nuklearne znanosti Vinča Univerziteta u Beogradu)		
Anja Katić	Procjena učinaka prenatalne izloženosti α-cipermetrinu na epigenetičko programiranje i endokrinu disruptiju reprodukcije i razvoja pokusnih štakora	2020. – 2024.
Suradnici iz IMI-ja: A. Lucić Vrdoljak, V. Micek, A. Sulimanec Grgec, S. Žunec Vanjski suradnici: M. Himelreich Perić, A. Katušić Bojanac, D. Krsnik (Medicinski fakultet, Zagreb), I. Canjuga, G. Kozina, M. Neuberg, R. Ribić (Sveučilište Sjever, Koprivnica)		
Marija Kujundžić	Utjecaj rekreativne buke na sluš u mlađoj odrasloj populaciji (RecNoise)	2022. – 2024.
Suradnice iz IMI-ja: S. Cvjetić Avdagić, J. Macan, Z. Franić, S. Bošković, J. Mandić Vanjski suradnici: S. Fajt (Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu), D. Šušković (Microton d. o. o.)		

Maja Lazarus	Bioaktivni potencijal i sadržaj metala i nikotina u jestivom vrganju u ovisnosti o opterećenju tla toksičnim metalima	2021. – 2023.
Suradnici iz IMI-ja: I. Brčić Karačonji, A. Jurić, S. Mataušić, B. Petrinec, D. Rašeta, A. Sekovanić, J. Senčar, S. Stipičević Vanjski suradnici: D. Šamec (Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Koprivnica), I. Širić, N. Šprem (Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu)		
Branko Petrinec	Razvoj i implementacija hibridnih gama spektrometrijskih metoda za povećanje kapaciteta radiološkog nadzora okoliša nuklearnih elektrana (RAINSTORM)	2022. – 2025.
Suradnici iz IMI-ja: L. Pavelić, J. Šiško, M. Jurdana, D. Babić, D. Rašeta, I. Pavičić, T. Meštrović		
Ivica Prlić	Razvoj senzora UV zračenja (SUVindex)	2015. – 2024.
Suradnici iz IMI-ja: J. Macan, L. Pavelić, J. Šiško, M. Jurdana Vanjski suradnici: M. Hajdinjak (Haj-kom d. o. o.), Z. Cerovac (ALARa d. o. o.), KBC Zagreb		
Ivica Prlić	Termometrija, termografija i senzorika elektromagnetskog zračenja u medicini (TTSem3)	2014. – 2024.
Suradnici iz IMI-ja: L. Pavelić, I. Bešlić, J. Šiško, S. Kobeščak, M. Jurdana, M. Dragičević (do 1. 8. 2023.) Vanjski suradnici: KBC Zagreb, Klinika za dječje bolesti Zagreb (A. Antabak), Klinika za plastičnu kirurgiju (K. Bulić), OB Karlovac, M. Hajdinjak (Haj-kom d. o. o.), Z. Cerovac (ALARa uređaji d. o. o.)		
Suzana Sopčić	Molekulski markeri organskog ugljika – indikator za gorenje biomase	2021. – 2023.
Suradnice iz IMI-ja: G. Pehnec, I. Jakovljević, R. Godec		

3.1.B. SURADNJA NA ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKIM PROJEKTIMA

3.1.B.1. Hrvatska zaklada za znanost

Istraživački projekti (7)



VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
I. Miletić, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb	Istraživanje toksičnosti dentalnih materijala koji se rabe pri liječenju ispunom i njihov utjecaj na organizam čovjeka i okoliš (MODIBIODENT)	8. 12. 2023. – 17. 12. 2027.

Suradnik iz IMI-ja: D. Želježić

SAŽETAK

Moderni pristup u terapiji bolesti danas se sve više temelji na uporabi materijala kojima se nastoji obnoviti oštećenu strukturu zuba ili potaknuti tkivni odgovor na cijeljenje. Idealni materijal koji bi u potpunosti udovoljio svim zahtjevima još uvijek nije pronađen jer se pokušava naći balans između optimalnih mehaničkih svojstva, a da materijal pri tome djeluje preventivno i terapijski uzimajući u obzir složeno i promjenjivo oralno mikro okruženje. Stoga, cilj ovog projekta je ispitati nove eksperimentalne i komercijalno dostupne bioaktivne materijale u interakciji s tvrdim zubnim tkivom te utjecaj modifikacije vezne površine tvrdih zubnih tkiva na njihovo ponašanje pri dinamičkim uvjetima. U istraživanjima ćemo se koncentrirati na dvije skupine materijala; staklo-hibridne i njihove modifikacije s bioaktivnim stakлом te kalcij silikatne cemente. Predložena istraživanja zahtijevaju, osim opsežnog znanja iz kliničkih znanosti dentalne medicine, i temeljna laboratorijska ispitivanja biokompatibilnosti zbog čega je nužna interdisciplinarnost tima. Istraživanja predložena ovim projektnim prijedlogom pridonijela bi boljem razumijevanju fizičkih svojstava tih materijala i njihova ponašanja u dodiru s tvrdim zubnim tkivima. Time bi se stvorile smjernice za odabir najprikladnijih materijala za određene kliničke situacije.

Rezultati istraživanja provedenih u suradnji sa Stomatološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu i Medicinskim fakultetom Sveučilišta u Splitu rezultirala su zajedničkim radom (87). Utvrđili smo da je kod pacijenata u dobi od 10 do 20 godina, kojima je izvedena sanacija karioznih lezija amalgamskim ispunom, u epitelnim stanicama bukalne šupljine broj mikronukleusa, jezgrinih pupova i binuklearnih stanica značajno veći u odnosu na pacijente iste dobe kojima su lezije sanirane kompozitnim materijalima. Time je zaključeno da, u odnosu na kompozitne, amalgamski ispluni djeluju značajnije genotoksično i utječu na diobu stanica.

VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
I. Šola, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb	Indirektni utjecaj globalnog zagrijavanja na fiziološke parametre sisavaca prehranom biljkama uzgojenim pri visokoj temperaturi (TEMPHYS, IP-2020-02-7585)	15. 2. 2021. – 14. 2. 2025.

Suradnica iz IMI-ja: M. Lazarus

SAŽETAK

Projektom se istražuje lančana interakcija između visoke temperature (VT) okoliša, metaboličkih parametara biljaka i fizioloških parametara sisavaca (koji se hrane biljkama izloženim temperaturnom stresu), koristeći pritom ciljni specifični metabolomički pristup za analizu biljaka, testove biosigurnosti *in vitro*, testove bioaktivnosti *in vivo* na sisavcima te statističke analize podataka. Rezultati su pokazali da VT (simuliranje globalnog zatopljenja) mijenja nutritivnu vrijednost klica brokule, a sposobnost prilagodbe biljke na promjenu temperature reflektira se na razinu fitokemikalija, mikro- i makroelemenata, antioksidacijskog kapaciteta te *in vitro* citotoksični potencijal ekstrakta brokule ispitani na pet vrsta staničnih linija (31, 309).

VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
V. Filipović-Marijić, Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb	Integrirana procjena odgovora akvatičkih organizama na izloženost metalima: ekspresija gena, bioraspoloživost, toksičnost i biomarkerski odgovori (BIOTOXMET, IP- 2020-02)	28. 12. 2020. – 27. 2. 2025.

Suradnica iz IMI-ja: Z. Kljaković-Gašpić

SAŽETAK

Sve aktivnosti planirane za drugo projektno razdoblje (28. 12. 2021. – 27. 6. 2023.) provedene su prema planu i svi planirani ciljevi su ostvareni, te je projekt opet ocijenjen najvišom ocjenom A. Zbog toga je odobreno

i produljenje trajanja projekta do 27. 2. 2025. godine. U kombinaciji s rezultatima ostalih sudionika projekta, procijenjeno je stanje vodenog okoliša u gornjem toku rijeke Krke te učinci izloženosti metalima na sadržaj metala i metalotioneina u crijevima i crijevnim nametnicima smeđe pastrve, na koje djelomično utječu ispusti otpadnih voda grada Knina i industrijske otpadne vode iz tvornice vijaka. Rezultati ovih istraživanja prezentirani su na jednom međunarodnom znanstvenom skupu (297) te u jednoj izvornoj znanstvenoj publikaciji (59). U sklopu iste suradnje pripremljena je i poslana u časopis indeksiran u bazi WoS publikacija u kojoj su istraženi potencijalni utjecaj i učinci različitih stupnjeva onečišćenja vode u gornjem toku Krke, kao složenom i osjetljivom krškom ekosustavu, na žive organizme primjenom dvaju različitih testova toksičnosti. Istraživanje je provedeno s ciljem da se procijene potencijal i ograničenja mikrobiotestova za detekciju i kvantifikaciju opasnosti od onečišćivača okoliša, kao i utvrde međuodnosti između ekotoksikoloških nalaza i specifičnih kemijskih parametara.

VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
T. Smital, Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb	Razumijevanje (eko)toksikološke uloge odabranih SLC i MATE transportnih proteina zebrice (<i>Danio rerio</i>) korištenjem metoda funkcionalne genomike (DANIOTRANS, IP-2019-04-1147)	1. 3. 2020. – 29. 2. 2024.

Suradnici iz IMI-ja: D. Karaica

SAŽETAK

Sukladno radnom planu projekta nastavljena su istraživanja usmjerena na određivanje fenotipa mutanata ribe zebrice za gene *oatp1d1*, *oct1*, *oat3* i *mate7* pomoću RT-PCR, Western blot i imunohistokemijskih analiza u izdvojenim tkivima/organima navedenih mutanata, a rezultati tih istraživanja objavljeni su u znanstvenom radu koji je indeksiran u bazi WoS (45). Također, u sklopu projektnih aktivnosti izrađen je i obranjen diplomski rad studentice A. Dananić uz sumentorstvo D. Karaice (138).

VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
G. Šimić, Hrvatski institut za istraživanje mozga, Medicinski fakultet, Zagreb	Uloga krvno-moždane barijere, urodene imunosti i oligomerizacije tau proteina u patogenezi Alzheimerove bolesti (ALZ-BBB-STOPINNATEAU, IP-2019-04-3584)	15. 1. 2020. – 14. 1. 2024.

Suradnica iz IMI-ja: A. Sekovanić

SAŽETAK

U sklopu projekta nastavljena su istraživanja o povezanost biomarkera Alzheimerove bolesti u likvoru s razinama elemenata u plazmi i likvoru pacijenata s Alzheimerom, pacijenata s blago kognitivnim oštećenjem te zdravih osoba. Jednostavna korelacija, kao i algoritmi strojnog učenja [algoritam za alternativno opisivanje podataka (*redescription mining*) i analiza glavnih komponenti (PCA)], pokazali su pozitivnu povezanost razina elemenata u plazmi i likvoru s fosforiliranim tau izoformama, VILIP-1, S100B, NFL i YKL-40 u likvoru pacijenata s Alzheimerom (2).

VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
S. Miko, Hrvatski geološki institut, Zagreb	Porijeklo i taloženje sedimenata u vrijeme kasno kvartarnih promjena morske razine: Sustav rijeke Krke i Srednjojadranske kotline (QMAD, IP-04-2019-8505)	1. 12. 2019. – 30. 11. 2023.

Suradnik iz IMI-ja: B. Petrinec

SAŽETAK

Cilj je projekta unaprijediti spoznaje do sada slabo istražene potopljene krajolike istočno-jadranskog šelfa, kao i kasno-kvartarnih sedimenata istaloženih duž istočnog dijela Srednjojadranske kotline (MAD, Jabučka kotlina). Istraživanje pleistocenske naplavne ravnice rijeke Krke pružit će uvid u stratigrafski slijed sedimenata s razvojem deltnog sustava i estuarija, koji su nastali interakcijom eustatskih promjena razine mora i lokalnih faktora poput donosa sedimenata i tektonske aktivnosti. Kontinuirana morska sedimentacija tijekom kasnog kvartara, te donos materijala iz slivnog područja rijeke Krke, bit će istražen na prostoru istočnog dijela MAD-a. Primjenom geofizičkih metoda visoke rezolucije te sedimentoloških, petrofizičkih, geokemijskih, mikropaleontoloških i aDNA metoda na uzorcima iz jezgara sedimenata prvi put će se moći pratiti paleookolišna evolucija od riječnih/jezerskih do dubljemorskih okoliša na profilu kraćem od 100 km (od jezera Prokljan u estuariju rijeke Krke do istočnog MAD-a). Prepoznat će se odgovarajući klimatski i okolišni pokazatelji te će se dobiti uvid u migraciju i okolišnu prilagodbu lovaca i sakupljača koji su tijekom kasnog paleolitika obitavali na istočnoj obali Jadrana, gdje je vjerojatno postojala naplavna ravnica rijeke Krke. Dobiveni rezultati o promjenama morske razine i

krajolika omogućit će razumijevanje moguće interakcije među ljudima sa šireg istraživanog prostora u vrijeme sustavnih traktova padajuće, niske i rastuće razine mora. Time će se istražiti moguća uloga rijeke Krke kao kopnenog/naplavnog „mosta“ za ljudsku migraciju. Posebna pozornost bit će posvećena procjeni recentne brzine sedimentacije, prepoznavanju obilježja potopljenih krajolika te izračunu brzine akumulacije organskog ugljika i kopnenih komponenata sedimenata i potencijalno toksičnih elemenata.

VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
S. Frka Milosavljević, Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb	Biokemijski odgovori površinskog sloja oligotrofnog područja Jadranskog mora na atmosfersko taloženje (BiREADY, IP-2018-01-3109)	29. 10. 2018. – 28. 10. 2023.

Suradnici iz IMI-ja: I. Bešlić, R. Godec, S. Žužul, I. Šimić, G. Pehnec (savjetnica)

SAŽETAK

Cilj projekta je ispitati utjecaje atmosferskog taloženja na složene biokemijske odgovore oligotrofnih vodenih sustava, primarno fitoplanktonskih zajednica te, posljedično, i na kemijske promjene u površinskim slojevima, uključujući mikrosloj na granici faze zrak-voda. U okviru projekta procijenjene su koncentracije, izvori i taložni tokovi atmosferskih sastavnica te priroda obogaćenja površinskih slojeva mora hranjivim solima, tragovima metala i organskim zagađivalima. Na mjerenoj postaji srednjeg Jadrana praćen je sadržaj dušika (N) i fosfora (P) u ukupnoj taložnoj tvari, oborini i frakciji lebdećih čestica PM₁₀ kao i masene koncentracije metala u PM₁₀. Praćenjem sadržaja atmosferskog taloženja procijenio se utjecaj lokalnih požara na složene biogeokemijske procese unutar samog mikrosloja i/ili klimatske procese povezane s površinskim mikroslojem (221, 222, 246, 276, 325). U ukupnom atmosferskom taloženju i mokrom taloženju praćen je i sadržaj vodotopivih iona (Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺) te je ispitana njihova sezonska raspodjela. Posebna pažnja posvećena je istraživanju utjecaja specijalnih epizoda onečišćenja zraka, kao što su donos saharskog pijeska i požari koji su karakteristični za čitavu priobalno područje, na kiselost atmosferskog taloženja. Primjenom statističkih alata procijenjeni su doprinosi dominantnih izvora ukupnom onečišćenju zraka na području srednjeg Jadrana (30). Završni sastanak projekta i radionica održani su 10. 3. 2023. godine Sve aktivnosti uspješno su okončane u skladu s rokovima te su ostvareni svi planirani ciljevi.

3.1.B.2. Sveučilišni projekti (3)

VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
S. Kalanj Bognar, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb	Gangliozidi i natrij-kalijska crpka – stare nedoumice, novi odgovori	2023. – 2024.

Suradnica iz IMI-ja: N. Maček Hrvat

SAŽETAK

Projekt je obuhvaćao istraživanje učinaka ganglioza na funkcije membranskih proteina na mišjem modelu s deficijencijom GD3 sintaze čije su fenotipske značajke nemogućnost sinteze ganglioza b- i c-serije, poremećaji pamćenja, pogoršanje neuroloških deficitova i dr. Pretpostavljeno je se da su za fenotip odgovorni učinci promijenjenog lipidnog sastava složenih membranskih sustava živčanih stanica na funkcije proteinskih crpki zaduženih za održavanje ionske homeostaze. Ispitan je utjecaj različitih koncentracija izabranih ganglioza na funkciju natrij-kalijske ATPaze, u tkivnim uzorcima moždanog tkiva mišjeg modela, kontrolnim tkivnim uzorcima te u otopini pročišćenog enzima, primjenom spektrofotometrijskih i kinetičkih metoda. Rezultati ukazuju na značajno manju aktivnost natrij-kalijske ATPaze u mozgu miševa bez GD3-sintaze i na uspostavljanje fiziološke aktivnosti enzima egzogenim dodavanjem onih ganglioza koji nedostaju u navedenom mišjem modelu.

VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
A. Bulog, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka	Biološko praćenje utjecaja hlapljivih aromatskih ugljikovodika (BTEX) na zdravlje populacije Primorsko-goranske županije (UNIRI)	2019. – 2023.

Suradnica iz IMI-ja: I. Brčić Karačonji

SAŽETAK

Projektom je obuhvaćeno mjerjenje hlapljivih aromatskih ugljikovodika, benzena, etilbenzena, toluena i izomera ksilena (BTEX) u mokrači ispitanika s industrijski razvijenih područja koje ćemo usporediti s ispitanicima kontrolnih područja (bez industrijske izloženosti). Masene koncentracije BTEX-a u mokrači ispitanika korelirat će se s podacima o koncentraciji istih zagađivala u okolnome zraku te s imunološkim, enzimatološkim, epidemiološkim i respiratornim podacima o stanju zdravlja ispitanika.

VODITELJ, ustanova, grad	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
I. Gobin, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka	Oportunistički patogeni vodoopskrbnog sustava: novi izazov u obradi voda (UNIRI)	2019. – 2023.

Suradnica iz IMI-ja: I. Brčić Karačonji

SAŽETAK

Cilj projekta je kroz interdisciplinarni pristup ispitati uvjete koji dovode do preživljavanja i stvaranja biofilma oportunističkih bakterija u vodoopskrbnim sustavima te istražiti antimikrobni potencijal prirodnih spojeva.

3.1.C. STRUČNI PROJEKTI

NAZIV	UGOVARATELJ	VODITELJ
Pružatelj usluga: Jedinica za higijenu okoline		
Praćenje onečišćenja zraka na području Zagreba (od 1963.)	Grad Zagreb, Gradska ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša	G. Pehnec
Praćenje utjecaja CPS Molve na cjelokupni ekosustav (od 1998.)	INA-Naftaplin i Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije	G. Pehnec
Praćenje kvalitete zraka na gradilištu CUPOVZ u Zagrebu (od 2003.)	Zagrebačke otpadne vode d. o. o.	G. Pehnec
Praćenje onečišćenja zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka (od 2015.)	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH i Državni hidrometeorološki zavod	G. Pehnec
Izrade studija ekvivalencije na mjernim postajama državne mreže za trajno praćenje onečišćenja zraka (od 2015.)	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH i Državni hidrometeorološki zavod	I. Bešlić
Pružatelj usluga: Jedinica za zaštitu od zračenja		
Praćenje stanja radioaktivnosti životne sredine u Republici Hrvatskoj (od 1959.)	Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za radiološku i nuklearnu sigurnost	B. Petrinec

Mjerenja radioaktivnosti za definiranje nultog stanja na lokaciji Centra za zbrinjavanje radioaktivnog otpada i na području općine Dvor	Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanje radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva NE Krško	B. Petrinec
Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu objekata Termoelektrane Plomin	HEP proizvodnja d. o. o. Termoelektrana Plomin I, Plomin	B. Petrinec
Mjerenje radioaktivnosti u zraku Plinskog polja Molve	Koprivničko-križevačka županija	B. Petrinec
Pružatelj usluga: Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju		
Utvrđivanje radiološkog stanja radnog okoliša u IPNP (FazalV)	INA razvoj i istraživanje d. d. INA grupe	I. Prlić
Utvrđivanje radiološkog stanja proizvodnih tubinga pri obradi održavanja (Faza V)	INA razvoj i istraživanje d. d. INA grupe i STSI tehnički servisi d. o. o	I. Prlić
ELABORATI o udovoljavaju uvjeta ispitivanja posebnih temeljnih zahtjeva vezanih za ionizirajuće i neionizirajuće zračenje tijekom priprema arhitektonskih prijedloga izgradnje novih i rekonstrukcije postojećih objekata bolničkih centara i objekata u RH	IMI	I. Prlić
Pružatelj usluga: Zavod za medicinu rada i okoliša		
Nacionalni plan razvoja širokopojasnog pristupa u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2021. – 2027., mjera M3 Informiranje i educiranje javnosti u vezi elektromagnetskih polja	Ministarstvo zdravstva RH Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar	J. Macan



3.2. MEĐUNARODNI PROJEKTI

3.2.A. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI PROJEKTI

3.2.A.1. Programi Europske unije

EUROPSKI FOND ZA REGIONALNI RAZVOJ

Operativni program Konkurentnost i kohezija (3)



Operativni program
KONKURENTNOST
I KOHEZIJA

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Jamnica plus d. o. o., Zagreb (S. Lovković)	Razvoj funkcionalnog pića u održivoj ambalaži (JamINNO+, KK.01.2.1.02.0305)	2020. – 2023.

Suradnici iz IMI-ja: J. Jurasović (koordinatorica), I. Bešlić, N. Brajenović, I. Brčić Karačonji, S. Davila, G. Pehnec, I. Jakovljević, A. Jurić, Z. Kljaković-Gašpić, T. Orct, A. Sekovanić, I. Smoljo, A. Sulimanec, B. Tariba Lovaković, S. Žužul
Projektni partneri: Farmaceutsko-bioteknološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, IMI i Institut Ruđer Bošković

SAŽETAK

U završnoj godini provođenja projekta obavljena su dodatna uzorkovanja zraka za analizu mikroplastike korištenjem automatskog i ručnog sustava za prikupljanje uzoraka iz zraka te su analizirani uzorci zraka prikupljeni tijekom 2022. i 2023. korištenjem prethodno razvijene metode za analizu mikroplastike u lebdećim česticama zraka kemijskim oslikavanjem direktnom laserskom infracrvenom spektroskopijom (LDIR). Rezultati dosadašnjih istraživanja sadržaja anorganskih elemenata, ftalata i PAH-ova u vodi za piće prezentirani su posterskim priopćenjima na nacionalnom skupu s međunarodnim sudjelovanjem (208, 211, 241), dok su preliminarni rezultati LDIR analize čestica mikroplastike prikupljenim na zlatnim filterima aktivnim uzorkovanjem zraka u zatvorenim prostorima, predstavljeni kao postersko priopćenje na međunarodnoj konferenciji (247). Nadalje, rezultati o razinama metala, ftalata i PAH-ova u vodi iz arteških bunara, tankovima za obradu vode te u proizvodima neposredno nakon punjenja pripremljeni su za objavu te poslani u časopis indeksiran u bazi WoS.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada (A. Lucić Vrdoljak)	Istraživačko-edukacijski centar za zdravstvenu i medicinsku ekologiju i zaštitu od zračenja – Rekonstrukcija i dogradnja Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu (ReC-IMI, KK.01.1.1.02.0007)	2018. – 2023.

Suradnici iz IMI-ja: S. Stankić, B. Roić, S. Barbarić, M. Herman

SAŽETAK

Ugovorom o dodjeli bespovratnih finansijskih sredstava u iznosu od 30,9 milijuna eura pristupilo se provedbi projekta kojim je IMI proveo dogradnju sa 6.785,15 m² građevinske bruto površine, dok je postojeća zgrada površine 2.067,41 m² u potpunosti obnovljena. Odobrena sredstva ujedno su bila namijenjena nabavi suvremene znanstvenoistraživačke i informatičke opreme za čitavu djelatnost Instituta.

Tijekom 2023. dovršeni su svi građevinski radovi i ponovno je započeo rad i u zgradici Instituta koja se ovim projektom obnavljala. Pored radova, Institut je u sklopu projekta dovršio sve postupke javne nabave znanstvenoistraživačke i informatičke opreme. Krajem godine odobreno je Završno izvješće, čime je rok provedbe uspješno okončan.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb (J. Škevin Sović)	Proširenje i modernizacija državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka (AIRQ, KK.06.2.1.02.0001.)	2017. – 2023.
Suradnici iz IMI-ja: G. Pehnec (koordinatorica), R. Godec, I. Bešlić, S. Žužul, S. Stankić Herman, B. Roić, S. Barbarić, M. Herman		

SAŽETAK

Svrha projekta je unaprjeđenje sustava upravljanja i praćenja kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj kako bi se postigla učinkovita kontrola i upravljanje kvalitetom zraka u urbanim sredinama, zonama i aglomeracijama te pružila potpora provedbi zakonodavnog okvira u području zaštite zraka i okoliša te razvoju održivih integriranih strategija i projekata vezanih uz poboljšanje kvalitete zraka. Projekt je vrijedan 16,6 milijuna eura. Projekt je rezultirao s pet novih i 19 moderniziranih mjernih postaja, razvijenim i funkcionalnim modelom za procjenu prizemnih koncentracija onečišćujućih tvari, dodatno opremljenim kemijskim laboratorijima DHMZ-a i IMI-ja za potrebe provođenja mjerjenja u skladu s Programom mjerjenja razine onečišćenosti u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka te dodatnim opremanjem umjernog laboratorijskog za umjeravanje mjerila kvalitete zraka i vezanih mjernih veličina. Institut je tijekom 2019. i 2020. u cijelosti proveo nabavu planiranu kroz projekt AIRQ te su svi uređaji stavljeni u funkciju. Dvije napredne edukacije, planirane u laboratoriju proizvođača opreme u inozemstvu u 2020. koje su odgođene zbog pandemije COVID-19, provedene su u 2023.. Projekt je u potpunosti realiziran i uspješno okončan u rujnu 2023.

FOND SOLIDARDNOSTI EUROPJSKE UNIJE (2)

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb (M. Herman)	Konstrukcijska obnova središnje zgrade Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada oštećene u potresu (FSEU.2021.MZO.038)	2021. – 2023.
Suradnici iz IMI-ja: S. Barbarić, A. Lucić Vrdoljak, B. Roić, S. Stankić Herman		

SAŽETAK

Uslijed potresa koji se zbio u gradu Zagrebu 22. 3. 2020., Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH objavilo je Poziv na dodjelu bespovratnih finansijskih sredstava „Obnova infrastrukture i opreme u području obrazovanja oštećene potresom“ u sklopu kojeg je Institut prijavio projekt za cijelovitu obnovu svoje središnje zgrade oštećene potresom. Iznos ugovorenih bespovratnih finansijskih sredstava od 13,2 milijuna eura bio je namijenjen obnovi kojom se središnja zgrada, izgrađena 1947., sanirala od oštećenja i konstrukcijski obnovila kako bi se povećala njena otpornost na potrese. Tijekom 2023. projekt je uspješno okončan i Završno izvješće je odobreno.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb (M. Herman)	Konstrukcijska obnova sjeverne zgrade Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada (FSEU.2021.MZO.071)	2021. – 2024.
Suradnici iz IMI-ja: S. Barbarić, A. Lucić Vrdoljak, B. Roić, S. Stankić Herman		

SAŽETAK

Uslijed potresa koji se zbio u gradu Zagrebu 22. 3. 2020., Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH objavilo je Poziv na dodjelu bespovratnih finansijskih sredstava „Obnova infrastrukture i opreme u području obrazovanja oštećene potresom“ u sklopu kojeg je Institut prijavio i projekt za cijelovitu obnovu svoje sjeverne zgrade. Iznos ugovorenih bespovratnih sredstava od 6,7 milijuna eura namijenjen je obnovi kojom će se sjeverna zgrada, izgrađena 1961., sanirati od oštećenja i konstrukcijski obnoviti kako bi se povećala njena otpornost na potrese.

Ugovor o dodjeli bespovratnih finansijskih sredstava sklopljen je koncem 2021., a tijekom 2023. započeli su građevinski radovi i ugovorene prateće usluge stručnog i projektantskog nadzora. Dovršetak gradnje očekuje se sredinom 2024.

**EUROPSKI FOND ZA ISTRAŽIVANJE I INOVACIJE
Program Obzor 2020/Obzor Europa/Euroatom (6)**



NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Consortio centro de investigación biomédica en red m.p., Španjolska	Nanostrukturirani biomaterijali za zaceljivanje kompleksnih rana (NABIHEAL, Grant Agreement No. 101092269)	2023. – 2026.

Suradnice iz IMI-ja: I. Vinković Vrček, A. Gojanović, N. Kalčec, N. Peranić, L. Božičević

SAŽETAK

U prvoj godini projekta uspostavljen je regulatorni i metodološki okvir za dizajn, proizvodnju, karakterizaciju i testiranje učinkovitosti i sigurnosti inovativnih biomaterijala za zaceljivanje dubokih rana. Istraživačka skupina s IMI-ja bila je uključena u analizu i plan testiranja učinkovitosti i sigurnosti.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety, Maisons-Alfort, Francuska	Europsko partnerstvo za procjenu rizika od kemikalija (PARC, Grant Agreement No. 101057014)	2022. – 2029.

Suradnici iz IMI-ja: V. M. Varnai, J. Jurasović, I. Vinković Vrček, J. Kovačić, G. Pehnec, G. Gajski
Konzorcij: 175 partnera iz 28 država EU-a i tri EU agencije (Europska agencija za okoliš – EEA, Europska agencija za kemikalije – ECHA i Europska agencija za sigurnost hrane – EFSA)

SAŽETAK

Cilj PARC-a je okupiti široku zajednicu istraživačkih ustanova i zdravstvenih agencija radi unaprjeđivanja, razmjene znanja i poboljšanja vještina u procjeni rizika od kemikalija. Partnerstvo okuplja ministarstva i nacionalne agencije za javno zdravstvo i procjenu rizika, istraživačke organizacije i akademsku zajednicu iz gotovo svih država članica Europske zajednice (EZ) te predstavnike uprava Europske komisije i agencija EZ-a koje se bave nadzorom i procjenom rizika od kemikalija. Specifični ciljevi su: stvaranje održive međudisciplinarnе mreže diljem EZ-a za prepoznavanje i dogovaranje potreba za istraživanjem i inovacijama te potporu uključivanju istraživanja u regulatornu toksikologiju; zajedničke istraživačke i inovacijske aktivnosti EZ-a koje odgovaraju na utvrđene prioritete, kao potpora regulatornim procesima procjene rizika od kemikalija, uključujući rizike u nastajanju; jačanje postojećih kapaciteta i izgradnja novih transdisciplinarnih platformi za podršku procjeni rizika od kemikalija.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety – IRSN, Fontenay-aux-Roses, Francuska (J.-C. Gariel)	Istraživačko partnerstvo Europske unije u području zaštite od zračenja (PIANOFORTE, Grant Agreement No. 101061037)	2022. – 2027.

Suradnici iz IMI-ja: I. Prlić (koordinator za RH, koordinator za WP3 T2, PoM-Program manager Contact Point, član Uprave konzorcija), L. Pavelić, N. Kopjar, I. Brčić Karačonji, A. Lucić Vrdoljak, J. Macan, B. Petrinec, M. Herman
 Pridružena institucija: Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet (Ž. Veinović)

Konzorcij: 58 nacionalnih menadžera i vlasnika programa iz 22 zemlje članice EU-a i Norveške, 7 udruženja u području zaštite od zračenja: MELODI, ALLIANCE, EURAMED, NERIS, EURADOS, SHARE i MEENAS

SAŽETAK

Cilj je istraživačkog partnerstva PIANOFORTE poboljšati znanje i promicati inovacije u području zaštite od zračenja u korist bolje zaštite javnosti, pacijenata, radnika i okoliša u svim scenarijima izloženosti ionizirajućem zračenju.

Europsko partnerstvo za istraživanje zaštite od zračenja pridonijet će poboljšanju zaštite javnosti, radnika, pacijenata i okoliša od ekološke, profesionalne i medicinske izloženosti ionizirajućem zračenju. Okuplja 58 partnera koji predstavljaju 22 zemlje EU-a te Ujedinjenu Kraljevinu i Norvešku, a koordinira ga Francuski institut za zaštitu od zračenja i nuklearnu sigurnost (IRSN). Sufinanciran je iz programa Europske unije EURATOM i vlada zemalja sudionica. Kroz istraživačke aktivnosti koje će se provoditi u sklopu, PIANOFORTE će doprinijeti

provedbi europskih politika kao što su europski plan za borbu protiv raka, zeleni pakt za rast i provedba plana za smanjenje industrijskih i prirodnih rizika.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
The Lisbon Council for Economic Competitiveness and Social Renewal, Bruxelles, Belgija (F. Mureddu)	Poboljšanje kvalitete zraka u zatvorenom prostoru utemeljeno na dokazima (EDIAQI, Grant Agreement No. 101057497)	2022. – 2026.
Suradnici iz IMI-ja: G. Gajski, (voditelj WP5), M. Gerić, K. Matković, M. Milić, V. Kašuba, L. Delić, G. Pehnec, V. Micek, I. Vrhovac Madunić, D. Breljak, T. Horvat, M. J. Lovrić, S. Davila, I. Jakovljević, I. Smoljo, M. Nikolić		
Konzorcij: 18 partnera iz država članica Europske unije		

SAŽETAK

Onečišćenje zraka u zatvorenom prostoru prijetnja je u nastajanju, koju prepoznaće europsko društvo, te odnosi milijune života godišnje. U žaru pandemije COVID-19, povećana izloženost zagađivačima zraka u zatvorenim prostorima, zbog povećanja vremena provedenog u zatvorenom, dodatno se suočavamo sa značajnim porastom negativnih učinaka na fizičko i mentalno zdravlje i dobrobit ne samo u Europi, već i diljem svijeta. Kada je riječ o samoj kvaliteti zraka u zatvorenim prostorima, i dalje postoje ozbiljne praznine u znanju i razumijevanju složene prirode odnosa unutarnjeg i vanjskog onečišćenja, izvora onečišćenja i putova izloženosti, zdravstvenih učinaka novonastalih zagađivača, ventilacije unutarnjih prostora na širokim prostornim i dugim vremenskim skalama. To je uglavnom zato što je praćenje kvalitete zraka u Europskoj uniji (EU) prvenstveno usmjereni na kvalitetu vanjskog zraka, što je paradoksalno rezultat usklađenosti s regulatornim ciljevima, što nedostaje za unutarnja okruženja. Kako bi se povećala otpornost EU-a na nove prijetnje onečišćenja zraka u zatvorenim prostorima i kako bi se promicao život i rad u zdravim okruženjima, projekt EDIAQI ima za cilj provesti karakterizaciju izvora i puteva izloženosti i disperzije kemijskog, biološkog i novonastalog onečišćenja zraka u zatvorenim prostorima u više gradova u EU. Kvantifikacija glavnih svojstava onečišćujućih tvari i procesa koji upravljaju njihovom sudbinom u zatvorenim okolišima istražiti će se na dvije razine: a) najnovije, male, znanstveno usmjerene mjerne kampanje visokog intenziteta; i b) dugoročno, opsežno praćenje ciljnih onečišćivača zraka u zatvorenim prostorima. Odabrana projektna strategija za razvoj, karakterizaciju i implementaciju isplativih/ user-friendly rješenja za praćenje, zajedno s najsvremenijom znanstvenom instrumentacijom omogućit će stvaranje novih znanja o izvorima, putovima izloženosti i tjelesnom teretu brojnih onečišćivača u zatvorenom prostoru.

Provedene projektne aktivnosti tijekom 2023. rezultirale su objavljinjem publikacija u časopisu koji se indeksira u bazi WoS (259), elektroničkim izdanjima (130, 133) te priopćenjima na znanstvenim skupovima (192,189). Rezultati projektnih aktivnosti prikazani su na međunarodnom znanstvenom skupu „57th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX)" (251).

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Luxembourg Institute of Science and Technology (T. Serchi) and MyBiotech GmbH (N. Günday-Türeli)	Otvorena farmaceutska ispitna platforma za omogućavanje nanofarmaceutskih inovativnih proizvoda (Phoenix, Grant Agreement No. 953110)	2021. – 2025.

Suradnici iz IMI-ja: I. Vinković Vrček (koordinatorica), I. Pavičić, I. Capjak, N. Peranić, Ž. Babić, D. Karaica
Konzorcij: 12 država članica Europske unije

SAŽETAK

Tijekom 2023. istraživačka grupa s IMI-ja sudjelovala je u provođenju aktivnosti predviđenih radnim planom Radnog paketa 3 (RP3) i Radnog paketa 5 (RP5). Aktivnosti unutar RP3 bile su usmjerene na razvoj servisa za procjenu učinkovitosti i sigurnosti nanolijekova, dok su aktivnosti RP5 bile usmjerene na implementaciju regulatornih smjernica za razvoj nanolijekova.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Norwegian Institute for Air Research (NILU), Kjeller, Norveška (M. Dusinska)	Znanstveno utemeljeno upravljanje rizikom nanotehnologije (RiskGONE, Grant Agreement No. 814425)	2019. – 2023.

Suradnice iz IMI-ja: I. Vinković Vrček, L. Božičević
Konzorcij: 15 država članica Europske unije, SAD, Iran

SAŽETAK

Tijekom 2023. projektne aktivnosti su uspješno završene, završna izvješća su pripremljena, predana i konačno prihvaćena od strane Europske komisije. Projekt je dobio izvrsne ocjene, te je rezultirao metodološkim Okvirom za upravljanje rizicima od nanomaterijala na koherentan i znanstveno čvrst način.

EUROPSKI SOCIJALNI FOND

Operativni program Učinkoviti ljudski potencijali
Hrvatska zaklada za znanost / Program „Znanstvena suradnja“ (2)



NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb (I. Vinković Vrček)	Siguran pristup za razvoj nano-sustava za ciljanu isporuku lijekova u mozak (SENDER, HRZZ-PZS-2019-02-4323)	2019. – 2023.

Suradnici iz IMI-ja: N. Kalčec, N. Peranić, L. Božičević

Partnerska ustanova: Kemijski fakultet, Institut Bio21, Sveučilište u Melbourneu, Australija

SAŽETAK

HRZZ je prihvatio finalno izvješće za projekt, te je projekt ocijenjen kao uspješan. Doktorandica N. Kalčec održala je predavanje na Završnoj konferenciji Programa suradnje s hrvatskim znanstvenicima u dijaspori „Znanstvena suradnja“ te iznijela glavne zaključke koji su dobiveni tijekom trajanja projekta. Tijekom 2023. objavljen je rad u časopisu *ACS Applied Nanomaterials* dok su tri rada poslana na recenziju. Organizirana su dva simpozija te su članovi grupe sudjelovali na dva međunarodna znanstvena skupa. N. Kalčec je obranila doktorski rad pod naslovom „Dizajn i karakterizacija nanočestica zlata i selenia kao potencijalnih sustava za dostavu levodope i dopamina“ na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu te je zaposlena na razvojno radno mjesto višeg asistenta u IMI-ju. Od travnja 2023. dr. sc. Maja Beus, mag. pharm. nastavila je svoju znanstvenu karijeru na *Duke University*, Duke, SAD. Članovi grupe su tijekom 2023. sudjelovali na dvije radionice te se stručno usavršavali na znanstvenim i zdravstvenim institucijama.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Fizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (M. Makek)	Jednoslojni polarimetar gama-zračenja za primjene u medicinskom oslikavanju i za temeljna istraživanja u fizici (SiLGaP, HrZZ-PZS-2019-02-5829)	2019. – 2023.

Suradnik iz IMI-ja: L. Pavelić

Partnerska ustanova: University of Sydney, New South Wales, Australija

SAŽETAK

Informacija o polarizaciji gama-zračenja važna je u mnogim područjima suvremenih istraživanja u fizici. U području fundamentalnih istraživanja primjer je fenomen kvantne sprege, koji je moguće proučavati analiziranjem relativnih polarizacija triju gama-fotona iz raspada orto-pozitronija. U području primjena važan je slučaj biomedicinsko oslikavanje pomoću pozitronske emisijske tomografije (PET), gdje su simulacijske studije pokazale da polarizacijska informacija, koja se ne koristi u dostupnim PET sustavima, ima potencijal poboljšavanja kvalitete slike. Polarizacija gama-fotona može se odrediti putem Comptonova raspršenja, koje rezultira rapršenim elektronom i raspršenom gama-česticom. Za rekonstrukciju Comptonovih raspršenja

potrebni su pozicijski i energijski osjetljivi detektori, koji se obično sastoje od dvaju slojeva: prvog za detekciju elektrona i drugog za detekciju raspšenog fotona. Međutim, u mnogim primjenama, gdje su detektori izrazito segmentirani i sadrže velik broj kanala, kao u PET-u, sustav utemeljen na dvoslojnim detektorima imao bi relativno visoku cijenu. Plan je ovog projekta izraditi nov, modularan sustav mjerjenja polarizacije gama-fotona, utemeljen na jednoslojnim detektorima za mjerjenje Comptonova raspršenja. Pojedini će se moduli sastojati od matrice scintilacijskih detektora, iščitavanih silicijskim fotomultiplikatorima. U usporedbi s dvoslojnim sustavima ovaj koncept nudi mogućnost konstrukcije cjenovno povoljnijih, kompaktnih i višenamjenskih uređaja. U projektu ćemo postaviti sustav od šesnaest modula koji će se potom primijeniti u dvama istraživanjima. U prvom će se istraživanju prvi put eksperimentalno ispitati mogućnost korištenja informacija o polarizaciji gama-zračenja u PET-u, kao važan korak prema novoj generaciji efikasnih uređaja za medicinsko oslikavanje. U drugom će se analizirati azimutalne korelacije triju gama-fotona iz raspada orto-pozitronija, kako bi se istražila kvantna sprega kao temeljni fizikalni koncept.

EUROPSKA SURADNJA U PODRUČJU ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE

Akcije COST (9)



NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Sveučilišna Klinika Wurzburg, Wurzburg, Njemačka (C. Maack)	EUropean network to tackle METabolic alterations in HEART failure (EU-METAHEART (EU- METAHEART, CA22169	2023. – 2027.

Suradnica iz IMI-ja: M. Ljubojević (članica Upravnog odbora)

SAŽETAK

Cilj ove akcije COST je okupiti istraživače iz Europe kako bi doprinijeli širokom spektru znanstvene ekspertize, vrhunskih tehnologija, znanstvene razmjene i obrazovanja za poticanje revolucionarne znanosti koja pokreće polje naprijed prema poboljšanju liječenja pacijenata sa zatajenjem srca (engl. *heart failure*, HF). Nadalje, dijeljenje različitih stručnih znanja koja pokrivaju ne samo konvencionalne analize metabolizma i mitohondrijske funkcije, već i pristup temeljen na *omics*-tehnologijama, uz integriran pristup, ova akcija omogućiti će razvoj sveobuhvatnog i vrhunskog pristupa dubljem razumijevanju metaboličke disfunkcije kod HF-a. Fokus je na četiri ključna znanstvena područja kojima su u središtu metaboličke ili mitohondrijske disfunkcije. U Bruxellesu je održan prvi sastanak Upravnog odbora gdje su imenovani voditelji radnih skupina te je zakazan sljedeći sastanak u Turskoj.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Hellenic Society for the Study and Research of Aging, Agia Paraskeui, Grčka	Poticanje gerijatrijske medicine u zemljama u kojima se još uvijek razvij (PROGRAMMING, CA21122)	2022. – 2026.

Suradnica iz IMI-ja: S. Cvijetić Avdagić

SAŽETAK

Preveden je na hrvatski jezik upitnik o obrazovnim interesima djelatnika u području skrbi za starije osobe i započela je *online* distribucija upitnika u zdravstvene i druge ustanove koje se bave starijim osobama.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
The Germans Trias i Pujol Research Institute (IGTP), Badalona, Španjolska (E. Martinez-Balibrea)	Modeliranje imunoterapijskog odgovora i toksičnosti pri raku (IMMUNO-model, CA21135)	2022. – 2026.

Suradnik iz IMI-ja: D. Karaica (član Upravnog odbora)

SAŽETAK

Cilj ove akcije COST je pridonijeti istraživanju i razvoju inovacija u području pretkliničkih imuno-onkoloških modela kako bi se unaprijedile terapije onkoloških pacijenata te pridonijelo njihovoj kvaliteti života. Tijekom razdoblja 1. 1. – 31. 3. 2023. D. Karaica nije sudjelovao na sastancima u okviru ove akcije COST.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Austrian Institute of Technology, Beč, Austrija (W. Neuhaus)	3Rs koncepti za poboljšanje kvalitete biomedicinske znanosti (IMPROVE, CA21139)	2022. – 2026.

Suradnica iz IMI-ja: I. Vrhovac Madunić (članica Upravnog odbora)

SAŽETAK

U sklopu ove akcije COST uspostavljana je mreža znanstvenika koja radi na usavršavanju i promicanju 3Rs (*Replacement, Reduction and Refinement*) koncepcata, podataka i dokumenata, a sve u cilju poboljšanja kvalitete biomedicinskih znanosti. Projekt je okupio jedinstvenu mrežu znanstvenika iz bazičnih i biomedicinskih znanosti, regulatornih vlasti i sektora obrazovanja. Akcija COST IMPROVE provodi i podržava provedbu EU direktive 2010/63/EU o zaštiti laboratorijskih životinja koje se koriste u znanstvene svrhe. Sastanci su održavani u hibridnom obliku te je u tijeku izrada dokumenta za ujednačenje interpretacije načela 3R u istraživanjima koja uključuje životinje.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
University Hospital RWTH Aachen, Aachen, Njemačka (J. Jankowski)	Personalizirana medicina u kroničnoj bolesti bubrega: poboljšani ishod na temelju Big Data (PerMediK, CA21 165)	2022. – 2026.

Suradnica iz IMI-ja: I. Vrhovac Madunić (članica Upravnog odbora)

SAŽETAK

Cilj je akcije podržati razvoj putova prema personaliziranoj medicini u kroničnoj bubrežnoj bolesti (engl. *chronic kidney disease, CKD*) na temelju višedimenzionalnih omics podataka (Big Data). Istraživanja unutar ovog područja su dovoljno zrela (postojanjem brojnih molekularnih podataka, obećavajućih terapijskih ciljeva i markera) da mogu prijeći na sljedeći korak kliničke primjene. Održan je jedan sastanak Odbora na Cipru te je u planu idući u Pragu.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
University of Ferrara, Ferrara, Italija (E. Adinolfi)	P2X receptori kao terapijska mogućnost (PRESTO, CA21130)	2022. – 2026.

Suradnik iz IMI-ja: J. Madunić

SAŽETAK

Tijekom protekle godine, znanstveni projekt/COST Akcija PRESTO svjedočio je značajnim naprecima u svoje četiri radne grupe. Radna grupa 1 poticala je plodonosne suradnje među institucijama iz Njemačke, Italije, Španjolske, Francuske i UK, usredotočujući se na utjecaj receptora P2X7 u upali i raku. U međuvremenu, Radna grupa 2 je proširila mreže suradnji i prikupila podatke radi utvrđivanja referentnih intervala koncentracija P2XR u tjelesnim tekućinama. Radna grupa 3 uspjela je uspostaviti nove suradnje kako bi istražila karakterizaciju monoklonskih antitijela u modelima Alzheimerove bolesti i osmisliла nove materijale za testiranje Ca2+ protoka. Radna grupa 4 uspješno je organizirala dva događanja na Sveučilištu u Pisi, Italija, uključujući školu obuke i sastanak Akcije, koji

su potaknuli konstruktivne rasprave i pokretanje novih znanstvenih inicijativa. Ovi zajednički naporci naglašavaju predanost projekta napretku znanstvenog znanja i njegov potencijalni utjecaj na različita područja, od istraživanja upale i raka do neurodegenerativnih bolesti i regeneracije tkiva.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
GENyO, Pfizer-University of Granada, Granada, Španjolska (K. Benabellah)	Uređivanje genoma za liječenje ljudskih bolesti (GenE-Humdi, CA21113)	2022. – 2026.

Suradnik iz IMI-ja: J. Madunić

SAŽETAK

Tijekom protekle godine, projekt GenE-HumDi je nastavio sa zacrtanim aktivnostima integracije i popularizacije rezultata istraživanja uređivanja genoma (GE) s farmaceutskim, akademskim i edukacijskim institucijama kako bi se poboljšala opća primjena GE-a u liječenju bolesti. Radne skupine održale su hibridne ili online sastanke usredotočene na ključna područja s ciljem unaprjeđenja istraživanja GE, poticanja suradnje i poboljšanja razumijevanja. Na sastancima se također raspravljalo o izazovima povezanim s radom na GE-a, o razvoju protokola i pisanju publikacija. Prvi znanstveni kongres, zajedno s radionicom, organiziran je u ožujku u Granadi, Španjolska, nakon čega je uslijedila dvotjedna škola obuke o GE-a pomoći tehnologije CRISPR/Cas održana u Aarhusu, Danska. Tijekom cijele godine su se organizirali kratkoročni znanstveni boravci (STSM) i edukativni webinari prilagođeni mladim istraživačima u svim radnim skupinama, pokrivajući ključna područja istraživanja GE. Dodijeljene su konferencijske stipendije, te su uspostavljene prisutnost na društvenim mrežama i službena web stranica projekta (www.genehumdi.eu).

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Stazione Zoologica Anton Dohrn, Napoli, Italy (M. V. Modica)	Europska Venom mreža (EUVEN, CA 19144)	2020. – 2024.

Suradnik iz IMI-ja: G. Gajski (zamjenik člana Upravnog odbora)

Partneri: 27 europskih zemalja, Tunis, Armenija, Bjelorusija, Rusija i Maroko

SAŽETAK

Glavni cilj akcije EUVEN COST je poticanje istraživanja otrova na europskoj razini. Akcija će identificirati prioritetne ciljeve i inovativne pristupe, razviti mrežu istraživača koji osiguravaju dosljednost u cijeloj Europi i pružaju međunarodne standarde u istraživanju otrova. Nadalje, akcija pruža novu platformu za promicanje sinergijskih interakcija između akademске zajednice, industrije i društva te za stvaranje nove generacije istraživača otrova s multidisciplinarnim pristupom. Izgradnja rodne, dobne i zemljopisno uravnotežene mreže koja uključuje sve relevantne dionike bit će temeljni preduvjet za postizanje izvanrednog biokemijskog ratovanja zatvorenog u životinjskim otrovima, s trajnim znanstvenim, tehnološkim i socio-ekonomskim utjecajem.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Sveučilište u Trstu, Italija (S. Pricl)	Nanomedicina raka – od laboratorija do kreveta – (Nano2Clinic, CA17140)	2018. – 2023.

Suradnica iz IMI-ja: I. Vinković Vrček

SAŽETAK

Početkom 2023. sve aktivnosti ove akcije COST uspješno su završene i predano je završno izvješće koje je prihvaćeno od strane ureda COST.

3.2.A.2. Ostale europske i multinacionalne suradnje (2)

**EUROPSKO DRUŠTVO ZA ISTRAŽIVANJE SPAVANJA
(multinacionalna suradnja bez financiranja)**



NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim)	RAZDOBLJE
International COVID-19 Sleep Study Collaboration Group (ICOSS-2)	ICOSS 2. istraživanje: Poremečaji spavanja povezani s infekcijom koronavirusom i izolacijom tijekom pandemije COVID-19 (ICOSS-2)	2021. – 2023.
Suradnice iz IMI-ja: A. Bjelajac (voditeljica za RH), J. Macan, S. Cvjetić Avdagić, P. Tomac, J. Mandić, B. Ross Konzorcij: 31 voditelj iz 19 zemalja svijeta		
SAŽETAK		

Cilj istraživanja unutar kolaboracije ICOSS-2 bio je utvrditi prevalenciju i incidenciju poremećaja spavanja i simptoma povezanih s infekcijom koronavirusom te analizirati učinke zaraze neovisno o drugim učincima pandemije COVID-19. Ispitivanje je provedeno online anketom distribuiranom kroz različite medije u 16 zemalja u svijetu. Priključeni su odgovori 16 899 sudionika, od kojih su za obradu bili dostupni podaci 15 813 punoljetnih osoba. U 2023. godini objavljeni su radovi u tiskanom izdanju koji su prethodne godine objavljeni *online* (10, 58). Objavljena su četiri nova rada u kojima se pokazalo da je dosljedno kratko trajanje spavanja povezano s većim rizikom od post COVID-a kod osoba cijepljenih s dvije doze mRNA cjepiva (97), da je rizik za razvoj post COVID-a veći kod ubičajeno kratkih spavača koji su uz COVID-19 imali i neke druge ranije utvrđene zdravstvene poteškoće (104), da su niže samoprocjene zdravlja povezane s preboljenjem COVID-a, posebno težih oblika kao i s više simptoma post COVID-a te promjenama u trajanju spavanja nakon preboljenja COVID-a (56) te da su osobe koje su imale nesanicu prije pandemije češće imale simptome post COVID-a, kao i da se nesanica javila u značajnom broju slučajeva nakon oboljenja od COVID-19, češće kod onih koji su razvili simptome post COVID-a (12). Rad kolaboracije odvija se bez dodatne finansijske potpore.

BRIDGE2ERA2021 – MINISTARSTVO OBRAZOVANJA I ZNANOSTI REPUBLIKE NJEMAČKE

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim)	RAZDOBLJE
University of Opole, Poland (Małgorzata Rajfur)	Korištenje pčela, meda i drugih pčelinjih proizvoda za biomonitoring nisko-radioaktivnih ostataka fosfogipsa (BeeWatch)	2023. – 2024.

Suradnici iz IMI-ja: T. Bituh, B. Petrinec

SAŽETAK

Korištenje fosfogipsa (FG), rezidue koja nastaje u proizvodnji fosfatnih mineralnih gnojiva, može predstavljati rizik za okoliš. Projekt "BeeWatch" ima za cilj istražiti mogu li pčele medarice, kao pasivni uzorkivači, ponuditi takvu uslugu po niskoj cijeni. Pčele medarice koriste operateri zračnih luka za nadzor kvalitete zraka u raznim zračnim lukama. Pčelinja zajednica može pokriti površinu 3 –12 km², što dobro odgovara tipičnoj veličini PG hrpa. Ovaj projekt okuplja interdisciplinarni konzorcij stručnjaka koji su specijalizirani za FG (10 ustanova) ili za biomonitoring s pčelama (osam ustanova). Cilj ovog projekta je utvrditi hoće li biomonitoring s pčelama, medom i drugim pčelarskim proizvodima u okolini odlagališta FG-a predstavljati dugoročnu dodanu vrijednost za EU (projektna godina 1). Ako je to slučaj, konzorcij će podnijeti opsežnu naknadnu prijavu u odgovarajućem pozivu za dostavu ponuda u 2. godini projekta kako bi se izvršila prva pilot ispitivanja.

3.2.A.3. Program Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) (2)



NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Department of Nuclear Sciences and Applications, IAEA TC Project Water and Environment	Poboljšanje praćenja okoliša i procjene zaštite od zračenja u regiji (TC RER7014)	2020. – 2024.

Suradnici iz IMI-ja: I. Prlić, T. Bituh

SAŽETAK

Ciljevi projekta su doprinijeti radiološkoj zaštiti javnosti i okoliša u različitim okruženjima izloženosti u regiji. Projektne aktivnosti: 1. Izgradnja tehničke i upravljačke stručnosti u analitičkim tehnikama i tehnikama uzorkovanja za analizu radionuklida. 2. Preispitati stanje programa praćenja zračenja u okolišu i tehničkih mogućnosti. 3. Povećanje svijesti, vidljivosti i informiranja. 4. Izrada akcijskih planova za pojedine zemlje za uspostavu ili optimizaciju programa praćenja zračenja u okolišu. 5. Razviti kapacitet u osmišljavanju i provedbi programa praćenja okoliša. 6. Sudjelovanje u IAEA testovima stručnosti (PT) na mjerenu radionuklida. 7. Razviti i primjeniti postupke QA/QC.-a. 8. Provesti analizu podataka, tumačenje, izvješćivanje i komunikaciju. 9. Izraditi preporuke za poboljšanje pravnog okvira i propisa za praćenje zračenja u okolišu.

<https://www.iaea.org/projects/tc/rer7014>

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Environmental Radioactivity Monitoring Department Greek Atomic Energy Commission, Atena, Grčka (K. Karfopoulos)	Poboljšanje regulatorne i mjeriteljske infrastrukture potrebne za osiguranje radioološke sigurnosti u industriji prirodnih radioaktivnih materijala (RER9155)	2020. – 2024.

Suradnici iz IMI-ja: I. Prlić, T. Bituh

SAŽETAK

Cilj je poboljšanje regulatorne i mjeriteljske infrastrukture MS-a u odnosu na industrije koje uključuju NORM koje osiguravaju zaštitu od zračenja radnika i okoliša u skladu s IAEA BSS-om. <https://www.iaea.org/projects/tc/rer9155>

3.2.A.4. Projekti vladinih tijela

Nacionalni instituti za zdravlje (NIH)



NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (Z. Kovarik) University of California at San Diego, La Jolla, SAD (Z. Radić)	In vivo učinkovitost novih nenabijenih bis-oksimi pri liječenju trovanja organofosfatima	2022. – 2024.

Suradnice iz IMI-ja: D. Kolić, N. Maček Hrvat

SAŽETAK

Tri zwitter-ionska bisoksimi opisani su kao reaktivatori kolinesteraza inhibirane organofosfornim spojevima (OP). Radi svojih fizikalno-kemijskih svojstava očekuje se od farmakokinetičke analize da će tri oksima biti djelotvorni reaktivatori u središnjem živčanom sustavu i time doprinositi zaštiti živčanog sustava od dugotrajnijih posljedica trovanja OP.

MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA RH**Bilateralne suradnje u području znanosti i tehnologije (4)**

NOSITELJI PROJEKTA (voditelji)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (I. Vrhovac Madunić) Institute for Pharmacology, Centre of Drug Absorption and Transport, University Medicine Greifswald, Njemačka (M. V. Tzevtkov)	Identificiranje interakcija bubrežnih i jetrenih prijenosnika organskih kationa (OCT) s oksimima, protuotrovima u liječenju trovanja organofosfatima (bilateralni RH-DAAD)	2022. – 2023.

Suradnici iz IMI-ja: T. Čadež, M. Katalinić, Z. Kovarik, J. Madunić, A. Zandona

SAŽETAK

Jedan od glavnih ciljeva projekta bio je odrediti jesu li transporteri organskih kationa (OCT) odgovorni za posredovanje prijenosa oksima, antidota u liječenju organofosfatnih otrovanja. Rješavanje ovog znanstvenog pitanja definiranjem interakcija oksima i transportera jest korak dalje u evaluaciji/razmatranju oksima kao potencijalnih lijekova kod spomenutih otrovanja. U prvoj projektnoj godini smo odabrali dva oksima koja su u kliničkoj upotrebi i tri novosintetizirana oksima za detaljniju procjenu transporta u bubrežnim stanicama HEK293.

Odredili smo propusnost pasivne membrane oksima pomoću testa PAMPA, proveli opsežne pokuse transporta (unosa) oksima u bubrežnim stanicama HEK293 koje su transfecirane s OCT1 i OCT2 te odredili osnovne kinetičke parametre transporta (Km i Vmax). Nadalje, odredili smo inhibitornu moć atropina i način inhibicije (kompetitivni, alosterički itd.) te proveli pokuse kako bi utvrdili toksičnost oksima na stanicama HEK293 te da li prekomjerna ekspresija transportera OCT1 i OCT2 utječe na toksičnost. Za sve spomenute eksperimente bilo je potrebno uspostaviti metodu LC-MS/MS za preciznu kvantifikaciju vrlo malih količina oksima. U rujnu 2023., S. Römer je bila u radnom posjetu u IMI-ju gdje je s hrvatskim kolegama naučila eksperimente citotoksičnosti dok su T. Čadež i A. Zandona bili u radnom posjetu Institutu za farmakologiju u Greifswaldu (Njemačka) gdje su se susreli s tzv. pokusima „uptake“ i analizama na LC-MS/MS-u. Dobivene rezultate projekta J. Madunić je prezentirao u rujnu 2023. na konferenciji „Greifswalder Transporttage 2023“ u Greifswaldu (Njemačka) na kojem su sudjelovali eminentni znanstvenici iz područja fiziologije i farmakologije membranskih transportera, a dio tih rezultata je i publiciran (172). U prosincu 2023. održan je hibridni sastanak na kojem su prezentirani svi dosadašnji rezultati, planirani budući eksperimenti te je dogovorenje pisano publikacija. U konačnici je održan i hibridni završni sastanak projekta na kojem su osim suradnika s IMI-ja, sudjelovali i S. Römer i V. Rönnpagel koji su bili u radnom posjetu IMI-ju.

NOSITELJI PROJEKTA (voditelji)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (M. Katalinić) Institut za patofiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, Slovenija (S. Pirkmajer)	Promjena vrijabilnosti mišićnih stanica pod utjecajem oksimskih analoga (bilateralni RH-SI)	2020. – 2023.

Suradnici iz IMI-ja: A. Bosak, N. Maraković, A. Matošević, I. Vrhovac Madunić, A. Zandona

SAŽETAK

Istraživanja projekta bila su usmjerenja na proučavanje djelovanja dvaju oksimskih analoga, reaktivatora acetilkolinesteraze, na mišićne stanice u svrhu rane procjene njihovog mogućeg negativnog utjecaja. Ova bilateralna suradnja oslanjala se s hrvatske strane na Uspostavni istraživački projekt Hrvatske zaklade za znanost „Molekularni mehanizmi toksičnosti protuotrova i potencijalnih lijekova, CellToxTargets“ (2018. – 2023., voditeljica: M. Katalinić). Dobiveni rezultati objavljeni su u četiri znanstvena rada te su prezentirani u sedam izlaganja na međunarodnim kongresima/radionicama. Tijekom provedbe projekta doktorandica A.-M. Lulić boravila je i na višemjesečnom usavršavanju kod projektnih suradnika u Ljubljani. Projektni suradnici sudjelovali su početkom 2023. na simpoziju „Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design“ u Zagrebu. Trajanje projekta je produljeno zbog problema uzrokovanih pandemijom virusa SARS-COV2 kao i drugih nepredviđenih okolnosti do kraja veljače 2023.

NOSITELJI PROJEKTA (voditelji)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (Z. Kovarik) Reserch Center for Eco-environmental Sciences, Peking, NR Kina (Q. Xie)	Učinci odabranih pesticida na neuronsku ekspresiju acetilkolinesteraze (bilateralni RH-CN)	2020. – 2023.
Suradnici iz IMI-ja: T. Čadež, M. Katalinić, A. Zandona		
SAŽETAK		

Provjedene aktivnosti bile su usmjerenе na ispitivanje toksičnosti organofosfornih pesticida te ovisnosti toksičnosti pesticida o interakciji s acetilkolinesterazom ili o njenoj ekspresiji. Ostvarene su uzajamne posjete, organizirana su dva simpozija, objavljena četiri priopćenja i dvije su publikacije u pripremi.

NOSITELJI PROJEKTA (voditelji)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb (S. Orlić) Chinese Academy of Sciences, Peking, Kina (A. Hu)	Rasprostranjenost gena za rezistenciju na antibiotike u postrojenjima za obradu otpadnih voda u Hrvatskoj i Kini (bilateralni RH-CN)	2019. – 2024.
Suradnik iz IMI-ja: G. Gajski		
SAŽETAK		

Cilj projekta je procijeniti vrste i koncentracije tipičnih novih organskih zagađivača u primorskim gradovima i okolišu koji ih prima, te njihove vremenske i prostorne karakteristike raspodjele, obrasci migracije i razlike u zemljama. Obilje i sastav zajednica tipičnih gena otpornosti na antibiotike u kanalizacijskim postrojenjima i okruženju koje ih prima u dvije države, te njihove vremenske i prostorne karakteristike raspodjele, obrasci migracije i razlike u zemljama. Osim toga, projekt će razjasniti povezanost novih organskih zagađivača i gena otpornosti na antibiotike i procijeniti ekološki rizik.

3.2.A.5. Sveučilišni projekti (3)

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Institute for Pharmacology, Centre of Drug Absorption and Transport (C_DAT), University Medicine Greifswald, Njemačka (M.Tzvetkov)	Metformin i natrijev glukozni ko-transporter glukoze	2023. – 2024.
Suradnica iz IMI-ja: I. Vrhovac Madunić		
SAŽETAK		

Projekt je započeo 2023. tijekom osmomjesečnog boravka I. Vrhovac Madunić u Institutu za farmakologiju u Greifswaldu (Njemačka) na poziv prof. Mladena Tzvetkova (*Institute for Pharmacology, Centre of Drug Absorption and Transport, University Medicine, Greifswald, Njemačka*). S obzirom na to da je do danas nepoznat točan mehanizam djelovanja metformina, antihiperglikemijskog lijeka koji se koristi kao prva linija terapije kod bolesnika s dijabetesom tipa 2, cilj ovog projekta je istražiti poveznicu metformina i prijenosnika glukoze (SGLT) te pokušati doći do važnog saznanja – koji je glavni ciljni organ djelovanja metformina.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Sveučilište u Connecticatu, UConn Health, Farmington, SAD (I. Kalajzic)	Generiranje novog RGS5 modela miša za praćenje linije	2019. – 2023.

Suradnica iz IMI-ja: I. Vrhovac Madunić

SAŽETAK

Projekt je započeo 2019./2020. godine tijekom poslijedoktorskog usavršavanja I. Vrhovac Madunić u laboratoriju prof. dr. I. Kalajžića (*University of Connecticut Health Center, Connecticut, SAD*). Cilj je bio razviti novi transgenični model miša (RGS5-CreERT2) za praćenje genetske loze (*lineage tracing*) u pregradnji i regeneraciji kostiju, s ciljem razjašnjenja podrijetla i sudbine stanica. Primarni cilj projekta bio je procijeniti prikladnost mišjeg modela RGS5 u definiranju mezenhimskih progenitorskih stanica, posebno u identificiraju perivaskularnih stanica unutar periosteuma in vitro i in vivo. Rezultati proizašli iz ovog projekta objavljeni su u znanstvenom radu u časopisu koji se indeksira u bazi WoS (74).

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Državno Sveučilište Kemerovo, Kemerovo, Rusija (V. Druzhinin)	Odnos sastava respiratorne mikroflore s aktivnošću i integritetom ljudskog genoma u stanovnika s područja ugljenokopa	2018. – 2023.

Suradnica iz IMI-ja: A. Fučić

SAŽETAK

Rizik razvoja raka pluća (LC) modificiran je genetskim varijacijama u sposobnosti detoksifikacije ksenobiotika i kapacitetu popravka DNA. Cilj studije bio je istražiti povezanost između GSTM1 (delecija), APEX1 (rs1130409), XPD (rs13181) i NBS1 (rs1805794) polimorfizama gena i rizika za LC u pacijenata koji su radili u rudnicima ugljena.

3.2.B. EDUKACIJSKO-POPULARIZACIJSKI PROJEKTI

Programi Europske unije

EUROPSKI SOCIJALNI FOND (1)

Jačanje kapaciteta organizacija civilnog društva za popularizaciju STEM-a



NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA (akronim, broj)	RAZDOBLJE
Hrvatski judo savez, Zagreb (R. Kerep)	O znanosti kroz sport (STEMsport, UP.04.2.1.10.0160)	2022. – 2024.

Suradnice iz IMI-ja: S. Stipičević (koordinatorica za IMI), I. Vrhovac Madunić, M. Kujundžić, Z. Franić, S. Žunec, V. M. Varnai, L. Božičević; savjetnice: J. Macan, I. Brčić Karačonji, I. Vinković Vrček

Partneri: IMI, Zagreb; Institut za popularizaciju znanosti, Zabok; Udruga profesor Baltazar, Zagreb; Osnovna škola dr. Ante Starčevića, Zagreb

SAŽETAK

Aktivnosti projekta prezentirane su u sklopu 6. kongresa Slovenskog toksikološkog društva „Prohibited substances in human and animal sport“ (26. siječnja 2023., Ljubljana, Slovenija) (286). Izrađen je cijeloviti nastavni materijal za STEMSport edukaciju trenera, koji uključuje kurikulum, nastavni plan, priručnik i šest digitalnih prezentacija o temama koje povezuju IMI-jevu znanost sa sportom i održivim stilom života. Dvije teme STEMSport kurikuluma (toksikologija dodataka prehrani sportaša i boja za tetoviranje) prezentirane su u sklopu 7th European judo science and research symposium & 6th Scientific and professional conference „Applicable research in judo“ (19. i 20. lipnja 2023., Poreč, Hrvatska) (113,114). Dizajnirano je i izrađeno deset STEMSport interaktivnih eksponata koji će se koristiti u različitim projektnim radionicama. Ostale provedene aktivnosti projekta: <https://judo.hr/stemsport/>.

PROGRAM ERASMUS+ (2)

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Nacionalni politehnički institut u Toulouseu, Toulouse, Francuska (B. Pourrut)	Toksikološko inovativno učenje za Evropu (ToxLearn4EU, ref. 2021-1-FR01-KA220-HED-000030081) Partnerstva za suradnju u visokom obrazovanju	2022. – 2025.

Suradnici iz IMI-ja: G. Gajski, M. Gerić, M. Milić, K. Matković

Partneri: 11 partnera iz država Europske unije

SAŽETAK

Projekt Erasmus ToxLearn4EU izgradio je konzorcij od sedam visokih učilišta i tri istraživačka centra i laboratorija. Cilj mu je modernizirati nastavu toksikologije i ekotoksikologije u Europi i ima nekoliko ciljeva i ciljne publike: razviti i koristiti inovativne i besplatne obrazovne resurse (interaktivni tečajevi, *online* Problem-based learning, PBL) kako bi se razvilo visoko kvalitetno digitalno obrazovanje; pružiti inovativan sadržaj o aktualnim temama iz područja toksikologije/ekotoksikologije koji je u skladu s nedavnom evolucijom europske politike (Akcijski plan: 'Prema nultom zagađenju') i s potrebama tržišta rada; potaknuti učenički interes za ta područja i ograničiti napuštanje škole vraćanjem učenika u središte nastave korištenjem aktivnih pedagogija prilagođenih digitalnoj praksi za ponovno stvaranje interakcija između učenika, između učenika i učitelja te poticanjem njihove motivacije kroz razigrane pristupe.

U sklopu ToxLearn4EU projekta održana je „1. Ljetna škola“ koja se održala na Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu od 3. do 14. srpnja 2023. godine. U sklopu Ljetne škole sudjelovalo je više od 20 predavača i 30 studenata iz cijele Europe. Ljetna škola se sastojala od predavanja i rješavanja problemskih zadataka iz područja toksikologije te su polaznici imali prilike posjetiti nacionalni park Plitvička jezera te zagrebački pročistač vode u sklopu terenskih aktivnosti.



**“1. Ljetna škola ToxLearn4EU”
Zagreb, 3. – 14. 7. 2023.**

Mjesto održavanja: predavaonica Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Udruženje toksikologa Srbije, Beograd, Srbija (D. Đukić-Čosić)	Upoznaj toksičnost – živi sigurno (MeeTox, ref. 2022-1-RS01-KA210-ADU-000083718) Mala partnerstva u području obrazovanja odraslih	2022. – 2024

Suradnici iz IMI-ja: S. Stipičević (koordinatorica za IMI), D. Rašić (koordinatorica za Hrvatsko toksikološko društvo, HTD), članovi HTD-a i djelatnici Centra za kontrolu otrovanja IMI (I. Brčić Karačonji, M. Dvorščak, Z. Franić, M. Gerić, K. Jagić, A. Jurič, A. Katić, D. Kliničić, N. Kopjar, M. Lazarus, A. Pizent, A. Sulimanec Grgec, B. Tariba Lovaković, D. Želježić, S. Žunec).

Partneri: IMI, HTD, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija

SAŽETAK

Anketa o poznavanju i stavovima odraslog stanovništva o toksičnosti i svakodnevnom sigurnom korištenju različitih proizvoda osmišljena je i distribuirana u tiskanom i digitalnom obliku u Hrvatskoj i Srbiji. Diseminacijska kampanja provedena je između lipnja i prosinca 2023. uz pomoć vrtića, škola, stručnih društava, ambulanti, obrazovnih agencija i dr. Mini-simpozij MeeTox održan je u sklopu 13. kongresa Udruženja toksikologa Srbije i 1. TOXSEE regionalne konferencije (10. – 12. svibnja 2023., Beograd, Srbija). Analiza privremenih rezultata ankete te razmjena iskustava partnera u edukaciji opće populacije i primjeni digitalnih tehnologija u edukaciji bile su teme sastanka partnera (14. srpnja 2023., online) i mini-simpozija MeeTox (14. i 15. rujna 2023., Zagreb, Hrvatska). Više o projektu: <https://htd.hr/meetox/>

3.2.C. STRUČNI PROJEKTI (2)

NAZIV	UGOVARATELJ	VODITELJ
Pružatelj usluga: Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju		
ENA: Europska udruženje za zaštitu od zračenja u industriji pogodenoj NORM-om (zajednički projekt mreža EAN NORM & EU ALARA; nastavak TREN/ H4/51/2005, EK) (od 2017.)	IAF-Radioökologie GmbH, Dresden, Njemačka https://ena-norm.eu/	I. Prlić (kontakt za RH) L. Pavelić
Pružatelj usluga: Jedinica za medicinu rada i okoliša, Centar za kontrolu otrovanja		
„Single Market Programme (SMP)”, natječajni rok „SMP-FOOD-2022-BIOCIDES-PESTICIDES-IBA“ (travanj 2023.)	European Commission	Ž. Babić

4. STRUČNI OBLICI RADA



4.1. Jedinica za laboratorijske životinje

DJELATNICI JEDINICE

VODITELJ

dr. sc. Vedran Micek, dr. vet. med., stručni suradnik u sustavu znanosti

TEHNIČKO OSOBLJE

Patricia Topol, tehnička suradnica

POSLOVANJE JEDINICE

Jedinica za laboratorijske životinje bavi se uzgojem i držanjem laboratorijskih štakora soja HsdBrIHan:Wistar, proizvođača tvrtke Harlan Italy, za potrebe znanstvenoistraživačkih projekata zaposlenika Instituta i drugih znanstvenih i medicinskih ustanova u Hrvatskoj. U prostorijama Jedinice nalaze se potrebni uređaji i oprema kojima se osigurava kvalitetan uzgoj i držanje životinja u skladu sa Zakonom o zaštiti životinja (NN 102/2017) i s Pravilnikom o zaštiti životinja koje se koriste u znanstvene svrhe (NN 55/2013). Od 2016. Institut je Rješenjem Ministarstva poljoprivrede RH, Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane, odobren i registriran kao pravni subjekt s dozvolom uzgoja i distribucije vrste štakor (*Rattus norvegicus*) te provedbe pokusa na vrstama miš (*Mus musculus*) i štakor (*Rattus norvegicus*) za razdoblje od 10 godina. Uzgoj životinja odvija se planski prema definiranim potrebama znanstvenoistraživačkih projekata, koji svoju istraživačku djelatnost temelje na upotrebi animalnih modela. Životinje u uzgoju hrane se peletiranim hranom (Altromin 1324, GLP certificirana hrana za životinje u uzgoju i Altromin 1314, GLP certificirana hrana za rasplodne ženke i podmladak) njemačkog proizvođača Altromin. Ta se hrana komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kakvoći, načinu pohranjivanja i roku valjanosti te se skladišti u zasebnoj prostoriji kako bi se izbjegla mogućnost kemijskoga, fizikalnoga i mikrobiološkoga onečišćenja. Životinje se napajaju vodom iz javne vodovodne mreže putem pojilica (bočica), uz svakodnevne izmjene. Kavezni se pune industrijski proizvedenom prostirkom koja se komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kakvoći, uputama o načinu pohranjivanja i rokom valjanosti, a sastoji se od procesiranih komadića drveta. Održavanje kakvoće rasplodnoga materijala temelji se na sustavu nesrođenoga parenja. S ciljem osiguravanja većega broja životinja provodi se parenje poligamnih skupina (haremsko parenje) u kojem se poštuje minimalni dopušteni prostor haremske jedinice, odnosno broj ženki na jednog mužjaka ovisi o dopuštenoj podnoj površini kavezna. Sanitacija prostorija obavlja se tjedno kako bi se smanjila mogućnost onečišćenja iz okoliša. Kavezni i pojilice mehanički se i kemijski čiste i dezinficiraju, a prostirka se mijenja tri puta na tjedan. Pregled i njegu životinja svakodnevno obavlja kvalificirano osoblje. Sve postupke sa životinjama vezane uz istraživanja *in vivo* (aplikacije spojeva, nadzor, kirurški zahvati, usmrćivanje i uzorkovanje bioloških materijala/tkiva) provodi kvalificirano osoblje sukladno preporukama i smjernicama suvremene veterinarske prakse koja se odnosi na područje rada s laboratorijskim glodavcima.

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



4.2. Centar za kontrolu otrovanja

■ DJELATNICI CENTRA

VODITELJICA

dr. sc. Željka Babić, mag. pharm., znanstvena suradnica

SURADNICI

Istraživači Jedinice za medicinu rada i okoliša (pogl. 2.5.)

Istraživači Jedinice za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam (pogl. 2.1.)

■ POSLOVANJE CENTRA

Zdravstveni djelatnici i šira javnost konzultirali su telefonsku informacijsku službu Centra za kontrolu otrovanja (CKO) za 3228 slučajeva otrovanja i sumnji na otrovanja tijekom 2023. CKO kontinuirano objavljuje godišnje stručno izvješće o statistici otrovanja u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* na hrvatskom i engleskom jeziku (126). Na temelju podataka skupljenih 2018. – 2020. u sklopu multicentričnog epidemiološkog istraživanja europskih centara za kontrolu otrovanja pod nazivom „Study on Viperidae Family Snake bites in Central and Eastern European Countries“ (CEE-VIPER; voditelj: dr. sc. M. Brvar, dr. med., slovenski Centar za kontrolu otrovanja), objavljen je rad u znanstvenom časopisu o karakteristikama otrovanja zmijama otrovnicama na području središnje i jugoistočne Europe (17). Putem mrežne stranice IMI-ja objavljena su priopćenja za javnost s ciljem sprječavanja otrovanja oleandrom i nikotinskim pripravcima (131, 132). Nastavljena je suradnja s Agencijom za lijekove i medicinske proizvode u području praćenja otrovanja lijekovima (farmakovigilancije).

Za potrebe industrije izrađeno je 25 toksikoloških ocjena za registraciju pesticida prema Zakonu o sredstvima za zaštitu bilja i Uredbi (EZ) br. 1107/2009 o stavljanju na tržište sredstava za zaštitu bilja. Nadalje su za industriju izrađena 22 mišljenja za Upis u registar prema Zakonu o biocidnim pripravcima i Uredbi (EZ) br. 528/2012 o stavljanju na tržište biocidnih proizvoda. Projekt CKO-a „Boosting Croatian capacities for authorisations of biocidal products“ s ciljem jačanja kapaciteta za poslove izrade toksikoloških ocjena i time u konačnici zaštite zdravlja potrošača odobren je za financiranje iz programa Europske Unije „Single Market Programme (SMP)“ (natječajni rok SMP-FOOD-2022-BIOCIDES-PESTICIDES-IBA, travanj 2023.). Osim toga, na zahtjev Ministarstva poljoprivrede RH dr. sc. Veda Marija Varnai, dr. med. imenovana je zamjenicom članice u Povjerenstvu za izradu Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o provedbi Uredbe (EZ) br. 396/2005 o maksimalnim razinama ostataka pesticida u i na hrani i hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla, te na zahtjev Ministarstva zdravstva RH članicom Radne skupine za izradu Akcijskog plana za učinkovitiju implementaciju pravnih instrumenata OECD-a na području kemikalija i procjene rizika. Za Europsku agenciju za kemikalije (engl. the European Chemicals Agency) izrađena je, u svojstvu izvjestitelja Odbora za procjenu rizika, ocjena prijedloga graničnih vrijednosti profesionalne izloženosti (engl. *occupational exposure limits*, OELs) nitrozaminima (izvještaj je usvojen u studenom 2023. ali još nije objavljen na službenim stranicama ECHA-e).

5. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI POLIGON „ŠUMBAR“

■ VODITELJ POLIGONA

mr. sc. Josip Tončić, dr. vet. med., stručni suradnik u sustavu znanosti

■ POSLOVANJE POLIGONA

Poligon je prostor u kojem se provode aktivnosti kontrole unapređenja stabilnosti i očuvanja ekosustava uz pomoć Jedinice za higijenu okoliša, IMI, Jedinice za zaštitu od zračenja, IMI, Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te Veterinarskog instituta. U sklopu postojećih aktivnosti tijekom 2023. nastavljena su istraživanja zraka, vode, tla te biološkog materijala koja su vezana uz antropogeno onečišćenje okoliša. S osnovnim ciljem očuvanja zdravlja ljudi i životinja te zaštitom ugroženih vrsta ptica i životinja. Nastavljena je suradnja s Jedinicom za higijenu okoliša i Jedinicom za zaštitu od zračenja iz IMI-ja. Prema programu istraživanja nastavljeno je uzorkovanje vode te mjerjenja ukupne taložne tvari, metala i policikličkih aromatskih ugljikovodika. Jedinica za zaštitu zračenja nastavila je mjerjenja pozadinskog ionizirajućeg zračenja pomoću referentne mjerne postaje koja je instalirana na Poligonu i koja dostavlja podatke bežičnom komunikacijom u centralnu bazu podataka, uz pomoć prenosivog digitalnog dozimetra Alara.

U suradnji s Agronomskim fakultetom na prostoru Poligona provodi se projekt Enetwild, međunarodni projekt na kojem sudjeluje niz europskih sveučilišta i instituta. Cilj je projekta Enewild utvrditi rasprostranjenost i gustoću populacije divljih životinja. Metoda koja se koristi za procjenu gustoće populacije divljih životinja je *Random Encounter Model* (REM) s nadzornim kamerama distribuiranim po cijeloj površini Poligona na približno 1800 hektara. Istom metodom moglo bi se pratiti i bolesti prenosive na ljude (zoonoze), kao i druge bolesti koje mogu negativno utjecati na gospodarstvo države, poput afričke svinjske kuge (ASK) koja se lako prenosi s divljih svinja na pitome domaće životinje. U slučaju izbijanja zarazne bolesti kao što je ASK, podaci o brojnosti i aktivnosti populacije mogu pomoći u uspješnijem istrebljivanju bolesti.

Zbog pojave ASK i ptičje gripe u nekim dijelovima Hrvatske, pojačano na području Poligona provodimo sve propisane biosigurnosne mjere koje je propisala Uprava za veterinarstvo pri Ministarstvu poljoprivrede RH. Sva detektirana uginuća, uzorci krvi, propisani organi šalju se na dijagnostiku u Veterinarski institut.

Propisane mjere koje proizlaze iz lovno gospodarske osnove, a tiču se divljih životinja i zaštićenih vrsta, sprovode se u skladu propisanih mjeri i podložne su inspekcijskom nadzoru na godišnjoj bazi.

Praćenje i nadzor zaštićenih vrsta provodi se prema naputcima resornog ministarstva za zaštitu prirode i okoliša koje na godišnjoj bazi informiramo.

6. TVRTKA INSTITUTA

**POLIKLINIKA MEDICINA RADA INSTITUTA ZA MEDICINSKA ISTRAŽIVANJA
I MEDICINU RADA d. o. o., Ksaverska cesta 2, Zagreb**

DJELATNICI POLIKLINIKE

DIREKTORICA

prim. dr. sc. J. Macan, dr. med., spec. med. rada i sporta, znanstvena savjetnica u trajnom izboru
(10 % radnog vremena u Poliklinici, a 90 % u Jedinici za medicinu rada i okoliša)

SURADNICA

Franka Šakić, mag. med. techn., stručna suradnica u sustavu znanosti (10 % radnog vremena u Poliklinici, a 90 % u Jedinici za medicinu rada i okoliša)

POSLOVANJE POLIKLINIKE

Poslovanje poliklinike Medicine rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d. o. o. nastavilo se i u 2023. pružanjem usluga u području medicine rada i sporta. Ukupno je pružena 241 zdravstvena usluga za 58 korisnika. Dvanaest sudske-medicinskih vještaka specijaliste medicine rada učinjeno je za pravne osobe (Upravni sud u Rijeci, Općinski građanski sud u Zagrebu, Upravni sud u Zagrebu, Općinski radni sud u Zagrebu, Trgovački sud u Zagrebu, Općinski sud u Slavonskom Brodu, Općinski sud u Zadru, Općinski sud u Sisku, Upravni sud u Osijeku). U sklopu društva Medicine rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d. o. o. nastavila je s radom Ambulanta za psihoterapiju koju vodi naslovna izv. prof. dr. sc. Adrijana Bjelajac, prof. psihologije, psihoterapeut. Poliklinika je u 2023. poslovala pozitivno.

7. ZAJEDNIČKE SLUŽBE

■ DJELATNICI ZAJEDNIČKIH SLUŽBI

Odsjek ravnatelja

Andrijana Marković, bacc. ing. techn. graph., voditeljica

ODJEL ZA FINANCIJE, RAČUNOVODSTVO I NABAVU do 6. 9. 2023.

(SLUŽBA ZA FINANCIJE, RAČUNOVODSTVO I NABAVU od 7. 9. 2023.)

Branka Roić, dipl. oec.

Rukovoditeljica do 6. 9. 2023., predstojnica od 7. 9. 2023.

Brankica Banovac Kostanjevec, mag. oec., računovodstvena referentica – financijska knjigovotkinja

Sanda Barbarić, računovodstvena referentica do 31. 3. 2023.

Martina Francetić, računovodstvena referentica do 21. 3. 2023.

Blanka Jagić, računovodstvena referentica od 3. 4. 2023.

Ivan Posavec, ekonom

Veronika Predojević, računovodstvena referentica od 2. 10. 2023.

Sanja Ruštić, računovodstvena referentica do 15. 8. 2023.

Antonia Šepac, računovodstvena referentica od 9. 10. 2023.

Ana Škorput, računovodstvena referentica

Odsjek računovodstvenih poslova

Dragica Đurđević, voditeljica do 31. 3. 2023. / Sanda Barbarić, voditeljica od 1. 4. 2023.

Odsjek za planiranje i nabavu

Nina Petrić, dipl. oec., rukovoditeljica

ODJEL ZA PRAVNE, KADROVSKE I OPĆE POSLOVE do 6. 9. 2023.

(SLUŽBA ZA LJUDSKE RESURESE od 7. 9. 2023.)

Spomenka Stankić Herman, dipl. iur.

Rukovoditeljica do 6. 9. 2023., predstojnica od 7. 9. 2023.

Jelena Žučko, viša stručna referentica, struč. spec. publ. adm.

Bojan Barbarić, vratar, telefonist

Zvonimir Kecerin, vratar, telefonist

Snježana Novoselec, vratar, telefonist do 11. 7. 2023.

Damir Perković, vratar, telefonist

Renata Blažinović, spremaćica

Senada Dervišagić, spremaćica

Dijana Franjo, spremaćica (na vlastitim prihodima IMI-ja)

Željka Kecerin, spremaćica

Mirka Klepac, spremaćica

Ljiljana Mankić Perković, spremaćica (na vlastitim prihodima IMI-ja)

Danijela Milat, spremaćica

Anica Sliyak, spremaćica (na vlastitim prihodima IMI-ja)

Ksenija Simić, spremaćica

Odsjek za pravne i kadrovske poslove

Maja Matanić, dipl. iur., rukovoditeljica

Odsjek za tehničke i opće poslove

Nenad Kecerin, voditelj odsjeka

Mario Hadžić, voditelj radionice (kotlovnice)

ODJEL ZA ZNANSTVENU KOMUNIKACIJU I PROJEKTE do 6. 9. 2023.

(SLUŽBA ZA ZNANSTVENU KOMUNIKACIJU I PROJEKTE od 7. 9. 2023.)

Makso Herman, mag. philol. angl. et soc., **rukovoditelj do 6. 9. 2023., predstojnik od 7. 9. 2023.**

Vesna Lazanin, pomoćna knjižničarka

Odsjek za znanstvenu dokumentaciju

Dado Čakalo, prof. eng. i tal., rukovoditelj

Odsjek knjižnice (od 4. 9. 2023.)

Maja Grims Nonveiller, mag. musicol., mag. bibl., rukovoditeljica od 4. 9. 2023.

ODJEL ZA INFORMATIČKU POTPORU do 6. 9. 2023.

(SLUŽBA ZA INFORMATIČKU POTPORU od 7. 9. 2023.)

Mate Zorić, mag. ing. techn. inf., **rukovoditelj do 6. 9. 2023., predstojnik od 7. 9. 2023.**

Ivan Kovačević, bacc. ing. inf. techn., viši informatički referent (do 28. 2. 2023.)

Ivan Hrnčić, tehnički suradnik (od 1. 3. 2023.)

Odsjek za informatičku potporu

Petar Krhen, mag. ing. petrol., voditelj (od 31. 7. 2023.)

EDUKACIJA DJELATNIKA ZAJEDNIČKIH SLUŽBI

2023.	DJELATNIK	ORGANIZATOR	NAZIV EDUCACIJE, MJESTO
15. 2.	Spomenka Stankić Herman	Rosip d. o. o. Zagreb	Edukacija, Zakon o radu
15. 2.	Maja Matanić	Rosip d. o. o. Zagreb	Edukacija, Zakon o radu
15. 2.	Jelena Žučko	Rosip d. o. o. Zagreb	Edukacija, Zakon o radu
6. 7.	Spomenka Stankić Herman	Temporis savjetovanje d. o. o. Zagreb	Edukacija iz područja javne nabave, Zagreb
21. 9.	Mate Zorić	Tehnozavod Marušić	Zaštita perimetra – Magos sustav, Samobor
10. 10.	Mate Zorić	Cisco	Cisco TechDay, Zagreb
19. 10.	Mate Zorić	Središnji državni ured za radzvoj digitalnog društva	Prva stručna radionica Centar dijeljenih usluga ("Državni oblak"), Zagreb
17. 11.	Spomenka Stankić Herman	Rosip d. o. o. Zagreb	Edukacija, Visoko obrazovanje i znanost
17. 11.	Maja Matanić	Rosip d. o. o. Zagreb	Edukacija, Visoko obrazovanje i znanost
8. 12.	Spomenka Stankić Herman	Lexperta d. o. o. Zagreb	Edukacija, Prva godina primjene Novele ZPP-a iz 2022., praksa sudova s posebnim osvrtom na recentnu praksu VSRH-a

WEBINARI

20. 1.	Sanda Barbarić	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika	Proračunske aktualnosti- finansijski izvještaji i isplata plaća i drugog dohotka u 2023.
20. 2.	Branka Roić, Nina Petrić	Državna škola za javnu upravu	Pripreme za davanje izjave o fiskalnoj odgovornosti za 2023. godinu
29. 6.	Branka Roić	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika	Novi zakonodavni okvir u području plaća i radnog prava i izvršenja proračuna/ finansijskog plana
4. 7.	Sanda Barbarić	TEB poslovno savjetovanje d. o. o.	Polugodišnje aktualnosti za proračune i proračunske korisnike
12. 7.	Sanda Barbarić	TEB poslovno savjetovanje d. o. o.	Računovodstveno evidentiranje EU projekata u sustavu proračuna
8. 9.	Nina Petrić	Temporis savjetovanje d. o. o. Zagreb	Otvoreni postupak, ugovor, finansijske korekcije (uputa SAFU-a)
11. 9.	Nina Petrić	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika	Planiranje proračuna i finansijskih planova za 2024. – 2026. prema novim pravilnicima i planiranje nabave
15. 9.	Branka Roić	TIM4PIN d. o. o.-Centar za razvoj javnog i neprofitnog sektora	Planiranje proračuna i finansijski planovi proračunskih/izvanproračunskih korisnika za 2024. – 2026. godinu
24. 10.	Maja Grims Nonveiller	Nacionalni Centar za stalno stručno usavršavanje knjižničara (CSSU)	Izrada animacija i prezentacija korištenjem mrežnog alata Powtoon
25. 10.	Maja Grims Nonveiller	Zagrebačko knjižničarsko društvo	38. (online) ZKD forum – knjižnice instituta
26. 10.	Mate Zorić	AZOP	Sigurnost – ključ GDPR usklađenosti,
23. – 27. 10.	Blanka Jagić	TEB poslovno savjetovanje d. o. o.	Proračunsko računovodstvo i financije, Zagreb
10. 11.	Branka Roić	TEB poslovno savjetovanje d. o. o.	INTRASTAT – primjena u 2023. i novosti za 2024.
22. 11.	Sanda Barbarić	TEB poslovno savjetovanje d. o. o.	Aktualnosti za proračune, proračunske i izvanproračunske korisnike
27. 11.	Maja Grims Nonveiller	Nacionalni Centar za stalno stručno usavršavanje knjižničara (CSSU)	Digitalna pristupačnost u knjižnicama

7. 12.	Nina Petrić	Temporis savjetovanje d. o. o. Zagreb	Planiranje 2024., jednostavna nabava, Novi EOJN RH, sukob interesa
12. 12.	Maja Grims Nonveiller	Nacionalna i sveučilišna knjižnica	Sistemsko knjižničarstvo 2023. – Digitalna transformacija, hibridna konferencija
12. 12.	Nina Petrić	Narodne novine d. d.	Novi EOJN RH – Praktični prikaz rada
13. 12.	Spomenka Stankić Herman	Temporis savjetovanje d. o. o. Zagreb	Edukacija iz područja javne nabave, Zagreb
14. 12.	Brankica Banovac Kostanjevec	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i finansijskih djelatnika	Plaća u državnim i javnim službama
13. – 15. 12.	Maja Grims Nonveiller	Elsevier	Research Intelligence 2023 Winter Camp

■ POSLOVI ODJELA ZA ZNANSTVENU KOMUNIKACIJU I PROJEKTE

Glavna je zadaća Odjela pružiti administrativnu potporu zaposlenicima Instituta, kako pri prijavi znanstvenih i stručnih projekata na pozive i natječaje, tako i pri provedbi projekata odobrenih za financiranje. Navedeno podrazumijeva ishođenje dokumentacije potrebne za uspješno podnošenje projektnih prijava i savjetovanje projektnog tima pri aktivnostima provedbe, što može uključivati, među ostalim, pisanje izvješća, sastavljanje dokumentacije o nabavi i dr.

Tijekom 2023. okončan je do sada najzahtjevniji projekt Instituta, „Istraživačko-edukacijski centar za zdravstvenu i medicinsku ekologiju i zaštitu od zračenja – rekonstrukcija i dogradnja Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada“ (KK.01.1.1.02.0007), koji je obuhvaćao 37 Zahtjeva za nadoknadom sredstava i sklapanje 47 ugovora o nabavi te sufinanciranje u iznosu od 30.871.627,94 EUR. Sve aktivnosti provedbe izvršene su uz pomoć i suradnju Odjela za ljudske resurse i Odjela za financije, računovodstvo i nabavu.

Pored aktivnosti vezanih uz prijavu i provedbu projekta, Služba za znanstvenu komunikaciju zadužena je za pružanje podrške na zahtjev zaposlenika Instituta i kad je riječ o jezičnom uređivanju tekstova napisanih na engleskome jeziku, što podrazumijeva sve vrste dokumentacije (od elektroničke pošte do znanstvene publikacije). Odjel je također zadužen i za uređivanje sadržaja mrežne stranice Instituta te druge aktivnosti koje osiguravaju uredno funkcioniranje Instituta.

ODSEK KNJIŽNICE

Knjižnica Instituta revitalizirana je u rujnu 2023. te je ponovno uspostavljeno njezino aktivno djelovanje nakon četvrt stoljeća obustavljenog stručnog djelovanja. U Knjižnici je od rujna 2023. zaposlena rukovoditeljica Knjižnice Maja Grims Nonveiller, magistra muzikologije i bibliotekarstva te je uspostavljena ustrojstvena jedinica kao Odsjek knjižnice sa svojim zadaćama. Od 1984. na mjestu pomoćne knjižničarke zaposlena je Vesna Lazanin.

Opsežnim projektom obnove infrastrukture i izgradnje nove zgrade Instituta koja je dovršena početkom 2023., Knjižnica je dobila svoje prostore u novoj i obnovljenoj zgradi Instituta (čitaonica s osam radnih mjesta te radnim prostorom knjižničara, prostor pomoćne knjižničarke te spremišni prostor).

Izrađen je višegodišnji plan rada Knjižnice, usklađen s planom Instituta, koja je u 2023. godini uspostavila aktivno djelovanje, započela procese provedbe upisa Knjižnice u *Upisnik knjižnica Republike Hrvatske*, razvoja i ulaganja u digitalnu infrastrukturu koja podržava sve poslovne procese i usluge Knjižnice. Uspostavljena je provedba podrške stručnoj i znanstvenoj djelatnosti Instituta te pružanje usluga koje pridonose znanstvenom istraživanju i razvojnim programima Instituta: informacijsko-referalne usluge, osiguravanje pristupa kvalitetnim i relevantnim analognim/digitalnim izvorima stručnih i znanstvenih informacija iz područja djelovanja Instituta, izgradnja zbirke analogne knjižnične građe i digitalnih zbirki. Provodi se kontinuirana suradnja s Matičnom razvojnom službom za specijalne knjižnice Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Knjižnica je aktivna podrška otvorenoj znanosti, te su započeti pripremni planovi za njezino sudjelovanje u programima popularizacije znanosti i vidljivosti Instituta u znanstvenoj zajednici i široj javnosti.



Knjižnica i čitaonica

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

M. Grims Nonveiller

Redovna članica stručnog tijela Sekcije za visokoškolske i specijalne knjižnice Hrvatskog knjižničarskog društva (HKD).

8. STRUČNA DRUŠTVA SA SJEDIŠTEM NA ADRESI INSTITUTA



Hrvatsko društvo za biokemiju i molekularnu biologiju (HDBMB)

Kontakt: info@hdbmb.hr ■ <http://www.hdbmb.hr>

Djelatnici Instituta koji aktivno pridonose radu HDBMB-a

M. Katalinić, članica Organizacijskog odbora kongresa FEBS3+ *Meeting: Exploring Molecular Frontiers*, Pula, Hrvatska, 25. – 28. 9. 2024., članica Suda časti, članica Povjerenstva za odnose s javnošću, članica Povjerenstva za suradnju, urednica mrežne stranice

Z. Kovarik, članica Nadzornog odbora

J. Madunić, član Povjerenstva za odnose s javnošću

I. Vrhovac Madunić, članica Izvršnog odbora, koordinatorica Sekcije mladih

A. Zandona, član Povjerenstva za financije

S. Žunec, članica Povjerenstva za odnose s javnošću

Aktivnosti HDBMB-a u 2023. godini

Izabrana je nova predsjednica dr. sc. Morana Dulić (PMF). Društvo je organiziralo 24. svibnja 2023. u Novinarskom domu u Zagrebu, uz finansijsku potporu FEBS-a, popularno-znanstveni skup „Doprinos bioznanosti zelenoj tranziciji“ namijenjen široj javnosti s temom relevantnom i ključnom za ciljeve Komisije EU za budućnost Europe i okoliša u okviru "Europskog zelenog dogovora". Cilj ovog skupa bio je povećati svijest o važnosti molekularnih znanosti o životu u zelenoj tranziciji u hrvatskom društvu putem informiranja javnosti o znanstvenim dostignućima znanstvenika u Hrvatskoj i putem javne rasprave na ovu temu. Održana su četiri popularno-znanstveno predavanja o proizvodnji korisnih biomolekula iz poljoprivrednog otpada (prof. dr. sc. Dubravka Vitali Čepo, FBF), razvoju novih enzima za razgradnju bioplastike (doc. dr. sc. Aleksandra Maršavelski, PMF), o proizvodnji biogoriva i biokemikalija iz obnovljivih sirovina (prof. dr. sc. Božidar Šantek, PBF) i o primjeni novih tehnologija genetičkog inženjerstva u oplemenjivanju bilja sa značajnim potencijalom u rješavanju izazova u proizvodnji hrane (izv. prof. dr. sc. Nenad Malenica, PMF). U dijelu panela rasprave sudjelovali su predavači i predstavnici Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja RH, ravnatelj Zavoda za zaštitu okoliša i prirode dr. sc. Aljoša Duplić, Bernarda Rožman iz Uprave za klimu, te mr. sc. Igor Grozdanić, nezavisni energetski stručnjak iz privatnog sektora. Panel raspravu moderirala je dr. sc. Marta Popović (IRB). Na skupu je sudjelovalo 70-ak sudionika, širokog dobnog raspona, od studenata do umirovljenika. Skup je bio popraćen u brojnim medijima.

Tijekom 2023. Društvo je organiziralo sedam znanstvenih kolokvija i u suorganizaciji s PMF-om FEBS Advanced Course „Computational Approaches to Understanding and Engineering Enzyme Catalysis“ održanog u Zagrebu u rujnu 2023.

Sekcija mladih HDBMB-a organizirala je Znanstveni čvenk na IMI-ju na kojem su se okupili doktorandi i poslijedoktorandi s ciljem dijeljenja njihovih istraživanja putem kratkih prezentacija između kolega iz različitih institucija (u lipnju 2023. – šest predavanja: pet popularno-znanstveno i jedno o osnivanju start-up-a te okrugli stol; u studenom 2023. – četiri popularno-znanstvena predavanja i okrugli stol). Organizirali su u travnju 2023. webinar Academic talk unutar FEBS Junior Section koji je održala dr. sc. Vanda Juranić Lisnić: Viruses, immunity and fertility: Why are we not extinct yet?. Nadalje, Sekcija mladih nastavila je kontinuirano održavati Pub kvizove za mlade znanstvenike, te sudjelovati u organizaciji druženja mladih znanstvenika u suradnji s mladim istraživačima.

Aktivnosti su također bile vezane uz organizaciju međunarodnog događaja FEBS3+ Meeting:

Exploring Molecular Frontiers koji će se održati u Puli od 25. – 28. 9. 2024. Ovaj skup bit će organiziran kao zajednički sastanak triju društava sastavnica Federation of European Biochemical Societies (FEBS): HDBMB-a, Švedskog društva za biokemiju, biofiziku i molekularnu biologiju (SFBBM) i Finskog društva za biokemiju, biofiziku i mikrobiologiju (BIOBIO Seura). Hrvatsko i finsko društvo ovu konferenciju proglašavaju svojim nacionalnim sastankom. Znanstveni program usredotočit će se na važna najnovija dostignuća u širokom rasponu molekularnih znanosti o životu uključujući biokemiju, molekularnu biologiju, biotehnologiju, biomedicinu, ali i na edukacije u znanosti.



Hrvatsko toksikološko društvo (HTD)

Kontakt: htd@htd.hr • <http://www.htd.hr>

■ Djelatnici Instituta koji aktivno pridonose radu HTD-a

D. Rašić, tajnica (do 13. 11. 2023.), predsjednica (od 14. 11. 2023.)
K. Jagić, tajnica (od 14. 11. 2023.).
I. Brćić Karačonji, članica Predsjedništva
J. Jurasović, članica Predsjedništva
N. Kopjar, članica Predsjedništva
M. Milić, članica Predsjedništva
S. Žunec, članica Suda časti
S. Stipičević, članica Suda časti (od 14. 11. 2023.)

■ Aktivnosti HTD-a u 2023. godini

Društvo je tijekom 2023. nastavilo obavještavati članove o radionicama, tečajevima i webinarima od interesa te surađivati sa srodnim društvima iz Hrvatske i Europe. Tijekom svibnja 2023. održan je Drugi simpozij MeeTox svih partnera Erasmus+ projekta „Upoznaj toksičnost – živi sigurno“ u Beogradu na kojem su predstavljene dosadašnje aktivnosti projekta, preliminarni rezultati ankete o poznavanju toksičnosti te dogovorene projektne aktivnosti za naredno projektno razdoblje. Treći simpozij MeeTox održan je u rujnu 2023. u Zagrebu na kojem su prezentirani rezultati ankete te isplaniran izgled tečaja *online* za opću populaciju te priprema tiskanih materijala. U suradnji sa Sveučilištem Sjever i Institutom Ruđer Bošković, HTD je sudjelovao u organizaciji „2nd International conference – Food & Climate Change“ održanom na Sveučilištu Sjever u Koprivnici 16. i 17. 11. 2023. Krajem 2023. započeta je izrada nove, suvremenije mrežne stranice HTD-a, koja bi trebala biti dovršena početkom 2024.



Treći simpozij MeeTox, rujan 2023., Zagreb



Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka (HUZZ)

Kontakt: info@huzz.hr • <http://www.huzz.hr>

■ Djelatnici Instituta koji aktivno pridonose radu HUZZ-a

R. Godec, predsjednica i članica Upravnog odbora.

Z. Sever Štrukil, blagajnica i članica Upravnog odbora (do 2. 3. 2023.).

I. Jakovljević, blagajnica, članica Upravnog odbora (od 3. 3. 2023.)

S. Davila, član Upravnog odbora.

G. Pehnec, predsjednica Nadzornog odbora i međunarodni koordinator.

S. Žužul, članica Nadzornog odbora.

I. Bešlić, član Suda časti.

■ Aktivnosti HUZZ-a u 2023. godini

Društvo je u suradnji s IMI-jem, Državnim hidrometeorološkim zavodom, *European Federation of Clean Air and Environment Protection Associations* (EFCA) i *International Union of Air Pollution Prevention and Environmental Protection Associations* (IUAPPA), te pod pokroviteljstvom Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja RH i Ministarstva znanosti i obrazovanja RH, organiziralo *International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"*. Skup je održan u Mlinima pored Dubrovnika od 20. do 23. rujna 2023. Članovi međunarodnog Znanstvenog odbora bili su djelatnici IMI-ja: G. Pehnec (predsjednica), G. Gajski i B. Petrinec. Ostali članovi Znanstvenog odbora bili su: Pasquale Avino, Dario Brzoja, Jasmina Čomić, Konstantinos Eleftheriadis, Selahattin Incecić, Milena Jovašević-Stojanović, Mario Lovrić, Marijana Pećarević i Young Sunwoo. Članovi Organizacijskog odbora bili su djelatnici IMI-ja: R. Godec (predsjednica), S. Davila, M. Gerić, I. Jakovljević, G. Pršlja i J. Rinkovec, a izvan IMI-ja: Ana Bratoš Cetinić, Tatjana Dobroslavić, Ivana Hrga, Velimir Milić, Vedran Vađić, Željka Zgorelec i Nina Zovko. Članovi Savjetodavnog odbora bili su: Branka Ivančan Picek, Andraž Jagusiewicz, Ana Lukić Vrdoljak, Thomas Reichert, Mario Stipetić, Krešimir Šega i Vladimira Vađić.



*International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023",
Mlini, 20. – 23. 9. 2023.*

Sudionici skupa bili su znanstvenici i stručnjaci iz Njemačke, Grčke, Španjolske, Austrije, Poljske, Srbije, Slovenije, Italije, Danske, Estonije, Belgije, Norveške, Litve, Bosne i Hercegovine, Francuske, Meksika, Turske i Južnoafričke Republike. Više od 160 sudionika iz područja zaštite zraka prikazalo je rezultate svog rada te razmijenilo mišljenja i iskustva kroz sljedeće teme: 1. Upravljanje kvalitetom

zraka, 2. Izvori onečišćenja zraka i emisije, 3. Praćenje kvalitete vanjskog zraka, 4. Strojno učenje i modeliranje kvalitete zraka, 5. Razvoj i provjera mjernih metoda, 6. Zdravstveni učinci onečišćenja zraka, 7. Kvaliteta zraka unutarnjih prostora, energetska učinkovitost i zdrave zgrade, 8. Utjecaj onečišćenja zraka na klimu i okoliš. Također su održane i dvije posebne sekcije u suorganizatorstvu s EFCA-om i IUAPPA-om, "New regime on air protection in Europe" te "Air quality strategies for liveable cities in a changing climate". U okviru Konferencije održan je i projektni sastanak projekta EDIAQI, te panel i radionicica "A spotlight on indoor air quality – the EDIAQI project". Posljednji dan Skupa održan je Okrugli stol na hrvatskom jeziku, na kojem je domaća znanstvena i stručna javnost raspravljala o situaciji vezanoj uz kvalitetu zraka u Hrvatskoj, trenutnom zakonodavnom okviru i mogućnostima djelovanja u području zaštite zraka i klimatskih promjena.

Rezultate svog rada sudionici su izložili kroz 81 priopćenje (42 usmena izlaganja i 39 postera), a sažeci priopćenja objavljeni su u Knjizi sažetaka na engleskom jeziku. Znanstvenici Instituta sudjelovali su s ukupno 23 sažetka (183, 186, 187, 192, 194, 195, 198, 200, 201, 205, 209, 215, 222, 226, 227, 229, 231, 234, 235, 236, 244, 245, 247)

Uoči Konferencije održan je sastanak EFCA-e na kojem je G. Pehnec izabrana za novu predsjednicu EFCA-e. Detaljni izvještaj o skupu objavljen je u EFCA Newsletteru (128) te će biti objavljen i u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*.

9. NASTAVNA DJELATNOST

Preddiplomska nastava

PREDAVAČ (IMI)	KOLEGIJ	STUDIJ	USTANOVА
A. Bjelajac (nositeljica) P. Tomac	Radna psihologija	Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš	Metalurški fakultet, Sveučilište u Zagreb
I. Brčić Karačonji	Odabrana poglavlja kemije	Kemija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
S. Davila	Objektno orijentirano programiranje	Primjenjeno računarstvo	Sveučilište Algebra
N. Kopjar	Radiobiologija i zaštita	Radiološka tehnologija	Zdravstveno veleučilište Zagreb
Z. Kovarik	Odabrana poglavlja kemije	Kemija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
A. Lucić Vrdoljak (nositeljica), R. Fuchs, A. Katić, J. Jurasović, Ž. Babić, D. Želježić	Opća toksikologija	Biotehnologija i istraživanje lijekova	Odjel za biotehnologiju, Sveučilište u Rijeci
M. Milić	Radiobiologija	Biologija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
B. Petrinec	Zaštita od zračenja	Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš	Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet u Sisku
B. Petrinec	Radioekologija	Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš	Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet u Sisku
B. Petrinec	Osnove fizike, radiologije i zaštita od zračenja	Sveučilišni prijediplomski studij Sestrinstvo	Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek
B. Petrinec	Zaštita od zračenja i primjena zračenja u medicini	Stručni prijediplomski studij Sestrinstvo	Veleučilište "Ivanić-Grad"
I. Vinković Vrček	Biokemija	Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij farmacije	Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci
I. Vinković Vrček	Toksikologija lijekova	Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij farmacije	Odjel za biotehnologiju, Sveučilište u Rijeci

Diplomska nastava

PREDAVAČ (IMI)	KOLEGIJ	STUDIJ	USTANOVА
I. Brčić Karačonji (nositeljica)	Psahoaktivne tvari u hrani	Klinički nutricionizam	Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Rijeci
S. Cvjetić Avdagić i A. Bjelajac (nositeljice), J. Macan, Z. Franić, Ž. Babić, J. Jurasović, P. Tomac	Zdravstveni rizici kemijskih štetnosti	Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš	Metalurški fakultet, Sveučilište u Zagreb

S. Cvijetić Avdagić (nositeljica)	Prehrambena epidemiologija	Nutricionizam	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
S. Davila	Programiranje u Pythonu	Primjenjeno računarstvo	Sveučilište Algebra i University of London - Goldsmiths
A. Katić, A. Sulimanec	Međudjelovanje esencijalnih i toksičnih elemenata	Nutricionizam	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
M. Milić	Radiobiologija	Biologija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
S. Stipičević	Interakcije herbicida u tlu	Fitomedicina / Agroekologija	Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
I. Vrhovac Madunić	Metode u imunologiji	Eksperimentalna biologija; Fiziologija i imunologija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Poslijediplomska nastava

PREDAVAČ (IMI)	KOLEGIJ	STUDIJ	USTANOVA
S. Cvijetić Avdagić	Prehrambena epidemiologija	Doktorski studij	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Z. Kovarik (nositeljica)	Enzimi: kinetika i mehanizmi reakcija	Kemija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
G. Pehnec (nositeljica)	Kemija i kakvoća zraka	Specijalistički studij Ekoinženjerstvo	Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
G. Pehnec (nositeljica)	Kemija zraka	Doktorski studij Zaštita prirode i okoliša	Odjel za biologiju Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku
G. Pehnec (nositeljica)	Upravljanje kvalitetom zraka	Doktorski studij Kemijsko inženjerstvo i primijenjena kemija	Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
I. Prlić	Nuklearna medicina Zaštita od zračenja/ radionuklidi u okolišu	Medicina	Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet
D. Želježić	Istraživanje toksičnosti dentalnih materijala koji se rabe pri liječenju ispunom i njihov utjecaj na organizam čovjeka i okoliš	Doktorski studij Dentalna medicina	Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Ostala stručna nastava

PREDAVAČ (IMI)	NASLOV	VRSTA EDUKACIJE, USTANOVA
Ž. Babić, A. Jurić, M. Katalinić, M. Macan, T. Orcić, B. Tariba Lovaković,	Izborna nastava biologije (zdravlje kože, metali u okolišu i organizmu, analiza pesticida i psihotaktivnih tvari, rad u staničnom laboratoriju)	Terenska nastava, 4. razred Gimnazije Daruvar, Daruvar (10. 11. 2023.)

T. Bituh, I. Brčić Karačonji, G. Pehnec, I. Vinković Vrček	Analiza kemijskih faktora okoliša	Terenska nastava, 2. godina stručnog studija Sanitarno inženjerstvo, Zdravstveno veleučilište Zagreb (24. 3. 2023.)
M. Katalinić	Stanične kulture kao model u istraživanju djelovanja potencijalnih lijekova	Edukacijski projekt Sekcije za onkologiju Udruge studenata biologije – BIUS (22. 5. 2023.)
J. Macan	Medicinsko vještakovanje u ugovornom osiguranju; Vještakovanje privremene i trajne radne nesposobnosti	Tečaj trajnog usavršavanja kandidata za stalnog sudskog vještaka medicinske struke, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko društvo za medicinska vještakovanja Hrvatskog liječničkog zborna, Zagreb
J. Macan (nositeljica pri IMI-ju), Ž. Babić, A. Bjelajac, I. Brčić Karačonji, Z. Franić, J. Jurasović, N. Kopjar, S. Žunec, I. Pavičić, M. Peraica, A. Pizent, I. Prlić, P. Tomac, V. M. Varnai	Profesionalne bolesti, bolesti u svezi s radom i profesionalna toksikologija	Specijalizacija iz medicine rada i sporta za doktore medicine (u suradnji s Ministarstvom zdravstva RH), IMI, Zagreb
G. Pehnec	Upravljanje zrakom, vodama i tlom	Terenska nastava, 3. godina prijediplomskog studija Ekoinženjerstvo, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu (18. 10. 2023.)
G. Pehnec	Praćenje kvalitete zraka	2. godina prijediplomskog studija Ekoinženjerstvo, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, kolegij Tehnološki procesi u zaštiti zraka (16. 5. 2023.)
G. Pehnec	Praćenje kvalitete zraka	3. godina prijediplomskog studija Ekoinženjerstvo, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, kolegij Upravljanje zrakom, vodama i tlom (18. 10. 2023.)
I. Prlić	Priroda ionizirajućeg zračenja i međudjelovanje zračenja i sredstva	Stručni seminar, Centar za certifikaciju Hrvatskog društva za kontrolu bez razaranja, Zagreb
I. Prlić	Zaštita od zračenja; Protueksplozionska zaštita i osnove NBKO-a	Stručni seminar, Policijska akademija Ministarstva unutarnjih poslova RH
I. Prlić	Zaštita od zračenja; Protueksplozionska zaštita i osnove NBKO-a	Stručni seminar, Policijska akademija Ministarstva unutarnjih poslova RH

Mentorstvo stručne prakse (13)

MENTOR (IMI)	STUDENT, FAKULTET	RAZDOBLJE
Z. Franić	Kristina Cvjetičanin, New York University/Psychology Department	srpanj – kolovoz
Z. Franić	Paola Rosandi, Diplomski sveučilišni studij Fiziologija i imunobiologija, PMF Zagreb/Biološki odsjek	travanj – srpanj
I. Jakovljević	Ivana Bešlić, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu	srpanj – kolovoz
I. Jakovljević	Karla Čulo, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu	rujan – prosinac
A. Jurčić	Helen Crnojević, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu	svibanj – lipanj
N. Kalčec	Kaja Mašić, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu	4. – 30. 9. 2023.

A. Matošević	Petra Šušak, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu	Lipanj – srpanj
I. Vinković Vrček	Kaja Mašić, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu	rujan
I. Vinković Vrček	Aida Carreño Fibla, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Espanol	rujan – studeni
I. Vinković Vrček	Linda Schiasselloni, Università degli Studi di Milano, Odsjek veterinarske medicine	lipanj – srpanj
I. Vinković Vrček	Justin Christian Mapano, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Switzerland	srpanj – rujan
A. Zandona	Dario Brizić, Odjel za biotehnologiju, Sveučilište u Rijeci	rujan
A. Zandona	Ante Mrkonjić, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu	studeni – prosinac

Mentorstvo obranjenih kvalifikacijskih radova

DIPLOMSKI RADOVI (10)

MENTOR (IMI)	DIPLOMAND: NASLOV RADA	FAKULTET (datum obrane)
A. Bosak	Aleksandrina Vodolšak: Sinteza i biološka evaluacija heterocikličkih karbamata kao inhibitora humanih kolinesteraza	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (18. 10. 2023.)
D. Karaica (sumentor)	Ana Dananić: Imunokemijska karakterizacija protutijela za membranske proteine Oatp1d1 i Oct1 u uzorcima zebrike (Danio rerio)	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu (6. 9. 2023.)
M. Katalinić	Gabrijela Zibar: Utjecaj otapala na varijabilnost ljudskih stanica i određivanje parametara kinetike enzima kolinesteraza	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu (8. 9. 2023.)
M. Katalinić	Lucija Marcelić: Utjecaj promjene strukture derivata kinuklidina na inhibiciju aktivnosti acetilkolinesteraze i citotoksičnost	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (21. 9. 2023.)
M. Ljubojević	Daria Sudac: Ekspresija alfa podjedinice NaK-ATPaze u nefrotoksičnosti uzrokovanoj cisplatinom	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (1. 2. 2023.)
G. Pehnec (neposredni voditelj: I. Jakovljević)	Lelja Vitezica: Kvaliteta i potencijal uporabe urbanih tala grada Zagreba uz Maksimirsku cestu	Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (28. 9. 2023.)
B. Petrinec	Marijana Hrbak: Raspoljeda doznog opterećenja na stanovništvo u Našicama	Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku (27. 9. 2023.)
A. Sulimanec	Matija Šalgaj: Usporedba elementarnog sastava mišića najčešće konzumiranih vrsta morske i slatkvodne ribe u Hrvatskoj	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu (26. 9. 2023.)
A. Sulimanec	Anamarija Bejić: Procjena izloženosti djece ostacima pesticidima u hrani metodom 24-satnog prisjećanja unošenja hrane i pića	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu (26. 10. 2023.)
S. Žužul	Lana Zubčić: Utjecaj poboljšivača na fitoremedijaciju kadmija i žive iz tla pomoću trave <i>Mischantus x giganteus</i>	Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (28. 9. 2023.)

DOKTORSKI RADOVI (5)

MENTOR (IMI)	DOKTORAND: NASLOV RADA	FAKULTET (datum obrane)
A. Bosak	Ana Matošević: Dizajn, sinteza i biološka evaluacija biskarbamata kao potencijalnih selektivnih inhibitora butirilkolinesteraze	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (17. 1. 2023.)
D. Breljak	Vedran Micek: Pojedinačni i kombinirani učinci mikotoksina (okratoskina A i citrinina) i antioksidantske resveratrola na ekspresiju prijenosnika organskih aniona u bubrežima štakora	Odjel za biotehnologiju, Sveučilište u Rijeci (10. 3. 2023.)
Z. Kovarik	Vesna Pehar: Toksičnost odabralih pesticida analizirana <i>in silico</i> metodama i biološkim testovima	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (20. 7. 2023.)
M. Milić	Ivan Ožvald: Učinak trotjedne dijete izrazito niskog sadržaja energije na primarna, oksidacijska i trajna oštećenja DNA u pretilih osoba	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu (25. 7. 2023.)
I. Vinković Vrček	Nikolina Kalčec: Dizajn i karakterizacija nanočestica zlata i selena kao potencijalnih sustava za dostavu levodope i dopamina	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (12. 5. 2023.)

10. IZDAVAČKA DJELATNOST

Institut je izdavač znanstvenostručnog časopisa Arhiv za higijenu rada i toksikologiju-*Archives of Industrial Hygiene and Toxicology* [ISSN 0004-1254 (tisk), ISSN 1848-6312 (online)]. Arhiv je glasilo četiriju domaćih i jednog slovenskog strukovnog društva.



Opći podaci o časopisu

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 redovita broja. Časopis se financira uz potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja RH te manjim dijelom putem preplate.

Arhiv objavljuje priloge iz znanstvenih područja medicine rada, toksikologije, ekologije, kemije, biokemije, biologije, farmakologije i psihologije. Indeksiran je u *Web of Science – Science Citation Index Expanded*, *Medline/PubMed*, *SCOPUS* te u brojnim drugim citatnim bazama. Također je uvršten i u *PubMed Central*, digitalni repozitorij koji arhivira znanstvene članke objavljene u biomedicinskim časopisima.

Citranost i vidljivost časopisa

Trenutačna vrijednost čimbenika odjeka (*Impact Factor*, IF) Arhiva je 2,100, što je najviša vrijednost IF-a od kada je časopis uvršten na listu *InCites Journal Citation Reports* (Clarivate Analytics).

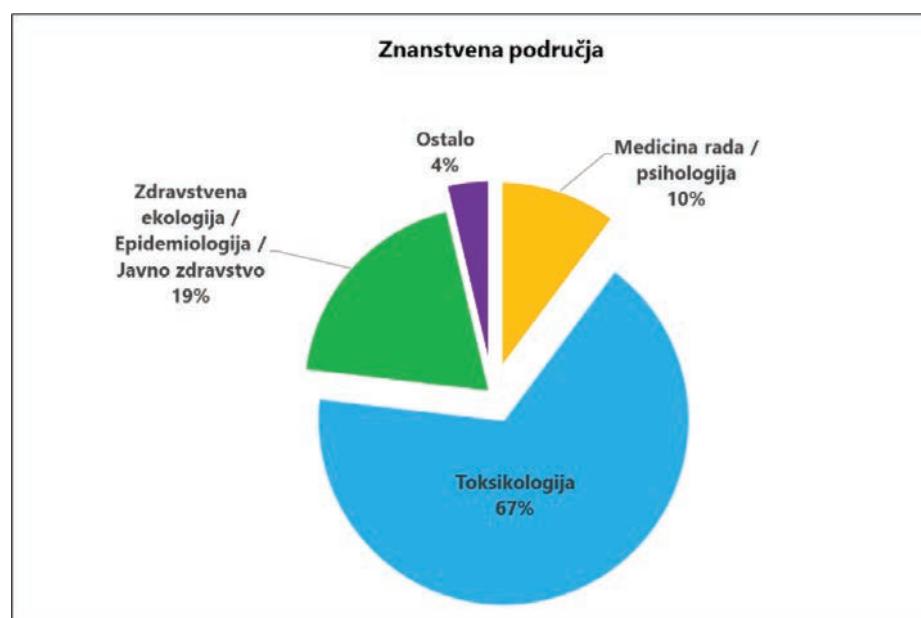
Vrijednosti čimbenika odjeka (*Impact Factor*, IF) Arhiva od uvrštanja časopisa na listu *InCites Journal Citation Reports* (Clarivate Analytics)

Godina	Impact Factor
2022.	2,100
2021.	2,078
2020.	1,948
2019.	1,727
2018.	1,436
2017.	1,117
2016.	1,395
2015.	0,971
2014.	0,932
2013.	0,727
2012.	0,674
2011.	1,048
2010.	0,826

Prema *InCites Journal Citation Reports® Clarivate Analytics* iz lipnja 2023., Arhiv je na osnovi postignuća ostvarenih u prethodnoj godini svrstan u treći kvartil (Q3) u području *Public, Environmental & Occupational Health* te četvrti kvartil (Q4) u području *Toxicology*.

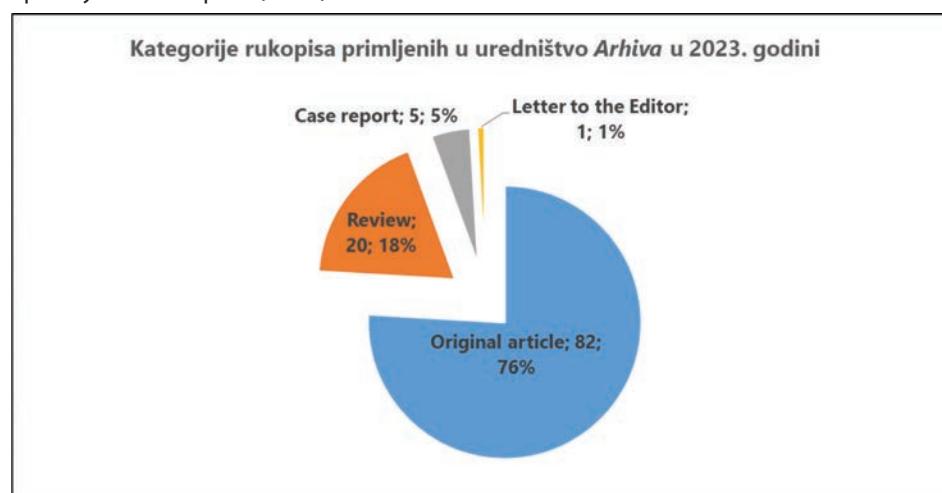
Općenita citiranost Arhiva u 2023. je vrlo dobra. U bazi *Web of Science* na dan 2. siječnja 2024. zabilježeno je 8555 citata naših članaka objavljenih u razdoblju od 2008. kad smo uvršteni u predmetnu bazu do danas. h-Indeks Arhiva za razdoblje 2008. – 2023. prema bazi *Web of Science* porastao je u odnosu na prethodnu godinu i sada iznosi 38.

Uredništvo Arhiva u 2023. primilo je na razmatranje ukupno 108 rukopisa. Najviše rukopisa primljeno je iz područja toksikologije. Većina je rukopisa predana preko online sustava *Open Journal Systems* (dostupan na poveznici <https://arhiv.imi.hr>), a manji dio putem elektroničke adrese uredništva (arhiv@imi.hr).



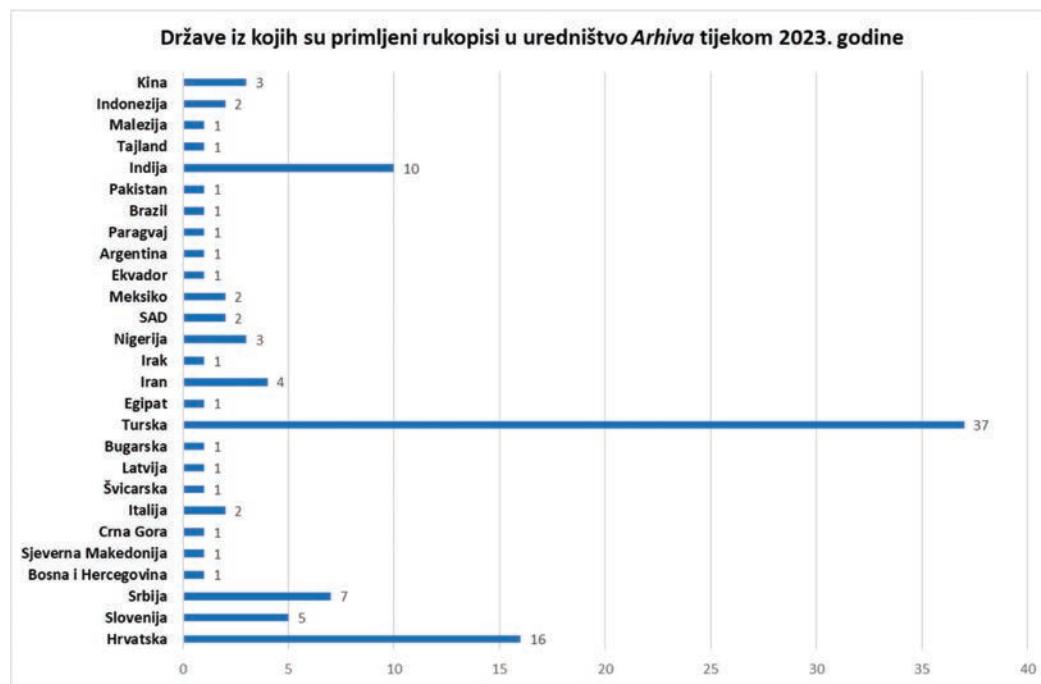
Znanstvena područja/teme rukopisa koje je Arhiv zaprimio na razmatranje tijekom 2023.

Većina zaprimljenih rukopisa (76 %) odnosila se na izvore znanstvene rade.



Raspodjela zaprimljenih rukopisa (N=108) po kategorijama

Tijekom 2023. rukopise su u uredništvo Arhiva predali autori iz 27 različitih država. Brojnošću najviše prevladavaju rukopisi koje su predali autori iz Turske i Hrvatske.



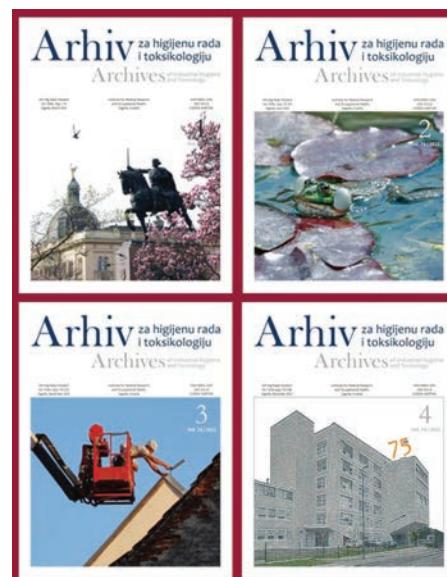
Podrijetlo rukopisa predanih u uredništvo Arhiva u 2023. godini

Stopa odbijanja rukopisa u 2023. iznosila je 63 % (odbijeno je 68 od 108 primljenih rukopisa). Veći udio rukopisa (72 %) odbijen je slijedom negativnih recenzija, nego odlukom glavne urednice.

U okviru uredničkog rada, originalnost svakog zaprimljenog rukopisa provjerava se pomoću programskog paketa „iThenticate: Plagiarism Detection Software“. Uslugom *Crossref Similarity Check* provjerava se autentičnost zaprimljenih rukopisa u usporedbi s golemom bazom u svijetu objavljenih sadržaja. Namjera je Uredništva provjerom svih rukopisa pristiglih u Arhiv osigurati vjerodostojnost znanstvenih i stručnih informacija koje časopis objavljuje i spriječiti bilo kakve zlouporabe već objavljenih sadržaja. Korištenje navedenih usluga omogućeno je kroz suradnju s inozemnim izdavačem Arhiva De Gruyter Open (Sciendo).

Statistika objavlјivanja u 2023.

Arhiv je 2023. godinu završio s četiri izdana broja svog 74. volumena



Naslovnice redovnih brojeva 74. volumena Arhiva objavljenih 2023. godine

U 74. volumenu *Arhiva* objavljeno je ukupno 33 rukopisa, u sljedećim kategorijama:

- izvorni znanstveni rad: 25
- pregledni rad: 5
- pismo uredniku: 1
- izvještaj slučaja: 2
- stručni rad: 1 (redoviti izvještaj o radu Centra za kontrolu otrovanja za 2022. godinu).

Osim navedenih rukopisa, u 74. volumenu Arhiva objavljeni su i ostali prilozi: *In memoriam*(1), izvješće o radu projekata (1), izvješća sa znanstvenih i stručnih sastanaka (8) te izvješće s Godišnje skupštine Hrvatskoga toksikološkoga društva. U broju 2 objavljena je recenzija jedne knjige.

U broju 1 objavljeni su sažeci simpozija "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design" (održanog 26. siječnja 2023. u Zagrebu). U broju 3 objavljeni su sažeci simpozija „Indoor pollutants“ (održanog 8. rujna 2023. u Zagrebu). U broju 4 objavljeni su sažeci simpozija „International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals - ToxChem2023“ (održanog 7. prosinca 2023. u Zagrebu).

Prema posjećenosti na portalu hrvatskih znanstvenih časopisa HRČAK tijekom 2023. *Arhiv* drži visoko mjesto u odnosu na ostale časopise iz područja biomedicine i zdravstva te prirodnih znanosti. Ukupni broj posjeta *Arhivu* putem mrežne stranice HRČAK na datum 2. siječnja 2024. iznosio je 4.905.194 (odnosi se na razdoblje siječanj 2007. – siječanj 2024.).

Časopis je tijekom 2023. nastavio raditi poštujući visoke standarde uredničkog rada usporedive s inozemnim časopisima. *Arhiv* je član Committee on Publication Ethics (COPE), a urednici su uključeni u članstvo međunarodnih organizacija European Association of Science Editors (EASE) i Mediterranean Editors & Translators.

Tijekom 2023. proveden je niz aktivnosti na promicanju ugleda časopisa u zemlji i svijetu, uključujući kontakte sa domaćim i inozemnim znanstvenicima te strukovnim društvima, a osobito društvima čije je časopis glasilo.

Redovito izlaženje časopisa i njegovo uspješno poslovanje tijekom 2023. ostvareno je zahvaljujući velikom broju uloženih radnih sati, ponajprije članova uredništva koji su svakodnevno bili uključeni u poslove jezičnog uređenja, tehničkog uređenja, prijeloma i pripreme rukopisa za tisk, održavanje sustava za online predaju i upravljanje rukopisima, digitalizaciju starih volumena te administrativne poslove časopisa.

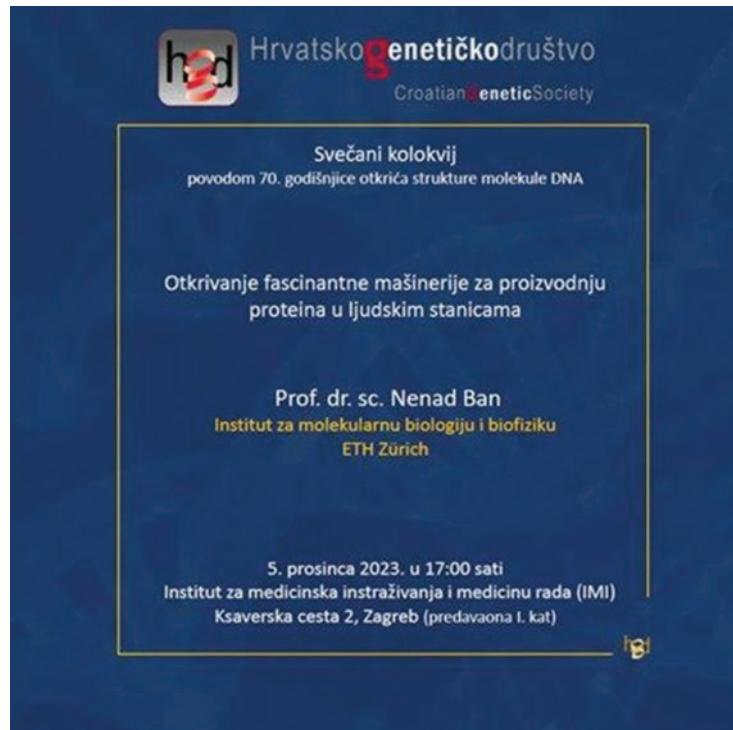
Časopis je besplatno u otvorenom pristupu dostupan inozemnoj i domaćoj znanstvenoj javnosti na poveznici <https://hrcak.srce.hr/aiht> (dostupni su svi redoviti brojevi objavljeni od 1946. do danas i najvažniji suplementi). Cijeli tekstovi članaka u PDF formatu dostupni su i preko e-izdavačke usluge tvrtke *De Gruyter Open* (na poveznici <https://content.sciendo.com/view/journals/aiht/aiht-overview.xml>).

Članci objavljeni od 2020. u cijelosti su dostupni i u repozitoriju *PubMed Central* na poveznici: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/3972/>.

11. POPULARIZACIJA ZNANOSTI

11.1. Institutski kolokviji (voditeljica: T. Čadež)

2023.	NASLOV	PREDAVAČ (USTANOVA)
31. 1.	Stariti ili ne stariti ? To je kompleksno pitanje	M. Ljubojević, IMI
9. 2.	Stres na poslu	A. Bjelajac, IMI
17. 2.	Imamo Rec_IMI...i što sad!??!	I. Prlić, IMI
20. 2.	Što je masa jako nestabile čestice?	B. Zauner, IMI
9. 3.	ENRAS – izazovi u provedbi Interreg projekta	B. Petrinec, IMI
13. 3.	Endokrina disruptacija i epigenetika – ključni alati u zaštiti okoliša i zdravlja budućih generacija?	A. Katić, IMI
9. 5.	<i>Achievements and perspectives of flax biotechnology</i>	M. Wróbel-Kwiatkowska, Wrocław University of Environmental and Life Science, Wrocław, Poljska
12. 5.	Nove perspektive istraživanja biološke aktivnosti spojeva dizajniranih kao reverzibilnih liganada kolinesteraza	M. Katalinić, IMI
13. 6.	Nanonosači za učinkovitije i sigurnije terapijske pristupe: primjeri doktorubicina i levodope	I. Vinković Vrček, IMI
14. 6.	Institutski kolokvij: metamorfoze	M. Gerić, IMI
16. 6.	Inhibicija kolinesteraza u liječenju Alzheimerove bolesti	A. Bosak, IMI
6. 9.	<i>Strong impacts of emerging organic contaminants (EOCs) on aquatic microbiome</i>	A. Hu, Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, Peking, Kina
5. 10.	Istraživanja učinaka reverzibilnih liganada kolinesteraza na razini stanica	A. Zandona, IMI
12. 10.	<i>Bacterial toxins in food – How to protect from intoxication and how to treat when poisoning occurs</i>	D. Misic, Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Wrocław, Poljska
18. 10.	Znanstveno putovanje: kad kemija sretne biologiju	A. Jurić, IMI
24. 10.	Kemija za dobro – kemija za зло	N. Raos, IMI
25. 10	<i>The Analytical Chemistry Group at the University of Molise</i>	P. Avino, University of Molise, Campobass, Italija
10. 11.	Uspostava laboratorija za referentna rendgenska ozračivanja	L. Pavelić, IMI
14. 11.	Metali i pesticidi u hrani – od nutricionizma do toksikologije	A. Sulimanec, IMI
5. 12.	Svečani kolokvij Hrvatskog genetičkog društva povodom 70. godišnjice otkrića strukture molekule DNA "Otkrivanje fascinantne mašinerije za proizvodnju proteina u ljudskim stanicama"	prof. dr. sc. Nenad Ban



Svečani kolokvij Hrvatskog genetičkog društva povodom 70. godišnjice otkrića strukture molekule DNA "Otkrivanje fascinantne mašinerije za proizvodnju proteina u ljudskim stanicama" – prof. dr. sc. Nenad Ban

Zagreb, 5. 12. 2023.

Mjesto održavanja: predavaonica Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada

11.2. IMImobil 2023. – program popularizacije znanosti IMI-ja (koordinatorica: S. Stipičević)

Program uključuje organizaciju i provedbu gostovanja IMI-jevih znanstvenika s predavanjima ili radionicama u ustanovama (vrtići, škole, fakulteti, udruge, knjižnice i dr.) iz različitih županija RH. Prvenstveno je namijenjen prirodoslovnom obrazovanju djece i mladih te stručnom usavršavanju učitelja i nastavnika prirode, biologije i kemije, ali dobrodošle su i druge suradnje s ciljem popularizacije znanosti u javnosti.

2023.	NAZIV AKTIVNOSTI (radionica, predavanje)	MIESTO ODRŽAVANJA CILJNA GRUPA	VODITELJ
30. 1.	(Bio)Kemija protuotrova, radionica	Srednja škola Pakrac, Pakrac; učenici 3. i 4. razreda gimnazije	A. Zandona
27. 2. – 31. 8.	Neispavanost srednjoškolaca, znanstveno-stručna podrška fakultativnom predmetu Škola i zajednica (ŠiZ)	II. gimnazija, Zagreb; učenici, roditelji, profesori i stručni suradnici u školi	A. Bjelajac, P. Tomac
14. 3	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja, promo-predavanje	OŠ Dubrava, Dubrava i OŠ Pavao Belas, Prigorje Brdovečko (održano u IMI-ju); Županijsko stručno vijeće nastavnika kemije, Zagrebačka županija (istok i zapad)	S. Stipičević
	Lijekovi u okolišu, predavanje		V. Vrček (gost)
	Otkrivanje zlouporabe droga – nemoguća misija, predavanje		I. Brčić Karačonji
	Kakav zrak udišemo?, predavanje		G. Pehnec
	Radioaktivna svakodnevica, predavanje		T. Bituh

20. 3.	Je li budućnost ljudske prehrane zelena?, predavanje	„Health Hack”, Hrvatska akademска zajednica, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb; studenti različitih usmjerenja	M. Gerić
23. 3.	Pusti vodu da tragovi odu, obilježavanje Svjetskog dana voda, dvije radionice	OŠ Dragutina Tadijanovića, Zagreb; učenici 3. razreda	S. Stipičević, S. Žunec
28. 3.	Proljeće u epruveti, radionica	OŠ Ivana Gorana Kovačića, Zagreb; učenici 3. razreda	J. Rinkovec, D. Rašić
19. 4.	Proljetni laboratorij, radionica	DV Cvrčak, Zagreb; djeca 6 – 7 godina	J. Rinkovec, K. Jagić, N. Medved
24. 4.	Utjecaj onečišćenja zraka na ljudski genom i zdravlje, predavanje	„Health Hack”, Hrvatska akademска zajednica, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb; studenti prirodoslovnih usmjerenja	G. Gajski
8. 5.	21. stoljeće – stariti ili ne?, predavanje	„Health Hack”, Hrvatska akademска zajednica, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb; studenti prirodoslovnih usmjerenja	M. Ljubojević
16. 5.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja, promo-predavanje Izloženost ljudi postojanim organskim zagađivalima iz okoliša, predavanje	Tjedan karijera Sveučilišta J. J. Strossmayera, Odjel za kemiju, Osijek; studenti kemije i profesori	S. Stipičević
	Razvoj bioaktivnih molekula za tretman neurodegenerativnih bolesti, predavanje		A. Bosak
	Metali u nama i oko nas, predavanje		A. Sulimanec
	Okrugli stol (alumni): Gdje su kemičari?		A. Matošević
17. 5.	Speed dating		A. Matošević
19. 5.	Promocija IMI-ja (štand) Demonstracijski pokusi iz fizike	Dan otvorenih vrata, Srednja škola Petrinja; učenici gimnazijskih i strukovnih usmjerenja	I. Prlić
22. 5.	Droge: jučer, danas, sutra, predavanje	„Health Hack”, Hrvatska akademска zajednica, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb; studenti prirodoslovnih usmjerenja	A. Jurić
1. 6.	Zabavna strana kemije, radionica	OŠ Pavleka Miškine, Zagreb; učenici 4. razreda	M. Dvorščak, D. Klinčić, K. Jagić
2. 6.	21. stoljeće – stariti ili ne?, predavanje	Udruga studenata Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta PROBION, Zagreb; studenti	M. Ljubojević
30. 6.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja, promo-predavanje	II. osnovna škola Bjelovar (online), Županijsko stručno vijeće nastavnika biologije, Bjelovarsko-bilogorska županija	S. Stipičević
	Putovanje psihоaktivnih tvari kroz vrijeme, predavanje		A. Jurić
	Lice i naličje kanabisa, predavanje		I. Brčić Karačonji
23. – 30. 7.	Udahni. Izdahni. Što se nalazi u zraku?, radionice	Ljetna tvornica znanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Split; učenici dobi 10 – 11 godina	L. Delić, K. Matković
29. 9.	Što je kemija, radionica	DV Videk, Prigorje Brdovečko; djeca 6 – 7 godina	D. Klinčić

13. 10.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja, promo-predavanje	I. osnovna škola, Čakovec; Županijsko stručno vijeće nastavnika prirode/biologije, Međimurska županija	S. Stipičević
	Znamo li što dišemo?, predavanje		J. Rinkovec
	Zrak je čist ili...?, predavanje		M. Gerić
25. 10.	Promocija IMI-ja (štand)	WISe 2023 – Dan karijera Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Kemijski odsjek, Zagreb; studenti svih usmjerenja	S. Stipičević, M. Katalinić, A. Zandoni, A.-M. Lulić
22. 11.	Metali u ribi: koristi i moguće opasnosti za potrošače, predavanje	Prehrambeno-tehnološka škola, Zagreb; Međužupanijsko stručno vijeće nastavnika za sektor Prehrana, Zagrebačka, Krapinsko-zagorska i Karlovačka županija te Grad Zagreb	A. Sulimanec
	Istraživanja biološki aktivnih tvari iz ljekovitog bilja, predavanje		K. Durgo i A. Huđek Turković (gosti)
24. 11.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja, promo-predavanje Izloženost ljudi postojanim organskim zagadivalima iz okoliša, predavanje	OŠ Stjepan Radić, Božjakovina i SŠ Konjščina (održano u IMI-ju); Županijsko stručno vijeće nastavnika prirode/biologije, Zagrebačka (istok) i Krapinsko-zagorska županija	S. Stipičević
	Metali u nama i oko nas, predavanje		A. Sulimanec
	Razvoj bioaktivnih molekula za tretman Alzheimerove bolesti, predavanje		A. Bosak
	Je li budućnost ljudske prehrane zelena?, predavanje		M. Gerić
9. 12.	Zrak je čist ili...?, predavanje	Veterinarska škola Zagreb (online); Međužupanijsko stručno vijeće nastavnika za sektor Veterina, Grad Zagreb i Zagrebačka županija (virtualno)	M. Gerić

11.3. Suradnja na projektima popularizacije znanosti (koordinatorica: S. Stipičević)

IMI je bio partner u provedbi edukacijsko-popularizacijskih projekata:

- O znanosti kroz sport, STEMsport; Europski socijalni fond (pogl. 3.2.B.1.)
- Upoznaj toksičnost – živi sigurno, MeeTox; Erasmus+ KA2 (pogl. 3.2.B.2.).
- U sklopu poziva MSCA and Citizens 2023: European Researchers' Night and Researchers at Schools 2024. – 2025. (HORIZON-MSCA-2023-CITIZENS-01) prijavljeno je partnerstvo u prijedlogu projekta "Sowing and Growing Together – A Plentiful Landscape for an Engaged Society", SoiLink, nositelj: Institut "Ruđer Bošković" (rok prijave: 25. listopada 2023.).

11.4. Ostale popularizacijske aktivnosti (predavanja, radionice, promocije, izložbe i dr.)

2023.	NASLOV; ORGANIZATOR	VODITELJ (IMI)
31. 1.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja (promo-predavanje), Ravnateljstvo policije – Protueksplozijska služba, Ministarstvo unutarnjih poslova RH, IMI, Zagreb	S. Stipičević
17. 3.	Predavanje „Spavanje je ključno za mentalno zdravlje adolescenata (i zašto su adolescenti stalno pospani)“ povodom Svjetskog dana spavanja, virtualno	A. Bjelajac, P. Tomac
24. 3.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja (promo-predavanje), Zdravstveno veleučilište Zagreb, IMI, Zagreb	S. Stipičević
24. – 29. 4	Festival znanosti, Sveučilišta u Splitu, Zagrebu, Rijeci, Zadru i Osijeku u suradnji s Tehničkim muzejom Nikola Tesla i British Council-om, online	I. Vinković Vrček, L. Božičević

22. 5.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja (promo-predavanje), radionica „Stanične kulture kao model u istraživanju djelovanja potencijalnih lijekova”, Sekcija za onkologiju udruge BIUS, IMI, Zagreb	S. Stipičević, M. Katalinić, A. M. Lulić
27. 5.	Panel o održivom razvoju u sklopu Međunarodnog Simpozij astudenata bioloških usmjerenja. SiSB, Zagreb	G. Pehnec
13. 6.	Kemija za dobro – kemija za zlo (predavanje i promocija knjige „Kemičar u kući – Kemija svakodnevnog života”), Tribina Aktualni trenutak, Hrvatsko kulturno društvo Napredak, Zagreb	N. Raos
3. 7.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja (promo-predavanje), ToxLearn4EU Summer School (Erasmus+), IMI, Zagreb	S. Stipičević
14. 7.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja (promo-predavanje), Fakultet prirodnih znanosti, Sveučilište u Burgasu "Prof. Dr Assen Zlatarov", Burgas, Bugarska, IMI, Zagreb	S. Stipičević
14. 9.	Stručno usavršavanje učitelja osnovnih i srednjih škola - suradnja znanosti i školstva (predavanje), simpozij projekta MeetTox, IMI, Zagreb	S. Stipičević
29. 9.	Panel rasprava "AIRQ&A: Kvaliteta zraka, inovacije i zdravje ljudi", Stručna konferencija povodom svečanog zatvaranja projekta AIRQ, DHMZ, Zagreb	G. Pehnec
18. 10.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja (promo-predavanje), Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, IMI, Zagreb	S. Stipičević
10. 11.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja (promo-predavanje), Gimnazija Daruvar, IMI, Zagreb	S. Stipičević
7. 12.	Predstavljanje djelatnosti IMI-ja (promo-predavanje), Hrvatska gospodarska komora, Sektor za industriju i održivi razvoj (farmaceutska industrija), Zagreb	S. Stipičević

11.4.1. Inkubator ideja@IMI (voditelj: M. Gerić)

Inkubator Ideja@IMI dvodnevno popularno-znanstveno događanje u IMI-ju na kojem su mladi znanstvenici, doktorandi i poslijedoktorandi Instituta, održali 10-minutna izlaganja s temama iz područja svojih istraživanja. Cilj događanja bio je potaknuti mlade istraživače na promicanje znanosti te unapređenje komunikacijskih i prezentacijskih vještina.



2023.	NASLOV	PREDAVAČ, USTANOVA
27. 4.	pH kože kao pokazatelj oštećenja kožne barijere	Z. Franić, Jedinica za medicinu rada i okoliša
27. 4.	<i>In vivo</i> istraživanja na laboratorijskih životinja	A. Gojanović, Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam
27. 4.	Usporivači gorenja: dvije strane medalje	K. Jagić, Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju
27. 4.	Uloga sustava za pomoć u odlučivanju u stvarnom vremenu u izradi probabilističke sigurnosne analize razine 3 za nuklearnu elektranu	D. Rašeta, Jedinica za zaštitu od zračenja
27. 4.	Veliki snovi malih molekula: <i>in vitro</i> istraživanje potencijalnih višeciljnih lijekova	M. Bartolić, Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju
27. 4.	Nanosustavi kao potencijalna terapija u liječenju Parkinsonove bolesti	N. Kalčec, Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam
27. 4.	Nanomehanika u istraživanju karcinoma	N. Peranić, Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam
27. 4.	Lipidne kapljice – masti nadohvat ruke	A-M. Lulić, Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju
27. 4.	Život na Sjeveru: S 39. na 3. kat	L. Delić, Jedinica za mutagenezu
28. 4.	Hlapljivi organski spojevi	T. Horvat, Jedinica za higijenu okoline
28. 4.	Ples s kometima: Biomonitoring ljudi i DNA oštećenja	K. Matković, Jedinica za mutagenezu
28. 4.	Atmosfersko taloženje organskih onečišćujućih tvari	I. Smoljo, Jedinica za higijenu okoline
28. 4.	Machine learning vs. Big data – budućnost analize podataka?	M. J. Lovrić, Jedinica za higijenu
28. 4.	Riža, riba ili možda sushi? (crtice o metalima)	A. Sulimanec, Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam
28. 4.	Izloženost u prehrani piretroidnim i organofosfatnim pesticidima u hrvatskoj populaciji	M. Macan, Jedinica za medicinu rada i okoliša
28. 4.	Droge: jučer, danas, sutra	A. Jurić, Jedinica za toksikologiju
28. 4.	Spavanje i neuropsihološko funkcioniranje dječaka u pubertetu u kontekstu izloženosti insekticidima putem hrane	P. Tomac, Jedinica za medicinu rada i okoliša
28. 4.	OP Wars - A New Hope: učinkovitost novih antidota u reaktivaciji AChE	D. Kolić, Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju
28. 4.	OP Wars - BChE strikes back: neesencijalan enzim u zaštiti od bojnih otrova	T. Čadež, Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju
28. 4.	Dizajn i sinteza inhibitora kolinesteraza: radost i tuga	A. Matošević, Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju
28. 4.	Povratak otpisanih: Nova perspektiva djelovanja i prenamjena istraživanja neučinkovitih antidota	A. Zandona, Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju

11.5. Objave u medijima (radio, TV, novine, revije, portali, mrežne stranice)

2023.	NASLOV OBJAVE, IZVOR	GOST (IMI)
16. 2.	Pesticidi na poslu: hrvatski poljoprivrednici bez odštete zbog izloženosti otrovima; ostro.hr	D. Želježić
23. 3.	Probiotici i paraprobiotici, emisija Prometej, HRT – HTV 2	M. Gerić
26. 3.	Problem plastike već je očit u povećanju incidencije bolesti i bolesnih stanja koje prije nismo poznavali, poput autoimunih bolesti i neplodnosti; poslovni.hr	I. Vinković Vrček
25. 4.	Pod mikroskopom – Nanotehnologije u medicini; podcast Udruge studenata farmacije i medicinske biokemije Hrvatske (CPSA)	I. Vinković Vrček
1. 7.	Uranij u pepelu iz ugljena – što kaže znanost?; bug.hr	N. Raos
3. 7.	Traže se djeca za sudjelovanje u istraživanju astme (Jutarnji list)	G. Gajski
31. 8.	Izjava: Hrvatski stručnjaci o zagađenju zraka: Imamo sve više oboljelih od respiratornih bolesti, raka..., 24 sata (24sata.hr)	G. Pehnec
1. 9.	DHMZ otvorio novu modernu postaju za mjerenje kvalitete zraka u Zagrebu; bug.hr	S. Davila, R. Godec
1. 9.	Prilog: Možemo li disati punim plućima i je li zrak loše kvalitete ako - smrdi? Dnevnik Nova TV	S. Davila
15. 9.	Role of Human Biomonitoring in Assessing Air Pollution Impact (EDIAQI blog, https://ediaqi.eu/)	G. Gajski
21. 9.	Znanost s potpisom – Radioekologija; emisija Prometej, HRT – HTV 2	B. Petrinec
25. 9.	Izjava: Veliko istraživanje: Ovo su najzagađeniji gradovi u Hrvatskoj, Jutarnji list	G. Pehnec
3. 10.	Kemičar u kući; emisija Kulturni kolokvij, HRT – HR 1	N. Raos
13. 10.	Kvaliteta zraka u Zagrebu danas je neusporedivo bolja nego prije 50-ak godina, Podcast Top Radio	G. Pehnec
1. 11.	Na kavi sa znanstvenicima (intervju u časopisu „Reaktor ideja“, https://www.hdki.hr/images/50012542/Reaktor_ideja_8_1_2023.pdf?fbclid=PAAabdDo70SDvviE35CKW_HkUuBP3kKHU6KxRet8304LQHeXMwB-Jfji7BS18_aem_ASxdrbpcX-bXLU-qgT3T9-rOhfm0HNWb_DEOyYACzGxxv1sRfj8twQTuv3W4wn53Yxw)	K. Matković
3. 11.	Uključite se u studiju kvalitete unutrašnjeg zraka i rizika na ljudsko zdravlje (Portal ZAŠTITA)	G. Gajski
4. 12.	Izjava o kvaliteti zraka, Jutarnji list (jutarnji.hr/life/zdravlje/)	G. Pehnec
22. 12.	Ethical and Advanced Ethical and Advanced Tools: Enhancing Humane Animal Testing in Air Pollution Research (EDIAQI blog, https://ediaqi.eu/)	I. Vrhovac Madunić, V. Micek, D. Breljak, M. Gerić, G. Gajski

12. ZNANSTVENO-STRUČNA MOBILNOST I USAVRŠAVANJA

12.1. ZNANSTVENO-STRUČNI SKUPOVI I PROJEKTNE KONFERENCIJE

ODRŽANI U REPUBLICI HRVATSKOJ

2023.	NAZIV SKUPA, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
26. 1.	Simpozij "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design", projekt HrZZ-UIP CellToxTargets, Zagreb, Hrvatska	M. Bartolić, A. Bosak, I. Brčić Karačonji, T. Čadež, M. Katalinić, D. Kolić, Z. Kovarić, A.-M. Lulić, N. Maček Hrvat, J. Madunić, A. Matošević, G. Šinko, I. Vrhovac Madunić, A. Zandona, S. Žunec, M. Dvorščak, K. Jagić, D. Klinčić
11. – 17. 2.	58. hrvatski i 18. međunarodni Simpozij agronoma (SA2023) i Međunarodni samit o obnovljivim izvorima energije (INSORE 2023), Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Fakultet agrobiotehničkih znanosti Sveučilišta Josip Juraj Strossmayer iz Osijeka, Dubrovnik	J. Rinkovec
3. 3.	Znanstveni skup „Nano2Clinic – Synergies for Clinical Translation of Nanotechnology in Cancer Therapies“, Nano2Clinic: Cost Action CA17140 – Cancer nanomedicine – from the bench to the bedside, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska	I. Vinković Vrček, N. Peranić, N. Kalčec, L. Božičević, A. Gojanović, B. Karnaš
13. 3.	Effects of multiple stressors on freshwater biodiversity and ecosystem functioning, završna konferencija projekta HrZZ MUSE, Zagreb	S. Stipičević
29. 3.	Simpozij "Epigenetics and Male Reproductive Health", CZI epiMark, Zagreb, Hrvatska	M. Katalinić
28. – 31. 3.	28 th Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers; 6 th Symposium Vladimir Prelog, Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Hrvatsko kemijsko društvo, Rovinj, Hrvatska	A. Jurić, Z. Kljaković-Gašpić, T. Orct, A. Sekovanić, B. Tariba Lovaković, I. Jakovljević, S. Sopčić, S. Žužul
31. 3. – 2. 4.	2nd Symposium of the International Contact Dermatitis Research Group, Split	Z. Franić, J. Macan
17. 4.	Simpozij o katalizi u farmaceutskoj industriji:završna konferencija CAT PHARMA projekta, Institut Ruđer Bošković (IRB), Zagreb, Hrvatska	I. Vinković Vrček
18. – 21. 4.	13. simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja s međunarodnim sudjelovanjem „Nuklearna prijetnja – jesmo li spremni“, HDZZ, Poreč	M. Gerić, N. Kopjar, M. Milić, I. Prlić, L. Pavelić, A. Marjanović Čermak, K. Ilić, I. Pavilić, T. Meštrović, J. Šiško, M. Jurdana, S. Kobeščak, T. Bituh, B. Petrinec, I. Franulović, T. Čvorišćec, N. Miljanić, P. Tagliaretti, J. Senčar, R. Godec, G. Pehnec, S. Žužul
20. – 21. 4.	4. ZORH – Susret znanstvenika, djelatnika i studenata na temu zaštite okoliša, Split, Hrvatska	L. Delić, K. Matković, I. Prlić
21. – 22. 4.	7. simpozij studenata doktorskih studija PMF-a (7th PhDSS), Zagreb, Hrvatska	V. Gluščić, D. Kolić
26. – 28. 4	CARNET korisnička konferencija - CUC2023 Era digitalne zrelosti; BoF - Dozimetrija elektromagnetskog zračenja u provedbi projekta „e-škole“ – uspostava sustava za razvoj digitalno zrelih škola; Rovinj	I. Prlić, R. Ivaković

9. 5.	Dan doktoranada Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta i okrugli stol „Izazovi i prilike vezane uz nove Europsku uredbu o kritičnim mineralnim sirovinama“ Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb	N. Račić
11. – 14. 5.	Dani hipertenzije 2023., Hrvatska liga za hipertenziju Onečišćenje zraka, buka i ukupni rizik – Okolišna hipertenzijologija 2 i Kontroverze	G. Gajski
16. 5.	Konferencija „Strategija održivosti Europske unije u području kemikalija za prelazak na netoksični okoliš“, Ministarstvo zdravstva, Zagreb, Hrvatska	I. Vinković Vrček, N. Kalčec, N. Peranić
23. – 26. 5.	1 st European GREEN Conference – EGC 2023, International Association of Environmental Scientists and Professionals (IAESP), Vodice	S. Stipićević, I. Prlić
26. 5.	Ssimpozij "Sinergija na sučelju kemija-nanotehnologija", SinChemNano2023, SENDR projekt/Hrvatska zaklada za znanost, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska	I. Vinković Vrček, N. Kalčec, N. Peranić, A. Gojanović, B. Karnaš
19. – 20. 6.	7th European Judo Research and Science Symposium and 6 th Scientific and Professional Conference on Judo - Applicable research in judo, Poreč	Z. Franić, V. M. Varnai
25. – 28. 6.	Drugi forum Hrvatskog nuklearnog društva (HND), Zadar, Hrvatska	L. Pavelić
3. – 7. 9.	IX EFMC International Symposium on Advances in Synthetic and Medicinal Chemistry, EFMC i HKD (sekcija za medicinsku i farmaceutsku kemiju), Zagreb	M. Bartolić, A. Bosak, A. Matošević
7. – 8. 9.	10 th EFMC Young Medicinal Chemists' Symposium, EFMC i EFMC YSN, Zagreb	M. Bartolić, A. Matošević
8. 9.	Mini simpozij "Zagađivala unutarnjih prostora", projekt HrZZ-UIP DeValApp, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska	T. Čadež, M. Katalinić, Z. Kovarik, N. Maček Hrvat, D. Rašić, B. Tariba Lovaković, A. Zandona, M. Dvorščak, K. Jagić, I. Jakovljević, D. Klinčić, Z. Kljaković-Gašpić, R. Godec, T. Horvat, G. Pehnec, N. Račić, J. Rinkovec, Z. Šever Štrukil, I. Smoljo, S. Žužul
14. – 15. 9.	3 rd MeeTox simpozij, Zagreb, Hrvatska	I. Brčić Karačonji, M. Dvorščak, M. Gerić, A. Jurić, A. Katić, D. Klinčić, M. Lazarus, A. Pizent, D. Rašić, S. Stipićević, B. Tariba Lovaković, S. Žunec
20. 9.	7 th Rijeka Forum on Neurodegenerative Diseases, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti / Odsjek biomedicinskih znanosti u Rijeci / Klinički bolnički centar Rijeka / Sveučilište Rijeka, Medicinski fakultet / Hrvatsko neurološko društvo / Hrvatski lječnički zbor, Podružnica Rijeka, Rijeka, Hrvatska	N. Kalčec, A. Gojanović
20. – 23. 9.	Air protection 2023 international conference and 13 th Croatian scientific and professional meeting, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka (HUZZ), Mlini/Dubrovnik, Hrvatska	G. Gajski, M. Gerić, V. Kašuba, M. Milić, S. Herceg Romanić, I. Pavičić, T. Meštrović, T. Bituh, T. Meštrović, T. Čvorišćec, N. Miljanić, S. Davila, V. Gluščić, T. Horvat, I. Jakovljević, M.J. Lovrić Štefček, G. Pehnec, G. Pršlja, N. Račić, J. Rinkovec, Z. Šever Štrukil, S. Sopčić, M. Vincetić, S. Žužul

28. i 29. 9.	12. simpozij Kopački rit – jučer, danas, sutra 2023, Osijek; Hrvatska	T. Meštrović
28. – 30. 9.	26. dani Ramira i Zorana Bujasa: međunarodni psihologiski znanstveni skup, Odjel za psihologiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu Zagreb, Hrvatska	P. Tomac
6. 10.	12. nacionalna konferencija o sigurnosti i kakvoći pčelinjih proizvoda – PROPOLIS I ZDRAVLJE; Kastav	I. Prlić
5. – 7. 10.	10. međunarodni kongres "Veterinary Science & Profession", Veterinarski fakultet u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska	A. Gojanović
10. 10.	Završna konferencija Programa suradnje s hrvatskim znanstvenicima u dijaspori „Znanstvena suradnja”, Hrvatska zaklada za znanost, Zagreb, Hrvatska	N. Kalčec
16. i 17. 10.	2 nd International conference "Food & Climate Change", Sveučilište Sjever, Koprivnica, Hrvatska	A. Jurić, A. Katić, M. Lazarus, D. Rašić, A. Sulimanec
23. – 24. 10.	„Zagreb Bioelectronics Workshop 2023”, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska	I. Vinković Vrček
22. – 26. 10.	CSCM – World Congress on CBRNe Science & Consequence Management; Cavtat	I. Prlić
16. – 17. 11.	Meteorološki izazovi 9: „Važnost agrometeorologije u potpori poljoprivrednom sektoru”, Hrvatsko meteorološko društvo, Zagreb	T. Horvat, G. Pehnec
17. – 19. 11.	9th Croatian Neuroscience Congress, Osijek, Hrvatska	N. Maček Hrvat
21. 11.	7. mini simpozij Sekcije Medicinske i farmaceutske kemije Hrvatskog kemijskog društva, HKD, Zagreb, Hrvatska	M. Bartolić, A. Bosak, A.-M. Lulić, A. Matošević
23. – 24. 11.	IPAK 23, 2. znanstveno-stručni skup s međunarodnim sudjelovanjem na temu ovisnosti o internetu, pušenju, psihоaktivnim tvarima, alkoholu i kockanju, Zagreb, Hrvatska	A. Bjelajac
25. – 26. 11.	Jesenski stručni sastanak Hrvatskog društva za medicinu rada Hrvatskog liječničkog zbora, Tuhejske Toplice	J. Macan, Ž. Babić
27. – 29. 11.	4. znanstvena škola o okolišu „Nekonvencionalni pristupi konvencionalnim izazovima”, Institut Ruđer Bošković, Zagreb	T. Horvat
2. 12.	8. Hrvatski simpozij o vrijednosti pčelinjih proizvoda u očuvanju zdravlja, Zagreb	Z. Franić
6. 12.	"Opasnosti za vatrogasce na odlagalištima otpada", Udruga profesionalnih vatrogasaca Hrvatske, Zagreb	Z. Franić
7. 12.	International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska	M. Bartolić, A. Bosak, I. Brčić Karačonji, T. Čadež, G. Gajski, M. Katalinić, D. Kolić, Z. Kovarik, M. Macan, N. Maček Hrvat, A. Matošević, G. Pehnec, G. Šinko, V. M. Varnai A. Zandona, D. Želježić
7. – 9. 12.	4. međunarodni znanstveno-stručni skup Odjela za psihologiju Hrvatskog katoličkog sveučilišta "Promjenjive životne okolnosti – Prilika za rast pojedinca i zajednice", Zagreb, Hrvatska	A. Bjelajac, P. Tomac
27. – 28. 12.	8. interdisciplinarna konferencija mladih hrvatskih istraživača iz znanosti i industrije, iz Hrvatske i inozemstva „Mutimir”, udruga Penkala, Stubičke toplice	T. Horvat

ODRŽANI U INOZEMSTVU

2023.	NAZIV SKUPA, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
26. 1.	6. kongres Slovenskog toksikološkog društva "Prohibited substances in human and animal sport", Ljubljana, Slovenija	Z. Franić, S. Stipičević
28. – 30. 1.	45 th Environmental Mutagen Society of India (EMSI) Annual Meeting and International Conference, Aligarh, Indija	G. Gajski
19. – 23. 3.	Congress of Society of Toxicology (SOT2033), Nashville, TN, SAD	Z. Kovarik
8. – 11. 5.	ConRad 2023 – Global Conference on Radiaton Topics – Preparedness, Response, Protection and Research; München, Njemačka	I. Prlić
10. – 12. 5.	2 nd MeeTox symposium, 13 th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1 st TOXSEE Regional Conference – Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities, Udruženje toksikologa Srbije, Beograd, Srbija	I. Brčić Karačonji, M. Dvorščak, Z. Franić, K. Jagić, A. Jurić, A. Katić, M. Lazarus, K. Matković, D. Rašić, B. Tariba Lovaković, S. Žunec
15. – 18. 5.	51 st European Environmental Mutagenesis and Genomics Society (EEMGS) & 27 th Spanish Environmental Mutagenesis and Genomics Society (SEMA) meeting, Malaga, Španjolska	G. Gajski, M. Gerić, M. Milić
28. 5. – 1. 6.	Recent achievements in nanotechnology – 10 th anniversary of BNT Center University of Białystok, Sveučilište u Białymostku, Białystok, Poljska	N. Kalčec, N. Peranić
1. – 2. 6.	The 59 th Meeting of the Serbian Chemical Society, SCS, Novi Sad, Srbija	A. Bosak
4. – 7. 6.	Workshop of the ALLIANCE Topical Roadmap WG NORM; Granada, Španjolska	I. Prlić
11. – 19. 6.	11 th International Conference on Radiation, Natural Sciences, Medicine, Engineering, Technology, and Ecology (RAD), Herceg Novi, Crna Gora	G. Gajski, M. Gerić
26. – 29. 6.	Group of Experts referred to in Article 31 of Euratom Treaty; ART 31WP RIHHS ; Art31 WPMED, ART31 WP NAT, ART31 WPCCoefficients; EC Luxembourg	I. Prlić
28. – 29. 6.	The 18 th Medical Chemical Defense Conference "Recent Advances - Ongoing Challenges", München, Njemačka	T. Čadež, Z. Kovarik, N. Maček Hrvat
3. – 5. 7.	ICQC 2023 Satellite Meeting Intermolecular Interactions and Properties of Gases, Liquids and Solids, Institute of Chemistry, University of Graz, Graz, Austrija	J. Sabolović
3. – 6. 7.	Group of Experts referred to in Article 37 of Euratom Treaty na Generalnoj skupštini ART37; EC Luxembourg	I. Prlić
6. – 7. 7.	Scientific symposium with international participation on the occasion of the 50 th anniversary of the Institute of Biochemistry and Molecular Genetics (1972–2022) and the 30th anniversary of the Medical Centre for Molecular Biology (1992–2022), Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija	Z. Kovarik
6. – 8. 7.	The 22 nd FEBS Young Scientists' Forum (YSF 2023), FEBS, Tours, Francuska	M. Katalinić, D. Kolić
8. – 12. 7.	The 47 th FEBS Congress – 'Together in bioscience for a better future', FEBS, Tours, Francuska	M. Katalinić, D. Kolić, Z. Kovarik, A-M. Lulić
31. 8. – 2. 9.	TRANSPORTTAGE 2023, Institute of Pharmacology, University of Medicine Greifswald, Center of Drug Absorption and Transport, Greifswald, Njemačka	J. Madunić, I. Vrhovac Madunić

10. – 13. 9.	57 th Congress of the European Toxicologists and European Societies of Toxicology 2023, Ljubljana, Slovenija	L. Delić, J. Jurasović, N. Maček Hrvat, K. Matković, M. Milić
10. – 14. 9.	43 rd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (POPs), Maastricht, Nizozemska	K. Jagić
18. – 19. 9.	Godišnji sastanak radnog paketa 7 projekta Europsko partnerstvo za procjenu rizika od kemikalija (Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals, PARC), Bruxelles, Belgija	J. Kovačić
26. 9.	Network on nanotechnologies in food and feed (NANONETWORK) 13 th meeting, European Food and Safety Authority (EFSA), Parma, Italija	I. Vinković vrček
2. – 4. 10.	3 rd Congress of geneticists in Bosnia and Herzegovina with international participation, Sarajevo, BiH	M. Gerić
4. – 7. 10.	XVI Congress of MutaGen-Brazil 2023 – Disseminating Knowledge for a Sustainable World, Londrina, Brazil	G. Gajski
9. – 11. 10.	Internacionalna konferencija EcoBalt 2023 "Chemicals & Environment", Nacionalni institut fizikalne kemije i biofizike/ Sveučilište u Tartuu/Estonijski centar za okolišni razvoj, Tallin, Estonija	I. Vinković vrček
9. – 13. 10.	ERPW 2023; European radiation protection Week; Dublin, Irska	I. Prlić
4. 11.	9 th Conference of Young Chemists of Serbia, Novi Sad, Srbija	M. Bartolić, A. Matošević
4. – 11. 11.	ICRP 2023 - The 7th International Symposium on the System of Radiological Protection; Tokio, Japan	I. Prlić
14. – 17. 11.	IAEA - 20 th ALMERA coordination meeting, Beč, Austrija	T. Meštrović, B. Petrinec
20. – 22. 11.	Group of Experts referred to in Article 31 of Euratom Treaty na Generalnoj skupštini ART31; Luxembourg ART WP RIHHS (Working Party on Research Implications on Health and Safety Standards) – Scientific Seminar: „ Radiation protection issues in modern external beam radiotherapy "Art31, Euratom , Luxembourg; Art31 WPMED, ART31 WPNAT, ART31 WPCCoefficients; EC Luxembourg	I. Prlić
28. – 29. 11.	Radionica Post-Budapest road-map implementacija za klimatske promjene i zdravlje, Budimpešta, Mađarska	I. Prlić
1. 12.	2 nd Vienna Summit on Microplastics and Health, microONE konzorcijски sastanak, Beč, Austrija	I. Vinković Vrček, L. Božičević, N. Peranić
5. 12.	Continuing Medical Education "100 years of the Institute of chemistry in medicine "Prof. Dr. Petar Matavulj" of the Faculty of Medicine in Belgrade", Beograd, Srbija	G. Gajski
4. – 7. 12.	PIANOFORTE Partnership for Radiation protection Event – projektni sastanak-Generalna skupština; Budimpešta, Mađarska	I. Prlić, L. Pavelić

ODRŽANI VIRTUALNO

2023.	NAZIV SKUPA, ORGANIZATOR	SUDIONICI (IMI)
23. 2.	2 nd CA17140 STSM Virtual Conference2023, COSTAction17140	N. Kalčec, N. Peranić
13. 4.	WHO – Ethics and medical radiological imaging Policy brief for health-care providers	I. Prlić
4. – 6. 10.	eSleep Europe – Virtual Congress 2023, European Sleep Research Society	A. Bjelajac, P. Tomac

13. 10.	Meeting of the EADV Task Force on Occupational Skin Diseases, European Academy of Dermatology and Venereology (EADV)	J. Macan, Ž. Babić
11. – 12. 11.	HDIR-6 TARGETING CANCER 6 th Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation	I. Prlić
8. 12.	Challenges in applying the radiation protection system in the management of NORM and radon	I. Prlić

12.2. PREDAVANJA NA POZIV ORGANIZACIJA

(znanstvene, akademske, gospodarske i regulatorne ustanove, stručna društva, udruge, agencije)

ODRŽANA U REPUBLICI HRVATSKOJ

2023.	NASLOV PREDAVANJA; ORGANIZATOR, MJESTO	PREDAVAČ (IMI)
26. 1.	Molecular mechanisms underlying the toxicity of antidotes and potential drugs – HRZZ-UIP-2017-05-7260, Simpozij "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design", Zagreb	M. Katalinić
26. 1.	Where are we going from here? Simpozij "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design", Zagreb	M. Katalinić
26. 1.	Neuroprotection of mice exposed to nerve agent by acetylcholinesterase reactivator RS194B, Simpozij "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design", Zagreb	N. Maček Hrvat
26. 1.	Characterization of lysophospholipase PNPLA7 as a potential target for drug development, Simpozij "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design", Zagreb	A. M. Lulić
26. 1.	Structure – cytotoxicity relationship of cholinesterase-based Ligands, Simpozij "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design", Zagreb	A. Zandona
26. 1.	Development of new pseudocatalytic bioscavenger based on BChE and oxime complex as an effective treatment for organophosphorus intoxication, Simpozij "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design", Zagreb	T. Čadež
26. 1	Interaction of renal and hepatic organic cation transporters (OCT) with oximes, Simpozij "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design", Zagreb	I. Vrhovac Madunić
10. 2.	Nanotehnologija u suvremenoj medicini, Zdravstveno vеleučilište, Zagreb	I. Vinković Vrček
10. 2.	Važnost komunikacijskih vještina u znanosti, Zdravstveno vеleučilište Zagreb, Zagreb	S. Stipičević
18. 2.	„Nanocarriers for more efficient and safer therapeutic approaches: Case studies of doxorubicin and L-dopa“ na događaju „Nanotehnologija- danas i sutra“, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb	I. Vinković Vrček
29. 3.	New perspectives for cholinesterase-based ligands research, Simpozij "Epigenetics and Male Reproductive Health", Zagreb	M. Katalinić
2. 4.	Prevention of hand eczema, International Contact Dermatitis Research Group, Split	J. Macan
20. 4.	Procjena oštećenja DNA u bubrezima i mozgu <i>in vivo</i> nakon izlaganja hlapljivim anesteticima i γ -zračenju u dozama koje se koriste u radioterapiji. 13. simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja (HDZZ) s međunarodnim sudjelovanjem. Poreč, Hrvatska	M. Milić
21. 4.	The OP wars – A new hope: effectiveness of novel oxime antidotes in organophosphate poisoning, 7. simpozij studenata doktorskih studija PMF-a, Zagreb	D. Kolić
24. 4.	Utjecaj onečišćenja zraka na ljudski genom i zdravlje, Dani hipertenzije, Zagreb, Hrvatska	G. Gajski

16. 5.	Endokrini disruptori – novi izazovi u toksikologiji?, Konferencija "Strategija održivosti Europske unije u području kemikalija – prelazak na netoksični okoliš", Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske, Zagreb	A. Katić
16. 5.	Regulatorni izazovi strategije održivosti za kemikalije – slučaj kompleksnih smjesa i nanomaterijala, Konferencija „Strategija održivosti Europske unije u području kemikalija za prelazak na netoksični okoliš”, Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske, Zagreb, Hrvatska	I. Vinković Vrček
12. 6.	Biomonitoring ljudi i DNA oštećenja, Hrvatsko društvo za biokemiju i molekularnu biologiju Znanstveni čvenk, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb	K. Matković
12. 6.	Psihoaktivno putovanje kroz vrijeme, Hrvatsko društvo za biokemiju i molekularnu biologiju Znanstveni čvenk, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb	A. Jurić
19. 6.	Aktivacija (ne)programirane stanične smrti kao nova perspektiva istraživanja djelovanja oksima; 8. simpozij apoptoza i novotvorine	M. Katalinić
10. 7.	To BTEX or not to BTEX? ERASMUS+, 1 st ToxLearn4EU Summer School, IMI, Zagreb	I. Brčić Karačonji
12. 7.	Persistent Organic Pollutants (POPs) – A persistent global concern, 1 st ToxLearn4EU Summer School, IMI, Zagreb	S. Stipičević
13. 7.	Metal(lloid)s in the terrestrial environment; ERASMUS+, 1 st ToxLearn4EU Summer School, IMI, Zagreb	M. Lazarus
13. 7.	Essential and toxic elements – health effects; ERASMUS+, 1 st ToxLearn4EU Summer School, IMI, Zagreb	A. Sulimanec
14. 7.	Air pollution: regulations ERASMUS+, 1 st ToxLearn4EU Summer School, IMI, Zagreb	G. Pehnec
14. 7.	Air pollution: an introduction ERASMUS +, 1 st ToxLearn4EU Summer School, IMI, Zagreb	J. Rinkovec
8. 9.	Utjecaj dugotrajnog rudarenja na onečišćenje rijeke Raše metal(oid)ima: jegulja kao biološki indikator; Mini simpozij: Zagađivala unutarnjih prostora, IMI, Zagreb	Z. Kljaković-Gašpić
8. 9.	Carbamates as potential new drugs in the treatment of Alzheimer's disease, 10 th EFMC Young Medicinal Chemist's Symposium, Zagreb	A. Matošević
8. 9.	The influence of PBDEs present in house dust and human breast milk on human cells, Mini simpozij: Zagađivala unutarnjih prostora, IMI, Zagreb	A. Zandona
14. 9.	Stručno usavršavanje učitelja osnovnih i srednjih škola – suradnja znanosti i školstva, 3 rd MeeTox simpozij, Zagreb	S. Stipičević
16. 10.	Metals in fish: Benefits and potential risks for consumers; 2 nd International Conference "Food and Climate Change", Sveučilište Sjever, Koprivnica	A. Sulimanec
3. 11.	Primjena kromatografije u procjeni zlouporabe psihoaktivnih tvari, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek (kolegij „Odabrana poglavlja kemije“), Zagreb	I. Brčić Karačonji
8. 11.	Postojana organska onečišćivala u majčinom mlijeku iz Hrvatske od 1976. do danas, , Hrvatska gospodarska komora, Zagreb	S. Herceg Romanić
8. 11.	ECHA: Put prema sigurnijem okolišu i zdravlju ljudi, Hrvatska gospodarska komora, Zagreb	G. Mendaš
25. 11.	"Zdravstveni učinci frizerskih kemikalija", Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskog liječničkog zbora, Tuhejske Toplice	J. Macan, Ž. Babić
6. 12.	"Otrovanje požarnim plinovima", Udruga profesionalnih vatrogasaca Hrvatske, Zagreb	Z. Franić
7. 12.	Hair analysis as a toxicological tool for the detection of psychoactive substances, International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals (ToxChem2023), IMI, Zagreb	I. Brčić Karačonji

7. 12.	Impact of air pollutants on genome stability and health-related biomarkers, International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals (ToxChem2023), IMI, Zagreb	G. Gajski
7. 12.	Human biomonitoring as a tool in the assessment of prenatal environmental exposure to metal(loid)s. International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals (ToxChem2023), IMI, Zagreb	J. Jurasović
7. 12.	Xenobiotics' effects on the living organism: a cell-based research, International symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals (ToxChem2023), IMI, Zagreb	M. Katalinić
7. 12.	Environment and chemicals in the focus of 75 years of research at the Institute for Medical Research and Occupational Health, International symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals (ToxChem2023), IMI, Zagreb	Z. Kovarik
7. 12.	Oxime therapy diminishes the neurotoxic effect of organophosphorus compound in mice, International symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals (ToxChem2023), IMI, Zagreb	N. Maček Hrvat
7. 12.	Air quality in Croatia – levels, legislation, and recent research, International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals (ToxChem2023), IMI, Zagreb	G. Pehnec
7. 12.	Metals in rice and fish available on the Croatian market: Is there risk to consumers' health? International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals (ToxChem2023), IMI, Zagreb	A. Sulimanec
7. 12.	Povećanje učinkovitosti procjene genotoksičnosti pesticida fluorescentnom hibridizacijom in situ, International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals (ToxChem2023), IMI, Zagreb	D. Želježić
13. 12.	The toxicity of pesticides can be reduced by cholinesterase activity, Hrvatsko kemijsko društvo – podružnica Rijeka i HDBMB – podružnica Rijeka, Rijeka	Z. Kovarik

ODRŽANA U INOZEMSTVU

2023.	NASLOV PREDAVANJA; ORGANIZATOR, MJESTO	PREDAVAČ (IMI)
30. 1.	Air pollution impact on genomic instability in people living in Zagreb (Croatia). EMSI 2023, Aligarh, Indija	G. Gajski
18. 5.	The use of combined different approaches in assessing the conditions and making prediction models in severely obese $BMI \geq 35 \text{ kg m}^{-2}$ (FFQ, DII, anthropometric, biochemical and DNA damage parameters), 51 st European Environmental Mutagenesis and Genomics Society (EEMGS) & 27 th Spanish Environmental Mutagenesis and Genomics Society (SEMA) Meeting, Málaga, Španjolska	M. Milić
31. 5.	SGLTs (Sodium-Glucose Linked Transporters) and Metformin Action, Institute of Pharmacology, University of Medicine Greifswald, Greifswald, Njemačka	I. Vrhovac Madunić
2. 6.	Cholinesterase inhibitors as drugs for Alzheimer's disease, 59 th Meeting of the Serbian Chemical Society, Novi Sad, Srbija	A. Bosak
29. 6.	Reversal of nerve agent toxicity enabled by a click-chemistry derived oxime library – reactivators of butyrylcholinesterase, The 18 th Medical Chemical Defense Conference "Recent Advances – Ongoing Challenges", München, Njemačka	T. Čadež
6. 7.	The toxicity of organophosphorus compounds can be reduced by cholinesterase activity, Scientific symposium with international participation on the occasion of the 50 th anniversary of the Institute of Biochemistry and Molecular Genetics (1972–2022) and the 30 th anniversary of the Medical Centre for Molecular Biology (1992–2022), Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija	Z. Kovarik
31. 8.	Interaction between oximes and organic cation transporters, Greifswalder Transporttage 2023, Greifswald, Njemačka	J. Madunić

2. 10.	Assessing the Genotoxicity Effects of Air Pollution in the Human Population from Zagreb, Croatia, 3. GenuBiH, Sarajevo, BiH	M. Gerić
3. 10.	Inflammatory, oxidative, and DNA damage status in healthy subjects based on their dietary preferences, XVI Congress of MutaGen-Brazil 2023, Londrina, Brazil	G. Gajski
3. 10.	Use of frozen blood in the comet assay, XVI Congress of MutaGen – Brazil 2023, Londrina, Brazil	G. Gajski
9. – 11. 10.	„Endocrine disrupting activity of mixtures composed of pharmaceuticals and nanoplastics”, Internacionalna konferencija EcoBalt 2023 “Chemicals & Environment”, Nacionalni institut fizikalne kemije i biofizike/ Sveučilište u Tartuu/Estonijski centar za okolišni razvoj, Tallin, Estonija	I. Vinković vrček
11. 10.	Pseudocatalytic bioscavenger as an effective treatment for organophosphorus intoxication, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Peking, Kina	T. Čadež
11. 10.	Research on the effects of reversible cholinesterase-based ligands at the cellular level, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Peking, Kina	A. Zandona
13. 10.	The toxicity of organophosphorus compounds can be reduced by cholinesterase activity, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Kina	Z. Kovarik
13. 10.	The toxicity of organophosphorus compounds can be reduced by cholinesterase activity, College of Natural Resources and Environment, Hangzhou, Chinese Academy of Sciences, Yangling, Kina	Z. Kovarik
4. 11.	Design, synthesis and biological evaluation of carbamates as cholinesterases inhibitors in the treatment of Alzheimer's disease, 9th Conference of Young Chemists of Serbia, Novi Sad, Srbija	A. Matošević
10. 11.	The toxicity of organophosphorus compounds can be reduced by cholinesterase activity, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Peking, Kina	Z. Kovarik
1. 12.	„Endocrine disrupting activity of complex mixtures: case study of pharmaceuticals and nanoplastics”, 2 nd Vienna Summit on Microplastics and Health, microONE konzorcijski sastanak, Beč, Austrija	I. Vinković Vrček
1. 12.	Impact of air pollution on genome integrity and health-related biomarkers, Xiamen, Kina	G. Gajski
5. 12.	Associating air pollution with genome damage in lymphocytes of the general population in Croatia, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija	G. Gajski

ODRŽANA VIRTUALNO

2023.	NASLOV PREDAVANJA; ORGANIZATOR	PREDAVAČ (IMI)
	ALLIANCE meetings	I. Prlić
23. 1.	European Cancer Imaging Initiative launch event	I. Prlić
15. 2.	HZLZ webinar	I. Prlić
13. – 17. 3.	IAEA; Virtual Event – Regional Coordination Meeting on Improving Environmental Monitoring and Assessment for Radiation Protection in Europe and Central Asia ; RER7014; Ref. No.: ME-RER7014-2208127 (Croatian counterpart)	I. Prlić
22. 3	Eu RTD Euratom Priogramme 2023-2025 virtual meeting	I. Prlić
31. 3.	SAMIRA EU Project initiative	I. Prlić
25. 5.	EURAMED Rock-n-rol Project Board	I. Prlić
30. 5.	EU Art31 webex	I. Prlić

15. 6.	Prva Godišnja konferencija programa Obzor Europa namijenjena znanstvenim menadžerima; MZOS i Agencije za mobilnost i programe EU	I. Prlić
15. 6.	MZOS Horizon Programska shema	I. Prlić
12. 7.	EOMP – HORIZON 4Health Programme Scheeme	I. Prlić
3. 8.	IMI-HZJZ Pula MF Ri – Medex projekt virtual	I. Prlić
5. 9.	HUMNap – Air pollution and human biomarkers of effect: and overview, 2 nd International HUMNap Meeting, Zagreb, Hrvatska	G. Gajski
21. 9.	Danube konferencija - virtual	I. Prlić
5. 10.	IUPESUM OFFER Project	I. Prlić
22. 10.	EFOMP Annual Council 2023 at 11 th Alpe Adria Medical Physics conference; Novi Sad, Srbija	I. Prlić
3. 11.	ENA European NORM Association GA and seminars (liason)	I. Prlić
20. 11.	EUSDR PA8 "Sharing knowledge about ..." The first event is dedicated to the topic of insect biorefineries and AI tools	I. Prlić
27. i 28. 11.	Hrvatsko ekološko društvo – 5 th Croatian Symposium on Invasive Species – with international participation	I. Prlić
28. 11.	EFOMP Town Hall Meeting – update of EFOMP activities for 2023	I. Prlić
6. 12.	ICRP – International Commission on Radiological Protection; TG95 webinar "Presenting Report on Production of Dose Coefficients For the Assessment of Internal Exposure of Workers and Members of the Public"	I. Prlić
11. i 12. 12.	SIPLERAD - SAMIRA Study on the Implementation of the Euratom and EU Legal Bases with Respect to the Therapeutic Uses of Radiopharmaceuticals;	I. Prlić
21. 12.	BRADEW PF Call 1 Project- IRSN	I. Prlić

12.3. SASTANCI STRUČNIH TIJELA I ODBORA

ODRŽANI U REPUBLICI HRVATSKOJ

2023.	NAZIV, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
17. – 19. 1.	7 th Session of the TWG on the Analysis of Biotoxins, Scientific Advisory Board OPCW, den Haag, Nizozemska	Z. Kovarik
25. 1.	Sastanak odbora zaštite na radu	J. Macan, M. Kujundžić, D. Plavec, M. Komesar, M. Milić, D. Jančec
12. – 16. 3.	Sastanak Upravnog odbora EU COST projekta Genome Editing to Treat Humans Diseases (GenE-Humdi) (CA21113), Granada, Španjolska	J. Madunić
20. 4.	Sastanak odbora zaštite na radu	J. Macan, M. Kujundžić, D. Plavec, M. Komesar, J. Rinkovec, M. Habeković, A. Lucić Vrdoljak
11. 5.	Okrugli stol – Dani hipertenzije 2023., Hrvatska liga za hipertenziju Onečišćenje zraka, buka i ukupni rizik – Okolišna hipertenzilogija 2	G. Gajski
7. 7.	Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH), Zagreb	S. Herceg Romanić, G. Mendaš
19. 9.	EFCA (European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations) General Assembly Meeting, Mlini	G. Pehnec

4. 10.	Sastanak odbora zaštite na radu	J. Macan, M. Kujundžić, D. Plavec,, M. Komesar, M. Milić
27. 11.	Sastanak Strateškog odbora za istraživačku infrastrukturu, Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH, Zagreb	I. Brčić Karačonji
29. 11.; 14. 12.	Sjednica Stručnog tijela za kemijske opasnosti u hrani i hrani za životinje, Zagreb	M. Lazarus
7. 12.	Hrvatska gospodarska komora, Sektor za industriju i održivi razvoj, Zagreb	A. Katić, M. Ljubojević, S. Stipičević, I. Vinković Vrček
11. 12.	Godišnji sastanak predstavnika Nacionalne mreže institucija, institucija uključenih u EFSA-inu Listu članka 36. i nacionalnih predstavnika u EFSA-inim znanstvenim mrežama	M. Lazarus

ODRŽANI U INOZEMSTVU

2023.	NAZIV I MJESTO SASTANKA	SUDIONICI (IMI)
18. – 19. 1.	EDIAQI Kick off Meeting, Bruxelles, Belgija	G. Gajski, G. Pehnec
15. – 16. 2.	Sastanak NATO radne grupe HFM 306: Translating Medical Chemical Defence Research into Operational Medical Capabilities against Chemical Warfare Agent Threats, Stockholm, Švedska	Z. Kovarik
20. – 23. 2.	NCN – Polonez Bis panelni sastanak, Krakow, Poljska	I. Vinković Vrček
13. – 16. 3.	64. sastanak Odbora za procjenu rizika, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska	V. M. Varnai
18. – 19. 5.	ToxLearn4EU (Erasmus+), Malaga, Španjolska	G. Gajski, M. Milić
29. 5. – 1. 6.	PARC interni sastanak, Berlin, Njemačka	I. Vinković Vrček
31. 5. – 2. 6.	82. sastanak Odbora zemalja članica, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska	D. Želježić
5. – 8. 6.	65. sastanak Odbora za procjenu rizika, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska	V. M. Varnai
4. – 7. 7.	Sastanak Nabiheal M6, Berlin, Njemačka	I. Vinković Vrček
5. – 8. 9.	60. sastanak Odbora za procjenu društveno-ekonomskog značaja toksičnih kemikalija	D. Želježić
13. 9.	godišnji sastanak BioNanoNet, Beč, Austrija	I. Vinković Vrček
13. – 14. 9.	32. sastanak AQUILA-e, Dublin, Irska	I. Bešlić
11. – 14. 9.	66. sastanak Odbora za procjenu rizika, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska	V. M. Varnai
10. – 11. 10.	Godišnji sastanak radnog paketa 4 (WP4 – Monitoring and Exposure) projekt PARC, Pariz, Francuska	J. Jurasović
18. 10.	1. sastanak Upravnog odbora COST EU-METAHEART, Bruxelles, Belgija	M. Ljubojević
7. – 10. 11.	Phoenix GA sastanak, projekt Phoenix, Barcelona, Španjolska	I. Vinković Vrček
27. – 30. 11.	67. sastanak Odbora za procjenu rizika, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska	V. M. Varnai
25. 11. – 3. 12.	Bilateralni projekt Kina-Hrvatska, Xiamen, Kina	G. Gajski
13. – 14. 12.	84. sastanak Odbora zemalja članica, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska	D. Želježić

ODRŽANI VIRTUALNO

2023.	NAZIV	SUDIONICI (IMI)
23. – 26. 1.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za usklađeno razvrstavanje i označavanje (RAC-64 CLH WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai
7. – 9. 2.	81. sastanak Odbora zemalja članica, Europska agencija za kemikalije	D. Želježić
14. – 16. 2.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za restrikcije (RAC-64 REST WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai
24. 4.	38th meeting of the Committee for the implementation of the Regulation on the Community legal framework for a European Research Infrastructure Consortium (ERIC)	I. Brčić Karačonji
24. – 27. 4.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za usklađeno razvrstavanje i označavanje (RAC-65 CLH WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai
6. – 14. 6.	58. sastanak Odbora za procjenu društveno-ekonomskog značaja toksičnih kemikalija	D. Želježić
16. – 17. 9.	81. sastanak Radne skupine za toksikologiju Europske agencije za sigurnost hrane	D. Želježić
28. 9.	Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH)	S. Herceg Romanić, G. Mendaš
30. 10.	82. sastanak Radne skupine za toksikologiju Europske agencije za sigurnost hrane	D. Želježić
10. – 11. 11.	83. sastanak Odbora zemalja članica, Europska agencija za kemikalije	D. Želježić
15. 11.	European Food Safety Authority (EFSA) Pesticides Peer Review TC 119 on Mammalian Toxicology	V. M. Varnai
17. 11.	39th meeting of the Committee for the implementation of the Regulation on the Community legal framework for a European Research Infrastructure Consortium (ERIC)	I. Brčić Karačonji
28. – 30. 11.	60. sastanak Odbora za procjenu društveno-ekonomskog značaja toksičnih kemikalija	D. Želježić
30. 11.	Godišnji sastanak radnih skupina Nacionalnog informacijskog sustava za droge u Republici Hrvatskoj, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	I. Brčić Karačonji, A. Jurić, B. Tariba Lovaković

12.4. KRATKOROČNA USAVRŠAVANJA – EDUCIRANJE DJELATNIKA INSTITUTA
(pohađanje radionica, seminara/webinara, tečajeva, škola)**U REPUBLICI HRVATSKOJ**

2023.	NAZIV, ORGANIZATOR, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
siječanj – ožujak	Edukacija iz bihevioralno-kognitivnih terapija – Praktikum II (radionice 20, 7), Hrvatsko udruženje za bihevioralno-kognitivne terapije, Zagreb	P. Tomac
10. – 12. 2.	Edukacija o protočnoj citometriji i staničnom sortiranju korištenjem uređaja Cytoflex SRT, Beckman Coulter, IMI	L. Božičević, N. Peranić
17. 2.	CroRIS edukacija urednika za modul Projekti, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb	S. Stipičević
15. – 17. 2.	Nexera LC-40 with PDA detector-theory, labsolution software, maintance, troubleshooting, Shimadzu, Zagreb	M. Bartolić, A. Bosak, A. Matošević
20. – 24. 2.	Edukacija za rad na TD/GC/MS i računalnom programu MassHunter, Altium, Zagreb	T. Horvat, I. Smoljo

8. – 9. 3.	Odgovorna osoba za rad s opasnim kemikalijama – tečaj za odgovorne osobe – prošireni program	M. Milić, S. Žunec
20. – 22.3.	Radionica „Primjena Pythona u biostatistici i kemometriji“, chemical codes, Zagreb	T. Horvat, M. J. Lovrić Štefiček
22. – 23. 3.	Training software Metasystems for Neon, Metafer, Aberration scoring, MnscorēX, Comet, IMI, Zagreb	L. Delić, G. Gajski, M. Gerić, A. Jurić, V. Kašuba, K. Matković, M. Milić, D. Želježić
29. – 31. 3.	Radionica „Mjerna nesigurnost za praktičare“, Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Zagreb	T. Horvat
20. 3. – 13. 4.	Python Fundamentals, Visoko učilište Algebra, Zagreb	N. Maraković
19. 4.	“GAS WHAT?! We'll show you the novel Gas Chromatography Solutions by Agilent!” seminar. AlphaChrom/Agilent Technologies, Zagreb	J. Jurasović
24. – 26. 4.	Radionica „Primjena Pythona u biostatistici i kemometriji“, Chemical codes, Zagreb	L. Delić , R. Godec, I. Jakovljević, G. Pehnec, N. Račić, S. Sopčić, S. Žužul
24. – 28. 4.	Specijalistički program izobrazbe u području javne nabave, Učilište APPA, Zagreb	G. Pršlja
4. 5.	Ospozobljavanje iz pružanja prve pomoći za imenovane djelatnike Instituta, PRIMA NOVA medicina rada i sporta, IMI, Zagreb	K. Jagić M. Lazarus, Z. Franić, G. Gajski, M. Katalinić, Z. Kecerin, K. Leš Gruborović, S. Sefić
12. 5.	Seminar “Siguran rad u laboratoriju”, Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Zagreb	Z. Sever Štrukil, S. Sopčić, M. Vincetić
16. 5.	Strategija održivosti Europske unije u području kemikalija – prelazak na netoksični okoliš, Ministarstvo zdravstva RH, Zagreb	A. Jurić, A. Katić, B. Tariba Lovaković
3. – 4. 6.	Radionica „7. FonET – dvodnevni tečaj govorništva“, Kluba studenata fonetike Eufonija, Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb	T. Horvat
13. 6.	Mass spectrometry Day, INEL – medicinska tehnika, Zagreb	I. Brčić Karačonji, A. Jurić, A. Pizent, B. Tariba Lovaković
5. 7.	Single-Cell Sequencing & Spatial Biology &The Xenium platform, Labena & 10x Genomics seminar, Biološki odsjek, PMF, Zagreb	A. Pizent
10. – 11. 7.	Edukacija za rad na uređaju ICP-MS Agilent 8900 (Agilent Technologies, SAD), AlphaChrom, IMI, Zagreb	N. Brajenović, J. Jurasović, Z. Kljaković-Gašpić, A. Pizent, A. Sekovanić, A. Sulimanec
3. – 17. 7.	ERASMUS+ ToxLearn4EU Summer School, Zagreb	L. Delić, K. Matković, T. Horvat, M. J. Lovrić Štefiček
19. 7. i 8. 8.	Familiarization and Basic Customer Training for GC 7890 QQQ 7000 HW/ SW, Altium International, Zagreb	I. Brčić Karačonji, A. Gustovarac, A. Jurić, M. Macan, D. Rašić, B. Tariba Lovaković
11. – 15. 9	Dubrovnik Summer School on Molecular Biosciences in Medicine with the International Oxidative Stress Symposium; Sveučilište u Osijeku, Sveučilište u Dubrovniku, i Institut Ruđer Bošković u Zagrebu, Dubrovnik	A. Sulimanec

30. 8. – 15. 9.	Napredna edukacija iz ionske kromatografije, Kemolab, Zagreb	V. Gluščić, S. Sopčić
14. – 15. 9.	Radionica „Academic Writing”, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb	T. Horvat
3. – 10. 10.	Edukaciji za rad na LC/FLD/UV/MSMS i pripadajućem računalnom programu MassHunter, Altium, Zagreb	I. Jakovljević, Z. Sever Štrukil
10. – 11. 10. i 7. – 8. 11.	Ospozobljavanje prema programu „Rukovatelj i punitelj posuda s komprimiranim plinovima”, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti (ZIRS), IMI, Zagreb	M. Avdić, I. Bešlić, S. Davila, I. Franulović, R. Godec, M. Komesar, K. Leš Gruborović, S. Ljevar, I. Marić, N. Medved, M. Mihaljević, K. Nekić I. Posavec, J. Rinkovec, I. Smoljo, I. Šimić, S. Žužul, T. Orct, I. Bešlić
28. – 29. 9. i 10. – 24. 10.	Familijarizacija i edukacija za korištenje instrumenta LC-QTOF, Altium International, Zagreb	I. Brčić Karačonji, A. Jurić, I. Novak Jovanović, D. Rašić, B. Tariba Lovaković, S. Žunec
25. 10.	AI u Znanosti - Kako primjeniti umjetnu inteligenciju u znanosti, Udruga Penkala i Mladi istraživači, Zagreb	P. Tomac
21. 11.	LC & LC/MS seminar Detection beyond limits, Altium International , Zagreb	J. Jurasović, A. Jurić, A. Pizent, D. Rašić, S. Stipičević, B. Tariba Lovaković
24. – 25. 11.	Komunikacijske i prezentacijske vještine, EdukaCentra, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	T. Čvorović
22. – 23. 11.	Digital Telemetry Whole Body Plethysmography Mass Dosing Inhalation training, Data Sciences International (DSI), IMI, Zagreb	A. Bosak, D. Breljak, L. Delić, G. Gajski, M. Gerić, I. Jakovljević, N. Kalčec, N. Maček Hrvat, K. Matković, V. Micek, M. Milić, M. Nikolić, J. Rinkovec, I. Šunić
28. – 29. 11.	Radionica „Post-Budapest road-map implementacija za klimatske promjene i zdravlje“, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	G. Pehnec, J. Rinkovec
11. – 15. 12.	Edukacija za Atomic Force Microscope (AFM), ARTIDIS, IMI, Zagreb	L. Božičević, A. Gojanović, N. Kalčec, N. Peranić, Ž. Punčec, I. Vinković Vrček

U INOZEMSTVU

2023.	NAZIV, ORGANIZATOR, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
25.1.	Holistic Approach to NORM Management in line with the Principles of the Circular Economy	D. Rašeta
31. 1.	Razgled nove laboratorijske analitičke opreme za elementnu analizu i jednodnevno sudjelovanje na 19th European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry – EWCPS 2023, Ljubljana, Slovenija	J. Jurasović

21. – 24. 2.	Edukacija za field-flow fractionation multiangle light-scattering (FFF-MALS), Wyatt Technology Europe GmbH, Dernbach, Njemačka	N. Kalčec, N. Peranić
15. 5.	U sklopu EEMGS kongresa: HESI Workshop (predavanja: Quantitative interpretation of genetic toxicity dose-response data for risk assessment and regulatory decision-making – State of the science; Applications and persistent challenges, quantitative Interpretation of in vivo mutagenicity dose response data for risk assessment and regulatory decision-making; The interpretation of in vitro dose-response data for risk assessment and regulatory decision-making; Nitrosamine impurity issues and potential resolutions; In vivo genetic toxicity assessments for nitrosamines; Defining a NOGEL for mutation induction in Muta™Mouse following exposure to N-nitrosodimethylamine (NDMA); Regulatory considerations related to mutagenic impurities in pharmaceuticals. Malaga, Španjolska	G. Gajski, M. Gerić, M. Milić
18. 5.	HUMNAApp Workshop (predavanja: The buccal micronucleus (MN) cytome assay – New Horizons for its implementation in human biomonitoring and clinical studies; The biology of buccal cells and the buccal micronucleus (MN) cytome assay; Use of buccal cytome assays in the occupational exposure studies; Association of buccal MN cytome assay biomarkers with disease and their relevance for clinical studies; Impact of nutrition and life style on formation of micronuclei and other nuclear anomalies in buccal cells; Automation of the buccal micronucleus cytome assay; Artificial intelligence in microscope-based imaging: Automation of the buccal micronucleus cytome assay?)	G. Gajski, M. Gerić, M. Milić
19. – 23. 6.	1-week PIANOFORTE BioModR training course, Pavia, Italija	L. Delić
26. – 30. 6.	Pianoforte intensive course – Particle irradiation: molecular, cellular & tissue effects, Sveučilište u Caenu, Caen, Francuska	K. Ilić
5. – 7. 7.	Regional Workshop on Evaluation and Finalization of Intercomparison Exercise on Radioanalytical Analysis of NORM Samples ME-RER9155-2301382, Ankara, Turska	T. Bituh
4. – 5. 9.	Training School "P2X receptors from basic research to market translation", Pisa, Italija	J. Madunić
2. – 9. 12.	Stručno usavršavanje kod švicarskog partnera, UNISANTE, Lausanne, Švicarska	K. Matković, M. Milić

WEBINARI

2023.	NAZIV EDUKACIJE, ORGANIZATOR	SUDIONICI (IMI)
24. 1.	Widening the scope of science communication: Explain it like I am five, Trainee Initiative IUBMB	S. Stipičević
31. 1.	Unraveling the Tumor Microenvironment with Single Cell Analysis; Drug Discovery News Webinars	A. Pizent
14. 2.	Virtual Analytical Summit 2023, SelectScience	A. Pizent
15. 2.	"Sample Preparation for Microplastics by LDIR: Best practice", Spectroscopy	S. Žužul
23. 2.	Drug Discovery & Development Virtual Event Series 2023, Labroots	A. Matošević, S. Žunec
14. 3.	Science Training Session: Introduction to Multilevel Models for Clustered Data, American Psychological Association	P. Tomac
13. – 17. 3.	"Health Risk Assessment: Principles and Applications", Advanced International Training Programme in Health Risk Assessment, Institute of environmental medicine (IMM), Karolinska Institut	J. Rinkovec
28. 3.	Acute and Chronic Toxicity of Neonicotinoid Insecticides, IUTOX	A. Katić
28. 3.	Improving Trace analysis: Maximizing signal/noise ratio for trace analysis by improving the peak shape and reducing the noise level in GC and GC-MS, Restek /AnAs	A. Pizent

28. 3.	Improving Trace analysis: maximizing signal/noise ratio for trace analysis, Restek	M. Macan
31. 3.	MELODI series of monthly webinars	A. Pizent
31. 3.	LAS Serija webinara 2023: EURL ECVAM dataset on alternative methods to animal experimentation; CROLASA	A. Pizent
3. 4.	Fundamental Visual Communication of Science, Seyens	M. Katalinić
18. 4.	GC-Troubleshooting, Basics, Restek/AnAs	A. Pizent
18. 4.	GC Troubleshooting Basics, Restek	M. Macan
19. 4.	Jump Start Your LC-Q-TOF Omics Investigation with Reliable Workflows, Agilent Technologies	A. Pizent
15.3. – 19. 4.	“Akademija naprednog Excela”, Hrvatski institut za financije	N. Račić
17. – 20. 4.	Epigenetics: the full picture 2023, Illumina	A. Pizent
26. 4.	Alpha-synuclein, a Coat of Many Colors, LabRoots	M. Bartolić, A. Matošević
3. – 5. 5.	EFSA project „Preparatory work on how to report, use and interpret historical control data in (eco)toxicity studies”, workshop	V. M. Varnai
25. 5.	15th EFMC-YSN MedChemBioOnline, EFMC-YSN	A. Matošević
30. – 31. 5.	ESE Talks...Endocrine disrupting chemicals, European Society of Endocrinology	A. Katić
19. 6.	3rd RI-URBANS Stakeholder meeting i RI-URBANS workshop for stakeholders and science devised in WP6 (AQUILA, EMEP, ACTRIS)	G. Pehnec
12. 7.	Liquid Biopsy-Based Biomarkers for Cancer Detection and Monitoring, World Cancer Report Webinar Series	A. Pizent
13. 7.	Harnessing Liquid Biopsy-Derived Molecular Signatures for Solid Tumor Management, EACR Industry webinar with QIAGEN	A. Pizent
20. 7.	The Future of Antibody Drug Discovery: From Target Validation to Candidate Selection, Labroots	S. Žunec
29. 8.	Radiobiology course, International Atomic Energy Agency	K. Ilić
5. 9.	Introduction to the patent cooperation treaty – WIPO Academy	S. Kobeščak
14. 9.	Chemicals and Pregnancy Complications: Findings from Nontargeted Analysis, CHE webinar	A. Pizent
19. 9.	Agilent LDIR 8700 User Community Meeting 2023; Agilent on-line meeting	J. Jurasović, Z. Kljaković-Gašpić
19. 9.	Are In Vitro Metabolism and Drug Interaction Studies Critical for an Investigational New Drug Application?, Labroots	S. Žunec
21. 9.	The Highs and Lows of PFAS Testing: An expert panel discussion, Waters Corporation	J. Jurasović
27. 9.	Bayesian Model Averaging, STATA Corp. LLC., USA	V. M. Varnai
28. 9.	Seminar „Challenges in Microplastics Analysis: From Routine Laboratory Testing to Pushing the Boundary on Particle Sizes”, tvrtka Spectroscopy	Z. Kljaković-Gašpić, S. Žužul
3. 10.	NIH – Complement Animal Research in Experimentation (Complement-ARIE) Concept Strategic Planning: Virtual Listening Sessions: U.S. government and international partners	N. Maček Hrvat
5. 10.	Seminar „Agilent Microplastics Virtual Symposium 2023”, tvrtka Agilent	Z. Kljaković-Gašpić, S. Žužul
10. 10.	Highlights of the In Vitro Sections of the Draft ICH Drug Interaction Studies M12 Guideline and Comparison with Current Guidance, Labroots	S. Žunec

9. – 12. 10.	AMERA Training Workshop (virtual) on Advanced Topics in Radiochemistry Techniques: Lead-210 and Polonium-210	D. Hasenay, P. Tagliaretti
11. – 12. 10.	Advances in Proteomics & Metabolomics 2023; Technology Networks	A. Pizent
12. 10.	Enhance QA/QC sample analysis using FTIR spectroscopy; online webinar; Thermo-Fisher Scientific	Z. Kljaković-Gašpić
22. 8. – 16. 10.	Introduction to Statistics, Stanford University	M. Macan
24. 10.	Restex Pure Chromatography	A. Matošević
26. 10.	Science Training Session: Introduction to Network Models for Multivariate Data, American Psychological Association	P. Tomac
2. 11.	Science Training Session: Intensive Longitudinal Data: Latent Class Differences in Change Patterns, American Psychological Association	P. Tomac
8. 11.	Science Training Session: Introduction to Mediation Analysis with PROCESS, American Psychological Association	P. Tomac
9. – 10. 11.	International Conference on Using Epidemiological Studies in Health Risk Assessments: Relevance, Reliability and Causality; German Federal Institute for Risk Assessment and European Food Safety Authority	A. Pizent
14. 11.	Optimizing SWATH-DIA for Exposomics and Metabolomics; SCIEX	A. Pizent
17. 11.	ToxLearn4EU seminar	A. Pizent
6. 10. – 17. 11.	Introduction to STATA, STATA	M. Macan
20. 11.	Radionica „PowerPointiranje ili kako izraditi moćne prezentacije (R301)”, Sveučilišni računski centar (Srce)	T. Horvat
20. – 22. 11.	EU-OPENSECREEN Autumn training school 2023 on topics related to Chemical biology & Drug discovery	M. Bartolić, A. Matošević
29. 11.	Science Training Session: Introduction to Moderation Analysis with PROCESS, American Psychological Association	P. Tomac
30. 11.	5th Novalix Virtual Conference Biophysics in Drug Discovery	A. Matošević
30. 11.	Science Training Session: Technical Foundations of Generative Artificial Intelligence: Applications to Measurement, American Psychological Association	P. Tomac
4. 12.	“Phenomenology of the new air pollutants included in the proposal for a new EU Air Quality Directive”, The Green Deal Call Projects Support Office (GD-SO), RI-URBANS, STARGATE	G. Pehnec
12. 12.	Novi EOJN RH – praktični prikaz rada, Narodne novine	S. Kobeščak
12. 12.	The European Insomnia Guideline: An Update on the Diagnosis and Treatment of Insomnia, European Sleep Research Society	P. Tomac

12.5. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKA MOBILNOST

ULAZNA MOBILNOST

(istraživački rad studenata, gostujućih znanstvenika i drugih stručnjaka u IMI-ju)

2023.	ISTRAŽIVAČ, FAKULTET ILI USTANOVA ZAPOSLENJA	VODITELJ (IMI)
STUDENTI (izrada kvalifikacijskog rada, rada za natjecanje, stručna praksa)		
siječanj 2023. – srpanj 2024.	Ena Oster, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (izrada doktorskog rada)	M. Lazarus
siječanj – veljača	Ana Dananić, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada diplomskog rada)	D. Karaica

veljača – lipanj	Matea Jurić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada diplomskog rada)	M. Katalinić
veljača – lipanj	Lucija Marcelić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada diplomskog rada)	M. Katalinić
veljača – lipanj	Aleksandrina Vodolšak, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada diplomskog rada)	A. Bosak
ožujak – srpanj	Petra Šušak, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada diplomskog rada)	A. Bosak
svibanj – lipanj	Helen Crnojević, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu (stručna praksa)	A. Jurić
svibanj – lipanj	Gabriela Zibar, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada završnog rada)	M. Katalinić
svibanj – srpanj	Tena Cmrk, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada diplomskog rada)	S. Žunec
Lipanj – srpanj	Petra Šušak, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (stručna praksa)	A. Matošević
lipanj – srpanj	Linda Schiasselloni, Odsjek veterinarske medicine, Università degli Studi di Milano, Italija (stručna praksa)	I. Vinković Vrček
3. – 14. 7.	1. Ijetna škola ToxLearn4EU Studenti: Naji Said Aboud Hadi, University Würzburg, Njemačka Nicolaj Bischoff, University Maastricht, Nizozemska Ivan Božur, University Sarajevo, BiH Florian Chapeau, INP Toulouse, Francuska Virginia Combrado López, UNED Madrid, Španjolska Mario Cristina, University San Raffaele, Italija Irma Durmišević, University Sarajevo, BiH Ana Margarida Faria, University of Porto, Portugal Marta Ferrer Ortiz, UNED Madrid, Španjolska Georges Hatem, University of Porto, Portugal Yueqin He, University Maastricht, Nizozemska Lejla Jahić, University Sarajevo, BiH Patricia Jiménez Florido, UNED Madrid, Španjolska Nicol Kolar, University Wurtzburg, Njemačka Ermina Kudumović, University Sarajevo, BiH Džana Kuna, University Sarajevo, BiH Kris Kunnen, University Hasselt, Belgium Nora Markanović, University Sarajevo, BiH Francesca Milani, University San Raffaele, Italija Ingeborg Pecqueur, University Hasselt, Belgium Ružica Pribaković, University Würzburg, Njemačka Christophe Robinson, INP Toulouse, Francuska Ines Tajeda, University Hasselt, Belgium Houan Tu, University Maastricht, Nizozemska Julie Tytgat, University Hasselt, Belgium Nicolas Valencia, University Navarra, Španjolska Juan Vicente, University Navarra, Španjolska Goizane Viedma, University Navarra, Španjolska	M. Gerić, G. Gajski, M. Milić
	Ivona Bešlić, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilište u Zagrebu (stručna praksa)	I. Jakovljević
	Justin Christian Mapanao, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (stručna praksa)	I. Vinković Vrček
	Dario Brizić, Odjel za biotehnologiju, Sveučilište u Rijeci (stručna praksa)	A. Zandona
	Karla Čulo, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilište u Zagrebu (stručna praksa)	I. Jakovljević

rujan – prosinac	Ana Sever, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada diplomskog rada)	M. Ljubojević
studeni	Ante Mrkonjić, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (stručna praksa)	A. Zandona
studeni – prosinac	Abigail Plançon, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada diplomskog rada)	M. Lazarus
GOSTUJUĆI ISTRAŽIVAČI (izrada doktorskog rada, znanstvena i stručna suradnja)		
siječanj – ožujak	Roko Žaja, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (izrada doktorskog rada)	S. Stipičević
17. – 28. 9.	Sarah Römer, Institute of Pharmacology, University of Medicine, Centre of Drug Absorption and Transport, Greifswald, Njemačka (znanstvena suradnja unutar bilateralnog projekta)	I. Vrhovac Madunić
rujan 2023. – prosinac 2024.	Astrid Sarapa, Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg, Njemačka (izrada doktorskog rada)	M. Lazarus
listopad 2022. – listopad 2023.	Aleksandra Dramičanin, Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu (poslijedoktorsko usavršavanje)	I. Brčić Karačonji
siječanj – srpanj	Vesna Pehar, Hrvatsko vojno učilište „Dr. Franjo Tuđman“, Zagreb (izrada doktorskog rada)	Z. Kovarik
veljača – ožujak	Borna Puljko, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (znanstvena suradnja)	N. Maček Hrvat
ožujak, lipanj	Mateo Jakac, Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula (izrada doktorskog rada)	I. Brčić Karačonji
ožujak – svibanj	Vedran Dovečar, KBC Sestre Milosrdnice, Zagreb (izrada doktorskog rada)	I. Vinković Vrček
ožujak – svibanj	Filip Vrban, KBC Sestre Milosrdnice, Zagreb (izrada doktorskog rada)	I. Vinković Vrček
rujan	Anamarija Bokulić Petrić, Ministarstvo poljoprivrede RH (izrada doktorskog rada)	S. Stipičević
rujan – prosinac	Andela Plavec, Hrvatska kopnena vojska, Bojna nuklearno biološko kemijske obrane, Pleso (izrada doktorskog rada)	Z. Kovarik
rujan – studeni	Aida Carreño Fibla, Universitat Autònoma de Barcelona, Španjolska (znanstvena suradnja)	I. Vinković Vrček
16. – 28. 10.	Pasquale Avino, Università degli Studi del Molise, Italija Erasmus+ Programme - Staff Mobility for Training	G. Pehnec
19. – 21. 12.	Sarah Römer, Vincent Rönnpagel (Institute of Pharmacology, University of Medicine, Centre of Drug Absorption and Transport, Greifswald, Njemačka (znanstvena suradnja unutar bilateralnog projekta)	I. Vrhovac Madunić

IZLAZNA MOBILNOST

(istraživački rad/stručna praksa djelatnika IMI-ja u drugim ustanovama u RH i inozemstvu)

2023.	USTANOVA, MJESTO	ISTRAŽIVAČ (IMI)
6. – 7. 6.	Nacionalni inštitut za kemiju, Ljubljana, Slovenija	J. Sabolović
6. 2. – 3. 3.	Odjel za kliničku kemiju i kontrolu kvalitete, KBC Osijek, Osijek	D. Karaica
7. 2. – 3. 3.	Klinički bolnički centar Osijek, Osijek	M. Beus
20. 3. – 24. 3.	Odjel za kliničku kemiju i kontrolu kvalitete, KBC Osijek, Osijek	D. Karaica
27. 3. – 26. 5.	Institut za prirodne znanosti, Sveučilište Swansea, UK	L. Božičević
15. 4. – 31. 12.	Center of Drug Absorption and Transport, Institute for Pharmacology, University of Medicine Greifswald, Greifswald, Njemačka	I. Vrhovac Madunić
19. 4. – 31. 12.	Center of Drug Absorption and Transport, Institute of Pharmacology, University of Greifswald, University of Medicine, Greifswald, Njemačka	J. Madunić
14. – 27. 5.	Center of Drug Absorption and Transport, Institute of Pharmacology, University of Greifswald, University of Medicine, Greifswald, Njemačka	T. Čadež, A. Zandona

17. – 27. 7.	Klinički bolnički centar Osijek, Osijek	N. Kalčec, N. Peranić
2. – 3. 10.	Laboratory of Mutagenesis and Oncogenetics (CCB), State University of Londrina, Brazil (održao trening: Comet assay hands-on training session)	G. Gajski
1. – 31. 10.	Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija	M. Bartolić
8. – 22. 10.	State Key Laboratory of Environmental Chemistry and Ecotoxicology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Peking, Kina	T. Čadež, Z. Kovarik, A. Zandona

12.6. POSJETITELJI INSTITUTA

2023.	POSJETITELJI, USTANOVА
Višekratno	dr. sc. Tvrko Smilal, dr. sc. Marta Popović, dr. sc. Ivan Mihaljević, dr. sc. Cecile Otten, Lana Vujica, Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb
Višekratno	prof. dr. sc. Nada Galić Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Višekratno	prof. dr. sc. Ksenija Durgo, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Višekratno	prof. dr. sc. Vesna Benković, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
27. 1.	prof. dr. sc. Miguel Castanho, Instituto de Medicina Molecular, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisabon, Portugal
27. 1.	dr. sc. Vera Neves, Instituto de Medicina Molecular, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisabon, Portugal
27. 1.	dr. sc. Jelena Krstić, Gottfried Schatz Research Center for Cell Signaling, Metabolism & Aging, Division of Cell Biology, Histology and Embryology, Medical University of Graz, Graz, Austrija
27. 1.	prof. dr. sc. Pierre-Yves Renard, Normandie Univ, UNIROUEN, INSA Rouen, CNRS, COBRA (UMR 6014), Rouen, Francuska
31. 1.	Mario Mustapić, Ravnateljstvo policije – Protueksplozijska služba, Ministarstvo unutarnjih poslova RH
14. 3.	Nastavnici kemije i biologije, Županijsko stručno vijeće Zagrebačke županije (istok i zapad), voditeljice: Melita Androlić, prof. (OŠ Dubrava, Dubrava) i Marta Goričan, prof. (OŠ Pavao Belas, Prigorje Brdovečko)
24. 3.	Studenti 2. godine stručnog studija Sanitarno inženjerstvo, Zdravstveno veleučilište Zagreb, voditeljica: dr. sc. Adela Krivohlavek, NZJZ "Dr. A. Štampar", Zagreb
27. 4.	dr. sc. Aleksandar Popović, Hemski fakultete Univerziteta u Beogradu
9. 5.	Dr. sc. M. Wróbel-Kwiatkowska, Wrocław University of Environmental and Life Science, Wrocław, Poljska
16. 5.	Studenti 2. godine prijediplomskog studija Ekoinženjerstvo, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, voditeljica: prof. dr. sc. Vesna Tomašić
22. 5.	Studenti biologije, Sekcija za onkologiju Udruge BIUS, voditelji: Nikola Balić i Iva Žulj
3. – 14. 7.	prof. Stefano Bonassi, Sveučilište San Raffaele, Italija dr. sc. Mario Lovrić, Institut za antropologiju, Zagreb prof. Bojana Žegura, Nacionalni inštitut za biologiju, Ljubljana, Slovenija prof. Roger Godschalk i prof. Sabine Langie, Sveučilište u Maastrichtu, Nizozemska prof. Helga Stopper i dr. sc. Ezgi Eylel Bankoglu, Sveučilište u Wurtzburgu, Njemačka prof. Tomislav Ivanković, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb prof. Anja Haverić i prof. Sabina Žero, Sveučilište u Sarajevu, Bosna i Hercegovina prof. Amaya Azqueta, Sveučilište Navarra, Pamplona, Španjolska dr. sc. Stojimir Kolarević, Sveučilište u Beogradu, Srbija dr. sc. Carla Trindade Costa, Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, Portugal prof. Ann Cuypers i prof. dr. sc. Sophie Hendrikx, Sveučilište u Hasseltu, Belgija prof. dr. sc. Bertrand Pourrout, Sveučilište u Toulouseu, Francuska

14. 7.	Znanstvenici Fakulteta prirodnih znanosti, Sveučilište u Burgasu "Prof. Dr Assen Zlatarov", Burgas, Bugarska: prof. Lenia Gonsalvesh, prof. Velyana Georgieva, prof. Ivailo Tankov, prof. Nikola Todorov, prof. Emilia Ivanova, prof. Sabina Nedkova, voditeljica: izv. prof. Ana Gavrilović, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
8. 9.	dr. sc. Jelena Živančev i izv. prof. Nataša Đurišić-Mladenović, Tehnološki fakultet, Sveučilište u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija
14. 9.	Partneri projekta MeeTox, voditeljica: prof. dr. sc. Danijela Đukić-Ćosić, Univerzitet u Beogradu, Farmaceutski fakultet, Beograd, Srbija
9. 10.	dr.sc. Aleksandar Popović, Kemijski fakultet Univerziteta u Beogradu
18. 10.	Studenti 3. godine prijediplomskog studija Ekoinženjerstvo, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, voditeljica: prof. dr. sc. Marija Vuković Domanovac
9. 11.	Grupa posjetitelja iz Ministarstva zaštite životne sredine Republike Srbije u okviru UNIDO (The United Nations Industrial Development Organization) Study visit Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja RH na temu „Environmentally Sound Management and Final Disposal of PCBs in Serbia“
10. 11.	Učenici 4. razreda Gimnazije Daruvar, Daruvar, voditeljica: Ivana Ančić Antolović, prof.
24. 11.	Nastavnici prirode i biologije, Županijsko stručno vijeće, Zagrebačke županije (istok) i Krapinsko-zagorske županije, voditeljice: Ivana Skočić, prof. (OŠ „Stjepan Radić“ Božjakovina) i Štefica Škrlec, prof. sav. (SS Konjščina)
29. 11.	Studenti 2. godine diplomskog studija Fitomedicina, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu voditeljica: prof. dr. sc. Klara Barać

13. PRIZNANJA I NAGRADE DJELATNIKA

13.1. NAGRADE I PRIZNANJA DODIJELJENA IZVAN INSTITUTA

■ M. Bartolić

Nagrada za mlade medicinske i farmaceutske kemičare za izvrsne rezultate proizašle iz istraživačkog rada u ranoj fazi znanstvene karijere u području medicinske i farmaceutske kemije dodijeljena od strane HKD-a i Selvite d. o. o.

■ T. Čadež

Nagrada za poster *Reversal of nerve agent toxicity enabled by a click-chemistry derived oxime library – reactivators of butyrylcholinesterase*, na *18th Medical Chemical Defense Conference*, Minhen, Njemačka.

■ T. Čadež

EMBO *Scientific Exchange Grant* stipendija za usavršavanje na *Edmond and Lily Safra Center for Brain Sciences, The Alexander Silberman Institute of Life Sciences, The Hebrew University of Jerusalem*, Izrael.

■ G. Gajski

Best Published Paper Award, EMSI 2023, Indija.

■ A.-M. Lulić

Stipendija HrZZ-a „Program mobilnosti – odlazna mobilnost asistenata“ za usavršavanje na Institutu za molekularne bioznanosti, Sveučilište u Grazu, Graz, Austrija.

■ A. Matošević

Stipendija HKD-a za sudjelovanje na X EFMC *Young Medicinal Chemists' Symposium – Anniversary Edition* (EFMC-YMCS 2023), Zagreb.

■ I. Pavičić

3. nagrada za najbolji poster, International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023", Mlini.

■ D. Rašić

Nagrada za najbolju usmenu prezentaciju na "2nd International conference – Food & Climate Change", Sveučilište Sjever, Koprivnica.

■ J. Rinkovec

1. nagrada za najbolji poster u sekciji Agroekologija, održiva poljoprivreda i klimatske promjene, 58. hrvatski i 18. međunarodni simpozij agronomova „SA2023“, Dubrovnik.

■ Z. Sever Štrukl

3. nagrada za najbolji poster, International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023", Mlini.

■ A. Zandona

Stipendija EMBO *Scientific Exchange Grant* za usavršavanje na *Institute of Biophysics, Biological Research Centre*, Szeged, Mađarska.

13.2. GODIŠNJE NAGRADE INSTITUTA ZA ZNANSTVENA DOSTIGNUĆA U 2022. GODINI

■ I. Brčić Karačonji

Godišnja nagrada za rad objavljen u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* koji je citiran najmanje 10 puta u citatnoj bazi *Web of Science*.

■ D. Breljak

Godišnja nagrada za znanstveni, pregledni ili stručni rad koji je citiran najmanje 50 puta u citatnim bazama *Web of Science* ili *SCOPUS*.

■ M. Dvorščak

Godišnja nagrada za najmanje tri izvorna znanstvena rada na kojima je djelatnik Instituta prvi autor, a koji su objavljeni u prethodnoj kalendarskoj godini u časopisima indeksiranim u bazi *Web of Science*.

G. Gajski

Nagrada za najuspješnijeg znanstvenika u petogodišnjem razdoblju.

I. Jakovljević

Godišnja nagrada za najmanje tri izvorna znanstvena rada na kojima je djelatnik Instituta prvi autor, a koji su objavljeni u prethodnoj kalendarskoj godini u časopisima indeksiranim u bazi *Web of Science*.

N. Kalčec

Godišnja nagrada za mladog znanstvenika, za najveći broj preglednih, izvornih znanstvenih i stručnih radova objavljenih u časopisima indeksiranim u bazi *Web of Science*.

N. Kopjar

Jubilarna nagrada Instituta (za doprinos izdavačkoj djelatnosti).

J. Macan

Godišnja nagrada za najveći broj preglednih, izvornih znanstvenih i stručnih radova objavljenih u časopisima indeksiranim u bazi *Web of Science*.

A. Miličević

Godišnja nagrada za najmanje tri izvorna znanstvena rada na kojima je djelatnik Instituta prvi autor, a koji su objavljeni u prethodnoj kalendarskoj godini u časopisima indeksiranim u bazi *Web of Science*.

A. Zandona

Godišnja nagrada za najmanje tri izvorna znanstvena rada na kojima je djelatnik Instituta prvi autor, a koji su objavljeni u prethodnoj kalendarskoj godini u časopisima indeksiranim u bazi *Web of Science*.

Grupa autora: S. Žužul, G. Pehnec, I. Bešlić, J. Rinkovec, R. Godec

Godišnja nagrada za rad objavljen u vrhunskom znanstvenom časopisu koji je najbolje svrstan u znanstvena područja iz baze *Journal Citation Report, Web of Knowledge*.

IN MEMORIAM**Dr. sc. Berislav Momčilović, dr. med., znanstveni savjetnik (1942., Zagreb – 2023., Zagreb)**

Berislav Momčilović bio je doktor medicine, specijalist-internist i specijalist medicine rada, znanstveni savjetnik u trajnom izboru, dugogodišnji suradnik Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu.

Na Sveučilištu u Zagrebu diplomirao je 1966. na Medicinskom fakultetu. Magisterski rad obranio je 1969. pod naslovom „Utjecaj laktacije na demineralizaciju skeleta”, a doktorski rad 1973. pod naslovom „Metabolizam olova u graviditetu, laktaciji i neonatalnom periodu štakora”.

Godine 1968. kao postdiplomski student uključuje se u znanstvena istraživanja u Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada pod voditeljstvom prof. dr. sc. Kriste Kostial u Laboratoriju za fiziologiju mineralnog metabolizma. Od 1969. zaposlen je u Institutu kao pomoćni istraživač, 1970. postaje asistent, 1974. viši asistent, 1977. viši znanstveni suradnik i 1980. znanstveni savjetnik. Od 1984. bio je voditelj Kliničkog odjela za profesionalne bolesti, alergologiju i toksikologiju, a od 1985. do 1988. predstojnik Odjela za profesionalne bolesti s Dispanzerom za profesionalne bolesti i Centrom za kontrolu otrovanja. Od 1992. do 1997. radi u SAD-u kao gostujući znanstvenik u *Grand Forks Human Nutrition Research Center i u Department of Physics at the University of North Dakota*. Godine 1997. ponovno se zapošljava u Institutu, u Jedinici za fiziologiju mineralnog metabolizma, gdje od 2002. do kraja 2007. postaje predstojnik Jedinice za analitičku i fizičku kemiju.

U svojem istraživačkom radu i znanstvenim djelatnostima bavio se mineralnim metabolizmom, esencijalnim i toksičnim elementima, njihovim radioaktivnim i stabilnim izotopima te procjenom izloženosti, rizika i učinaka elemenata u tragovima i makroelemenata na zdravlje i razne kliničke entitete.

Bio je član Hrvatskog liječničkog zbora, Hrvatske liječničke komore, više nacionalnih i međunarodnih strukovnih udruga u područjima fiziologije, toksikologije, radiotoksikologije, medicine rada, nutricionizma i kliničkog nutricionizma, te član TEMA *Parent Committee* tijekom tri mandata. Niz godina bavio se scientometrijom i sudjelovao u izradi i provedbi kvantitativnih kriterija za izbole u znanstvena zvanja u Institutu. Bio je član Etičkog povjerenstva Instituta.

Godine 1985. jedan je od dobitnika diplome Republičke zajednice za znanstveni rad u Institutu.

Berislav Momčilović ostat će zapamćen kao međunarodno priznati znanstvenik koji je pridonio znanstvenom i stručnom radu Instituta.

INSTITUTE FOR MEDICAL RESEARCH AND OCCUPATIONAL HEALTH



ZAGREB, 2024

14. ORGANISATION OF THE INSTITUTE

Founded: 27 Dec 1947 in Zagreb.

Founder: Prof Andrija Štampar, PhD, president of the Yugoslav Academy of Sciences and Arts.

Status: public research institute under the Ministry of Science and Education of the Republic of Croatia.

Fields of research: toxicology, radiation and chemical weapon protection, environmental radioactive contamination, air quality, determination of drug abuse, occupational medicine, distribution of metals and inorganic and organic pollution in the environment, and the exposure of human beings to environmental contaminants, as well as various psychogenic factors.

Registered professional fields: scientific, professional, teaching, and publishing.

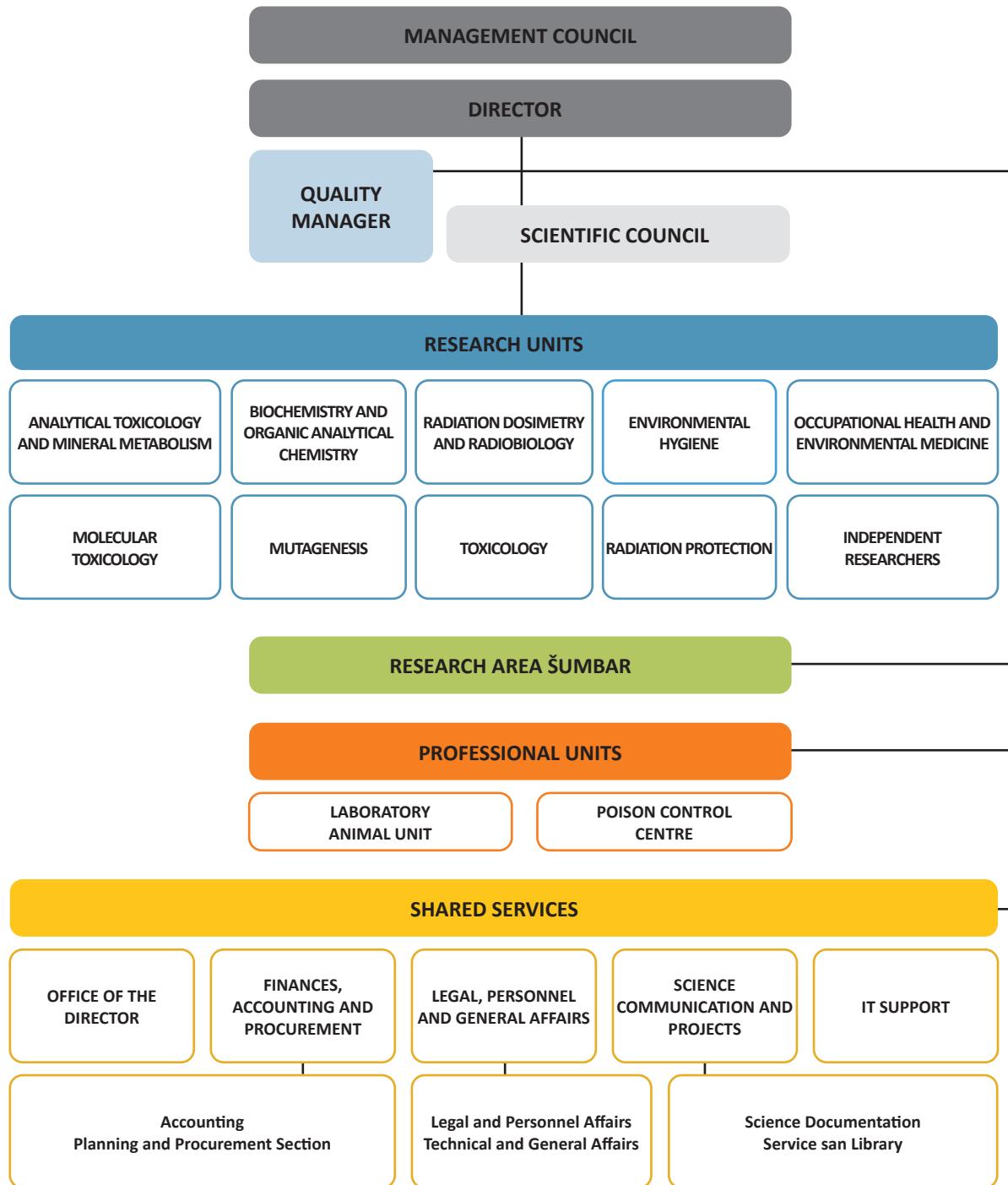
The mission of the Institute is to become:

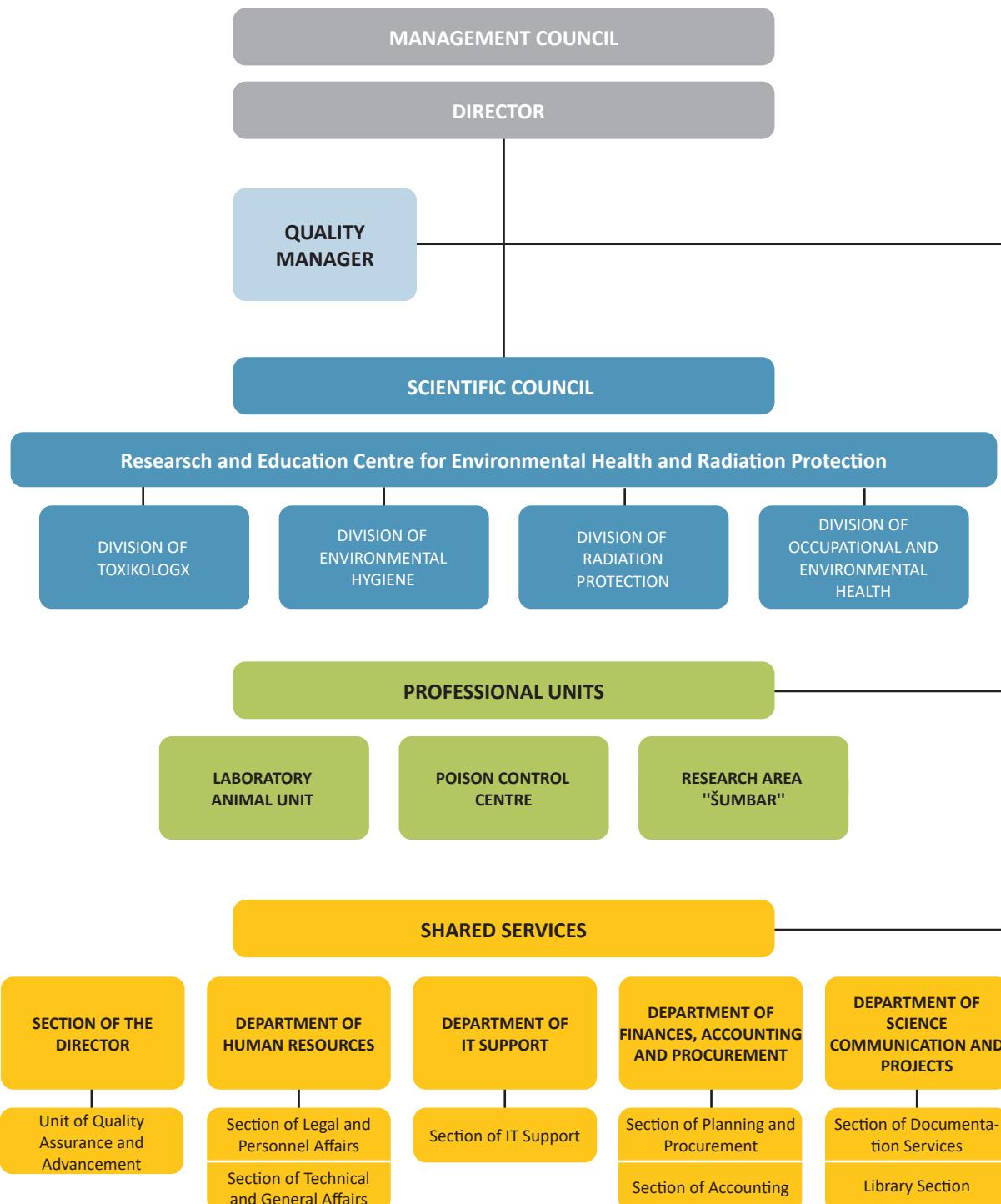
- a research institute of excellence in central and south-eastern Europe that shifts the boundaries of discovery regarding anthropogenic impacts on health and the environment
- a standard and role model for academic distinction and quality.

The vision of the Institute:

- insist on high standards of scientific excellence
- create new values in science
- ensure the transfer of knowledge to the wider community
- contribute to the economy through research outcomes
- educate future experts in the fields of fundamental and applied sciences.

STRUCTURE OF IMROH'S EMPLOYEES (31 DEC 2023)		Number of employees	%
Distribution according to funding source	State budget IMROH Croatian Science Foundation	148 10 9	89 6 5
Distribution according to sex	Women Men	125 42	75 25
Employees with academic titles	PhD	72	43
Employees with teaching titles	Assist Prof (3); Assoc Prof (5); Prof (3); Primarius (1)	12	7
Employees with specialist titles	Epidemiology (1); Occupational Medicine and Sports (2)	3	2
WORK POSITIONS			
Employees on scientific work positions	Permanent Scientific Advisor	16	9
	Scientific Advisor	13	8
	Senior Scientific Associate	17	10
	Scientific Associate	16	10
	Total	62	37
Employees on associate work positions	Senior Research Assistant	14	8
	Research Assistant	7	4
	Total	21	12
Employees on professional work positions	Professional Advisor	2	1
	Senior Professional Associate	3	2
	Professional Associate	16	10
Total		21	13
Employees on technical work positions		27	16
Employees in Shared Services		36	22
TOTAL NUMBER OF EMPLOYEES:		167	100





The new organisational chart of IMROH (as of 12 Oct 2023)

MANAGEMENT

MANAGEMENT COUNCIL

Prof Stipan Jonjić, MD, PhD, Faculty of Medicine, University of Rijeka (Chair)
Prof Nada Čikeš, MD, PhD, School of Medicine, University of Zagreb (Deputy Chair)
Božo Pavičin, Croatian Chamber of Economy (Member)
Nevenka Kopjar, PhD (Representative of the IMROH's research staff)
Branka Roić, BEc (Representative of the IMROH's employees)

DIRECTOR

Prof Ana Lucić Vrdoljak, PhD

DEPUTY DIRECTORS

Assoc Prof Irena Brčić Karačonji, PhD, ERT

SCIENTIFIC COUNCIL

Assoc Prof Branko Petrinec, PhD (Chair)
Davorka Breljak, PhD (Deputy Chair)

QUALITY MANAGER

Ranka Godec, PhD
Tomislav Meštrović (Deputy Manager)

ETHICS COMMITTEE

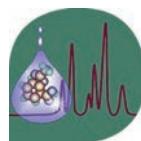
MEMBERS

Prof Selma Cvjetić Avdagić, MD, PhD
Assoc Prof Adrijana Bjeljac, PhD
Martina Piasek, MD, PhD
Prof Tomislav Mašek, DVM, PhD, Faculty of Veterinary Medicine,
University of Zagreb
Jagoda Mandić (Secretary)

14.1. Ethics Committee Activity

The Ethics Committee received a total of 23 claims during 2023 and all were considered according to the criteria of the Code of Ethics of the Institute for Medical Research and Occupational Health. Applicants were issued 17 written opinions that were then officially registered, whereas five claims are still in consideration. In the meetings held in person and consultations via e-mail ethical principles were considered in a claim questioning the compliance of an Institute employee's behaviour with the Code of Ethics (1 claim); in doctoral thesis proposals (3 claims); in research projects with the participation of the Institute's researchers funded by EU HORIZON 2020 (2 claims); in research project proposals submitted by the Institute's researchers to Croatian Science Foundation calls (4 claims); in proposals for the Institute's in-house projects with leaders from the Institute, or through cooperation with other research institutions (10 claims); and in research proposed by other research institutions (3 claims).

15. RESEARCH UNITS



15.1. Analytical Toxicology and Mineral Metabolism Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Jasna Jurasović, PhD, permanent scientific advisor (Head of Unit until 11 Oct 2023)

RESEARCHERS

Zorana Kljaković-Gašpić, PhD, permanent scientific advisor

Alica Pizent, PhD, permanent scientific advisor

Ivana Vinković Vrček, PhD, Titular Associate Professor, permanent scientific advisor as of 26 Jul 2023

Maja Lazarus, PhD, scientific advisor

Nataša Brajenović, PhD, senior scientific associate

Tatjana Orct, PhD, senior scientific associate

Ankica Sekovanić, PhD, scientific associate

Antonija Sulimanec, PhD, scientific associate as of 1 Dec 2023

Buket Bakan, PhD, postdoctoral researcher until 5 Oct 2023

Maja Beus, PhD, postdoctoral researcher until 31 Mar 2023

Ivona Capjak, PhD, postdoctoral researcher (8h/week)

Nikolina Kalčec, PhD, assistant until 31 May 2023, postdoctoral researcher as of 1 June 2023

Anamaria Gojanović, DVM, assistant as of 1 Jan 2023

Matea Puđak, MSc, assistant (7 September–29 December 2023)

Borna Karnaš, MSc, professional associate until 31 October 2023

Lucija Božičević, MSc, PhD student-assistant

Nikolina Peranić, MSc, PhD student-assistant

TECHNICAL STAFF

Željka Punčec, BSc, senior technician as of 1 Nov 2023

Vesna Triva, senior technician until 7 Aug 2023

Mladen Komesar, senior technician

Snježana Mataušić, technician

Krešimir Nekić, technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHER

Martina Piasek, MD, PhD, permanent scientific advisor

RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Long-term research activities

We continued processing and publishing results obtained within the completed research project

funded by the Croatian Science Foundation "Assessment of daily exposure to metals and maternal individual susceptibility as factors of developmental origins of health and disease" (METALORIGINS, HrZZ-IP-2016-06-1998) and the related in-house research project.

The results of the project were presented through an invited lecture at an international symposium held at the Institute (155). The results of the study on the interaction of toxic and essential elements and the related disruption of steroidogenesis during the prenatal period due to maternal cigarette smoking habits were published and presented at an international congress (71, 252). Based on findings of reduced levels of progesterone and estradiol in the umbilical cord serum of active smoking mothers, it was proposed that the levels of umbilical sex hormones could serve as an early indicator of disease burden during future life due to prenatal exposure to cigarette smoke. At the international congress, the results of the effect of cigarette smoking during pregnancy on the activity of antioxidant enzymes in connection with the levels of essential trace elements in the body compartments of the expectant mother and her offspring were presented (239). Furthermore, the combined results of a related study carried out as a part of the completed research projects METALORIGINS and the in-house project "Assessment of the effect of gene polymorphisms *MT2A*+838G/C and *MT2A*-209A/G on the levels of toxic and essential elements in healthy pregnant women" were also presented at an international congress. The study assessed the frequency of these three gene polymorphisms of metallothionein *MT2A* and their association with the levels of toxic and essential elements in the maternal-placental-fetal compartments, i.e., maternal blood, placenta, and umbilical cord blood (264). The results of research on the distribution of metal(lod)s in the aquatic environment (water, sediment, and fish) of the upper and middle reaches of the Raša River were also published with the aim of assessing the environmental quality of the sensitive karst water system under the long-term anthropogenic influence of the Raša coal mines (47). Additionally, we examined the distribution of elements in the liver and muscle tissue of eels, as well as the influence of various biological factors (length, weight, muscle lipid content, hepatosomatic index, and condition index) on the tissue element concentrations (46). The study findings were also disseminated through an invited speech at the mini-symposium titled "Pollutants of the indoor air" hosted at the Institute (159).

In-house research projects (Chapter 16.1.A.3.)

1. Bioactive potential, metal and nicotine content in edible *Boletus* mushrooms regarding the toxic metal burden of soil

An investigation of potentially toxic metals and radionuclides in edible *Boletus* mushrooms was conducted on a few locations in Croatia known for either high or low Cd, Hg, and Pb soil levels in collaboration with the Radiation Protection Unit and the Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit. A minor portion (15%) of sampled *Boletus* mushrooms had Cd levels crossing the maximum levels set by EU laws, which originated from northern Croatia. Lead and Cs¹³⁷ levels were below the legal limits in all of the samples (225). Compared to *Boletus* mushrooms imported to the EU from southeastern European countries, the Croatian samples had lower As, Hg, and Pb levels, but higher Cd and Cs¹³⁷ (233). Headspace solid phase microextraction (HS-SPME) method coupled to gas chromatography with mass spectrometric detection was developed for nicotine quantification (42) to explore the potential paths of nicotine transfer to dry *Boletus* mushrooms. The naturally present low amounts of nicotine in *Boletus* mushrooms are enhanced during the process of drying undertaken by manufacturers to prolong the expiry date of this food item (207).

Other research activities and collaborations

Within the research project ALZ-BBB-STOPINNATEAU (HRZZ-IP-2019-04-3584), led by the Croatian Institute for Brain Research, we participated in a study investigating the association between toxic and essential element levels and biomarkers of Alzheimer's disease, and the results were published as an original research article (2).

In collaboration with the Ruđer Bošković Institute, as part of the research project BIOTOXMET (HRZZ-IP-2020-02-8502), we presented results on the content of metals and metallothioneins in the intestines and intestinal parasites of brown trout in relation to exposure to metals in

environmental water of the Krka River at a scientific meeting (297). Furthermore, we published a scientific paper (59) that examined the seasonal patterns of metal and semi-metal concentrations in water across various sites situated in the upper reaches of the Krka River watercourse, which is contaminated with inadequately purified effluents. Within the same collaboration, we authored a research paper in which we evaluated the possible influence and consequences of varying degrees of water pollution in the upper reaches of the Krka river on living species by employing two distinct toxicity tests. The primary objective of this study was to assess the capabilities and constraints of microbiotests in relation to the identification and measurement of environmental pollutant hazards. Additionally, the research sought to establish the connections between ecotoxicological findings and particular chemical parameters.

The results of the TEMPHYS research project (HRZZ-IP-2020-02-7585), in which we participate as a partner institution to Faculty of Science University of Zagreb, showed that high temperatures (global warming simulation) alter the nutritive value of broccoli seedlings. The plant's ability to adapt to temperature variation was reflected on the phytochemical, micro- and macroelement, antioxidant capacity and *in vitro* cytotoxic potential of broccoli extracts tested on five different cell lines (31, 309).

At national conferences with international participation, we presented results on the content of inorganic elements, phthalates, and PAHs in drinking water (208, 211, 241) as well as the preliminary results of an active sampling of indoor air directly onto gold coated polycarbonate filters, as well as analysis of microplastic particles using a Laser Direct Infrared (LDIR) Chemical Imaging System (248). These studies were performed within the research project JaminNO+ and in collaboration with our partner from the industry sector (Jamnica plus d. o. o.).

We continued to collaborate with Units within the Institute on various research topics. As part of a long-term collaboration with the Unit for Biochemistry and Organic Analytical Chemistry, the biological availability of inorganic elements and persistent organic pollutants in a karst river on the Adriatic's eastern coast was investigated for the first time using the European eel as a biological indicator of pollution. The findings of these experiments were presented in an original scientific paper (46). In collaboration with the Radiation Protection Unit, we found no differences in potentially toxic anthropogenic metals and radionuclides in bilberry fruits collected in Croatia compared to the ones from southeastern Europe. Bilberries had 2-7 times higher trace metal(lloid)s level than cultivated blueberries at the same microlocation (214). We also participated in research on the toxic effects of ketamine on the HepG2 and human neuroblastoma cell line SH-SY5Y (43).

Within the framework of our long-term collaboration with the Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb and partners from Poland, we investigated the association of environmental pollutants (potentially toxic metal(lloid)s) with reproductive and stress hormones in brown bear hair from Croatia and Poland (52). Brains of the brown bear, grey wolf, Eurasian lynx, and golden jackal from Croatia were used for studying the effects of biological and ecological factors on the level of potentially neurotoxic metal(lloid)s (51). Temporal distribution of anthropogenic pollutants ($Sr90$, stable metal(loid)s) was investigated in the bones of the brown bear over the last 50-year period (80). Whole blood Pb was assessed as one of the most frequent anthropogenic chemical causing intoxications and death in the Kvarner population of the protected griffon vulture (292). Metal(lloid) levels in two Croatian strictly protected felid species, the Eurasian lynx and European wildcat, were found to be below the known toxicity thresholds for mammals (291).

In collaboration with the Institute of Oceanography and Fisheries in Split and the Faculty of Food Technology and Biotechnology of the University of Zagreb, we continued to investigate the impact of body length and habitat on metal(lloid) levels in fish muscle tissue; the results were presented at two scientific meetings with invited lectures (168, 234). Consumer preferences for fish consumption in the adult Croatian population were investigated (223) and the levels of metal(loid)s were compared in the muscles of the most commonly consumed freshwater and marine fish species (143).

In collaboration with the Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, results of the proximate chemical composition, essential elements, and antioxidant potential of rowan fruits (*Sorbus aucuparia* L.) from a Croatian mountainous area were published (83). In another

collaborative research, we measured levels of macroelements and trace elements in hospital meals prepared for feeding patients using feeding tubes. The levels of Na, Mg, K, Ca, and Fe were compared with theoretical element values, calculated using the national food chemical composition database (304).

We conducted analyses of macro- and trace elements in propolis collected during 2023 as part of a two-year multidisciplinary study investigating organoleptic, chemical, and biological properties of propolis from different climate regions in Bavaria and Croatia, coordinated by the Friedrich-Alexander University Erlangen-Nürnberg, Germany (305).

In collaboration with the Institute of Organic Chemistry and Biochemistry, Ruđer Bošković Institute, using the ICP-MS method, we studied the stoichiometry of binding different divalent metal ions (Zn^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , and Co^{2+}) to purified recombinant human dipeptidyl peptidase III (DPP III). A research paper on the binding and exchange of these physiologically relevant cations in the DPP III metalloenzyme was published (54).

In collaboration with the School of Medicine, University of Zagreb, we published a review paper on the genetic and epigenetic features of uveal melanoma, highlighting the challenges and clinical implications in its treatment (68).

In a collaborative research project with the Anthropological Institute in Zagreb, we analysed levels of Al, As, Cd, Co, Pb, Ni, and Sr in the blood, serum, femur bone, liver, kidney, small and large intestine, and brain of female rats after three months of oral administration of tribomechanically activated (TMAZ) and Panaceo-Micro-Activated (PMA) zeolite. The beneficial effects of clinoptilolite materials on the metal profile in laboratory animals were demonstrated, and a decrease in trace elements levels in the kidney, femur bone, and small and large intestine was observed (18).

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Exposure to Pyrethroid and Organophosphate Insecticides in Children – Risk Assessment for Adverse Effects on Neuropsychological Development and Hormonal Status (PyrOPECh, HrZZ-IP)
2. Indirect effect of global warming on mammals physiological parameters via high temperature-stressed plant diet (TEMPHYS, HrZZ-IP)
3. Role of blood-brain barrier, innate immunity, and tau protein oligomerization in the pathogenesis of Alzheimer's disease (ALZ-BBB-STOPINNATEAU, HrZZ-IP)
4. Integrated evaluation of aquatic organism responses to metal exposure: gene expression, bioavailability, toxicity and biomarker responses (BIOTOXMET, HrZZ-IP)

International research projects (Chapter 16.2.)

1. Development of functional beverage in sustainable packaging (JamiINNO+, EFRR)
2. Antimicrobial nanostructured biomaterials for complex wound healing (NABIHEAL, H2020)
3. Pharmaceutical Open Innovation Test Bed for Enabling Nano-pharmaceutical Innovative Products (PHOENIX, H2020)
4. Science-based Risk Governance of Nano-Technology (RiskGONE, H2020)
5. Safe-by-Design Approach for Development of Nano-Enabled-Delivery Systems to Target the Brain (SENDER, HrZZ-PZS)
6. Cancer nanomedicine – from the bench to the bedside (Nano2Clinic, COST)

Educational and science popularization project (Chapter 16.2.B.)

1. Meet toxicity – live safely (MeeTox, Erasmus+)

PROFESSIONAL SERVICES

Throughout 2023, the Unit continued to provide expert trace element analysis in clinical or

environmental samples to assess occupational or environmental exposure, deficiencies, and nutrient intake. The laboratory provides a specialist assay for about 20 individual elements in whole blood, urine, plasma/serum, liver/biopsies, and other biological matrices, using the atomic absorption spectrometry (AAS) or state-of-the-art inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) methods.

A total of 284 analyses of specific indicators of exposure and effect to toxic metals and essential trace element status in the humans were performed. The majority of these analyses were provided at the requests of companies and specialists in occupational medicine practices. Specifically, a total of 180 analyses of Pb exposure biomarkers [concentrations of Pb and erythrocyte protoporphyrin (EP) and activity of δ -aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) in blood], and 16 analyses of other metals (Cd, As, Hg, Tl) in the blood of workers. For diagnostic purposes, the concentration of Cu in liver tissue biopsy samples ($n = 10$) was analysed. Upon individual requests, the concentration of Al, Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, Ni, Pb, Zn, and V was analysed in urine, blood, serum, and hair (78 analyses). In addition to analyses in biological samples, the mercury content in 4 samples of infusion or Ringer's solution was analysed.

ORGANISER	TEST	AREA	DATE
Frimley Health, NHS Foundation Trust, Guildford, Surrey, United Kingdom	UK NEQAS for Trace Elements	Analysis of elements in blood (As, Cd, Co, Cr, Hg, Mg, Mn, Pb, Se, Tl, Zn) and urine (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se)	Jan–Mar 2023 (two samples of blood and urine per month)

A determination of the presence of iron in lyophilized samples (CON22002, AAA52103, AOMH001118, 1179-RD, 1276-RD, AOPH001289, AOPH00468) was carried out for the company CryoBIND Research d. o. o.

■ PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES

J. Jurasović

Member of the Presidency of the Croatian Society of Toxicology.

Z. Kljaković-Gašpić

Guest editor of the Special Issue on Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals, *Toxics* (Vol 11(1), 2023; ISSN 2305-6304).

M. Lazarus

Member of the Professional group for chemical hazards in food and feed at the Croatian Agency for Agriculture and Food; Guest Editor of the Special Issue on Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals, *Toxics* (Vol 11(1), 2023; ISSN 2305-6304); Secretary of the Croatian Laboratory Animal Science Association (CroLASA, 2018–2023).

A. Pizent

Guest editor of the Special Issue on Oxidative Stress Induced by Environmental and Lifestyle Stressors: Impact on Reproductive Health and Development II and Oxidative Stress Induced by Environmental and Lifestyle Stressors: Impact on Reproductive Health and Development 3rd Edition, *Antioxidants*; Member of the Editorial Board of journal *Frontiers in Public Health* (associate editor for *Environmental Health and Exposome* Section); Member of the Editorial Board of journal *All Life*; Member of the Executive Editorial Board of the journal *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*.

A. Sulimanec

Member of the Scientific Committee of the 2nd International Conference Food and Climate Change, University North, Koprivnica, Hrvatska.

I. Vinković Vrček

Member of the Thematic Innovation Council for Health and Quality of Life of the Ministry of Economy of the Republic of Croatia; Member of the Working Group for Regulation in the Field of Novel Foods, Ministry of Health of the Republic of Croatia; Representative of the Republic of Croatia for the Network on Risk Assessment of Nanotechnologies in Food and Feed of the European Food Safety Agency (EFSA). Member of the Nanomaterials Expert Group (NMEG) of the European

Chemical Agency (ECHA – European Chemical Agency); Head of Delegation of the Republic of Croatia for Working Party on Manufactured Nanomaterials (WPMN) of OECD.

SCIENTIFIC, TEACHING AND ACADEMIC ADVANCEMENT OF EMPLOYEES

Scientific degree of permanent scientific advisor was gained by I. Vinković Vrček. PhD degree was gained by N. Kalčec at the Faculty of Science, University of Zagreb.



15.2. Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Snježana Herceg Romanić, PhD, permanent scientific advisor (Head of Unit until 11 Oct 2023)

RESEARCHERS

Assoc Prof Zrinka Kovarik, PhD, permanent scientific advisor
Goran Šinko, PhD, permanent scientific advisor as of
Anita Bosak, PhD, scientific advisor as of 13 Jul 2023
Maja Katalinić, PhD, scientific advisor as of 26 Jul 2023
Sanja Fingler Nuskern, PhD, senior scientific associate
Darija Klinčić, PhD, senior scientific associate
Gordana Mendaš Starčević, PhD, senior scientific associate
Assist Prof Sanja Stipičević, PhD, senior scientific associate
Marija Dvorščak, PhD, scientific associate
Nikolina Maček Hrvat, PhD, scientific associate
Josip Madunić, PhD, scientific associate
Nikola Maraković, PhD, scientific associate
Antonio Zandona, PhD, scientific associate as of 7 Nov 2023
Tena Čadež, PhD, senior assistant as of 2 Jun 2023
Karla Jagić, PhD, senior assistant as of 1 Feb 2023
Ana Matošević, PhD, senior assistant as of 1 May 2023
Marija Bartolić, MSc, PhD student-assistant
Dora Kolić, MSc, PhD student-assistant
Ana-Marija Lulić, MSc, PhD student-assistant

TECHNICAL STAFF

Nikolina Medved, technician
Maja Meštrović, technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHER

Prof Vlasta Drevenkar, PhD, permanent scientific advisor

RESEARCH

ACTIVITIES AND COLLABORATIONS WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Scientific collaborations

An analysis of salivary cortisol and cortisone as biomarkers of stress reaction of subjects occupationally exposed to noise was completed (100). The research was part of the doctoral thesis of Roko Žaja, MD (School of Public Health "Andrija Štampar", School of Medicine, University of Zagreb).

Kinetics of spirotetramat degradation in different types of water used for spray preparation in crop treatments was performed. The research was part of the doctoral thesis of Anamarija Bokulić Petrić (Ministry of Agriculture of the Republic of Croatia). The possible effect of water property on the stability of insecticides susceptible to hydrolysis was presented (11).

Sampling continued within the framework of the MONET project, active since 2009 under the auspices of RECETOX, the Regional Center for Environmental Chemistry and Toxicology, Masaryk University, Brno, Czech Republic).

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)**1. Analysis of organic pollutants in biological systems and the environment**

The pollution of the Kupa River by polychlorinated biphenyls (PCB) was investigated through sediment analysis, and the results were processed using a mathematical model (bedload sediment transport model) (32). The results represent an excellent example of the persistency of PCBs in the environment. Research on Neretva River pollution began by PCB, organochlorine pesticide, (OCP), and polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) analysis in its sediments (238). The possible health risks associated with the levels of the herbicides terbutylazine, atrazine, acetochlor, and metolachlor in drinking, surface, and underground waters of the Zagreb region were assessed (57, 298). It was concluded that there is no risk of cancerous or non-cancerous diseases due to exposure to herbicides in different waters. Using machine learning and artificial intelligence models, indoor and outdoor air quality was investigated (200). The applied models enabled a better understanding of air pollution and related ecological processes. In a review paper, we summarized the last few decades of investigation on persistent organic pollutants PCBs, OCPs, polychlorinated dibenzo-p-dioxins, and polychlorinated dibenzofurans in mother's milk from Croatia (33). Using the *in vitro* bioavailability method, preliminary studies of macroelements as nutrients and potentially toxic elements in breast milk were conducted (299). An overview of the results and comprehension about organic pollutants was briefly presented in thematic lectures at the University Career Week in Osijek, the County Professional Meeting of Nature/Biology Teachers in Zagreb, and the ERASMUS+ ToxLearn4EU summer school in Zagreb.

Other research activities

In cooperation with Višnja Stepanić (Ruđer Bošković Institute, Zagreb) and Vesna Pehar (Dr Franjo Tuđman Croatian Defence Academy, Zagreb, Croatia), we tested selected commercially available herbicides as acetylcholinesterase (AChE) and butyrylcholinesterase (BChE) inhibitors. Given that herbicides can cause different types of toxicity – from reproductive toxicity, hepatotoxicity to neurotoxicity – cytotoxicity was tested on several selected cell lines (69).

Numerous compounds have been designed and synthetized to be more effective reactivators of covalently inhibited cholinesterase. Many of those new compounds fail because interactions formed within the AChE active site are not favourable ones that lead to a successful reactivation. The new approach in which the modelling of a phosphorylated oxime (POX), a product of successful reactivation in the AChE active site, may be a way to better understand the role of active site residues during the process of formation of the Michaelis type of complex between an inhibited enzyme and oxime. To study interactions between the AChE oxyanion hole and a phosphorylated oxime, an S203G mutant was used to position the POX close to the oxyanion hole. Molecular dynamics was used to test the stability of the near-attack conformation of the oxime derived from the POX structure (84).

Databases are important because of the unified presentation of information according to a specific subject. Publicly available databases have additional value due to easier access to knowledge and information. The article describes the database of protein structures, Protein Data Bank–PDB, its establishment, humble beginnings, and very important status in science. Particular emphasis is placed on the part of the database dedicated to professors and students that enables them to access the data and use it in their work or education (85).

PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES**National research projects (Chapter 16.1.)**

1. Analyses of interactions between organophosphorus compounds and esterases and other targets for therapy in poisoning (OPEsterOX, HrZZ-IP)
2. Development of bioactive molecules for the treatment of neurodegenerative diseases (BioMol4ND, HrZZ-IP)
3. Molecular mechanisms underlying the toxicity of antidotes and potential drugs (CellToxTargets, HrZZ-UIP)

4. Establishment of a cellular model of the blood-brain barrier for in vitro assessment of the passage of potential drugs into the brain (HAZU)
5. Synthesis and biological evaluation of carbamates as potential cholinesterase inhibitors in the treatment of Alzheimer's disease (HAZU)
6. Development, validation and application of analytical methods for PBDE determination (DeValApp, HrZZ-UIP)
7. Polybrominated diphenyl ethers in the dust of public spaces – do they pose a risk to human health? (HAZU Foundation)

International research projects (Chapter 16.2.A.)

1. *In vivo* efficacy of novel uncharged bis-oximes in OP poisoning treatment, NIH, UCSD, SAD

Educational and science popularization projects (Chapter 16.2.B.)

1. Meet toxicity – live safely (MeeTox, Erasmus+)
2. About science through sport (STEMsport, ESF)

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES

A. Bosak

Member of the Supervisory board of the Croatian Natural History Society.

T. Čadež

Member of the Organizing Committee of the International symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals, Zagreb, Croatia

S. Fingler Nuskern

Member of the TO of CSI/TO 147 Water Quality at the Croatian Standards Institute.

Member of the Working Group for monitoring EU Action Plan "Towards Zero Air, Water and Soil Pollution"

S. Herceg Romanić

Member of the Working Group for monitoring and meeting the requirements of the Third National Plan for the Implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants; Member of the provisional Workgroup for passing a scientific opinion on the exposure of Croatia's adult population to dioxins and dioxin-like polychlorinated biphenyls (DL-PCBs) from various food types.

M. Katalinić

Editorial Board Member of the journal Toxics, publisher MDPI; Guest Editor of the Special Issue "Future Perspectives of Cell-Based Research in Toxicology and Drug Discovery" of the journal International Journal of Molecular Sciences, MDPI; Member of the Court of Honour of the HDBMB; Member of the Committee for Public Relations of the HDBMB; Member of the Committee for Development and Cooperation of the HDBMB; editor of the website www.hdbmb.hr; Member of the Organizing Committee "The 22nd FEBS Young Scientists' Forum (YSF 2023)", Tours, France 6–8 Jul 2023; Member of the International Organizing Committee FEBS3+ Meeting, 25–28 Sep 2024, Pula, Croatia.

Z. Kovarik

Associate Editor of Biofactors, an IUBMB journal; Section Editor of Periodicum biologorum; Member of the Executive Board of the Croatian Chemical Society; Member of the Supervisory board of the Croatian Society of Natural Sciences and HDBMB; Member of the Working group "TWG on the Analysis of Biotoxins" of the Scientific Advisory Board of the Organization for the Prohibition of Chemical Weapons (SAB OPCW); Member of the Board for Chemistry, Agency for Science and Higher Education; Panellist and evaluator of the Croatian Science Foundation; Member of the NATO working group "Translating Medical Chemical Defense Research into Operational Medical Capabilities against Chemical Warfare Threat Agents"; Member of two expert boards: International Advisory Board on Cholinesterases and International Advisory Board on Cholinergic Mechanisms; Organizer of the "International symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals", 7 Dec 2023,

Zagreb; Member of the Scientific Committee CBRNE Research & Innovation Conference, Strasbourg, 2024, France; Member of expert committees for evaluation of doctoral theses, Faculty of Science, University of Zagreb; Member of expert committees for evaluation scientific achievements, Ruđer Bošković Institute, Zagreb.

J. Madunić

Member of the Public Relations Committee of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology (HDBMB); Member of the expert committee for selection to a professional position at the Institute for Medical Research and Occupational Medicine, Zagreb; Member of the Committee for Gender Equality at the Institute for Medical Research and Occupational Medicine, Zagreb; Member of the Management Committee of COST actions 21113 and 21130.

G. Mendaš Starčević

Member of the Committee for Risk Assessment (RAC) at the European Chemicals Agency (ECHA); Member of RAC Drinking Water Working Group; Member of the configuration "Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment" of the Horizon Europe Programme Committee; Member of the Working Group for monitoring and meeting the requirements of the Third National Plan for the Implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants; member of the Working Group for Codex Alimentarius, Food Contaminants Committee; Member of the provisional Workgroup for passing a Scientific opinion on the exposure of Croatia's adult population to dioxins and dioxin-like polychlorinated biphenyls (DL-PCBs) from various food types; Member of the provisional Workgroup for passing a scientific opinion on the exposure of Croatia's adult population to dioxins and dioxin-like polychlorinated biphenyls (DL-PCBs) from various food types; Member of the Working group for Action Plan for Further Improvement of the Implementation of Chemicals OECD ACQUIS.

S. Stipičević

Member of the Commission for Pesticides, Ministry of Agriculture of the Republic of Croatia; coordinator for the Information System of Science of the Republic of Croatia (CroRIS); Coordinator for the students' practice (the Career Center of the Faculty of Science, University of Zagreb); Member of the Court of Honour of the Croatian Society of Toxicology; member of the Commission for evaluating the doctoral thesis (J. Horvatinec, Faculty of Agriculture, University of Zagreb).

A. Zandona

Member of the HDBMB Youth Forum; Member of the HDBMB Finance Committee; Member of the Local Organizing Committee FEBS3+ Meeting, 25-28 Sep 2024, Pula, Croatia.



15.3. Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Ivica Prlić, PhD, professional advisor in science (Head of the Unit until 11 Oct 2023)

RESEARCHERS

Ivan Pavičić, PhD, scientific advisor

Ana Marija Marjanović Čermak, PhD, scientific associate

Luka Pavelić, PhD, scientific associate as of 1 Dec 2023

Branimir Zauner, PhD, scientific associate as of 20 Mar 2023

Krunoslav Ilić, PhD, senior assistant

Ana Buinac, MSc, senior professional advisor in science (3h/week)

Martina Dragičević, MSc, senior professional associate in science until 1 Aug 2023

Tomislav Meštrović, MSc, senior professional associate in science

Jerko Šiško, MSc, senior professional associate in science

Paula Antonija Bačani, MSc, professional associate in science as of 7 Sep 2023

Mihovil Jurdana, professional associate in science

TECHNICAL STAFF

Selvije Sefić, BSc, senior technician

Silvija Kobeščak, MBA, technician

RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

1. Thermometry, thermography and sensory evaluation of electromagnetic radiation in medicine (TTSem2)

We conducted research using experimental methods of IR thermography in the clinical departments of KBC Zagreb. We tried to continuously monitor the thermographic characteristics of female breasts with invasive ductal carcinoma. The continuation of the investigation of the thermographic characteristics of the healing of clavicle and humerus fractures in children (in cooperation with the KBC Zagreb and the Clinic for Children's Diseases, Zagreb) in pandemic working conditions is underway. The preliminary results obtained during 2019 and 2020 were processed for the purpose of publication. It is planned to continue clinical research on the topic of temperature symmetry mapping of skin regions in children and adults of both sexes. Measurements would be carried out during outpatient examinations in the polyclinic of the Clinic for Surgery of KBC Zagreb. The goal of this research is to standardise physiological deviations in a healthy population and determine standard deviations for individual anatomical regions. Until now, similar measurements have already been made, but without a study of differences by age. After creating the optimal number of thermometer sensors, the plan is to carry out the measurements in patients of the KBC Zagreb Surgery Clinic who are undergoing a standard fracture treatment procedure. A protocol is being prepared for the patient's consent to participate in the implementation of the project.

2. Thermometry, thermography and sensory evaluation of electromagnetic radiation in medicine (TTSem3)

New scientific research topics were formed on the TTSem3 project (W1 – W6):

W1 Thermometry of healing of forearm bone fractures in children.

W2 Thermometric monitoring of skin reinnervation after breast reconstruction with a free flap and implants.

On the above topic, in cooperation with the School of Medicine, Clinic for Plastic Surgery, documentation was prepared for the HrZZ research project application (IP-2022-10) entitled "Recovery of breast sensation following implant-based breast reconstruction (ReSens)" under the leadership of Prof Krešimir Bulić, MD, from the School of Medicine, University of Zagreb.

Other work packages continue with their activities that were disabled during the pandemic.

W3 Development of a human analgesic test model using the axo-axonal reflex and IR camera.

W4 Daily variations of frontal temperature in children.

W5 Frontal temperatures in obese children.

W6 Cooperation in the development of dosimetry methods and measurements during surgical procedures in the Clinic for Surgery and the Clinic for Interventional Neurology of KBC Zagreb, where X-ray radiation is used as standard for diagnosis and implementation of surgical procedures. During 2023, the material required for the implementation of intellectual property protection of the above-mentioned thermometric system developed at IMI in cooperation with external collaborators has been prepared; Alara uređaji d. o. o. and Haj-Kom d. o. o.

3. Development of UV radiation sensors (SUVIndex)

Field measurements were carried out using developed prototypes of UV sensors developed at IMROH in cooperation with our partners. The collection of data that could indicate certain UV behaviours at the time of pandemic restrictions and additionally, the harmonization of sensors with regard to the new climatological environmental conditions, especially in the continental part of the Republic of Croatia, considering that so far in research and experiments we have been oriented towards Adriatic Croatia.

Other research activities

National Program for Screening and Early Detection of Lung Cancer 2020–2024

Due to the pandemic operating conditions of the clinics, the implementation of the entire program of the Ministry of Health of the Republic of Croatia was largely postponed to the fall of 2022. In the part of the program related to the quality control of low-dose CT devices, the employees of the Unit performed measurements under the leadership of I. Prlić, coordinator of the Commission of the Ministry of Health of the Republic of Croatia for Implementation quality control of low-dose CT devices during the implementation of the National Program. The program officially started in October at the Jordanovac Lung Disease Clinic, KBC Zagreb. More about the project: <https://zdravlje.gov.hr>.

The evaluation of the results of the intercomparison of the thermoluminescent dosimeters received in the spring and autumn of 2022 and the spring of 2023 and the assessment of the necessary corrections in the method of determining the personal dose equivalent of Hp (10) and Hp (3) from photon radiation sources are in progress.

The process of preparation, measurements validation, intercomparison setup, and work instructions, calibration protocol and quality maintenance protocol creation was started for a new type of passive dosimeter, BeOSL (Beryllium Optically Stimulated Luminescence), for the use of which a completely new instrument was installed at the Institute, within our laboratory on the fourth floor of the Institute, and which will be the basis of research activities in the field of passive and active dosimetry of ionizing radiation covered by the Program Agreement financed by the European Union – NextGenerationEU (Program Agreement dated December 8, 2023) which is an internal project of the Unit led by Jerko Šiško, BSc, senior professional associate, Paula Antonija Bačani, MSc, professional associate, and Mihovil Jurdana, BSc, professional associate.

In the final phase (pilot project) is the development and test use of the new RODOS internal software system for monitoring, documentation, archiving, reporting, and other relevant and accredited technical processing of the entire personal dosimetry, which the institute carries out as an authorized Professional Technical Service for protection against ionizing radiation through accredited methods led by associates of the Institute for Radiation Protection established in October, Jerko Šiško, BSc, senior professional associate, Paula Antonija Bačani, MSc, professional associate, and Mihovil Jurdana, BSc, professional associate.

The evaluation of the results of the establishment of the Laboratory for Metrological X-ray Irradiation

will be led by Luka Pavelić, PhD. A protocol for the development of the entire instrumentation of the laboratory was developed through Monte Carlo simulations in the Geant4©CERN software package, as well as simulations validated by the calculation of the photon flux conversion factor in H*(10). The laboratory will be prepared in accordance with the ISO 4037-1:2019 Norm "Radiological protection X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and dose rate meters and for determining their response as a function of photon energy Part 1: Radiation characteristics and production methods"(Luka Pavelić, Kolokvij@IMI, November 10, 2023).

The mission of the afore mentioned newly established IMI laboratory is to:

- support the STS laboratory for radiation dosimetry,
- support the research group in the development of new instrumentation,
- support the research group in radiobiological tests,
- carry out special research (area of special irradiation),
- establish low-energy beams of X-ray radiation for research on the interaction of ionizing radiation with biological material,
- create and validate MC simulations of the laboratory setup for the needs of precise cell irradiation,
- test innovative concepts in radiation physics → new project proposal,
- develop new dosimetric instrumentation → reported projects,
- develop instrumentation for radiological imaging in diagnostic medicine → reported projects,
- test the performance of commercially available passive and, in particular, electronic, active dosimeters,
- examine the time effects and pulse modes of radiation on measuring instrumentation,
- type-test the new BeOSL dosimetry system → accreditation of new methods,
- harmonize measuring laboratories and new measuring quantities in the framework of the EU PIANOFORTE Partnership EURATOM HORIZON (2023-2027) programme (leader I. Prlić - WP 5 T3.2 PF).

In the framework of the Division for Radiation Protection at the beginning of 2023, the formation of a complete laboratory for non-ionizing electromagnetic (EM) radiation was started, which included all research (field measuring) equipment for measuring EM radiofrequency fields. New equipment has been added, which also enables laboratory irradiation of biological material with non-ionizing radiation of given frequencies in the so-called TEM and GTEM chambers for the needs of research in radiobiology. Of particular importance are the results obtained from work on the e-school projects that have been ongoing since 2015 in cooperation with the CARNET academic network.

During 2023, the Unit's employees also worked on an internal project of the Institute entitled "Extraction and cultivation of mesenchymal stem cells from rat bone marrow and the influence of low dose ionizing radiation on their properties", which at the end of the year served as the basis for shaping radiobiological research tasks as part of the EBDIZ project application "Ecological, biological and dosimetry aspects of ionizing radiation: exposure and protection" from the programme funding system.

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

International research projects (Chapter 16.2.A.)

1. Research Partnership of the European Union in the field of radiation protection - PIANOFORTE; European Partnership for Radiation protection research (PIANOFORTE: EURATOM Work program 2021-2022 HORIZON Europe – Eu cofound 46 million € total budget – Institute is the Program Manager for the Republic of Croatia appointed by the Ministry of Science and Education (head of WP 3 Task 2.1 and cooperating institution on WP 5 Task 2.3)
2. Science-based Risk Governance of Nano-technology (RiskGONE, H2020)
3. Safe-by-Design Approach for Development of Nano-Enabled-Delivery Systems to Target the Brain (SENDER, HrZZ-PZS)
4. Single layer gamma-ray polarimeter for medical imaging applications and fundamental physics research (SiLGaP, HrZZ-PZS)

PROFESSIONAL SERVICES

During 2023, the same protocols for IMROH employees in the field of radiation protection were implemented as in the previous year. The implementation of field work, especially those carried out by the Unit's associates as part of the Authorized Expert Technical Service for Radiological Safety (IMROH STS), was made somewhat difficult during a part of the year for users in the Republic of Croatia. The prescribed epidemiological measures to alleviate pandemic living and working conditions, especially in health care institutions (clinical hospitals) in the Republic of Croatia, significantly prolonged the performance of certain quality control tasks and the implementation of QA/QC procedures with sources of ionizing radiation carried out by the Unit's employees. Despite this, all contractual obligations of the IMROH STS were successfully fulfilled. Employees who process personal dosimeters additionally collected and processed dosimeters that professionals used in hospitals, in the so-called COVID departments. For the health safety of its employees, the Unit has introduced special protocols and the disinfection and chemical treatment of dosimeter carriers.

Activities of the Authorized Expert Technical Service for Ionizing Radiation (IMROH STS)



Tasks for the INA Group, related to: i) the development of a protocol for the implementation of business activities during oil and gas exploration on the territory of the Republic of Croatia, which include the manipulation of natural radioactive materials (NORM), especially residues, ii) the preparation of an activity plan in the event of an extraordinary event, which involves radiological risks and iii) determination of the need for specialist professional training and the implementation of safety measures related to ionizing radiation and the appearance of residues at the production locations of the INA Group, additional jobs were contracted for the preparation of several studies, four of which were specialized reports during 2022 for the needs of activities carried out by STSI d. o. o., a member of the INA Group, and field surveys and monitoring of radiological works were carried out at the gas production sites of Molva and Gola. The result of the business cooperation with the INA Group will also be visible through an additional project.



The research activities of the Radiation Protection Unit, whose employees are developing an environmental model for residue monitoring in the gas and oil production industry using samples from the research production fields of the INA Group, with special research focus on the impact of residues on the biota of the locations where these facilities are located. During 2022, foundations were laid for the continuation of the project professional-technical, innovation, and research cooperation between INA and IMROH. Many years of experimental work at the location of STSI d. o. o. in Stružec resulted in the development of an in-house research project, the experimental development part of which was carried out during 2023 under the strictest pandemic restrictive measures in the field and in cooperation with external collaborators ALARA uređaji d. o. o. and Haj-Kom d. o. o. The aforementioned activities are a link to the sustainability of the IPPSO project, financed by EU structural funds.



Natural radioactive materials (NORM) – residues from oil and gas

An experimental measuring system with the working name ALARA UAV (English Unmanned Aerial Vehicle) was tested in practice and is being developed. Documentation is being prepared for the application of that pilot project for funding and experimental technological development in full experimental form (research/technological development of measuring instrumentation) and congress announcements have been sent as the first step of publishing complete works.

Professional risk assessment studies

CONTRACTOR	AUTHOR OF THE REPORT
Poliklinika Sv. Nikola, Varaždin	T. Meštrović
Dom zdravlja Senj	T. Meštrović
OB dr. Tomislav Bardek, Koprivnica	T. Meštrović, B. Zauner
Specijalna bolnica za ortopediju i rehabilitaciju "Martin Horvat", Rovinj	T. Meštrović, B. Zauner
Poliklinika Aviva, Zagreb	T. Meštrović, B. Zauner
Dom Zdravlja Ozalj	T. Meštrović
Specijalna bolnica dr. Nemeć, Matulji	T. Meštrović, B. Zauner
OB Gospic	T. Meštrović, B. Zauner
Nastavni zavod za javno zdravstvo "Andrija Štampar", Zagreb	I. Prlić, B. Zauner
Dentex d. o. o., Zadar	T. Meštrović
Dr. Rigo Dental Clinic, Rovinj	T. Meštrović
Dom Zdravlja Dubrovnik	T. Meštrović
ODM Ivana Krišto, dr. med. dent., Kaštel Gomilica	T. Meštrović
Poliklinika Ident, Zagreb	T. Meštrović, J. Šiško, M. Jurdana
Stomatološka ordinacija Dentorium, Rijeka	T. Meštrović
Ordinacija dentalne medicine Milan Arnautović, dr. med. Dent., Zagreb	T. Meštrović
Privatna ordinacija dentalne medicine Marko Vukić dr. med. Dent., Zagreb	T. Meštrović, B. Zauner
Specijalistička stomatološka ordinacija za ortodonciju Dr. Ebtehaj Navaey, Samobor	T. Meštrović, B. Zauner
Privatna stomatološka ordinacija Dubravko Jurišić, dr. med. Dent., Dubrovnik	T. Meštrović
Stomatološka poliklinika dr. Blašković, Rijeka	T. Meštrović
Digital Smile Academy d. o. o., Zagreb	T. Meštrović, B. Zauner
Ulijanik brodogradnja 1856 d. o. o., Pula	T. Meštrović, B. Zauner
Radež d. d., Blato	T. Meštrović, B. Zauner
Đuro Đaković Termoenergetska Postrojenja d. o. o., Slavonski Brod	T. Meštrović
Sano – Suvremena hranidba životinja d. o. o., Popovača	T. Meštrović, B. Zauner
Specijalna bolnica Radiochirurgia Sv. Nedelja	I. Prlić

As many as 25 risk assessment studies were carried out for activities with sources of ionizing radiation in dental medicine, research, and industry for different contractors. Several studies are in the process of creation.

Expert studies on the implementation of protection against ionizing radiation

CONTRACTOR	AUTHOR OF THE REPORT
Zagreb Faculty of Science, Department of Physics	T. Meštrović, B. Zauner
KBC Zagreb-Rebro III project	I. Prlić
KBC Zagreb- Centar za istraživanje i rano otkrivanje karcinoma pluća – Klinika Jordanovac	I. Prlić
Radiochirurgia, Sv. Nedjelja – linear accelerator	I. Prlić
Sveučilište u Zagrebu, -FESB-, Centar za nerazorna ispitivanja	I. Prlić
Klinika za infektivne bolesti „dr. Fran Mihaljević“, Zagreb	I. Prlić

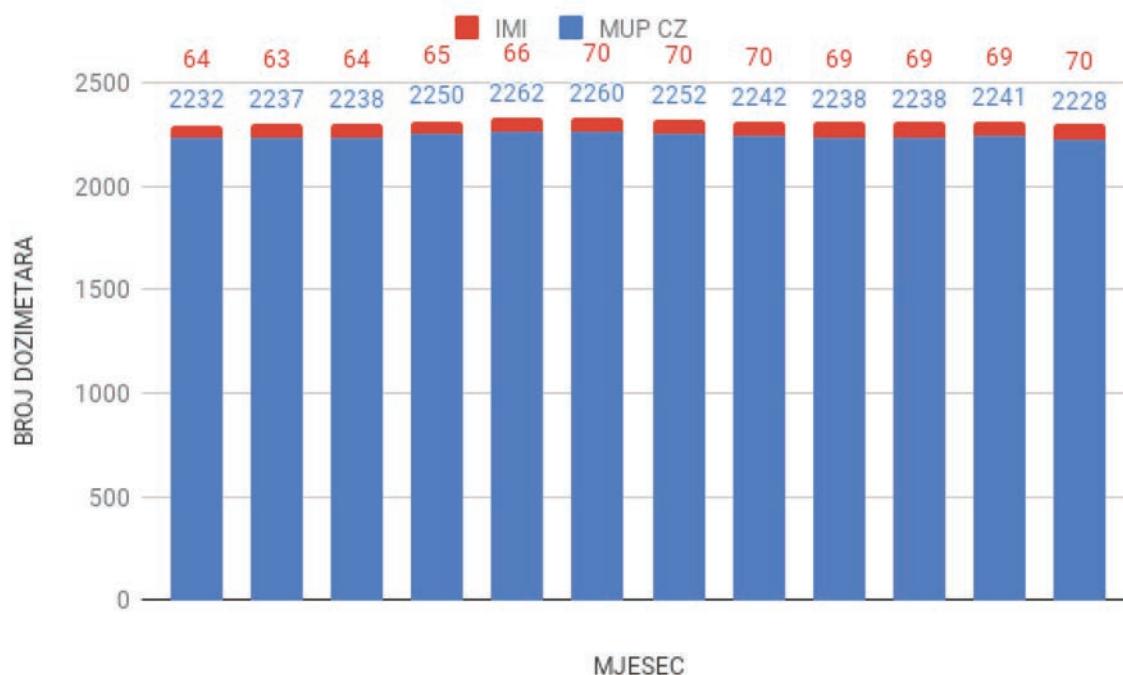
Professional reports of personal dosimetry and employee categorization

On the basis of the contract on personal dosimetric monitoring and testing of sources of ionizing radiation, during 2023, in compliance with the prescribed epidemiological measures, the Unit carried out personal dosimetric monitoring, radiological monitoring of the workplace and testing of sources of ionizing radiation for 181 contracted users from various fields of activity.

In 2023, more than 2,300 categorizations of exposed workers were created for contractual users of personal dosimetric monitoring.

CONTRACTOR	AUTHOR
Categorization of exposed employees	J. Šiško
Total contractually required categorizations	> 2300

During 2023, more than 26,000 dosimetric measurements were carried out, based on which more than 3,000 dosimetric reports were prepared for contractual users of personal dosimetric monitoring.



The unit finalized the IMI e-dosimetry protocol, which will enable the transition to online delivery of dosimetry reports to users of the Authorized Technical Service of IMI and thereby further modernize and the relationship with users of services by including the personal dosimetry we perform in the Republic of Croatia e-Citizens system. This expert project is in the initial implementation phase II and is being worked on by the expert associates of the Unit. The IMI e-dosimetry project continues in 2024 with the testing of all relevant IT components and certificates for the protection of users' personal data so that during 2024 all the necessary data are connected into the new dosimetry software system (Big Data dosimetry IMI).

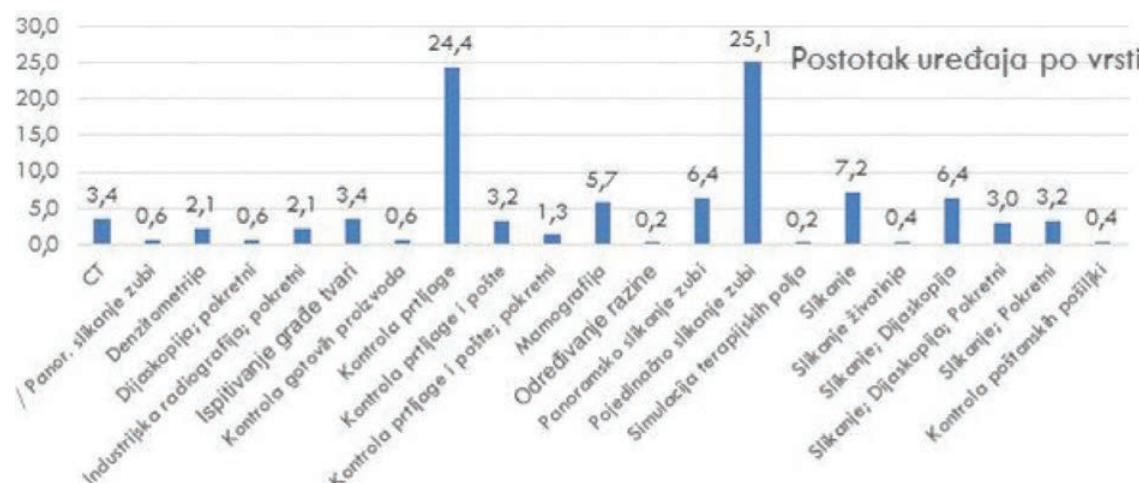
I. PROTOCOL: e-dosimetry IMI	RESPONSIBLE AUTHOR
Upgrade (programming) of the TLD dosimetry system with programming and updating of HOLOGRAM IMI® dosimetry according to current regulatory regulations and maintenance of the SQL database of all dosimetry data required for preparation online forms in the e-Gradani system	J. Šiško (implementation) I. Prlić (advisor)
Preparation of the introduction of new software solutions for processing TL dosimeters that would be compatible with the future BeOSL dosimetry system that was delivered at the end of 2022 and during 2023. was in a trial research paper. A new RODOS software system was developed, which is being pilot tested at institutes from the end of 2023.	P. A. Bačani, J. Šiško, M. Jurdana, I. Prlić (advisor), S. Sefić

Overview of users of personal dosimetry services by activity

CONTRACTOR	RESPONSIBLE AUTHOR
Clinical hospital centers in the Republic of Croatia	
Dental polyclinics	J. Šiško
Dental medicine practices	M. Jurdana
Health centers in the Republic of Croatia	P. A. Baćani
Companies	I. Prlić (advisor)
Institutes in the Republic of Croatia	
Universities and faculties	
Factories	
All accompanying dosimetry documents and invoices	S. Sefić
Additional control of dosimetry reports	M. Jurdana
Total contract reports for 181 users	> 3000
Processing of all contractual and implementation documentation for all contractors	S. Kobeščak

Expert reports on quality control of sources of ionizing radiation

In 2023, with the continuation of the strictest observance of epidemiological measures in the field and with respect for the mobility of people and goods between counties in the Republic of Croatia, more than 680 field tests – quality control and measurements as part of radiological monitoring of the workplace were made for about 595 electrical devices that produce ionizing radiation (X-ray devices and linear accelerators) and close to 58 radioactive sources/isotopes used in medicine, industry and scientific institutions. Over 1,300 expert reports and 1,340 expert opinions were prepared based on the tests performed.



Percentage of tested X-ray devices by purpose during 2023

The unit has worked and will continue to work as part of the Division of Radiation Protection on the further modernization of the IMI e-radiation sources protocol, which will enable the transition to online delivery of reports on the implementation of QA/QC measurements for the users of the authorized IMI STS and thereby additionally modernize the business and the relationship with the users – customers of services by including the sending of electronically signed reports. This expert project of the Unit will also be in the test implementation phase during the next year. The plan is to test all relevant IT components and certificates for the protection of users' personal data, methods of accepting/storing and sending documentation and reporting to the regulatory body of the Ministry of Interior of the Republic of Croatia.

II. PROTOCOL: Control of sources of ionizing radiation	RESPONSIBLE AUTHOR
Excel database for all sources of ionizing radiation for which STS IMI implements QA/QC protocols, revisions and upgrades Excel sub-databases that serve as worksheets in which input data about devices and performed measurements are entered, and then a corresponding report (pdf) suitable for electronic signature and online delivery to users is generated.	T. Meštrović, M. Jurdana, J. Šiško, I. Prlić

List of international comparative laboratory tests

ORGANIZER	TEST NAME	SCOPE	DATE,,
„Jožef Stefan“ Institute Ljubljana, Slovenia	PRIMER 2023 - primerjalne meritve hitrosti doze in spektrometrije gama	Measurement of the rate of ambient dose equivalent $H^*(10)/t$	September 2023
„Jožef Stefan“ Institute Ljubljana, Slovenia	Area dosimeter intercomparison NDS2023area FINAL REPORT With the participation of 4 institutions from two EU MS with a total of 7 dosimetry systems.	Ambient dose equivalent $H^*(10)/t$	April to July 2023.

List of accredited methods

METHOD	TYPE OF EXAMINATION, RANGE
ME-608-001 (own method)	Personal dosimetry of photon radiation with TL range dosimeters 85 µSv - 100 mSv and in the radiation energy range 33 keV - 1.3 MeV
ME-608-002 (own method)	Determination of the rate of the spatial (ambient) dose equivalent; $H^*(10)/t$ dose rate 100 nSv/h - 100 mSv/h and radiation energy range 36 keV - 1.3 MeV
ME-608-003 (own method)	Ring dosimetry of ionizing radiation by thermoluminescence dosimeters in the range 170 µSv to 500 mSv and in the range of radiation energies 33 keV to 1.3 MeV
ME-608-004 (own method)	Environmental dosimetry of photon radiation by thermoluminescence dosimeters in the range 180 µSv to 100 mSv and in the range of radiation energies 33 keV to 1.3 MeV

Unit quality manager: *J. Šiško until 11 Oct 2023; M. Jurdana as of 12 Oct 2023.*

Expert contribution of radiobiology

All types of asbestos in solid materials were identified according to the model of the International Organization for Standardization (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories International Standards Organization (ISO) Geneva: 1999). Five analyses of solid materials sent from interested companies were performed to determine the presence and type of asbestos. The material was analysed using the standardized method for stereomicroscopy and polarization microscopy MDHS 77-HSE (Document Method for the Determination of Hazardous Substances; series 77 – Asbestos in bulk materials, in: HSG 248 Asbestos: The analysts' guide for sampling, analysis and clearance procedures Appendix 2: Asbestos in bulk materials: sampling and identification by polarized light microscopy).

Equipping and preparing new laboratory spaces and research equipment

As part of the implementation of the Project (ReC-IMI, KK.01.1.1.02.0007), the entire year 2023 was used for the preparation of the research space on the fourth floor of the newly built building of the Institute. As part of the building permit, instructions were given to implement protection against

ionizing radiation in the laboratory spaces. The installation of the new research equipment spanned from mid-2022 to 2023. The equipment was installed, tested, and the employees were trained to work with it.

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES

T. Meštrović

Specialist in protection against ionizing radiation for the areas of personal dosimetric monitoring – assessment of external exposure, personal dosimetric monitoring – assessment of internal exposure, activities in medicine, dental medicine and veterinary medicine where electrical devices that produce ionizing radiation are used, activities in medicine and veterinary medicine where they are used radioactive sources, activities in industry and science where radioactive sources and/or electrical devices that produce ionizing radiation are used.

L. Pavelić

Associate member of the European Radiation Dosimetry Group (EURADOS); member of the Working Group WG3-S2; member of the Board of Directors of the Croatian Nuclear Society.

I. Pavičić

Member of the Working Group for the preparation of the position of the Republic of Croatia in the area of protection against electromagnetic fields.

I. Prlić

Appointed member of the Reference Group of the Ministry of Health of the Republic of Croatia for cooperation with the EU EURATA; member of the Scientific Expert Group ART 31 EURATOM contract; of the European Commission (2020 – 2025); member of the Scientific Expert Group ART 37 EURATOM contract; of the European Commission (2020 – 2025); member of IRPA (International Radiation Protection Association – Task Group on Radioactive Source Security, national nomination of the Republic of Croatia 2019-2024

Expert-advisor of the group for the creation of the Position of the Republic of Croatia in the field of protection against non-ionizing radiation, Working Group for 5G technological solutions; member of the Commission of the Ministry of Health for the implementation of the Health Strategy of the Republic of Croatia – National Program for Screening and Occupational Detection of Lung Cancer 2020-2025; member of the Working Group of the State Institute for Standardization (DZN) and the Ministry of Health for work on legal metrology in the field of medical equipment (especially radiating equipment); member of the Board of Directors of the Croatian Biomedical Engineering and Medical Physics Society; member of the Project Committee and Education and Training Committee of the European Federation of Organizations for Medical Physics (EFOMP); member of the International Atomic Energy Agency (IAEA); member of the Working Group EC Environmental Radiation-Effect: International Perspectives - part of the project for Croatia; member of the Commission of the Ministry of Health for review and evaluation of studies in the field of use of non-ionizing radiation sources; member and expert group of the European ALARA Network for Naturally Occurring Radioactive Materials (EAN NORM); international expert for the International Road Transport Union and the International Labor Organization; member of the Board of Directors of MELODI (Multidisciplinary European Low Dose Initiative); member of the Board of Directors of the international project CONCERT (H2020), member of the Board of Directors of ALLIANCE (The European Radioecology Alliance), Croatian member of the Task Group on Radioactive Source Security, ICRP (International Committee for Radiation Protection).

J. Šiško

Associate member of the European Radiation Dosimetry Group (EURADOS); member of the Working Group WG3-S2, specialist in protection against ionizing radiation for the areas of personal dosimetric monitoring – assessment of external exposure.



15.4. Environmental Hygiene Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Assoc Prof Gordana Pehnec, PhD, scientific advisor (Head of Division of Environmental Hygiene as of 11 Oct 2023)

RESEARCHERS

Ivan Bešlić, PhD, scientific advisor

Ranka Godec, PhD, senior scientific associate

Silva Žužul, PhD, senior scientific associate

Silvije Davila, PhD, scientific associate

Ivana Jakovljević, PhD, scientific associate

Jasmina Rinkovec, PhD, scientific associate

Iva Smoljo, MSc, PhD student-assistant

Suzana Sopčić, PhD, professional associate in science

Valentina Gluščić, MSc, professional associate in science

Nikolina Račić, MSc, professional associate in science

Zdravka Sever Štrukil, MSc, professional associate in science

Tajana Horvat, MSc, PhD student, as of 1 Feb 2023

Marija Jelena Lovrić Štefiček, MSc, PhD student, as of 1 Feb 2023

TECHNICAL STAFF

Samuel Ljevar, senior technician

Gordana Pršlja, senior technician

Magdalena Vincetić, MSc, senior technician

Karmenka Leš Gruborović, technician

Ivan Marić, technician

Martin Mihaljević, technician

Tereza Puzjak, technician (from 16 Feb to 31 Dec 2023)

Martina Šilović Hujić, MSc, technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHERS

Krešimir Šega, PhD, permanent scientific advisor

Vladimira Vađić, PhD, permanent scientific advisor

Mirjana Čačković, PhD, senior scientific associate

RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Long-term research activities

Measurements of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in airborne particulate matter were carried out at several locations with different characteristics (234). By parallel sampling of the PM₁₀ particle fraction and measurement of PAHs bound to particles, carcinogenic activity was assessed for urban residential, urban industrial and urban background locations in Croatia (205), and the dominant air pollution sources were assessed at the same locations (206). For PAHs bounded to PM₁₀, the human health risk was estimated for three ways of exposure, inhalation, ingestion and absorption through the skin, as well as the toxicological effect of PAHs on the environment through atmospheric deposition (37). Seasonal variations of different groups of organic pollutants in airborne particulate matter were also studied (235).

Measurements of elemental (EC) and organic (OC) carbon in samples of PM_{2,5} particle fraction continued at locations with different characteristics (urban background, urban traffic, and rural measuring stations).

The investigation of the anhydrosugars in PM₁₀, PM_{2,5}, and PM₁ samples continued at measuring stations of different characteristics (urban background, urban traffic, rural measuring station) (236). Seasonal variations of carbohydrates at the background rural measuring station were monitored and studied, as well as the relationship between carbohydrates and polycyclic aromatic hydrocarbons, with the aim to determine their air pollution sources (237).

Development and optimization of a method for determining volatile organic compounds in the air based on the principle of thermal desorption coupled with gas chromatography with a mass spectrometer has started. The optimized method will be applied for measurements of volatile organic compounds in households within the EDIAQI (*Evidence-driven indoor air quality improvement*) project (201, 202).

In the urban area of the city of Zagreb, the levels of water-soluble ions (Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, CH₃COO⁻, HCOO⁻, C₂O₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺) in the PM_{2,5} fraction of particulate matter were measured. The results indicated the presence of different primary (mobile and stationary) and secondary sources of air pollution at measuring stations in the western and northern part of the city, regardless of the classification of the measuring station. At all of the measuring stations, the differences in mass concentrations were observed depending on the day of the week (196).

At the urban measuring station located in the northern part of the Adriatic, the levels of mass concentrations of PM_{2,5} particle fraction and mass concentrations of water-soluble ions (Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺) and elemental (EC) and of organic (OC) carbon bound to PM_{2,5} were monitored. Their seasonal distribution was examined. The calculated characteristic mass ratios of individual pollutants indicated the presence of secondary sources, and the results of the factor analysis indicated the presence of other dominant sources of air pollution (195).

Measurements of metals in the PM₁₀ fraction of particulate matter and in total deposited matter continued at locations with different sources of pollution (244).

Data on the levels of pollutants with an offensive odour (hydrogen sulphide, mercaptans) in the vicinity of the Central Wastewater Treatment Plant of the City of Zagreb were analysed (231). Data on the airborne pollutant levels from the measuring stations of the Croatian State Network for Air Quality Monitoring and the local measuring network of the City of Zagreb were evaluated, and the air quality assessment was carried out according to current regulations and compared with the guidelines of the World Health Organization (166, 227).

Scientific collaborations

Cooperation with the Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit, started through the HrZZ project "Development, validation and application of analytical methods for the determination of PBDEs – DeValApp", continued. As part of joint research, the PAH content was determined in household dust samples collected in Zagreb and its surroundings, as well as in dust samples collected from the interior of cars, offices of different companies, kindergartens, and schools (154). As part of the institutional project *Analysis of organic pollutants in biological systems and the environment* (leader S. Herceg Romanić), the optimization of measurement methods for the determination of PAHs in different types of samples (sediment, soil, floating particles, total sediment, breast milk, fish) continued (235, 238).

In cooperation with the Mutagenesis Unit, research was carried out within the HUMNap project: *Air pollution and biomarkers of effect in humans*. Data on the levels of pollutants in the ambient air from different locations (Zagreb, Slavonski Brod, Vinkovci) were statistically processed and the association with biomarkers of effect in humans at the same locations was observed (189, 197, 209, 217, 261, 263, 279, 295). Available data from earlier years were also analysed (151, 194, 251, 252). As part of the EDIAQI (*Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement*) project, research on the connection between indoor air quality and biomarkers of effect in humans has begun (192).

As part of cooperation with the Radiation Protection Unit, the content of total potassium (K⁺) and its natural radionuclide (⁴⁰K) in total deposition, dry deposition, and precipitation (197) was measured at measuring stations in the northern and western parts of Zagreb. At one measuring station in Zagreb, the total beta activity and the levels of lead and thallium in PM₁₀ were determined in parallel (248). The impact

of desert sand intrusion on the ambient dose equivalent rate, total beta activity, PM_{10} levels and PM_{10} metal content was also studied at several locations in Croatia (227). Radon measurements in households started through the EDIAQI project (183).

In cooperation with the Faculty of Agriculture of the University of Zagreb, the nitrogen balance in agroecosystems was investigated (245). The quality of urban soils in Zagreb was studied with regard to pollution with polycyclic aromatic hydrocarbons (144, 310). The research of platinum, palladium, and rhodium in environmental samples continued, as well as the study of the seasonal and spatial distribution of the mentioned metals in the above-ground layers of plants (*Plantago lanceolata* L. and *Dactylis glomerata* L.) as well as in different soil depths. It was found that *Plantago lanceolata* L. has indicator properties for Pd and that there is a depth distribution of the mentioned metals in the soil (232). The influence of improvers on the phytoremediation of cadmium and mercury from the soil by the grass *Miscanthus x giganteus* (146) was also investigated.

In cooperation with the Faculty of Forestry of the University of Zagreb, research was carried out on the difference in measurements when determining mass concentrations of wood dust by gravimetric and optical methods, as well as the potential need for a correction factor (16).

As a continuation of the collaboration established through the project *Determining Long Term Time Trends of Air Pollution Source Tracers by Nuclear Techniques* (RER/7/012, IAEA, ended in 2022), an inversion method was developed to quantify the emission fluxes of certain sources of aerosol pollution in a wide region, mainly in Europe and Western Asia. The aerosol contribution factors were determined using the PMF model on the data set which consisted of the chemical composition of $PM_{2.5}$ from 16 European and Asian cities for the period from 2014 to 2016 (94).

Research of the characteristics and potential of low-budget sensors in air quality monitoring, especially in relation to conventional measurement methods, continued. Through the project *Deployment of lower-cost ambient air quality sensor systems in urban environments* (ENV.C3/SER/2019/0010, JRC), cooperation was established with the Flemish Institute for Technological Research (VITO, Belgium), the Flemish Environment Agency (VMM, Belgium), and Norwegian Air Research Institute (NILU). After the end of the project in 2022, data processing continued, as well as publication of research results (92, 187). For the purposes of the EDIAQI project, sensors for monitoring outdoor air quality were installed at two locations in parallel with reference methods (215).

In cooperation with the Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering of the University of Zagreb, research of the relationship between air and soil pollution at certain locations has started (72). In cooperation with Mario Lovrić, PhD from the Institute of Anthropology, data on air pollution in the Zagreb area were analysed (229). The development of a model that describes the interrelationships of pollutants in the air, total deposition and soil started. The relationship between gas consumption, traffic density, and meteorological parameters with concentrations of metals and polycyclic aromatic hydrocarbons in PM_{10} was analysed in order to better understand their origin and interactions.

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

Organic content of PM₁ particle fraction

24-hour samples of the PM₁ particle fraction collected during the period 2018–2022 at IMROH and in the centre of Zagreb were analysed. In the collected samples, organic and elemental carbon, water-soluble organic carbon, levoglucosan, polycyclic aromatic hydrocarbons, and black smoke index were determined. The obtained data were processed and the results were systematized. PM₁ organic composition research and the comparison with the PM₁₀ and PM_{2.5} fractions were presented at an international meeting (198, 236).

Molecular markers of organic carbon – biomass burning indicators

In 2023, the internal project which included analyses of samples of particulate matter fractions PM₁₀, PM_{2.5}, and PM₁ at the IMROH measuring station was completed. Two methods of high-performance anion exchange chromatography with pulsed amperometric detection were developed for carbohydrate analysis. The mass concentrations of three groups of carbohydrates were determined. All three groups, anhydrosugars, sugar alcohols and primary sugars originated from different sources. The statistical

analysis was carried out with the goal to determine their seasonal and spatial variations. Results were compared with the concentration of organic carbon as well as polycyclic aromatic hydrocarbons. Project results were presented at six scientific and professional conferences and one research paper is in the publication process.

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Biochemical responses of the surface layer in the oligotrophic area of the Adriatic to atmospheric sedimentation (BiREADI, HrZZ-IP)
2. Air pollution and human biomarkers of effect (HUMNap, HrZZ-IP)

International research projects (Chapter 16.2.A.)

1. Project of extension and modernisation of the national network for continuous air quality monitoring (AIRQ, ERDF)
2. Development of functional beverage in sustainable packaging (JamINNO+, ERDF)
3. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, Horizon Europe)
4. Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (PARC, Horizon Europe)

PROFESSIONAL SERVICES

The monitoring of air pollution continued in Zagreb at six measuring stations of the local measuring network. At the Zagreb stations, the Unit measured different pollutants in the air: sulphur dioxide, black carbon, PM₁₀ fraction, metals arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), lead (Pb), manganese (Mn), iron (Fe), copper (Cu), zinc (Zn), PAHs in PM₁₀ fraction, PM_{2,5} fraction, nitrogen dioxide (NO₂), ozone (O₃), carbon monoxide (CO), benzene, total deposited matter, and metals As, Cd, Ni, Pb, and Tl in the total deposited matter.

According to contracts with the Ministry of Economy and Sustainable Development and the Meteorological and Hydrological Service of Croatia, following the Air Protection Act (127/19, 57/22), the Unit as a reference laboratory performs the sampling of particulate matter (PM₁₀ and PM_{2,5}) and its physical and chemical analysis at measuring sites within the Croatian State Network for Air Quality Monitoring. The Unit also carries out equivalency of non-reference methods for the determination of particulate matter mass concentration (PM₁₀ and PM_{2,5}) in the air. Air pollutants were measured at the monitoring sites Zagreb-1, Zagreb-3, Zagreb-4, Sisak-1, Slavonski Brod-1, Slavonski Brod-2, Plitvička jezera, Ksaverska cesta PPIPM2,5, Velika Gorica, Rijeka-2, Rijeka-PPIPM2,5, Osijek-2, Osijek-PPIPM2,5, Polača, Split-3 and Split-PPIPM2,5.

Equivalence studies were performed for non-reference measuring methods of PM₁₀ and PM_{2,5} at measuring stations Slavonski Brod-1 and Plitvička jezera, for PM_{2,5} at measuring station Kutina-2, and for PM₁₀ at measuring stations Zagreb-1, Zagreb-3, Kutina-1, and in Potpićan and Našice..

The monitoring of air, water, soil, agricultural, and forest ecosystems and control of wild animals in the vicinity of the Central Gas Station (CGS) Molve continued. In 2022, in cooperation with the Institute of Public Health of the Koprivnica-Križevci County, the Institute performed measurements of hydrogen sulphide, mercaptans, and sulphur dioxide at five locations in the proximity of the CGS Molve.

The monitoring of air quality within the zone of influence of the Wastewater Treatment Plant in Zagreb continued. The monitoring of levels of hydrogen sulphide, ammonium, and total mercaptans and meteorological parameters was carried out at five measuring stations. In 2022, the measurements of these pollutants continued at two additional locations in the possible zone of influence (Resnik i Ivanja Reka, Croatia) as well.

Near the Jakuševec landfill, the levels of PM₁₀ and mercaptans are continuously measured. During different seasons, levels of metals Pb, As, Ni, Cd and PAHs in PM₁₀ fraction were also measured as well.

Measurements of PM₁₀ fraction and PAHs in PM₁₀ fraction were carried out at a measuring site within Zagreb International Airport, Croatia.

Special purpose measurements were carried out in Zagreb in Ogulin.

Measurements of total deposited matter were carried out at two locations at the "Brezovi Rebar" sand excavation site near Karlovac and in the area of the asphalt base in Našice.

List of intercomparisons

ORGANISER	TEST	AREA	DATE
INERIS	215504 - 2783613 - v1.0 Interlaboratory comparison for the analysis of PAHs in ambient air	Determination of mass concentrations of benzo[a]anthracene, benzo[k]fluoranthene, benzo[j]fluoranthene, benzo[b]fluoranthene, benzo[a]pyrene, dibenzo[a,h]antracene, benzo[g,h,i]perylene, and indeno[1,2,3 – c,d] pyrene in particles on filter	September/October
HLNUG, WHO CC, JRC, LANUV	Protocol for Inter-laboratory Comparison Exercise PM _{2,5} /PM ₁₀	Inter-laboratory Comparison Exercise for PM ₁₀ and PM _{2,5} in ambient air	October/November

List of accredited methods

METHOD	TYPE OF TEST, RANGE
HRN EN 12341:2014 (EN 12341:2014)	Determination of mass concentration of PM ₁₀ and PM _{2,5} particle fractions
HRN EN 14212:2012 (EN 14212:2012), HRN EN 14212:2012/Amend. 1:2014 (EN 14212:2012/AC:2014)	Determination of the concentration of sulphur dioxide in the ambient air
HRN EN 14625:2012 (EN 14625:2012)	Determination of the concentration of ozone in the ambient air
HRN EN 14211:2012 (EN 14211:2012)	Determination of the concentration of nitrogen oxide in the ambient air
HRN EN 14626:2012 (EN 14626:2012)	Determination of the concentration of carbon monoxide in the ambient air
HRN EN 14902:2007 (EN 14902:2005), HRN EN 14902/AC:2007 (EN 14902:2005/AC:2006)	Determination of the concentration of Pb, Cd, As and Ni in the PM ₁₀ fraction of suspended particulate matter
HRN EN 16909:2017 (EN 16909:2017)	Determination of the mass concentration of elemental and organic carbon in the suspended particulate matter in the ambient air
HRN EN 15549:2008 (EN 15549:2008)	Determination of the concentration of benzo(a)pyrene in the ambient air
HRI CEN/TR 16269:2017 (CEN/TR 16269:2011)	Determination of the mass concentration of anions and cations in the suspended particulate matter
VDI 4320 Part 2: 2012 (VDI 4320 Part 2:2012)	Determination of the dust deposition according to the Bergerhoff method
HRS CEN/TS 16645:2016 (CEN/TS 16645:2014)	Determination of the concentrations of benz(a)anthracene, benzo(b) fluoranthene, benzo(j)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, dibenz(a,h) anthracene, indeno(1,2,3-cd)pyrene and benzo(ghi)perylene in ambient air
HRN EN 15841:2010 (EN 15841:2009)	Determination of arsenic, cadmium, lead, and nickel in atmospheric deposition
In-house method OP-610-UTT-TI Edition 01 2020-01-28	Determination of thallium in atmospheric deposition
HRN EN 16913:2017 EN 16913:2017	Determination of the mass concentration of anions and cations in PM _{2,5} as deposited on filters

The Unit's quality manager: *R. Godec*.

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES

I. Bešlić

Member of the Croatian Air Pollution Prevention Association's Presidency; member of the Working Group in charge of monitoring the activity plans of the Croatian Meteorological and Hydrological Service and the Institute for Medical Research and Occupational Health at the national network for continuous air quality monitoring at the Ministry of Economy and Sustainable Development of the Republic of Croatia; member of the Commission for Reference Laboratory Work Monitoring at the Ministry of Economy and Sustainable Development of the Republic of Croatia; member of the Commission for the Selection of the Measuring Stations in the National Air Quality Monitoring Network; member of the Working Group for Air of the Croatian Accreditation Agency; member of the TO-146 Air Quality Committee of the Croatian Standards Institute; member of the Executive Editorial Board of the journal *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*.

S. Davila

Member of the Croatian Air Pollution Prevention Association's Presidency; member of the Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023".

R. Godec

President of the Croatian Air Pollution Prevention Association; member of the TO-146 Air Quality Committee of the Croatian Standards Institute; president of the Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023".

I. Jakovljević

Treasurer and member of the Croatian Air Pollution Prevention Association's Presidency (as of 2 Mar 2023), member of the Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"; delegate of the Croatian Standards Institute in the Ad-hoc group (SRAHG "Ambient air").

G. Pehnec

International coordinator and member of the Croatian Air Pollution Prevention Association's Presidency; president of the European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations (EFCA); member of the Working Group in charge of monitoring the activity plans of the Croatian Meteorological and Hydrological Service and the Institute for Medical Research and Occupational Health at the national network for continuous air quality monitoring at the Ministry of Economy and Sustainable Development of the Republic of Croatia; member of the Commission for Air Quality Improvement Monitoring in the area of Slavonski Brod; member of the Working Group for Air of the Croatian Accreditation Agency; president of the Scientific Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023", member of the Scientific Committee of the Challenges in meteorology 9 conference.

G. Pršija

Member of the Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023".

J. Rinkovec

Member of the Commission for Reference Laboratory Work Monitoring at the Ministry of Economy and Sustainable Development of the Republic of Croatia; member of the WHO Task Force on Health Aspects of Long-range Transboundary Air Pollution; member of the Organizing Committee of International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023".

Z. Sever Štrukil

Treasurer and member of the Croatian Air Pollution Prevention Association's Presidency (as of 2 Mar 2023).

S. Sopčić

Delegate of the Croatian Standards Institute in international/European working group CEN/TC 264/WG 21, Ambient Air-PAHs

S. Žužul

Member of the Croatian Air Pollution Prevention Association's Presidency.



15.5. Occupational Health and Environmental Medicine Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Prim Jelena Macan, MD, PhD, permanent scientific advisor
(90% of working hours and 10% in the Institute's company), Head of Division of Occupational and Environmental Health as of 11 Oct 2023

RESEARCHERS

Prof Selma Cvjetić Avdagić, PhD, MD, permanent scientific advisor
Veda Maria Varnai, PhD, MD, permanent scientific advisor
Željka Babić, PhD, scientific associate
Assoc Prof Adrijana Bjelajac, PhD, senior scientific associate
Jelena Kovačić, PhD, scientific associate
Zrinka Franić, MD, PhD, postdoctoral researcher
Marija Macan, MSc, assistant
Patricia Tomac, MSc, assistant
Marija Kujundžić, BSc, professional associate in science
Franka Šakić, MSc, professional associate in science (90 % of working hours)

TECHNICAL STAFF

Silvija Bošković, BSc, senior technician
Monika Vuletić, MSc, senior technician
Jagoda Mandić, nurse, technician
Adrijana Gustovarac, MSc, senior technician as of 8 May 2023

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHERS

Assist Prof Biserka Ross, PhD, permanent scientific advisor

RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

The in-house project "Sleep quality in different age groups in Croatia before and during COVID-19 pandemic (CoV-Sleep)" continued with the analysis of data on sleep quality before and during the COVID-19 pandemic in a sub-sample of the working population in Croatia. Results have shown that most of the examined sleep quality parameters changed during the pandemic, and some of the observed changes were also dependent on the status of recovery from COVID-19 (213). Compared to the period before the pandemic, the duration of sleep was shorter and the frequency of nightmares was higher during the pandemic, whereas this difference was not dependent on the status of recovery from the disease. Subjective sleep quality, daytime sleepiness, and fatigue were significantly different during the pandemic compared to the period before the pandemic; both people who recovered from COVID-19 and those who did not recover reported poorer sleep quality and greater daytime sleepiness and fatigue during the pandemic. In these variables, the deterioration was more pronounced for persons who recovered from COVID-19. The frequency of dreaming was slightly higher in persons who recovered from COVID-19. The remaining project activities will be completed within the new project of the Division of Occupational and Environmental "Interactions between human and environmental health: determinants for health preservation (HumEnHealth)".

The analysis of the data of the internal project "Determination of body composition and chronic stress by the method of bioimpedance", which was completed in 2022, continued. Data on the correlation between body composition and heart rhythm variability (HRV) as an indicator of the autonomic nervous system function, in young and healthy men, have shown that physical activity and consequently good muscle mass can compensate for the negative interaction between adipose tissue and HRV (15). Among older subjects, the high prevalence of osteosarkopenic adiposity (OSA) coincided with the high prevalence of malnutrition and the risk of malnutrition, which is more likely caused by potentially poor quality nutrition in nursing homes rather than the COVID-19 pandemic (14).

The in-house project „Effects of recreational headphone noise on hearing in young adults (RecNoise)" continued with the recruitment of younger adults. In 2023, additional 35 participants were recruited and examined. Therefore, until the end of 2023 a total of 75 participants were included in the study. The aims of the project are: 1) to determine the habits of recreational use of headphones in young people aged 18 to 25 years; 2) to determine the sound levels in the headphones that the participants usually use; 3) to determine the hearing level using the audiology method; 4) to determine the relation between the headphone use and possible hearing damage. The project is carried out in cooperation with the Department of Electroacoustics, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb. The remaining project activities will be completed within the new project of the Division of Occupational and Environmental "Interactions between human and environmental health: determinants for health preservation (HumEnHealth)".

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Exposure to pyrethroid and organophosphate insecticides in children – risk assessment for adverse effects on neuropsychological development and hormonal status, PyrOPECh, Croatian Science Foundation (IP-2019-04-7193)

National professional projects (16.1.C)

1. National plan for the development of broadband approach in Republic of Croatia in the period 2021-2027, measure M3 – Informing and education of public about electromagnetic fields (Ministry of Health, Republic of Croatia).

International research projects (Chapter 16.2.)

1. Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals, PARC, HORIZON.2.1 – Health (Grant agreement ID: 101057014)
2. Sleep disorders related to coronavirus infection and confinement during COVID-19 Pandemic (ICOSS-2), international cooperation without founding
3. COST ACTION CA 21122 "PROMoting GeRiAtric Medicine IN countries where it is still eMerGING (PROGRAMMING)"
4. Meet toxicity- live safely (MeeTox, 2022-1-RS01-KA210-ADU-000083718)

Educational and science popularization projects (16.2.B)

1. Science through sport (STEMsport, UP.04.2.1.10.0160)

Professional projects (16.2.C)

1. Single Market Programme (SMP), European Commission (call "SMP-FOOD-2022-BIOCIDES-PESTICIDES-IBA")

PROFESSIONAL SERVICES

The professional activities of the Occupational Health and Environmental Medicine Unit included the organisation and implementation of teaching modules for medical doctors, residents in occupational and sport medicine. Jelena Macan was appointed as the main supervisor by the Croatian Ministry of Health for 16 residents in occupational and sports medicine. For pupils in secondary schools, lectures were delivered in the field of skin health and the analysis of pesticide residues in food.

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES

Ž. Babić

Member of the Committee for safe use of medicines of the Agency for Medicinal Products and Medical Devices of Croatia, member of the Working Party on Hazard Assessment of the The Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), substitute member of the Biocidal Products Committee of European Chemicals Agency (ECHA)

A. Bjelajac

Member of the Committee for propaedeutics of the Croatian Chamber of Psychotherapists; member of the Ethical Committee of the Society of Gestalt and Integrative Psychotherapists of Croatia; member of the Executive Committee of the journal Archives of Industrial Hygiene and Toxicology.

Z. Franić

Member of the Croatian toxicology society and Croatian Medical Chamber

J. Kovacić

Statistical editor and Executive Committee member of the journal Archives of Industrial Hygiene and Toxicology; external associate of the Agency for Medicinal Products and Medical Devices of Croatia; Adviser of the Member of the Committee for Risk Assessment (RAC) at the European Chemicals Agency (ECHA).

J. Macan

Full member of the Croatian Academy of Medical Sciences, Collegium of Public Health; member of the Croatian Society of Occupational Health Management Committee; member of the Croatian Society of Medical Court Expertise Management Committee; member of the European Initiative for Prevention of Occupational Skin Diseases at the European Academy for Dermatology and Venereology; member of the Committee for Medical Ecology, the Working Group for developing national positions in the field of protection from electromagnetic fields, and the Working Group for climate changes and health at the Ministry of Health, Republic of Croatia; permanent court expert witness in occupational medicine; member of the Croatian Association of Court Expert Witnesses and Valuers; assistant editor and Executive Committee member of the journal Arhiv za higijenu rada i toksikologiju; member of the Croatian Medical Chamber.

P. Tomac

Member of the Croatian Psychological Chamber; Member of the Croatian Psychological Society; Member of the Zagreb Psychological Society; Member of the Croatian Association for Behavioral-Cognitive Therapies; Member of the European Sleep Research Society

V. M. Varnai

Member of the Committee for Risk Assessment (RAC) at the European Chemicals Agency (ECHA). Deputy member of the Commission for drafting the Law on Amendments to the Law on the Implementation of Regulation (EC) no. 396/2005 on maximum levels of pesticide residues in and on food and feed of plant and animal origin. Member of the Working Group for the development of an Action Plan for the effective implementation of OECD legal instruments in the field of chemicals and risk assessment.



15.6. Molecular Toxicology Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Davorka Breljak, PhD, scientific advisor (Head of the Unit until 11 Oct 2023)

RESEARCHERS

Marija Ljubojević, PhD, scientific advisor as of 15 Jul 2023

Ivana Vrhovac Madunić, PhD, senior scientific associate

Dean Karaica, PhD, senior scientific associate until 31 Mar 2023

TECHNICAL STAFF

Ljiljana Babić, technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHER

Ivan Sabolić, MD, PhD, permanent scientific advisor

RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

We continued long-standing national and international scientific collaborations within which research papers and abstracts were published in WoS-indexed journals as well as Abstract Books, various thesis (bachelor and PhD) were defended under our mentorships, several activities were carried out in order to popularize science, and researcher mobility (inside/outside of IMROH) was stimulated.

Long-term research activities

In the frame of international collaboration with the research group led by Prof M. Tzvetkov (Institute for Pharmacology, Center of Drug Absorption and Transport, University of Medicine, Greifswald, Germany), results of pharmacokinetic analysis of various drugs carried out in rat animal model were presented at the international meeting "89th Annual Meeting of the German Society for Experimental and Clinical Pharmacology and Toxicology (DGPT)/8th German Pharm-Tox Summit" (Ulm, Germany) and were published in the WoS-indexed journal (262).

Other research activities

Cooperation with the University of Zagreb including the Faculty of Science continued through teaching activities (Methods in Immunology, held by I. Vrhovac Madunić) as well as one diploma thesis was defended under the mentorship of M. Ljubojević (142). Also, through joint efforts with the Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, one diploma thesis was also defended under the co-mentorship of D. Karaica (138). Furthermore, through joint efforts with the Department of Biotechnology, University of Rijeka, one PhD thesis was successfully defended under the mentorship of D. Breljak (136). Finally, several science popularization activities were carried out (Chap. 11) and researcher mobility was promoted (Chap. 12).

RESEARCH PROJECT FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

Within the joint Croatian-German project (Chap. 16.2.A.4.), we continued international collaboration with Prof Mladen V. Tzvetkov (Institute for Pharmacology, Center for Drug Absorption and Transport, University of Medicine, Greifswald, Germany) and performed planned research activities that were presented and published at the symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design" (Zagreb, Hrvatska) (172). Furthermore, in the frame of research projects funded by the Croatian

Science Foundation (DANIOTRANS, IP-2019-04-1147) (Chap. 16.1.B.1.), we continued the long-standing scientific collaborations with the research group led by T. Smital (Ruđer Bošković Institute, Zagreb), and published one scientific article in a WoS-indexed journal (45). In the frame of international collaboration with the research group led by Prof I. Kalajžić (Department of Reconstructive Sciences, Center for Regenerative Medicine and Skeletal Development, Farmington, USA), one scientific article was published in a WoS-indexed journal (74). Also, in the frame of completed research project funded by the Croatian Science Foundation "Adverse effects of single and combined mycotoxins" (MycotoxA, IP-09-2014-5982), results were presented at the international meeting "13th Congress of the Serbian Society of Toxicology with international participation & 1st TOXSEE Regional Conference" (Belgrade, Serbia) and published in the Book of Abstracts (303).

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Molecular Mechanisms Underlying the Toxicity of Antidotes and Potential Drugs (CellToxTargets, UIP-2017-05 7260, HrZZ)
2. Understanding the (eco)toxicological role of selected SLC and MATE transport proteins in zebrafish (*Danio rerio*) using functional genomics tools (DANIOTRANS, IP-2019-04-1147, HrZZ)

International research projects (Chapter 16.2.B.)

1. Pharmaceutical Open Innovation Test Bed for Enabling Nano-pharmaceutical Innovative Products (Phoenix, Obzor 2020)
2. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, Obzor 2020)
3. Modelling immunotherapy response and toxicity in cancer (IMMUNO-model, COST)
4. 3Rs concepts to improve the quality of biomedical science (IMPROVE, COST)
5. Personalized medicine in chronic kidney disease: improved outcome based on Big Data (PerMediK, COST)
6. EUropean network to tackle METAbolic alterations in HEART failure (EU-METAHEART, COST)
7. Identifying Interactions of Renal and Hepatic Organic Cation Transporters (OCTs) with Oximes, Antidotes in Treatment of Organophosphate Poisoning (Bilateral CRO-GER)
8. On Science Through Sport (STEMsport, ESF)

University projects (Chapter 16.2.A.5.)

1. Metformin and Sodium glucose co-transporters of Glucose (M. Tzvetkov (Institute for Pharmacology, Centre of Drug Absorption and Transport (C_DAT), University Medicine Greifswald, Germany) & I. Vrhovac Madunić (IMI, Zagreb, Croatia)
2. Generating new RG55 mouse model for lineage tracing (Internal project of University of Connecticut, Department of Reconstructive Sciences, Center for Regenerative Medicine and Skeletal Development, Farmington, SAD)

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES

D. Breliak

Member of the evaluation panel of the Croatian Science Foundation.

D. Karaica

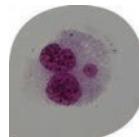
Management Committee Member for the COST Action "Modelling immunotherapy response and toxicity in cancer".

M. Ljubojević

Management Committee Member for the COST Action "EUropean network to tackle METAbolic alterations in HEART failure".

I. Vrhovac Madunić

Member of the Executive Committee of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology; Management Committee Member for the COST Action "3Rs concepts to improve the quality of biomedical science"; Management Committee Member for the COST Action "Personalized medicine in chronic kidney disease: improved outcome based on Big Data".



15.7. Mutagenesis Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Nevenka Kopjar, PhD, permanent scientific advisor (Head of Unit until 11 Oct 2023)

RESEARCHERS

Vilena Kašuba, PhD, permanent scientific advisor

Prof Davor Želježić, PhD, ERT, permanent scientific advisor

Mirta Milić, PhD, scientific advisor

Goran Gajski, PhD, senior scientific associate

Marko Gerić, PhD, senior scientific associate as of 13 Jul 2023

Luka Kazensky, PhD, assistant as of 1 Feb 2023

Katarina Matković, PhD student-assistant

TECHNICAL STAFF

Maja Nikolić, senior technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHER

Prof Vera Garaj Vrhovac, PhD, permanent scientific advisor

RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Long-term research activities

Research on populations (biomonitoring)

Results regarding the effect of dietary preferences on genome stability in humans were conducted (25, 26, 277). The influence of obesity on the level of DNA damage was investigated (91). The same topic was the subject of a doctoral thesis (140). In cooperation with researchers from Mexico, a paper was published on the effects of air pollution on the level of DNA damage in mother-new-born pairs (61) and two papers on DNA damage caused by occupational exposure to pesticides (77, 90).

Research on animal models

Investigations of the effects of inhalation anaesthetics alone or in combination with ionising radiation (doses 1 Gy and 2 Gy) were conducted on the Swiss albino mouse model. In two papers, the results of research into the level of DNA damage in liver cells (8) and brain cells (7) were published. Similar topics were presented at scientific meetings (182, 220). The results of the paper published in collaboration with the Biology Department of the Faculty of Science, University of Zagreb (49) showed that sodium metasilicate, a cleaning agent, led to damage to the cells of the mesoglea of the green hydra, which contains symbiotic green algae and non-symbiotic brown hydra in its cells. Mesoglea cells are important due to their polypotency. At the same time, sodium metasilicate leads to lesions on the tentacles. All damages were significantly higher in brown non-symbiotic hydra indicating the fact that symbiotic green algae help the green hydra to protect against the toxic effects of chemical compounds.

Research on plant models

The toxic effects of bisphenol A were investigated on the *Allium cepa* plant root cell model, and their association with gibberellic acid and oxidative stress was established (95).

Research on *in vitro* models

Studies of the harmful effects of mycotoxins were conducted on different cell models. The effects of deoxynivalenol and zearalenone were tested on HepG2 cells (19). Cytotoxic, genotoxic, and pro-inflammatory effects of combinations of Aspergilli (*Flavi + Nigri, Versicolores + Nigrū*) isolated from air samples (38) were investigated on the model of human adenocarcinoma cells (A549) and THP-1 macrophages. The toxic effects of silver nanoparticles were investigated in a model of mammalian kidney cells (9). Effects of Wells-Dawson polyoxotungstate, a promising contrast agent, were investigated on a model of human peripheral blood lymphocytes (272). On the same model, the effects of *Arbutus unedo* L. honey on reducing the levels of DNA damage caused by the cytostatic irinotecan (41) were investigated. The effects of rosemary and dandelion extracts were investigated on CAL 27 cells (34). The biocompatibility of the hydrophobic low-temperature eutectic solvent (283) was investigated on the astrocytoma cell line model 1321N1.

In-house scientific projects s (Chapter 16.1.A.3.)

The final processing of the data collected in the previously completed project "Investigation of the interaction between irinotecan and tetrahydrocannabinol in laboratory rodents by integrating biochemical, molecular-biological, pathohistological and analytical methods" resulted in the publication of a congress abstract (175), which referred to a lecture at the topic of research on interactions between conventional cytostatics and cannabinoids, focusing on the importance of knowing the metabolism for a better understanding of the biological (pharmacological or therapeutic and/or toxic) effect of the drug.

Other research activities

Part of the specific research during 2023 was focused on the study of probiotic bacteria with high antioxidant and anti-inflammatory potential (48). The effects of different bioactive compounds from plants were also investigated (273). Research on specific biomarkers and improvement of the protocol continued, and a paper on the measurement of DNA modifications using the comet assay was published (13). A review paper on the genoprotective effects of bioactive molecules of animal origin was also published (79). In the field of regulatory toxicology, two publications were published on the safety and efficacy of food additives (115, 116). Two chapters in the book with topics from radiobiology were published (3, 4). One conference abstract (193) refers to the application of the Metafer system in the analysis of chromosomal damage and its possible application in cases of radiation accidents.

RESEARCH PROJECT FUNDED BY EXTERNAL SOURCES**National research projects (Chapter 16.1.)**

1. Air pollution and human biomarkers of effect (HUMNap, HrZZ-IP)
2. Structure and bonding surface modification on the materials and hard dental tissue (MODIBIODENT, HrZZ-IP)
3. Statistical tools for assessing the impact of air pollution on cytogenotoxicity in human cells under *in vitro* conditions (HAZU Foundation)

International research projects (Chapter 16.2.A.)

1. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, 1 EUROPEAN RESEARCH AND INNOVATION FUND, Horizon 2020/Horizon Europe)
2. European Venom Network (EUven, COST)
3. Spread of antibiotic resistance genes in wastewater treatment plants in Croatia and China (MSE).

Educational and science popularization projects (Chapter 16.2.B.)

1. Innovative Learning for Europe (ToxLearn4EU, Erasmus+)

PROFESSIONAL SERVICES

The professional services which the Mutagenesis Unit offers on the market include the following analyses: chromosomal aberration analysis, micronucleus assay, sister chromatid exchange (SCE) analysis, comet assay and cell viability assay. We perform these services through cooperation with occupational medicine specialists, polyclinics that carry out health examinations of employees of various professions professionally exposed to physical mutagens (ionising and non-ionising radiation) and/or chemical mutagens (cytotoxic drugs and other genotoxic agents), and others institutions that need assistance from the Unit's field of expertise.

As part of professional activities in 2023, in collaboration with the Public Health Institute of Brod-Posavina County (Department of Health Ecology), biomonitoring was conducted on 32 subjects using the comet and micronucleus test methods. One expert report regarding the activities performed was published (334).

Additionally, within the scope of professional tasks, an analysis was performed on a billed portion (60) out of the agreed total of 100 received frozen blood samples from the University of Navarra, Spain, using the alkaline and modified alkaline Fpg comet test methods. The remaining samples will be analysed, billed, and results delivered in the year 2024.

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES

G. Gajski

Head of the International Comet Assay Working Group (ICAWG) within the European Environmental Mutagenesis & Genomics Society (EEMGS); Member of the Supervisory Board of the Croatian Society for Cancer Research (HDIR); Member of the Editorial Board of the Medicine® journal (Wolters Kluwer Health, Inc.); Member of the Working Group for "Biotechnology" of the Committee for Applied Genomics of the Croatian Academy of Sciences and Arts (HAZU); Member of working groups [Working Group on Communications (WGC), Working Group on Sustainability (WGS)] of the International Society of Radiation Epidemiology and Dosimetry (ISoRED); Member of the Scientific Committee of the 51st EEMGS Congress, Malaga, 2023; Member of the Scientific Committee of the Air Protection Congress 2023, Mlini, 2023; Member of the Scientific Committee of the 13th Symposium of the Croatian Radiation Protection Society, Poreč, 2023; Member of the Scientific and Organizing Committee of the 1st Summer School Toxlearn4EU, Zagreb, 2023.

M. Gerić

Head of the New Investigators group within the European Environmental Mutagenesis and Genomic Society (EEMGS) until Mar 2023; Member of the New Investigators group within the European Environmental Mutagenesis and Genomic Society (EEMGS) since Apr 2023; Member of the working group (Awards) of the International Society of Radiation Epidemiology and Dosimetry (ISoRED); Member of the council of the International Association of Environmental Mutagenesis and Genomics Societies (IAEMGS); Member of the Supervisory Board of the Croatian Radiation Protection Society (HDZZ); Member of the Scientific Committee of the 51st EEMGS Congress, Malaga, 2023; Member of the Organizing Committee of the Air Protection Congress 2023, Mlini, 2023; Member of the Scientific Committee of the 3rd GenuBiH Congress, Sarajevo, 2023; Member of the Scientific and Organizing Committee of the 1st Summer School Toxlearn4EU, Zagreb, 2023; Member of the Organizing Committee of the 13th Symposium of the Croatian Radiation Protection Society, Poreč, 2023; Guest Editor of Mutagenesis Special Issue: *EEMGS New Investigators–Rising stars in environmental mutagenesis* 2023.

N. Kopjar

Member of the Presidency of the Croatian Society of Toxicology; Member of the Governing Council of the Institute of Anthropology; Member of the Scientific Committee of the 13th Symposium of the Croatian Society for Radiation Protection, Poreč, 2023.

M. Milić

Member and member of the presidency of the Croatian Toxicological Society (CTS); Member of

the Croatian Genetic Society; Member of the Croatian Radiation Protection Society; Member of the Scientific and Organizing Committee of the 1st Summer School Toxlearn4EU, Zagreb, 2023; Editorial Board Member of Toxics Journal; Guest Editor: Special Issue "Biological Risk Monitoring of Exposure to Chemical Pollutants and/or Physical Agents I" in the journal Toxics; Guest Editor: Special Issue "Biological Risk Monitoring of Exposure to Chemical Pollutants and/or Physical Agents II" in the journal Toxics; Section Board Member of Toxics Journal; Advisory Board member of Heliyon Journal on Biological Toxicity; Member of the editorial board of the journal Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis; Co-editor in the journal Frontiers in Public Health, section Radiation and Health, linked to the Research Topic: Research on Low Dose Ionizing Radiation Health Effects; Associate Editor for Radiation and Health in the Journal Frontiers in Public Health; Review Editor for Environmental Health and Exposome in the Journal Frontiers in Public Health.

D. Želježić

Member of the editorial board of the scientific journal BioMed Research International; Member of the editorial board of the scientific journal Toxics; Member of the Committee for the Socio-Economic Analysis of the toxic chemicals as of Jun 2023 and an expert for the methods of the toxicity testing in the Member State Committee of European Chemicals Agency (ECHA); Expert for toxicological and clinical trials of the Novel Foods & Nutrient Sources, genotoxicity assessment expert of the Working Group for Toxicology of the European Food Safety Authority (EFSA).



15.8. Toxicology Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Assist Prof Irena Brčić Karačonji, PhD, ERT, scientific advisor, Deputy Director (Head of Division of Toxicology as of 11 Oct 2023)

RESEARCHERS

Prof Ana Lucić Vrdoljak, PhD, permanent scientific advisor (Director)

Ivana Novak Jovanović, PhD, scientific advisor

Anja Katić, PhD, senior scientific associate as of 16 Mar 2023

Dubravka Rašić, PhD, senior scientific associate

Blanka Tariba Lovaković, PhD, senior scientific associate

Suzana Žunec, PhD, senior scientific associate

Andreja Jurić, PhD, scientific associate as of 7 Nov 2023

TECHNICAL STAFF

Jasna Mileković, senior technician

Lea Stančin, technician

RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Long-term research activities

In collaboration with the Faculty of Chemistry of the University of Belgrade, the effect of drying on the sugar and vitamin C content in germs and microgreens was determined (282).

The application of 3D-printing in the production of functional products based on the strawberry tree fruits (*Arbutus unedo* L.) and optimization of extraction conditions of phenolic compounds from strawberry tree fruits using green extraction techniques were investigated in collaboration with the Faculty of Food Technology and Biotechnology of the University of Zagreb (6, 103, 179, 180, 181, 300, 301).

In cooperation with the Faculty of Medicine of the University of Rijeka, we investigated the effect of fir (*Abies alba* Mill.) honeydew honey on the growth of *Campylobacter jejuni* (73).

In collaboration with the Faculty of Chemistry and Chemical Engineering of the University of Maribor, the concentrations of 27 amino acids in the protein hydrolysate of poultry feathers were measured (86). This study aimed to evaluate the efficiency of the isolation procedure of high molecular weight keratin from poultry feathers considering the wide possibilities of using keratin for various biomedical applications.

In collaboration with the School of Medicine, University of Zagreb, the effects of different doses of simvastatin and fenofibrate on malondialdehyde (MDA) and reduced glutathione (GSH) in the plasma, liver, and brain of male normolipidemic (Wistar) and hyperlipidemic (Zucker) rats were investigated (96).

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

Investigation of toxic effects of new psychoactive substances by biochemical and molecular-biological methods

The effects of exposure to clinically relevant levels of ketamine on the occurrence of oxidative and DNA

damage were examined on human neuroblastoma (SH-SY5Y) and hepatocellular carcinoma (HepG2) cell lines (43).

At an international meeting, a lecture on the contamination of hemp and hemp products with mycotoxins was held (230).

Assessment of the effects of prenatal exposure to α -cypermethrin on epigenetic programming and endocrine disruption of reproduction and development in experimental rats

Markers of oxidative stress were measured in the blood, brain, and placentas of female rats exposed to α -cypermethrin during gestation, which encompassed the research part of the master thesis submitted to the Department of Chemistry at the Faculty of Science, University of Zagreb. Epigenetic, immunohistochemical, and histopathological analyses were continued on the Wistar rat offspring prenatally exposed to α -cypermethrin (210, 254, 285).

Bioactive potential, metal and nicotine content in edible boletes regarding the toxic metal burden of soil

We developed and validated the method for quantification of mass concentration of nicotine in edible dried boletes using solid phase microextraction (HS-SPME) followed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) (42). The origin of nicotine in samples of fresh and dried boletes was investigated (207).

Other research activities

We published results on the cyto-/genoprotective properties of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) honey on effects induced by cytostatic drug irinotecan in human peripheral blood lymphocytes in vitro (41).

The impact of smoking as a source of exposure to lead and cadmium on the activities of antioxidant enzymes (SOD, GPx) and sex steroid hormones was evaluated in a research including healthy parturients in samples taken right after full-term delivery. The mothers' smoking status was established by measuring the level of cotinine, the primary metabolite of nicotine, in their urine using GC-MS (71, 155, 239, 253).

We continued the investigation of the sub chronic toxicity of low doses of tembotriione by determining the concentration of essential elements and antioxidant status in testis and epididymis of male Wistar rats after oral exposure (310).

The concentrations of seven phthalate esters in commercially available carbonated and non-carbonated natural mineral water were measured (208, 235). The migration of phthalate esters from plastic packaging into drinking water was evaluated under normal storage conditions and in case of product exposure to elevated temperatures and direct sunlight up to 30 days.

In corroboration with the Molecular Toxicology Unit, results of ochratoxin A and citrinin accumulation and effects on organic anion, cation and other physiological important transporters in kidneys of adult Wistar rats were published (303).

At the mini-symposium "Indoor Pollutants", the concentrations of 18 trace elements measured in dust samples from family houses/apartments, kindergartens, and cars from the city of Zagreb were presented (170). Based on dust analysis data, possible internal sources of elements and health risks associated with their intake were assessed in preschool children. Also, the results of the analysis of 7 congeners of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in dust samples from the city of Zagreb and human milk were presented, and it was determined that the estimated daily intake of PBDEs did not represent a health risk for infants and mothers (153). The results of this project will be presented to the general population through the Erasmus+ project "Meet the toxicity – live safely" (167).

Working in collaboration with the Unit for Mutagenesis (HUMNap project, IP-2020-02-1192), the relationship between air pollution, exposure biomarkers, and early biological effects was examined by determining the levels of benzene, toluene, ethylbenzene, and isomers of xylene in the blood and urine of participants from urban, rural, and industrial areas (209, 217, 252, 279, 295).

As part of a graduate thesis, the cytotoxic effect and genome stability of a newly created lipophilic eutectic solvent were tested on the human astrocytoma cell line 1321N1 in order to determine its

biocompatibility by measuring primary DNA damage (283).

The residues of organophosphate and pyrethroid pesticides in various food samples were measured as part of the PyrOPECh project, IP-2019-04-7193, in order to evaluate the exposure to pesticides in the diet of Croatian adolescents in the Zagreb region (163).

As part of a PhD thesis, we investigated the phenolic content and cytotoxic and pro- and antioxidative effects of the propolis ethanol extract *in vitro* (204).

At the symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design", a lecture was held on plans for new prospective tests based on determining the metabolic stability and biotransformation of new chemical entities with special emphasis on compounds designed to act on cholinesterases (175).

In cooperation with the University North, a study was conducted on a syngeneic colon tumour model in mice in order to test the effectiveness and safety of simultaneous treatment with the cytostatic irinotecan and the cannabinoid tetrahydrocannabinol (THC) (101).

We published results on the electrochemical characterisation and antioxidant activity against superoxide radical anion of synthetic amino/amidino-substituted phenylbenzothiazoles (65).

RESEARCH PROJECT FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Development of Bioactive Molecules for Neurodegenerative Diseases Treatment (BioMol4ND, HrZZ-IP)
2. Exposure to Pyrethroid and Organophosphate Insecticides in Children – Risk Assessment for Adverse Effects on Neuropsychological Development and Hormonal Status (PyrOPECh, HrZZ-IP)
3. Development, validation and application of analytical methods for PBDE determination (DeValApp, HrZZ-UIP)
4. Endocrine-disruptive effects of a pyrethroid insecticide on steroidogenesis (HAZU)
5. Biological monitoring of volatile aromatic hydrocarbons influence (BTEX) on the population health of Primorje-Gorski Kotar County (UNIRI)

International research projects (Chapter 16.2.A.)

1. Development of functional beverage in sustainable packaging (JamiINNO+, EFRR)
2. European Partnership for Radiation Protection Research (PIANOFORTE, Euroatom)

Educational projects and science popularization (Chapter 16.2.B.)

1. Rivers of knowledge (ESF)
2. About science through sport (STEMsport, ESF)
3. Meet the Toxicity – Live Safely (MeeTox, Erasmus+)

PROFESSIONAL SERVICES

Drugs of abuse from the amphetamine and opiate groups, methadone, and cocaine were determined in four hair samples (seven analyses in total). A total of 32 queries were received regarding the analysis of drugs of abuse via the e-mail address infodroge@imi.hr.

Participation in intercomparison programmes

ORGANISER	TEST	AREA	DATE
Society of Hair Testing, Strasbourg, France	Proficiency Test 2023	Analysis of drugs of abuse in hair	6/2023 and 12/2023 (two times per year, on three hair samples)

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES

I. Brčić Karačonji

Member of the Presidency of the Croatian Society of Toxicology; Member of the Working Group

on the Early Warning System on New Psychoactive Substances in the Republic of Croatia at the Croatian Institute for Public Health; Member of the Strategic Board for Research Infrastructure at the Ministry of Science and Education of the Republic of Croatia; Croatian delegate of the European Research Infrastructure Consortium (ERIC) Committee; Associate Editor of the journal Archives of Industrial Hygiene and Toxicology; Academic Editor of the journal Food Safety and Health; Member of the Editorial Board of the journal Microbiology.

A. Jurić

Member of the Working Group on the Early Warning System on New Psychoactive Substances in the Republic of Croatia at the Croatian Institute for Public Health; Member of Executive Editorial Board of journal Archives of Industrial Hygiene and Toxicology.

A. Lucić Vrdoljak

Member of the Working Group in charge of monitoring the activity plan for the National Network for Permanent Air Quality Monitoring of the Meteorological and Hydrological Service at the Ministry of Economy and Sustainable Development of the Republic of Croatia.

D. Rašić

Member of the Presidency of the Croatian Society of Toxicology; Secretary of CST (until 13 Nov 2023); President of CST (as of 14 Nov 2023); Member of Organizing and Scientific Committee of international conference "2nd International conference 'Food & Climate Change'".

S. Žunec

Member of the Court of Honour of CST and the Committee for Public Relations of HDBMB.



15.9. Radiation Protection Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Assoc Prof Branko Petrinec, PhD, senior scientific associate (Head of Division of Radiation Protection as of 11 Oct 2023)

RESEARCHERS

Dinko Babić, PhD, permanent scientific advisor

Tomislav Bituh, PhD, senior scientific associate

Davor Rašeta, PhD, postdoctoral researcher until 22 Jul 2023

Iva Franulović, MSc, senior professional associate in science

Milica Kovačić, MSc, senior professional associate in science

Tea Čvorišćec, MSc, professional associate in science

Dragutin Hasenay, mag. chem, professional associate in science as of 3 May 2023

Petra Tagliaretti, mag. chem, professional associate in science as of 1 March 2023

TECHNICAL STAFF

Mak Avdić, MSc, senior technician

Jasminka Senčar, senior technician until 26 May 2023

Ljerka Petroci, technician

RESEARCH

The Radiation Protection Unit continuously studies radioactive contamination of the environment by natural and fission radionuclides.

Research with regard to metals and radionuclides in brown bears continued (80), as did that on the radiological impact of bioash on sunflower yield (67). Furthermore, we analysed the existing models for radiological impact assessments of NORM (27, 28, 29).

Radiochemical and measurement methods for monitoring radioactivity in various media are being developed. Through monitoring, new knowledge in the field of radiation science and radiation protection, as well as in metrology and sampling procedures, were standardized and methods coordinated through the implementation of quality assurance procedures. Appropriate radiation protection measures are developed in the event of a nuclear/radiological accident, with an emphasis on the role of mobile radiological measurement laboratories in order to achieve better and faster responses in such situations by collecting data timely.

Special attention was paid to quality control. Accreditation in accordance with the international General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories (HRN EN ISO/IEC 17025 standard) has become a widely accepted method of quality management and objective evidence of the technical competence, knowledge, and skills of testing and calibration laboratories.

PROFESSIONAL SERVICES

Radioactivity Monitoring in the Republic of Croatia, IMI-CRZ-103

Civil protection directorate of the Republic of Croatia Ministry of the Interior,

B. Petrinec

Radioactivity Monitoring in the Republic of Croatia – Measurements of the ambient dose equivalent, IMI-CRZ-104

Civil protection directorate of the Republic of Croatia Ministry of the Interior,

B. Petrinec

Results of Monitoring of Environmental Radioactivity in Vicinity of Plomin Coal-Fired Power Plant, IMI-P-514

HEP proizvodnja, Thermal power plant Plomin I, Plomin

B. Petrinec

Results of Radioactivity Measurements at Gas Field Molve, IMI-P-516

Koprivnica-Križevci County, Koprivnica

B. Petrinec

Results of measurement of radioactivity in Nature park Medvednica, IMI-P-518

Nature park Medvednica, Zagreb

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES**International research projects (Chapter 16.2. B.)**

- Improving Environmental Monitoring and Assessment for Radiation Protection in the Region (IAEA)

List of international intercomparisons

ORGANISER	TEST	AREA	DATE
IAEA	IAEA-TERC-2023-2	Determination of radioactivity in water and swipe samples	5/2023 – 11 /2023
IAEA	IAEA-RML-2023-1	Determination of radioactivity in sea water	9/2023 on-going
BfS	BfS Radon exposure	Determination of activity concentration of ^{222}Rn in air	3/2023 – 5 /2023.
IMI	IMROH-INT-2023	Determination of activity concentration of ^{222}Rn in air	4/2023 – 7/2023.

List of accredited methods

TEST METHOD	TYPE OF TEST, RANGE
RU-602-5.4-1 (In-house method)	Determination of radionuclides by high-resolution gamma-ray spectrometry in energy range 40–2000 keV
RU-602-5.4-4 (In-house method)	Determination of Sr^{90} activity concentration
RU-602-5.4-5 (In-house method)	Determination of Ra^{226} activity concentration

The Unit's quality manager: *Tomislav Bituh (until 11 Oct 2023); Iva Franulović (as of 12 Oct 2023)*

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES**T. Bituh**

Partner (Deputy Representative of the Republic of Croatia) on the IAEA project RER7014 Improving environmental monitoring and assessment for radiation protection in the region; member of the Management Board of the Croatian Radiation Protection Association; member of the Editorial Board of the Journal Archives of Industrial Hygiene and Toxicology.

D. Babić

Member of the Radon action plan 2019–2024 committee (Ministry of the Interior of the Republic of Croatia, The Civil Protection Directorate, Zagreb).

I. Franulović

Member of the Management Board and treasurer of the Croatian Radiation Protection Association.

B. Petrinec

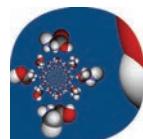
Member of the Education, Science and Culture Committee of the Croatian Parliament; Vice-president and member of the Management Board of the Croatian Radiation Protection Association; member

of the TO-45 (Nuclear instrumentation) of the Croatian Standards Institute; member of the Editorial Board of the journal *Vatrogastvo i upravljanje požarima*; quality manager of the Firefighters Community of the Town of Ivanić-Grad; Senior firefighting officer 1st class; firefighter with special authorizations and responsibilities; member of the Croatian Nuclear Society; member of the Editorial Board of the Journal Archives of Industrial Hygiene and Toxicology; Deputy Member of the working group Smart Croatia, member of the University Council of the University of Zagreb.

D. Rašeta

Member of the Croatian Nuclear Society; member of the IAEA Nuclear Safety Standards Committee IAEA NUSSC.

15.10. Independent researchers



15.10.2. Jasmina Sabolović, PhD scientific advisor

RESEARCHER

Jelena Pejić, MSc, PhD student-assistant (HrZZ)

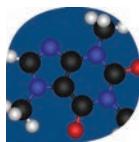
RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Scientific collaborations

During 2023, the quantum-chemical studies of neutral bis(amino acidato)copper(II) $[\text{Cu}(\text{AA})_2]$ coordination compounds, which are the physiological species of copper(II) amino acid compounds in blood plasma, continued in collaboration with Prof Michael Ramek from the Graz University of Technology, Austria (111, 266). In general, experimental studies of these low-molecular-weight compounds do not provide reliable results regarding their complete structures in solutions, while the structural properties can be reliably predicted by molecular modelling methods. A decade-long investigation of the structural properties of the physiological parent $\text{Cu}(\text{AA})_2$, where AA stands for L-histidine (His), L-threonine, L-asparagine, L-cysteine, and L-glutamine (Gln), and ternary $\text{Cu}(\text{His})(\text{AA})$ compounds, completed with the study on the prediction of structural properties of $\text{Cu}(\text{Gln})_2$ and $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ in aqueous solution (111). Neutral $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ has been established as the most abundant ternary copper(II) amino acid compound of the exchangeable copper(II) pool in blood plasma. To determine the geometries of $\text{Cu}(\text{Gln})_2$ and $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ that coexist in solutions, the energy landscapes for the conformers in different coordination modes, and a structure–magnetic parameters relation were predicted by the density functional theory (DFT) calculations (111, 266). We assumed a glycine-like coordination of Gln (other coordination patterns were dismissed because of steric reasons), and three His in-plane copper(II) binding modes. The conformational analyses were performed in the gas phase and implicitly modelled aqueous solution to get an insight into the influence of water medium on the geometries and relative energies. The reliability of the DFT relative electronic and Gibbs free energies of the aqueous $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ conformers was confirmed by benchmarking against the corresponding energies obtained by the domain-based local pair natural orbital coupled-cluster method with singles, doubles, and perturbative triples [DLPNO-CCSD(T)]. Several *cis*- and *trans*- $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ conformers with His in the histaminate-like and glycine-like modes had low Gibbs free energies, and the greatest estimated metal-binding affinities. The magnetic parameters were predicted by applying several different combinations of the density functionals and basis sets. The DFT-calculated magnetic parameters of the low-energy conformers best reproduced the experimental electron paramagnetic resonance parameters measured in aqueous solutions for *trans*- and *cis*- $\text{Cu}(\text{Gln})_2$ conformers with two oxygen atoms (either from Gln or water molecules) at the apical positions (111, 266) and $\text{Cu}(\text{His})(\text{Gln})$ conformers with His in the histaminate-like mode with an apically placed carboxylato oxygen atom (111). The comparison of the ability for forming apical Cu–donor bonds, and intra- and inter-ligand hydrogen bonds in the studied physiological compounds yielded the prediction that a degree of conformational flexibility of $\text{Cu}(\text{His})(\text{AA})$ may be connected with their physiological abundance, and the role in copper(II) exchange reactions in blood plasma (111).

Doctoral student J. Pejić, employed on the Project for career development of young researchers – training of new doctors of science, DOK-2015-10-4185 (funded by the Croatian Science Foundation) was on maternity leave for the whole of 2023 with her work on the dissertation put on hold.



15.10.3. Ante Miličević, PhD permanent scientific advisor

RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

In 2023, another paper related to the internal project "Investigation of electrochemical properties and antioxidant activity of polyphenolic compounds and their complexes with essential elements" which ended in 2021, was published (62). In this paper, I tested our previously developed models for the estimation of oxidation potentials based on spin populations and differences in atomic charges on a set of 35 flavonoids. The electrochemical oxidation potentials of six additional flavonoids (5,6,7-trihydroxyflavone, 3,3',4',7-tetrahydroxyflavone, 3,7-dihydroxyflavone, 4',7-dihydroxyflavone, 4',5,7-trihydroxyisoflavone, and 6-hydroxyflavone) were also measured in our laboratory and added to the previously published set of 29 flavonoids. The model based on the average values of atomic charge differences, derived from three possible mechanisms of flavonoid oxidation: "single electron transfer-proton transfer" (SET-PT), "sequential proton loss electron transfer" (SPLET), and "hydrogen atom transfer" (HAT), was once again shown significantly better than models based on charge differences calculated from each mechanism separately. The result confirmed the conclusion that all three mechanisms are equally important, indicating that the electrochemical oxidation of flavonoids occurs through all three mechanisms simultaneously.

16. PROJECTS



16.1. NATIONAL PROJECTS

16.1.A. RESEARCH PROJECTS LED BY IMROH RESEARCHERS

16.1.A.1. Croatian Science Foundation projects

Research projects (4 projects)



LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Zrinka Kovarik	Analyses of interactions between organophosphorus compounds and esterases and other targets for therapy in poisoning (OPEsterOX, IP-2022-10-6685)	2024–2027

IMROH ASSOCIATES: T. Čadež, D. Kolić, N. Maček Hrvat, G. Šinko

OTHER ASSOCIATES: V. Gabelica Marković (University of Zagreb), V. Stepanić (IRB), Z. Radić (University of California at San Diego, La Jolla, USA)

SUMMARY

The aim of this project is to utilize known (e.g. tabun, methamidophos, and fenamiphos) and new compounds (A-agents) to gain a better understanding of the mechanistic basis of cholinesterase family interactions and their limitations and find new effective leads for treatment. The biochemical mechanism of enzyme interactions will be comprehensively studied on a molecular level with *in silico*, *in vitro*, and *ex vivo* methods to define the binding affinities, kinetic constants of inhibition, and efficiency of reactivation of both enzymes. The possible mechanisms of toxicity of selected OPs will be studied at cell-culture level, and on mice exposed to OP. The neuroinflammatory effect of OP as well as neuroprotective effectiveness of oxime therapy will be examined on the mouse brain by monitoring specific markers of astrogliosis, microgliosis and neuron viability. These comprehensive analyses will undoubtedly contribute to knowledge on phosphoroamidate interactions and improved therapeutics in OP poisoning.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Goran Gajski	Air pollution and human biomarkers of effect (HUMNap, IP-2020-02-1192)	2021–2025

IMROH ASSOCIATES: M. Gerić, M. Milić, V. Kašuba, K. Matković, L. Delić, G. Pehnec, S. Davila, I. Jakovljević, M. Nikolić

OTHER ASSOCIATES: A. Cvitković, A-M. Domijan, I. Guseva Canu, N. Hopf, M. Sanković, A. Šumanovac, P. Wild

SUMMARY

Clean air is crucial to our health and the environment. Rising industrial and energy productions, the burning of fossil fuels and biomass, as well as the rise in road traffic all contribute to air pollution in our cities. Hence, air pollution leads to serious health and environmental problems. Urban air is a complex and variable mixture of many different chemicals whose exact mechanisms of action is not known, although oxidative stress and inflammation are suspected. Human biomonitoring is an essential tool for assessing whether and to what extent environmental substances affect the human population and as such can provide valuable data on environmental exposure and help identify potential health risks. Therefore, HUMNap will determine possible associations between air pollutants and biomarkers of exposure and early biological effect. The project will start with investigations at multiple locations with different air pollution levels and origins followed by measurement of various environmental airborne pollutants. The next step will be a detailed assessment of different biomarkers of exposure and early biological effects (genomic instability and oxidative stress) in human populations living in those locations. HUMNap will promote state-of-art techniques and research approaches to developing risk assessments of human exposure to airborne pollutants. The results from HUMNap will demonstrate how airborne pollutants affect early molecular events important for disease development in different human cells. It will also provide an assessment of cancer risk among human populations affected by polluted urban areas. Moreover, HUMNap aims to draw the attention of many stakeholders such as leading scientists, policy makers, industry, and the public in order to raise awareness regarding air pollution and develop monitoring regimes. Finally, HUMNap will provide new datasets necessary for scientifically based risk assessments of human populations exposed to urban air pollution. The project activities carried out during

2023 resulted in the publication of announcements at scientific meetings (151, 194, 209, 217, 251, 252, 261, 263, 278, 279, 294).

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Veda Marija Varnai	Exposure to pyrethroid and organophosphate insecticides in children – Risk assessment for adverse effects on neuropsychological development and hormonal status (PyrOPECh, IP-2019-04-7193)	2020–2025

IMROH ASSOCIATES: J. Macan, Ž. Babić, A. Bjelajac, J. Bobić, S. Cvijetić Avdagić, A. Jurić, J. Kovačić, M. Macan, M. Piasek, R. Turk, A. Sulimanec, P. Tomac

OTHER ASSOCIATES: M. Jergović, G. Jurak, T. Petričević Vidović, and M. Posavec ("Andrija Štampar" Teaching Institute of Public Health, Zagreb), B. Krnić (Institute for the Public Health of the Zagreb County, Zaprešić), E. A. Delale (Institute for Anthropological Research, Zagreb), I. Bebek (Solvias AG, Kaiseraugst, Switzerland), K. Dumić Kubat and S. Kralik Oguić (University Hospital Centre Zagreb), J. Garvey (Backweston Laboratory Campus, The Pesticide Control Laboratory, Ireland), R. Gjergja Juraški (Srebrnjak Children's Hospital, Zagreb), I. Keser (Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb), M. Matek Sarić (Department of Health Studies, University of Zadar), B. McNulty (UCD Institute of Food & Health, University College Dublin, Ireland), B. Murray (Department of Agriculture, Food and the Marine, Irish Ministry for Agriculture, Ireland), V. Musil (School of Public Health "Andrija Štampar", Zagreb), A. Nugent (Institute for Global Food Security, Queen's University Belfast, UK), S. Sekušak Galešev (Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, University of Zagreb)

SUMMARY

The main objective of the project is to assess inadequately explored risks of pyrethroid (PYR) and organophosphate (OP) insecticide exposure to neuropsychological development and hormonal status in prepubertal and pubertal boys in a 2-year cohort study, while controlling for potential confounders, and using only non-invasive methods. In the third project period, the first wave of an epidemiological cohort study was conducted among fifth-grade elementary school students in Zagreb and the surrounding area. The methodology and results of the research were presented at three international meetings via four oral presentations (163, 171, 242, 243). A graduate thesis, based on the results of the project, was prepared and defended (137). The statistical processing of the data and the submission of the manuscripts for publication have begun.

The research is expected to increase the knowledge on possible risks of PYR and OP insecticide exposure for neurodevelopment and hormonal status in pubertal boys; help recognise deficiencies and assess available methodology for evaluation of developmental neurotoxicity and endocrine disruption within the framework of regulatory toxicology; improve insufficient methodology for exposure assessment of non-bioaccumulative pesticides; and contribute to the better characterisation of pesticide exposure in the Croatian population.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Anita Bosak	Development of bioactive molecules for neurodegenerative diseases treatment (BioMol4ND, IP-2020-02-9343)	2020–2024

IMROH ASSOCIATES: M. Bartolić, Z. Kovarik, A. Matošević, A. Zandona, S. Žunec

OTHER ASSOCIATES: K. Komatović, D. Opsenica and S. Šegan (Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Serbia)

SUMMARY

Research continued according to the work plan of the project. It was shown that 4-aminoquinoline derivatives with an n-octylamino link at C(4) with different substituents on the terminal amino group are very strong inhibitors of both cholinesterases with inhibition constants in the low micro to nanomolar range that could pass the blood-brain barrier by passive transport. They also show a percentage of inhibition of BACE1 activity that is within the assumed therapeutic range and possesses the ability to chelate biometals. Compounds with 3-fluorobenzyl, 3-chlorobenzyl, and 3-methoxy benzyl substituents on the terminal amino group stood out as the most promising for the treatment of Alzheimer's disease (55, 185, 267, 268). A group of monocarbamates was synthesized. They show very rapid inhibition of human cholinesterases, some of which proved to be selective towards butyrylcholinesterase, non-toxic towards selected cell lines, and capable of chelating Fe, Cu, and/or Zn ions (218, 219, 296). Compounds from the O-alkyloxime group (176) proved to be a promising structural basis for the design of drugs intended for use in the middle and late stages of Alzheimer's disease. A series of benzoquinones was synthesized as a pilot study in which the possibility of using these compounds as possible multi-target drugs that preferentially act as cholinesterase inhibitors and which have additional activity and chelation of biometals that accumulate in the brain as part of the complex pathophysiology of Alzheimer's disease was tested (224). As part of the project, one doctoral dissertation (135) and one graduate thesis (145) were defended.

Members of the project team held seven public lectures for the scientific public: a plenary lecture (268), an invited lecture at an international meeting (147), a lecture at an international meeting (219), a lecture at a domestic meeting, three lectures for the scientific public and one popular scientific lecture.

Installation research projects (2 projects)



LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Maja Katalinić	Molecular mechanisms underlying the toxicity of antidotes and potential drugs (CellToxTargets, UIP-2017-05-7260)	2018–2023

IMROH ASSOCIATES: A.-M. Lulić, J. Madunić, N. Maraković, I. Vrhovac Madunić, A. Zandona

OTHER ASSOCIATE: S. Pirkmajer (Institute for Pathophysiology, Ljubljana, Slovenia)

SUMMARY

During the final year of the project, we continued to summarize all the results obtained so far and set guidelines for the continuation of research. During this period, the effects on the cell level of the aldoxime, quinuclidine and nicotinamide series were tested using various assays, and the compounds that showed significant dependence on structure and toxicity were characterized in more detail in order to define the mechanism of action. The research was completed with an *in silico* analysis of the structure-activity relationship, which resulted in guidelines for the design and synthesis of new compounds. Furthermore, testing of the effects of polybrominated diphenyl ethers, ketamine, codeine, morphine, synthetic opioids, and some herbicides continued (43, 69). In the last year of the project, we completed research on the physiological role of the NRE (PNPLA7) enzyme in human cells and assessed the possibility of using it as a new therapeutic measure for poisoning with organophosphorus compounds and published part of the obtained results (53, 63).

The results of the project this year were presented at congresses and symposia through invited lectures, summaries and five published scientific papers. In addition, the final symposium of the project was organized, where the overall results of this project were presented, during which scientists from Croatia, Slovenia, Austria, France, and Portugal presented their research.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Darija Klinčić	Development, validation and application of analytical methods for PBDE determination (DeValApp, UIP-2017-05-6713)	2018–2023

IMROH ASSOCIATES: M. Dvorščak, K. Jagić, A. Jurić

SUMMARY

During the final year of the implementation of the project, the main goal of which was the analysis of polybrominated diphenyl ethers (PBDE) in house dust and human milk (105, 274, 280) research on the levels of PBDEs in dust samples collected in school premises was also conducted (281). This completes the data on the exposure of another age group to PBDE compounds in dust from different indoor spaces where they stay during the day. In cooperation with colleagues from the Faculty of Technology from Novi Sad, the presence of PBDE compounds in dust samples from households in northern Serbia was investigated for the first time. Research on PBDE compounds was extended to the analysis of two animal species, one from the aquatic and the other from the terrestrial environment. First are the samples of eels collected in the Raša River, and these samples are interesting for analysis from two aspects; due to their specific life cycle, they are a very good bioindicator of environmental pollution, and are also used in human nutrition (46). Others are brown bear adipose tissue samples for which there is generally very little data in the literature. Research on the effects of PBDEs on human neuroblastoma cell line SH-SY5Y and HEK293 kidney cells was also continued (287).

An overview of the research carried out as part of this project was presented at a short symposium entitled "Indoor Pollutants" (150, 153, 154, 158, 159, 167, 170, 173). The results of the implemented project were presented to the general public through science popularization activities, including the design of an information leaflet.



16.1.A.2. Croatian Academy of Science and Art Foundation (6 projects)

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Katarina Matković	Statistical tools for assessing the impact of air pollution on cytogen-otoxicity in human cells under <i>in vitro</i> conditions	2023–2024

IMROH ASSOCIATES: G. Gajski, M. Gerić, M. Milić, L. Delić, G. Pehnec, J. Rinkovec

SUMMARY

Air pollution is an escalating ecological and public health problem, increasingly associated with numerous respiratory diseases and premature mortality. Air is a complex mixture of various chemical compounds, including suspended particles, toxic metals, and polycyclic aromatic hydrocarbons, the mechanisms of which are not fully understood regarding their impact on human cells. The challenge lies in the complex interactions of these compounds, necessitating the development of advanced statistical models and tools to assess the effects of air pollution on human cells and the stability of their genome. The aim of this project is to establish advanced models for evaluating the effects of air pollution on human cells under *in vitro* conditions. The results of this project will contribute to understanding the mechanisms of harmful effects of air compounds and the development of statistical models for predicting such effects on human cells.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Josip Madunić	The effect of oximes on the induction of autophagy in human neuroblastoma cells	2023–2024

IMROH ASSOCIATES: M. Katalinić, A.-M. Lulić, I. Vrhovac Madunić, A. Zandona

SUMMARY

The aim of this project is to analyse the effect of newly synthesized oximes, potential antidotes for organophosphorus (OP) compounds, on human cells *in vitro*. Our previous research on various newly synthesized oximes revealed that certain oximes induce cell death as well as damage DNA molecules by forming double-strand breaks. To examine the mechanism of cell death induction, the proposed project would analyse the possibility of the autophagy process as a result of treatment with selected oxime antidotes for OP compounds. Autophagy, a process essential for cellular health and homeostasis, is still understudied in the context of OP poisoning and oxime therapy. Also, the oximes themselves can pose danger to human health. The described research would clarify the mechanisms of action of oximes at the cellular level. The explanation of these processes would help in a more efficient use of oximes as antidotes for OP compounds. Furthermore, the obtained results could open new perspectives for the research of oximes as inducers or inhibitors of autophagy. On the other hand, work on this research would contribute to the education of not only the project associates, but also the students who would be involved in this project.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Anja Katić	Endocrine-disruptive effects of a pyrethroid insecticide on steroido-genesis	2023–2024

IMROH ASSOCIATE: I. Brčić Karačonji

OTHER ASSOCIATES: M. Hohšteter and D. Vlahović (Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb), A. Katušić Bojanac and D. Krsnik (School of Medicine, University of Zagreb)

SUMMARY

The aim of the project is to investigate the effects of prenatal exposure to the pyrethroid α -cypermethrin, as a potential endocrine disruptor, on steroidogenesis in laboratory rat offspring at the onset of puberty. For this purpose, hormone levels in the serum and protein expression of steroidogenic enzymes in the reproductive organs of offspring at the beginning of puberty will be determined. In addition, the endocrine disruption parameters of development and reproduction of the offspring until puberty will be monitored, and histopathological changes in the reproductive organs of the offspring at the beginning of puberty will be determined.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Antonio Zandona	Establishment of a cellular model of the blood-brain barrier for <i>in vitro</i> assessment of the passage of potential drugs into the brain	2022–2023

IMROH ASSOCIATES: M. Katalinić, A.-M. Lulić

OTHER ASSOCIATE: M. Cavaco, V. Neves (Institute of Molecular Medicine, Lisbon, Portugal)

SUMMARY

The aim of this project was to assess whether the *in vitro* blood-brain barrier model based on HBEC-5i cells can be used to evaluate the passage of potential drugs as cholinesterase inhibitors to their target site of action. During the project, several compounds were tested as potential drugs and the results obtained indicated the positive and negative sides of this model, i.e. the sensitivity of cells to the toxic effects of certain compounds, which determines the maximum concentration that can be tested. The results contributed to the general understanding and established a prerequisite for the use of this *in vitro* model in evaluation of the possibility of the passage of new compounds through the blood-brain barrier, which implies a possible reduction of the necessary *in vivo* tests.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Karla Jagić	Polybrominated diphenyl ethers in the dust of public spaces – do they pose a risk to human health?	2022–2023

IMROH ASSOCIATES: M. Dvorščak, D. Klinčić

SUMMARY

Selected congeners of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in dust from different indoor places where people spend part of their time, apart from their household, were determined. Medians of the sum of PBDEs (Σ PBDE) were similar for samples from kindergartens, workplaces and cars, while in the case of schools the median Σ PBDE was lower. The levels of PBDEs in dust from public places, e.g. churches, theatres, bookstores, were similar to the median Σ PBDE for workplaces. The estimated daily intake of PBDE compounds was the highest for children of kindergarten age, which was expected considering that they are exposed to a significantly higher intake of PBDEs compared to school children (281) due to their frequent bringing of hands and various objects to the mouth, and contact with floors, while adults were the least exposed group (150). The detected levels of PBDEs did not represent a health risk for the investigated population groups.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Ana Matošević	Synthesis and biological evaluation of carbamates as potential cholinesterase inhibitors in the treatment of Alzheimer's disease	2022–2023

IMROH ASSOCIATES: M. Bartolić, A. Bosak

SUMMARY

The goal of this project was the synthesis of carbamates with satisfactory kinetic and toxicological properties that would have the potential for further evaluation as drugs in the treatment of Alzheimer's disease. As part of this project, eight carbamates were successfully synthesized and their inhibitory potential against human cholinesterases and the rate of spontaneous decarbamylation of cholinesterases were tested. For all newly synthesized compounds, the cytotoxic effect on neural, liver and kidney cells was determined, and the ability to pass through the blood-brain barrier by passive transport was assessed *in silico*. The results of this research enabled setting guidelines for structural modifications in the synthesis of new series of carbamates with the aim of finding more effective cholinesterase inhibitors in the treatment of Alzheimer's disease.

16.1.A.3. In-house research projects (11 projects)

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Marija Kujundžić	Effects of recreational headphone noise on hearing in young adults (RecNoise)	2022–2024
IMROH ASSOCIATES: S. Cvjetić Avdagić, J. Macan, Z. Franić, S. Bošković, J. Mandić, J. Mandić OTHER ASSOCIATES: S. Fajt (Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb), D. Šušković (Microton LtD)		
Adrijana Bjelajac	Sleep quality in different age groups in Croatia before and during COVID-19 pandemic (CoV-Sleep)	2021–2023
IMROH ASSOCIATES: J. Macan, S. Cvjetić Avdagić, P. Tomac, J. Mandić, B. Ross OTHER ASSOCIATES: E. A. Delale (Institute for Anthropological Research), D. Lučanin (University of Applied Health Sciences)		
Irena Brčić Karačonji	Investigation of toxic effects of new psychoactive substances by biochemical and molecular-biological methods	2020–2024
IMROH ASSOCIATES: N. Brajenović, A. Jurić, M. Katalinić, N. Kopjar, A. Lukić Vrdoljak, J. Madunić, K. Nekić, M. Nikolić, A. Pizent, D. Rašić, L. Stančin, B. Tariba Lovaković, V. Triva, A. Zandona OTHER ASSOCIATES: I. Canjuga, G. Kozina, M. Neuberg (University North, Koprivnica), N. Benco, I. Hižar, J. Leniček Krleža, J. Obuljen, A. Rešić, M. Zrilić (Children's Hospital Zagreb), M. R. Meyer (Saarland University, Homburg, Saar, Germany)		
Ranka Godec	Organic content of PM₁ particle fraction	2018–2024
IMROH ASSOCIATES: G. Pehnec, I. Bešlić, I. Jakovljević, Z. Sever Štrukil, I. Šimić, S. Sopčić		
Snježana Herceg Romanić	Analysis of organic pollutants in biological systems and the environment	2021–2024
IMROH ASSOCIATES: G. Mendaš Starčević, S. Fingler Nuskern, S. Stipićević, D. Klinčić, M. Dvorščak, N. Medved, G. Pehnec, I. Jakovljević, I. Smoljo OTHER ASSOCIATES: M. Matek Sarić (University of Zadar Department of Health Studies), G. Jakšić (AQUATIKA, Karlovac), G. Jovanović and T. Miličević (Institute of Physics Belgrade, Serbia), A. Popović (University of Belgrade Faculty of Chemistry, Serbia), D. Stanković (Vinča Institute of Nuclear Sciences, Serbia)		
Anja Katić	Assessment of the effects of prenatal exposure to α-cypermethrin on epigenetic programming and endocrine disruption of reproduction and development in experimental rats	2020–2023
IMROH ASSOCIATES: A. Lukić Vrdoljak, V. Micek, A. Sulimanec, S. Žunec OTHER ASSOCIATES: M. Himmelreich Perić, A. Katušić Bojanac, D. Krsnik (School of Medicine, Zagreb), I. Canjuga, G. Kozina, M. Neuberg, R. Ribić (University North, Koprivnica)		
Maja Lazarus	Bioactive potential, metal and nicotine content in edible boletes regarding the toxic metal burden of soil	2021–2023
IMROH ASSOCIATES: I. Brčić Karačonji, A. Jurić, S. Mataušić, B. Petrinec, D. Rašeta, A. Sekovanić, J. Senčar, S. Stipićević OTHER ASSOCIATES: D. Šamec (University North, Koprivnica), I. Širić and N. Šprem (Faculty of Agriculture, University of Zagreb)		
Branko Petrinec	Development and implementation of hybrid gamma-ray spectrometry methods for enhancing the capacity of environmental radiological monitoring around nuclear power plants - RAINSTORM	2022–2025
IMROH ASSOCIATES: L. Pavelić, J. Šiško, M. Jurdana, D. Babić, D. Rašeta, I. Pavičić, T. Meštrović		
Ivica Prlić	Development of UV radiation sensors	2015–2024
IMROH ASSOCIATES: J. Macan, L. Pavelić, J. Šiško, M. Jurdana OTHER ASSOCIATES: M. Hajdinjak (Haj-kom d. o. o.), Z. Cerovac (ALAR d. o. o.), KBC Zagreb		
Ivica Prlić	Thermometry, thermography and sensory evaluation of electromagnetic radiation in medicine (TTSem3)	2014–2024
IMROH ASSOCIATES: L. Pavelić, I. Bešlić, J. Šiško, S. Kobeščak, M. Jurdana, M. Dragičević OTHER ASSOCIATES: KBC Zagreb, Zagreb Children's Hospital (A. Antabak), Plastic Surgery Clinic (K. Bulić), OB Karlovac, M. Hajdinjak (Haj-kom d. o. o.), Z. Cerovac (ALAR d. o. o.)		
Suzana Sopčić	Molecular markers of organic carbon – biomass burning indica-tors	2021–2023
IMROH ASSOCIATE: G. Pehnec, I. Jakovljević, R. Godec		

16.1.B. COLLABORATION ON RESEARCH PROJECTS OUTSIDE THE INSTITUTE

16.1.B.1. Croatian Science Foundation

Research projects (7 projects)



LEADER	PROJECT	DURATION
Ivana Milić, Faculty of Dentistry, University of Zagreb	Structure and bonding surface modification on the materials and hard dental tissue (MODIBIODENT)	2023–2027

IMROH ASSOCIATES: D. Želježić

SUMMARY

Contemporary approaches to disease therapy are increasingly based on the use of materials that try to restore the damaged tooth structure or stimulate the tissue response to healing. An ideal material that would fully meet all requirements has not yet been found, as an attempt is made to find a balance between optimal mechanical properties, while the material acts preventively and therapeutically, taking into account the complex and changing oral microenvironment. Therefore, the goal of this project is to examine new experimental and commercially available bioactive materials in interaction with hard dental tissue, and the influence of modification of the bonding surface of hard dental tissues on their behaviour under dynamic conditions. Through our research, we will concentrate on two groups of materials; glass-hybrid and their modifications with bioactive glass and calcium silicate cements. The proposed research requires, in addition to extensive knowledge of the clinical sciences of dental medicine, basic laboratory tests of biocompatibility, which is why the interdisciplinary nature of the team is necessary. The research proposed by this project proposal would contribute to a better understanding of the physical properties of these materials and their behaviour in contact with hard dental tissues. This would create guidelines for selecting the most suitable materials for certain clinical situations.

The results of research conducted in collaboration with the Faculty of Dentistry of the University of Zagreb and the School of Medicine of the University of Split resulted in joint publication (87). We determined that in patients aged 10 to 20 years, who underwent restoration of carious lesions with amalgam fillings, the number of micronuclei, nuclear buds and binuclear cells in the epithelial cells of the buccal cavity was significantly higher compared to patients of the same age whose lesions were repaired with composite materials. It was concluded that, compared to composite fillings, amalgam fillings are more genotoxic and affect cell division.

LEADER	PROJECT	DURATION
I. Šola, Faculty of Science, University of Zagreb	Indirect effect of global warming on mammals physiological parameters via high temperature-stressed plant diet (TEMPHYS, IP-2020-02-7585)	2021–2025

IMROH ASSOCIATE: M. Lazarus

SUMMARY

The chain interactions between temperature shift, plant biochemical traits, and the physiology of mammals fed with those plants will be assessed employing a targeted specific metabolomics approach for plant analyses, biosafety, and bioactivity tests on mammals, and statistical data analyses and modelling in order to construct a model showing a tentative pattern of the temperature's indirect (through plant diet) effect on mammal physiology. Results showed high temperature (simulation of global warming) changes the nutritive value of broccoli seedlings. Plants' ability to adapt to temperature variation is reflected on the phytochemicals, micro- and macroelements, antioxidant capacity and *in vitro* cytotoxic potential of broccoli extracts tested on five different cell lines (31, 309).

LEADER	PROJECT	DURATION
V. Filipović-Marijić, Ruđer Bošković Institute, Zagreb	Integrated evaluation of aquatic organism responses to metal exposure: gene expression, bioavailability, toxicity and biomarker responses (BIOTOXMET, IP- 2020-02)	2020–2025

IMROH ASSOCIATE: Z. Kljaković-Gašpić

SUMMARY

All actions scheduled for the second project period (December 28, 2021-June 27, 2023) were carried out as

planned, and all of the planned targets were met, resulting in the project receiving the highest grade possible – A. As a result, an extension of the project was allowed until February 27, 2025. The state of the aquatic environment in the upper reaches of the Krka River, as well as the effects of metal exposure on the content of metals and metallothionein in the intestines and intestinal parasites of brown trout, were assessed in conjunction with the results of other project participants. The study results were presented at an international scientific symposium (297) and in an original paper (59). Within the same collaboration, a publication was prepared and sent to a journal indexed in the WoS database, in which the potential impact and effects of different levels of water pollution on living organisms in the upper reaches of the Krka were investigated using two different toxicity tests. The study aimed to assess the potential and limits of microbiotests for detecting and quantifying environmental pollutants, as well as discovering the interrelationships between ecotoxicological findings and particular chemical parameters.

LEADER	PROJECT	DURATION
T. Smital, Ruđer Bošković Institute, Zagreb	Understanding the (eco)toxicological role of selected SLC and MATE transport proteins in zebrafish (<i>Danio rerio</i>) using functional genomics tools (DANIOTRANS, IP-2019-04-1147)	2020–2024

IMROH ASSOCIATES: D. Karaica

SUMMARY

Following the project's research plan, we continued research activities aimed at determining the phenotype of the oatp1d1, oct1, oat3, and mate7 zebrafish mutants in various tissues and organs using the RT-PCR, Western blot as well as immunohistochemical analyses, and results of these investigations were published in the WoS-indexed journal (1). Also, within the frame of project's activity, the graduation thesis by A. Dananić was completed and successfully defended under the co-mentorship of D. Karaica (138).

LEADER	PROJECT	DURATION
G. Šimić, Croatian Institute for Brain Research, Zagreb	Role of blood-brain barrier, innate immunity, and tau protein oligomerization in the pathogenesis of Alzheimer's disease (ALZ-BBB-STOPINNATEAU, IP-2019-04-3584)	2020–2024

IMROH ASSOCIATE: A. Sekovanić

SUMMARY

We continued to investigate the association of biomarkers of Alzheimer's disease (AD) in cerebrospinal fluid (CSF) and element levels in plasma and CSF of patients with Alzheimer's patients, patients with mild cognitive impairment, and healthy individuals. Simple correlation, as well as machine learning algorithms [redescription mining and principal component analysis (PCA)], showed a positive association between element levels in plasma and CSF and phosphorylated tau isoforms, VILIP-1, S100B, NFL, and YKL-40 in AD patients (2).

LEADER	PROJECT	DURATION
S. Miko, Croatian Geological Institute, Zagreb	Sediments between source and sink during a Late Quaternary eustatic cycle: the Krka and the mid-Adriatic Deep System (QMAD, IP-04-2019-8505)	2019–2023

IMROH ASSOCIATE: B. Petrinec

SUMMARY

The proposed project aims to improve the knowledge of the thus far poorly explored submerged landscapes of the eastern Adriatic shelf, as well as late Quaternary sediments deposited along the eastern part of the central Adriatic Basin (MAD). The study of the Pleistocene floodplain of the Krka River will provide insight into the stratigraphic sequence of sediments with the development of the delta system and estuaries, which were formed by the interaction of eustatic sea level changes and local factors such as sediment yield and tectonic activity. Continuous marine sedimentation during the late Quaternary and the yield of material from the Krka River Basin will be investigated in the eastern part of the MAD. By applying high-resolution geophysical methods and sedimentological, petrophysical, geochemical, micropaleontological, and aDNA methods on samples from sediment cores, it will for the first time be possible to monitor paleoenvironmental evolution from rivers/lakes to deep-sea environments on a profile shorter than 100 km. Appropriate climatic and environmental indicators will be identified and insight will be gained into the migration and environmental adaptation of hunters and gatherers who lived on the eastern Adriatic coast during the late Palaeolithic, where the Krka River floodplain probably existed. The obtained results on sea level and landscape changes will enable an understanding of the

possible interaction among people from the wider study area during the time of systemic tracts of falling, low and rising sea levels. This will explore the possible role of the Krka River as a land/floodplain "bridge" for human migration. Special attention will be paid to the assessment of the new sedimentation rate, the recognition of the characteristics of submerged landscapes, and the calculation of the rate of accumulation of organic carbon and terrestrial components of sediments, as well as potentially toxic elements.

LEADER	PROJECT	DURATION
S. Frka Milosavljević, Ruđer Bošković Institute, Zagreb	Biochemical responses of oligotrophic Adriatic surface ecosystems to atmospheric deposition inputs (BiREADI, IP-2018-01-3109)	2018–2023
IMROH ASSOCIATES: I. Bešlić, R. Godec, S. Žužul, I. Šimić, G. Pehnec (advisor)		
SUMMARY		

The aim of the project was to assess the impact of atmospheric deposition on complex biochemical responses of oligotrophic systems, considering the importance of promotion and inhibition effects on phytoplankton, and the consequent altering of the surface water chemistry, including the sea surface microlayer at the air-water interface. Within the project, the concentrations, sources, and deposition fluxes of atmospheric constituents are evaluated as well as the nature of enrichments of macro-nutrients, trace metals and organic pollutants within the sea surface layers. At the measuring station in the central Adriatic, the content of nitrogen (N) and phosphorus (P) in the total deposited matter, precipitation and particle fraction PM₁₀ as well as the mass concentrations of metals in PM₁₀ were determined. By monitoring the content of atmospheric deposition, the impact of local fires on complex biogeochemical processes within the microlayer itself and/or climatic processes associated with the surface microlayer was assessed (221, 222, 246, 276, 325). In total atmospheric deposition and wet deposition, the content of water-soluble ions (Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺) was measured and their seasonal distribution was examined. Special attention was devoted to the research of the impact of special air pollution episodes (such as Saharan dust intrusions and local fires that are characteristic of the entire coastal area) on the acidity of atmospheric deposition. Using statistical tools, the contributions of dominant sources to total air pollution in the central Adriatic area were estimated (30). The final meeting of the project and workshop were held on March 10, 2023. All activities were successfully completed in accordance with the deadlines and all of the planned goals have been achieved.

16.1.B.2. University projects (3 projects)

LEADER	PROJECT	DURATION
A. Bulog, Faculty of Medicine, University of Rijeka, Rijeka	Biological monitoring of volatile aromatic hydrocarbons influence (BTEX) on the population health of Primorje-Gorski Kotar County (UNIRI)	2019–2023
IMROH ASSOCIATE: I. Brčić Karačonji		
SUMMARY		

The project includes measurements of volatile aromatic hydrocarbons, benzene, ethylbenzene, toluene and xylene isomers (BTEX) in the urine of the respondents living in industrial area which will be compared with those in the control areas. The data obtained in the urine of the respondent will correlate with the data of concentrations of the same pollutants in the surrounding air as well as with immunological, enzymatic, epidemiological, and respiratory data on the health status of respondents.

LEADER	PROJECT	DURATION
I. Gobin, Faculty of Medicine, University of Rijeka, Rijeka	Opportunistic premise plumbing pathogens: new challenge for water treatment (UNIRI)	2019–2023
IMROH ASSOCIATE: I. Brčić Karačonji		
SUMMARY		

The aim of the project is to examine, through an interdisciplinary approach, the conditions that lead to the survival of opportunistic bacteria in water and the formation of biofilm in water supply systems as well as to investigate the antimicrobial potential of natural substances.

LEADER	PROJECT	DURATION
S. Kalanj Bognar, School of Medicine, University of Zagreb, Zagreb	Gangliosides and the sodium-potassium pump – old doubts, new answers	2023–2024
IMROH ASSOCIATE: N. Maček Hrvat		

SUMMARY

The project encompassed research into the effects of gangliosides on the functions of membrane proteins in a model of GD3 synthase-deficient mice whose phenotypic features are the inability to synthesize b- and c-series gangliosides, memory disorders, worsening of neurological deficits, etc. It was assumed that the phenotype is due to the effects of a changed lipid composition of complex membrane systems of nerve cells to the functions of protein pumps responsible for maintaining ion homeostasis. The influence of different concentrations of selected gangliosides on the function of sodium-potassium ATPase was tested in tissue samples of brain tissue of a mouse model, in control tissue samples and in a solution of the purified enzyme, using spectrophotometric, and kinetic methods. The results indicate a significantly lower activity of sodium-potassium ATPase in the brain of mice without GD3-synthase and the establishment of physiological activity of the enzyme by exogenous addition of those gangliosides that are missing in the aforementioned mouse model.

16.1.C. PROFESSIONAL PROJECTS

PROJECT	CONTRACTOR	LEADER
Service provider: Environmental Hygiene Unit		
Monitoring air pollution in the City of Zagreb (from 1963)	City of Zagreb, City Office for Energy, Environmental Protection and Sustainable Development	G. Pehnec
Monitoring of the Total Effects of CPS Molve on the Ecosystem (from 1998)	INA-Naftaplin and Institute for Public Health of the Koprivnica-Križevci County	G. Pehnec
Monitoring Air Quality at the CWWTP Construction Site in Zagreb (from 2003)	Zagrebačke otpadne vode	G. Pehnec
Monitoring Air Pollution at National Network Stations for the Purpose of Continued Air Quality Monitoring (from 2015)	Ministry of Economy and Sustainable Development and Meteorological and Hydrological Service of Croatia	G. Pehnec
Drafting Equivalency Studies at Measurement Stations of the National Network for Continued Air Pollution Monitoring (from 2015)	Ministry of Economy and Sustainable Development and Meteorological and Hydrological Service of Croatia	I. Bešlić
Service provider: Radiation Protection Unit		
Radioactivity Monitoring in the Republic of Croatia, IMI-CRZ-103	Civil protection directorate of the Republic of Croatia Ministry of the Interior	B. Petrinec
Radioactivity Monitoring in the Republic of Croatia – Measurements of ambient dose equivalent, IMI-CRZ-104	Civil protection directorate of the Republic of Croatia Ministry of the Interior,	B. Petrinec
Results of Monitoring of Environmental Radioactivity in Vicinity of Plomin Coal- Fired Power Plant, IMI-P-514	HEP proizvodnja, Thermal power plant Plomin I, Plomin	B. Petrinec
Results of measurement of radioactivity in Na-ture park Medvednica, IMI-P-518	Nature park Medvednica, Zagreb	B. Petrinec
Results of Radioactivity Measurements at Gas Field Molve, IMI-P-516	Koprivnica-Križevci County, Koprivnica	B. Petrinec

Service provider: Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit

Determination of the radiological status of the working environment in IPNP (Phase IV) INA Group I. Prlić

Determination of the radiological status of production tubing during maintenance processing (Phase V) INA Group and STSI I. Prlić

ELABORATE to meet the test conditions of special basic requirements related to ionizing and non-ionizing radiation during the preparation of architectural proposals for the construction of new and reconstruction of existing facilities, hospital centers and facilities in the Republic of Croatia IMROH I. Prlić

Service provider: Division for Occupational and Environmental Health

National plan for the development of broad-band approach in Republic of Croatia in the period 2021-2027, measure M3- Informing and education of public about the electromagnetic fields Ministry of Health, Republic of Croatia Teaching Institute for Public Health Dr. Andrija Stampar J. Macan (associate from IMROH)



16.2. INTERNATIONAL PROJECTS

16.2.A. SCIENTIFIC RESEARCH PROJECTS

16.2.A.1. EUROPEAN UNION PROGRAMS

EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Operational Program Competitiveness and Cohesion (3 projects)



European Union
European Regional
Development Fund

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Jamnica plus, Zagreb (S. Lovković)	Development of functional beverage in sustainable packaging (JAMINNO+, KK.01.2.1.02.0305)	2020–2023

IMROH ASSOCIATES: J. Jurasović (coordinator), I. Bešlić, N. Brajenović, I. Brčić Karačonji, S. Davila, G. Pehnec, I. Jakovljević, A. Jurić, Z. Kljaković-Gašpić, T. Orct, A. Sekovanić, I. Smoljo, A. Sulimanec, B. Tariba Lovaković, S. Žužul
PARTNERS: Faculty of Pharmacy and Biochemistry University of Zagreb, IMROH and Ruđer Bošković Institute

SUMMARY

In the final year of the project's activities, additional air sampling for microplastic analysis was performed utilizing an automatic and manual air sample collection method. The air samples collected during 2022 and 2023 were analysed using a previously developed method for the analysis of microplastics in floating air particles using chemical imaging with laser direct infrared spectroscopy (LDIR).

Research findings on metal(lloid)s, phthalates, and PAHs in water were presented as posters at a national conference with international participation (208, 211, 241), while the preliminary results of active sampling of indoor air directly on gold-coated polycarbonate filters and LDIR analysis of microplastic particles, were presented as a poster at an international conference (247).

Furthermore, results on the levels of metal(lloid)s, phthalates, and PAHs in artesian well water, water treatment tanks, and bottled products immediately after filling were also prepared for publication and submitted to a journal indexed in the WoS database.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (A. Lucić Vrdoljak)	Research and Educational Centre of Environmental Health and Radiation Protection – Reconstruction and Expansion of the IMROH (ReC-IMI, KK.01.1.102.0007)	2018–2023

IMROH ASSOCIATES: S. Stankić Herman, B. Ročić, S. Barbarić, M. Herman

SUMMARY

Funding amounting to 30,871,627.94 EUR was granted for the purposes of this project, during whose implementation the Institute was expanded with a new building of 6,785.15 m², while its existing building of 2,067.41 m² was renovated and the Institute's capacities were improved with modern research and IT equipment for all of its units.

During 2023, the renovation of the older building was fully completed and returned to its old function. Apart from construction works, the Institute also finished all of the required public procurement procedures for research and IT equipment. By the end of the year, the project was successfully completed and the final report was approved.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Meteorological and Hydrological Service of Croatia (J. Škevin Sović)	Project of extension and modernisation of the national network for continuous air quality monitoring (AIRQ, KK.06.2.1.02.0001.)	2017–2023
IMROH ASSOCIATES: G. Pehnec (coordinator), R. Godec, I. Bešlić, S. Žužul, S. Stankić Herman, B. Roić, S. Barbarić, M. Herman		

SUMMARY

The purpose of the project is to improve and optimize the system for managing and monitoring air quality in urban areas, zones, and agglomerations. The project aims to support the implementation of the legislative framework for air quality and environmental protection. The project will receive a grant in the amount of HRK 125.1 million (85% funded by the ERDF OP Competitiveness and Cohesion, 15% by the Environmental Protection and Energy Efficiency Fund). The project will result in: 5 new and 19 modernized measuring stations at full functionality; a developed and functional model for the assessment of ground level concentrations of pollutants; additional equipment for DHMZ and IMROH chemical laboratories for measurements in accordance with the National Programme for measuring the level of air pollution in the national network for continuous air quality monitoring; with additional equipment for a laboratory for calibrating air quality measures and related measurement sizes. In 2019 and 2020 IMROH finished in full all planned procurements and all equipment have been put into operation. Two advanced trainings, planned in the laboratory of an equipment manufacturer abroad in 2020, which were postponed due to the COVID-19 pandemic, were carried out in 2023. The project was fully implemented and successfully completed in September 2023.

EUROPEAN UNION SOLIDARITY FUND (2 projects)

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (M. Herman)	Strengthening and Renovation of the Earthquake-damaged Central Building of the Institute for Medical Research and Occupational Health (FSEU.2021.MZ0.038)	2021–2023
IMROH ASSOCIATES: S. Barbarić, A. Lucić Vrdoljak, B. Roić, S. Stankić Herman		

SUMMARY

Following the earthquake that took place in Zagreb on 22 Mar 2020, the Croatian Ministry of Science and Education opened a call to fund the strengthening and renovation of the damaged infrastructure. Within this call, the Institute submitted a project to fully strengthen and renovate its central building. The project grant of 13,212,021.60 HRK went toward repairing and strengthening the central building, built in 1947, for the purpose of increasing its resilience against earthquakes. During 2023, all administrative procedures regarding the completion of the project were finalised and the final report was accepted by the relevant authority.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (M. Herman)	Strengthening and Renovation of the Northern Building of the Institute for Medical Research and Occupational Health (FSEU.2021.MZ0.071)	2021–2024
IMROH ASSOCIATES: S. Barbarić, A. Lucić Vrdoljak, B. Roić, S. Stankić Herman		

SUMMARY

Following the earthquake that took place in Zagreb on 22 Mar 2020, the Croatian Ministry of Science and Education opened a call to fund the strengthening and renovation of infrastructure damaged by the earthquake. Within this call, the Institute also submitted a project to fully strengthen and renovate its northern building. The project grant of 6,687,750.00 HRK will go toward repairing and strengthening the northern building, built in 1961, for the purpose of increasing its resilience against earthquakes.

The project grant was officially awarded on 5 Nov 2021 and during 2023 construction began on renovating the entire building. Construction works are expected to be completed by summer of 2024.

**EUROPEAN RESEARCH AND INNOVATION PROGRAMME
Horizon 2020/Horizon EUROPE/Euroatom (6 projects)**


INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Consorcio centro de investigación biomédica en red m.p. Spain	Antimicrobial nanostructured biomaterials for complex wound healing (NABIHEAL, nº 101092269)	2023–2026

IMROH ASSOCIATES: I. Vinković Vrček, A. Gojanović, N. Kalčec, N. Peranić, L. Božičević

SUMMARY

In the first year of the project, a regulatory and methodological framework was established for the design, production, characterization, and testing of the effectiveness and safety of innovative biomaterials for healing deep wounds. A research group from IMROH was involved in the analysis and the efficacy and safety testing plan.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (ANSES)	Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals, (PARC, Grant agreement ID: 101057014)	2022–2029

IMROH ASSOCIATES: V. M. Varnai, J. Jurasović, I. Vinković Vrček, J. Kovačić, G. Pehnec, G. Gajski

SUMMARY

PARC aims to bring together a broad community of research establishments and health agencies to advance, share knowledge, and improve skills in chemical risk assessment. PARC brings together ministries and national public health and risk assessment agencies, research organisations, and academia from almost all EU Member States, as well as representatives of Directorates-General of the EC and EU agencies involved in the monitoring of chemicals and the assessment of risks.

Specific objectives are: an EU-wide sustainable cross-disciplinary network to identify and agree on research and innovation needs and to support research uptake into regulatory chemical risk assessment; joint EU research and innovation activities responding to identified priorities in support of regulatory risk assessment for chemicals; strengthening existing capacities and building new transdisciplinary platforms to support chemical risk assessment.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety – IRSN, Fontenay-aux-Roses, Francuska (J.-C. Gariel)	European Partnership for Radiation Protection Research (PIANOFORTE, Grant Agreement ID 101061037)	2022–2027

IMROH ASSOCIATES: I. Prlić (coordinator for CRO, WP3T2 Coordinator, PoM-Program manager Contact Point, member of the Consortium Management Board), L. Pavelić, N. Kopjar, I. Brčić Karačonji, A. Lucić Vrdoljak, J. Macan, B. Petrinec, M. Herman

Partner: Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, University of Zagreb (Ž. Veinović)

Consortium: 58 national managers and program owners from 22 EU member states and Norway, 7 associations in the field of radiation protection: MELODI, ALLIANCE, EURAMED, NERIS and EURADOS, SHARE and MEENAS

SUMMARY

PIANOFORTE research partnership aims to improve knowledge and promote innovation in the field of radiation protection for the benefit of a better protection of the public, patients, workers, and the environment in all scenarios of exposure to ionizing radiation.

The European Partnership for Radiation Protection Research will contribute to improving the protection of the public, workers, patients, and the environment from environmental, occupational and medical exposure to ionizing radiation. It brings together 58 partners representing 22 European Union countries as well as the United Kingdom and Norway, and is coordinated by the French Institute for Radiation Protection and Nuclear Safety (IRSN). It is co-financed by the European Union's EURATOM program and the governments of the participating countries. Through the research activities that will be carried out within its framework, PIANOFORTE will contribute to the implementation of European policies such as the European plan to combat cancer, the green pact for growth, and the implementation of the roadmap for reducing industrial and natural risks.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
The Lisbon Council for Economic Competitiveness and Social Renewal, Brussels, Belgium (F. Mureddu)	Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, 101057497)	2022–2026

IMROH ASSOCIATES: G. Gajski (WP5 Leader), M. Gerić, K. Matković, M. Milić, V. Kašuba, L. Delić, G. Pehnec, V. Micek, I. Vrhovac Madunić, D. Brelijak, T. Horvat, M. J. Lovrić, S. Davila, I. Jakovljević, I. Smoljo, M. Nikolić

SUMMARY

Indoor air pollution, an emerging threat recognized by European society, is claiming millions of lives annually. In the heat of the recent COVID-19 pandemic, elevated exposure to indoor air pollutants due to increased time spent indoors further faced a significant increase in negative effects on both physical and mental health and well-being not only in Europe, but also worldwide. When it comes to indoor air quality itself, serious knowledge gaps remain in understanding the complex nature of indoor-outdoor pollution relationships, pollution sources and exposure pathways, health effects of emerging pollutants, and ventilation of indoor spaces on wide spatial and long temporal scales. This is mainly because air quality monitoring in the EU is primarily focused on outdoor air quality, which paradoxically is a result of regulatory target compliances that are lacking for indoor environments. To increase the resilience of EU for emerging threats of indoor air pollution and to promote living and working in healthy environments, EDIAQI aims at conducting characterization of sources and routes of exposure and dispersion of chemical, biological, and emerging indoor air pollution in multiple cities in EU. Quantification of the main properties of pollutants and processes that governs its fate in indoor environments will be investigated on two levels: a) the-state-of-the-art, small-scale, high-intensity scientific focus measurement campaigns; and b) long-term, large-scale monitoring of target indoor air pollutants. The chosen project strategy for developing, characterization, and deployment of cost-effective/user-friendly monitoring solutions, together with the-state-of-the-art scientific instrumentation will allow to create new knowledge on sources, routes of exposure, and body burdens of indoor multipollutant. The project activities carried out during 2023 resulted in the publication of publications in electronic editions (130, 133) and abstracts presented at scientific meetings (192,189). Results of project activities were presented on the "57th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX)", and were published in a WoS-indexed journal (251).

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
MyBiotech (N. Günday-Türel) and Luxembourg Institute for Science and Technology (T. Serchi)	Pharmaceutical Open Innovation Test Bed for Enabling Nano-pharmaceutical Innovative Products (Phoenix, Grant Agreement ID 953110)	2021–2025

IMROH ASSOCIATES: I. Vinković Vrček (coordinator), N. Kalčec, N. Peranić, L. Božičević, A. Gojanović
Consortium: 12 EU Member States

SUMMARY

During 2023, the research group from IMROH participated in the implementation of the activities foreseen in the work plan of Work Package 3 (WP3) and Work Package 5 (WP5). The activities within WP3 were focused on the development of services for evaluating the efficacy and safety of nanomedicines, while the activities of WP5 were focused on the implementation of regulatory guidelines for the development of nanomedicines.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Norwegian Institute for Air Research, Kjeller, Norway (M. Dusinska)	Science-Based Risk Governance of Nanotechnology (RiskGONE, Gran Agreement ID 814425)	2019–2023

IMROH ASSOCIATES: I. Vinković Vrček, L. Božičević
Consortium: 15 EU Member States and USA, and Iran

SUMMARY

During 2023, project activities were successfully completed, and final reports were prepared, submitted, and finally accepted by the European Commission. The project received excellent marks and resulted in a methodological framework for managing risks from nanomaterials in a coherent and scientifically sound manner.

EUROPEAN SOCIAL FUND

**Operational Programme Efficient Human Resources
Croatian Science Foundation – Scientific Cooperation Programme
(2 projects)**



INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (I. Vinković Vrček)	Safe-by-Design Approach for Development of Nano-Enabled-Delivery Systems to Target the Brain (SENDER, HrZZ-PZS-2019-02-4323)	2019–2023

IMROH ASSOCIATES: N. Kalčec, N. Peranić, L. Božičević
PARTNER: University of Melbourne, Victoria, Australia

SUMMARY

HRZZ accepted the final report for the SENDER project, and during the evaluation process, the project was rated as successful. PhD student Nikolina Kalčec, employed on that project, gave an oral lecture at the Final Conference of the Program of Cooperation with Croatian Scientists in the Diaspora "Scientific Cooperation" and presented the main conclusions that were obtained during the project. In 2023, one scientific paper was published in the journal *ACS Applied Nanomaterials*, while three other papers are under submission. Two symposia were organized and the group's members participated in two international scientific meetings. Nikolina Kalčec defended her doctoral dissertation entitled "Design and characterization of gold and selenium nanoparticles as potential systems for the delivery of levodopa and dopamine" at the Faculty of Science of the University of Zagreb and was employed as a postdoctoral researcher at the Institute for Medical Research and Occupational Health. From April 2023, Maja Beus, PhD continued her scientific career at Duke University, Duke, USA. During 2023, members of the group participated in two workshops and attended professional training at scientific and health institutions.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Department of Physics, Faculty of science, Zagreb (M. Makek)	Single layer gamma-ray polarimeter for medical imaging applications and fundamental physics research (SiLGaP, HrZZ-PZS-2019-02-5829)	2019–2023

IMROH ASSOCIATES: L. Pavelić
PARTNER: University of Sydney, New South Wales, Australia

SUMMARY

Information about the polarization of gamma radiation is important in many areas of modern physics research. In the field of fundamental research, an example is the phenomenon of quantum coupling, which can be studied by analysing the relative polarizations of three gamma-photons from the decay of ortho-positronium. In the field of applications, an important case is biomedical imaging using positron emission tomography (PET), where simulation studies have shown that the polarization information not used in PET systems has the potential to improve image quality. The polarization of the gamma photon can be determined via Compton scattering, which results in a scattered electron and a scattered gamma particle. To reconstruct the Compton scattering, position and energy sensitive detectors are needed, which usually consist of two layers: the first one for the detection of electrons and the second one for the detection of the scattered photon. However, in many applications, where the detectors are highly segmented and contain a large number of channels, as in PET, a system based on two-layer detectors would have a relatively high cost. The plan of this project is to create a new, modular system for measuring the polarization of gamma-photons, based on single-layer detectors for measuring Compton scattering. Individual modules will consist of a matrix of scintillation detectors, read by silicon photomultipliers. Compared to two-layer systems, this concept offers the possibility of constructing more affordable, compact, and multifunctional devices. In the project, we will set up a system of sixteen modules that will then be applied through two studies. In the first research, the possibility of using information about the polarization of gamma radiation in PET will be tested experimentally for the first time, as an important step towards a new generation of efficient devices for medical imaging. In the second, azimuthal correlations of three gamma-photons from ortho-positronium decay will be analysed in order to investigate quantum coupling as a fundamental physical concept.

**EUROPEAN COOPERATION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY
COST ACTION Programme (10 projects)**



INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
University Hospital Wurzburg, Wurzburg, Njemačka (Cristoph Maack)	EUropean network to tackle METAbolic alterations in HEART failure (EU-METAHEART, CA22169)	2023– 2027

IMROH ASSOCIATE: M. Ljubojević (Management Committee Member)

SUMMARY

The aim of this COST Action is to bring together researchers from Europe to contribute to a broad spectrum of scientific expertise, cutting-edge technologies, scientific exchange, and education to foster breakthrough science that moves the field forward towards improving the treatment of patients with heart failure (HF). Sharing diverse expertise that covers not only conventional analyses, but also omics-based techniques with integrated approaches in this COST Action, will allow for the development of a comprehensive and cutting-edge approach towards a deeper understanding of metabolic dysfunction in HF. The focus is on four key scientific areas in which metabolic or mitochondrial dysfunctions are central. The first meeting of the Management Committee was held in Brussels, where the heads of the working groups were appointed, and the next one is scheduled to be held in Turkey.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
The Germans Trias i Pujol Research Institute (IGTP), Badalona, Spain (E. Martínez-Balibrea)	Modelling immunotherapy response and toxicity in cancer (IMMUNO-model, CA21135)	2022–2026

IMROH ASSOCIATE: D. Karaica (Management Committee Member)

SUMMARY

The aim of this COST Action is to foster research and innovation in the field of preclinical immuno-oncology models with the ultimate goal of advancing the treatment of cancer patients and their quality of life.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
AIT-Austrian Institute of Technology GmbH, Vienna, Austria (W. Neuhaus)	3Rs concepts to improve the quality of biomedical science (IMPROVE, CA21139)	2022–2026

IMROH ASSOCIATE: I. Vrhovac Madunić (Management Committee Member)

SUMMARY

In the frame of this COST Action a network of scientists has been established to improve and promote the 3Rs (Replacement, Reduction, and Refinement) concepts, data and documents, in order to improve the quality of biomedical sciences. The project brings together a unique network of scientists from basic and biomedical sciences, regulatory authorities and the education sector. The IMPROVE action implements and supports the implementation of the EU directive 2010/63/EU on the protection of laboratory animals used for scientific purposes. The meetings were held in a hybrid format. The preparation of a document with regard to the interpretation of the 3R principle in animal research is currently in progress.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Hellenic Society for the Study and Research of Aging, Agia Paraskeui, Grčka	PROmoting GeRiAtric Medicine IN countries where it is still eMerGing (PROGRAMMING, CA21122)	2022 – 2026

IMROH ASSOCIATE: S. Cvjetić Avdagić

SUMMARY

A questionnaire on education in geriatric medicine, dedicated to the care of older adults, has been translated into Croatian and the online distribution of questionnaires to health and other institutions dealing with the elderly has begun.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
GENyO, Pfizer-University of Granada, Granada, Spain (K. Benabdellah)	Genome Editing to Treat Humans Diseases (GenE-Humdi, CA21113)	2022–2026
IMROH ASSOCIATES: J. Madunić		
SUMMARY		

During the past year, the GenE-HumDi project continued with its planned activities aimed at integrating and popularizing the results of genome editing (GE) research with pharmaceutical, academic, and educational institutions to enhance the general application of GE in disease treatment. Working groups held hybrid or online meetings focused on key areas to advance GE research, foster collaboration, and improve understanding. The meetings also addressed challenges related to GE work, protocol development, and publication. The first scientific congress, along with a workshop, was organized in March in Granada, Spain, followed by a two-week training school on GE using CRISPR/Cas technology held in Aarhus, Denmark. Throughout the year, Short-Term Scientific Missions (STSM) and educational webinars tailored for young researchers in all working groups were organized, covering key areas of GE research. Conference grants were awarded, and the project established a presence on social media, as well as its official website (www.genehumdi.eu).

University of Ferrara, Ferrera, Italy (E. Adinolfi)	P2X receptors as a therapeutic opportunity (PRESTO, CA21130)	2022–2026
University of Ferrara, Ferrera, Italy (E. Adinolfi)	P2X receptors as a therapeutic opportunity (PRESTO, CA21130)	2022–2026
IMROH ASSOCIATE: J. Madunić		
SUMMARY		

Over the past year, the scientific project witnessed significant advancements across its four working groups. Working Group 1 fostered fruitful collaborations among institutions from Germany, Italy, Spain, France, and the UK, focusing on the impact of the P2X7 receptor in inflammation and cancer. Meanwhile, Working Group 2 diligently pursued network expansion efforts and data collection to establish reference intervals of P2XR concentrations in body fluids. Working Group 3 managed to forge new collaborations to explore monoclonal antibody characterization in Alzheimer's disease models and material sharing for Ca²⁺ flux assays. Lastly, Working Group 4, successfully hosted two events at the University of Pisa, including a training school and an Action meeting, which stimulated constructive discussions and the initiation of new ventures. These collective efforts underscore the project's commitment to advancing scientific knowledge and its potential impact on diverse fields ranging from inflammation and cancer research to neurodegenerative diseases and tissue regeneration.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
University Hospital RWTH Aachen, Aachen, Germany (J. Jankowski)	Personalized medicine in chronic kidney disease: improved outcome based on Big Data (PerMediK, CA21165)	2022–2026
IMROH ASSOCIATE: I. Vrhovac Madunić (Management Committee Member)		
SUMMARY		

The aim of this COST Action is to support the development of a path towards personalized medicine in chronic kidney disease (CKD), based on multidimensional -omics data (Big Data). This field is mature enough (through the existence of ample molecular data, promising therapeutic targets, and markers) to move to the next step of clinical implementation. The meeting of the Management Committee was held in Cyprus, and the next one is scheduled to be held in Prague.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Stazione Zoologica Anton Dohrn, Napoli, Italy (M. V. Modica)	European Venom Network (EUVEN, CA 19144)	2020–2024

IMROH ASSOCIATE: G. Gajski (Management Committee member substitute)
PARTNERS: 27 European countries, Tunisia, Armenia, Belarus, Russia, and Morocco

SUMMARY

The overarching aim of the EUVEN COST Action is to foster venom investigation at the European level. The Action will identify priority targets and promising innovative approaches, develop best practice pipelines ensuring consistency across Europe and provide international standards in venom research. Furthermore, it provides a novel platform to promote synergistic interactions between the academia, industry, and society, and to nurture a new generation of venom researchers with a multidisciplinary expertise. Building a gender, age and geographically balanced network involving all the relevant stakeholders will be the fundamental prerequisite to leverage the extraordinary biochemical warfare enclosed in animal venoms, with an enduring scientific, technological, and socioeconomic impact. As part of the project collaboration, a review paper was published in which current insights, new methods and future perspectives in biological and applied research on animal poisons are presented.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
University of Trieste, Italy (S. Pricl)	Cancer nanomedicine – from the bench to the bedside (NANO2CLINIC, CA17140)	2018–2023

IMROH ASSOCIATE: I. Vinković Vrček
SUMMARY

At the beginning of 2023, all activities of the COST action were successfully completed, and the final report was submitted and accepted by the COST office.

16.2.A.2. Other european and international collaborations

EUROPEAN SLEEP RESEARCH SOCIETY

International collaboration without founding



INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
International COVID-19 Sleep Study Collaboration Group (ICOSS-2)	ICOSS 2nd Survey: Sleep disorders related to coronavirus infection and confinement during COVID-19 Pandemic (ICOSS-2)	2021–2023

IMROH ASSOCIATES: A. Bjelajac (leader for Croatia), J. Macan, S. Cvijetić Avdagić, P. Tomac, J. Mandić, B. Ross
PARTNERS: 31 coordinators from 19 states worldwide

SUMMARY

The goal of the ICOSS-2 research collaboration was to determine the prevalence and incidence of sleep disorders and symptoms associated with the coronavirus infection and to analyse the effects of the infection independently of the other effects of the COVID-19 pandemic. The survey was conducted online and distributed through various channels in 16 countries around the world. In total, we collected the responses of 16,899 participants, of which the data of 15,813 adults were appropriate for further analyses. The articles that were published online in 2022 were published in print in 2023 (10, 58). Four additional papers were then published showing that 1) short sleep duration was consistently associated with a higher risk of post-COVID in individuals vaccinated with two doses of the mRNA vaccine (97); 2) the risk of developing post-COVID was higher in habitually short sleepers who in addition to a COVID-19 infection had pre-existing medical conditions (104); 3) lower levels of self-assessed health were associated with recovery from COVID, especially more severe forms, as well as with more post-COVID symptoms, and changes in sleep duration after recovering from COVID (56); and 4) people who had insomnia before the pandemic more often had post-COVID symptoms, as well as that insomnia occurred in a significant number of cases after illness from COVID-19, more often in those who developed post-COVID symptoms (12). The work of the collaboration takes place without additional financial support.

16.2.A.3. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP)**International Atomic Energy Agency (IAEA) (2 projects)**

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Department of Nuclear Sciences and Applications IAEA TC Project Water and Environment	Improving Environmental Monitoring and Assessment for Radiation Protection in the Region (TC RER7014)	2020–2024

IMROH ASSOCIATES: I. Prlić (leader), T. Bituh

SUMMARY

The objective of the project is to contribute to the radiological protection of the public and the environment in different exposure situations in the region. The project's activities include: 1) building technical and managerial expertise in analytical and sampling techniques for radionuclide analysis, 2) review the status of environmental radiation monitoring programmes and technical capabilities, 3) increase awareness, visibility, and outreach, 4) draft national project action plans to establish or optimize environmental radiation monitoring programmes, 5) develop capacities in designing and implementing environmental monitoring programmes, 6) participate in IAEA Proficiency Tests (PT) on radionuclide measurements, 7) develop and apply QA/QC procedures, 8) conduct data analysis, interpretation, reporting, and communication, 9) develop recommendations to improve the legal framework and regulations for environmental radiation monitoring.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Environmental Radioactivity Monitoring Department Greek Atomic Energy Commission, Athens, Greece (K. Kar-fopoulos)	Enhancing Regulatory and Metrological Infrastructures Needed to Ensure Radiation Safety in Naturally Occurring Radioactive Materials Industry (TC RER9155)	2019–2024

IMROH ASSOCIATE: I. Prlić

SUMMARY

The objective of the project is to enhance the regulatory and metrological infrastructures in reference to industries involving NORM ensuring the radiation protection of the workers and the environment in compliance with the IAEA BSS.

BRIDGE2ERA2021 – GERMAN FEDERAL MINISTRY OF EDUCATION AND RESEARCH

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
University of Opole, Poland (Małgorzata Rajfur)	Using Honeybees, Honey and Other Hive products for Biomonitoring of Low-radioactive phosphogypsum Tailings (BeeWatch)	2023–2024

IMROH ASSOCIATE: T. Bituh, B. Petrinec

16.2.A.4. GOVERNMENT PROJECTS**National Institutes of Health (NIH), USA**

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (Z. Kovarik) University of California at San Diego, La Jolla, USA (Z. Radić)	<i>In vivo</i> efficacy of novel uncharged bis-oximes in OP poi-soning treatment	2022–2024

IMROH ASSOCIATES: D. Kolić, N. Maček Hrvat

SUMMARY

Three zwitterionic bis-oximes are evaluated as reactivators of cholinesterases inhibited by organophosphorus compounds (OP). Due to their physico-chemical properties, three oximes are expected to be effective

reactivators in the central nervous system and contribute to the protection of the nervous system from the long-term consequences of OP poisoning.

**Ministry of Science and Education, Republic of Croatia
Scientific and Research Bilateral Cooperation in Science and Technology
(4 projects)**



INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (I. Vrhovac Madunić) Institute for Pharmacology, University Medicine Greifswald, Germany (M. Tzevtkov)	Identifying interactions of renal and hepatic organic cation transporters (OCTs) with oximes, antidotes in treatment of organophosphate poisoning (Bilateral CRO-DE)	2022–2023

IMROH ASSOCIATES: Čadež, M. Katalinić, Z. Kovarik, J. Madunić, A. Zandona

SUMMARY

The main goal of this project was to determine whether organic cation transporters (OCTs) mediate the transport of oximes, antidotes in the treatment of organophosphate poisoning. Clarifying these OCTs and oxime interactions represent a key step in further consideration of oximes as potential drugs in the organophosphate poisonings. In the first project year, we selected two oximes that are currently in clinical use as well as three newly synthesized oximes whose transport was evaluated in renal HEK293 cells. We determined the permeability of the passive membrane to oxime using the PAMPA test, performed extensive experiments on the oxime transport (uptake) in the OCT1- and OCT2-transfected HEK293 cells, and determined the basic kinetic parameters of transport including Km and Vmax. Furthermore, we determined the inhibitory power of atropine and its inhibition mode (competitive, allosteric, etc.) as well as the oxime toxicity in the OCT1- and OCT2-transfected HEK293 cells. Finally, the LC-MS/MS method was established for a precise quantification of very small amounts of oximes in these experiments. In September 2023, S. Römer stayed at IMROH, where she was involved in the cytotoxicity experiments, while T. Čadež and A. Zandona stayed at the Institute of Pharmacology in Greifswald, where they were involved in "uptake" and LC-MS/MS experiments. Furthermore, in September 2023, J. Madunić presented the project's results at the Greifswalder Transporttage 2023 conference. In addition, a part of these results was also published (172). In December 2023, a hybrid meeting was held where all of the project results were presented, as well as future experiments and further writing publications planned. Finally, at the end of 2023, a hybrid final meeting of the project was held during the working visit of S. Römer and V. Rönnpagel to IMROH.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH Zagreb (M. Katalinić) Institute for Pathophysiology, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia (S. Pirkmajer)	Effect of oxime analogues on skeletal muscle cell viability (Bilateral CRO-SI)	2020–2023

IMROH ASSOCIATES: A. Bosak, A. Matošević, N. Maraković, I. Vrhovac Madunić, A. Zandona

SUMMARY

The project focused on studying the effect of two oxime analogs, reactivators of acetylcholinesterase, on muscle cells for the purpose of early assessment of their possible negative impact. On the Croatian side, this bilateral collaboration was based on the installation grant of the Croatian Science Foundation "Molecular mechanisms underlying the toxicity of antidotes and potential drugs, CellToxTargets" (2018–2023, PI M. Katalinić). The obtained results were published in four scientific papers and were presented in the form of 7 presentations at international congresses/workshops. During the project, PhD student A.-M. Lulić also attended several months of training with project collaborators in Ljubljana. Project collaborators participated in the symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design" in Zagreb in early 2023. The duration of the project was extended due to problems caused by the SARS-CoV2 virus pandemic as well as other unforeseen circumstances until the end of February 2023.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (Z. Kovarik) Research Center for Eco-environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China (Q. Xie)	Effects of selected pesticides on neuronal acetylcholinesterase expression (Bilateral project CRO-CN)	2020–2023

IMROH ASSOCIATES: T. Čadež, M. Katalinić, A. Zandonia

SUMMARY

This collaboration focused on organophosphorus pesticides and their toxicity with an aim to determine whether their toxicity depends on the interaction with acetylcholinesterase or depends on its expression. Two mutual visits enabled us to intensify our collaboration. We organized two scientific symposia, while four conference abstracts and two publications are in preparation.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Ruđer Bošković Institute, Zagreb (S. Orlić) Chinese Academy of Sciences (A. Hu)	Distribution of antibiotic resistance genes in waste water treatment plants and receiving environments of China and Croatia (Bilateral CRO-CN)	2019–2024

IMROH ASSOCIATE: G. Gajski

SUMMARY

The project goal is to evaluate the types and concentrations of typical new organic pollutants in the coastal cities and the receiving environment and their temporal and spatial distribution characteristics, migration patterns, and country differences. The abundance and community composition of typical antibiotic resistance genes in sewage plants and receiving environments in the two countries and their temporal and spatial distribution characteristics, migration patterns and country differences. Besides, the project will clarify the coupling relationship between new organic pollutants and antibiotic resistance genes and assess ecological risk.

16.2.A.10. UNIVERSITY PROJECTS (3 projects)

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Institute for Pharmacology, Centre of Drug Absorption and Transport (C_DAT), University Medicine Greifswald, Germany (M. Tzvetkov)	Metformin and Sodium glucose co-transporters of Glucose	2023–2024

IMROH ASSOCIATE: I. Vrhovac Madunić

SUMMARY

The project started in 2023 during the eight-month stay of I. Vrhovac Madunić at the Institute of Pharmacology (Greifswald, Germany) at the invitation of Prof M. Tzvetkov (Institute of Pharmacology, Greifswald, Germany). Since the exact mechanism of action of metformin, frequently used in therapy for type 2 diabetes, is still unknown, the main goal of this project is to investigate the interaction of metformin and the glucose transporter (SGLT) in order to resolve the important question – which is the main target organ of metformin action.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
UConn Health, University of Connecticut, Farmington, USA (I. Kalajzic)	Generating new RGS5 mouse model for lineage tracing	2019–2023

IMROH ASSOCIATE: I. Vrhovac Madunić

SUMMARY

The project commenced in 2019/2020 during the postdoctoral training of I. Vrhovac Madunić at the Laboratory of Prof I. Kalajžić of the University of Connecticut Health Center (Connecticut, USA). The objective was to develop a novel transgenic mouse model (RGS5-CreERT2) for lineage tracing in bone remodeling and regeneration, with the

aim of elucidating cell origin and fate. The primary goal of the project was to evaluate the suitability of the RG55 mouse model in delineating mesenchymal progenitor cells, specifically in identifying perivascular cells within the periosteum both *in vitro* and *in vivo*. Findings were published in a WoS-indexed journal (74).

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Department of Genetics, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia (V. Druzhinin)	Relationship of the respiratory microflora composition with the human genome activity and integrity in the residents of coal industrial region	2018–2023

IMROH ASSOCIATE: A. Fučić

SUMMARY

The susceptibility for lung cancer (LC) is modified by genetic variations in xenobiotic detoxification and DNA repair capacity. The aim of the study was to investigate the association between *GSTM1* (deletion), *APEX1* (*rs1130409*), *XPD* (*rs13181*) and *NBS1* (*rs1805794*) gene polymorphisms and LC risk in patients who worked in coal mines.

16.2.B. EDUCATIONAL AND SCIENCE POPULARIZATION PROJECTS

European Union programs

European Social Fund



INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Croatian Judo Federation, Zagreb (R. Kerep)	About science through sport (STEMsport, UP.04.2.1.10.0160)	2022–2024

IMROH ASSOCIATE: S. Stipičević (coordinator), I. Vrhovac Madunić, M. Kujundžić, Z. Franić, S. Žunec, V. M. Varnai, L. Božičević; consultants: J. Macan, I. Brčić Karačonji, I. Vinković Vrček

Partners: IMROH, Zagreb; Institute for Popularization of Science, Zabok; Professor Baltazar Association, Zagreb; Elementary school of Dr. Ante Starčević, Zagreb

Project grant: 322.867.45 EUR

SUMMARY

Project activities were presented at the 6th Congress of the Slovenian Society of Toxicology "Prohibited substances in human and animal sport" (Jan 26, 2023, Ljubljana, Slovenia) (286). An educational material for STEMsport training was provided, including a curriculum, a lessons' plan, a manual and six digital presentations on topics that connect IMROH's science with sports and sustainable lifestyle. Two topics of the STEMsport curriculum (toxicology of nutritional supplements for athletes and tattoo inks) were presented at the 7th European judo science and research symposium & 6th Scientific and professional conference "Applicable research in judo" (Jun 19 and 20, 2023, Poreč, Croatia) (113, 114). Ten STEMsport interactive exhibits were designed and built to be used in different project workshops.

Erasmus+ (2 projects)



INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse, France (B. Pourrut)	Toxicology Innovative Learning for Europe (ToxLearn4EU, ref. 2021-1-FR01-KA220-HED-000030081) Cooperation partnerships in higher education	2022–2025

IMROH ASSOCIATE: G. Gajski, M. Gerić, M. Milić, K. Matković

Partners: 11 partners from Europe

Project grant: 399,998.00 EUR

SUMMARY

The Erasmus ToxLearn4EU project was built by a consortium of 7 HEIs and 3 research centres and laboratory. It aims to modernize Toxicology and Ecotoxicology teaching in Europe and has several objectives

and target audiences: 1) develop and use innovative and free educational resources (interactive courses, online PBL) in order to develop high quality digital education, 2) provide innovative content on current hot topics in the field of toxicology/Ecotoxicology to fit with recent evolution of European Policy (Action Plan: "Towards Zero Pollution") and with job market needs, 3) stimulate the interest of students for those fields and limit dropping out of school by putting students back at the centre of teaching through the use of active pedagogies adapted to digital practice to recreate interactions between students, between students and teachers, and by stimulating their motivation through playful approaches.

As part of the ToxLearn4EU project, the 1st Summer School was held at the Institute for Medical Research and Occupational Health in Zagreb from July 3 to 14, 2023. As part of the Summer School, we had more than 20 lecturers from all over Europe in whose lectures more than 30 students from all over Europe participated. The Summer School consisted of lectures and problem-based learning in the field of toxicology, and participants had the opportunity to visit the Plitvice Lakes National Park and the Zagreb wastewater treatment plant as part of the field activities.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Serbian Society of Toxicology, Belgrade, Serbia (D. Đukić-Ćosić)	Meet the Toxicity – Live Safely (MeeTox, ref. 2022-1-RS01-KA210-ADU-000083718)	2021–2023
IMROH ASSOCIATE: S. Stipičević (coordinator), D. Rašić (coordinator), IMROH's Poison Control Center and other CST members (M. Peraica, I. Brčić Karačonji, M. Dvorščak, Z. Franić, M. Gerić, K. Jagić, A. Jurić, A. Katić, D. Klinčić, N. Kopjar, M. Lazarus, A. Sulimanec Grgec, B. Tariba Lovaković, A. Pizent, S. Žunec, A. Katić) Partners: IMROH, Faculty of Pharmacy, University of Belgrade, Serbia, Croatian Toxicological Society (CTS) Project grant: 60,000.00 EUR		
SUMMARY A survey on the knowledge and attitudes of the general population about toxicity and the daily safe use of various products was designed and distributed in printed and digital form to the Croatian and Serbian adult public. A dissemination campaign was carried out between June and December 2023 through kindergartens, schools, professional associations, clinics, educational agencies, etc. The MeeTox Mini symposium was organised during the 13 th Congress of the Association of Toxicologists of Serbia and the 1 st TOXSEE Regional Conference (May 10-12, 2023, Belgrade, Serbia). Preliminary results of the survey and the application of digital technologies in education were discussed during the partner's meeting (Jul 14, 2023, online) and the MeeTox Symposium (Sep 14 and 15, 2023, Zagreb, Croatia). More info: https://www.imi.hr/hr/2023/06/02/meetox-meet-the-toxicity-live-safely-erasmus/ .		

16.2.C. PROFESSIONAL PROJECTS

PROJECT	CONTRACTOR	LEADER
Service provider: Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit		
ENA – European NORM association. A joint project between EAN NORM & European ALARA Network. Continuation of TREN/H4/51/2005 of the European Commission (EC) (since 2017)	IAF-Radioökologie GmbH, Dresden, Germany	I. Prlić (for CRO) L. Pavelić
Service provider: Occupational and Environmental Health Unit, Poison Control Centre		
"Single Market Programme (SMP)", call "SMP-FOOD-2022-BIOCIDES-PESTICIDES-IBA" (April 2023)	European Commission	Ž. Babić

17. PROFESSIONAL UNITS



17.1. Laboratory Animal Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Vedran Micek, DVM, PhD, professional associate

TECHNICAL ASSOCIATE

Patricija Topol, veterinary technician

WORK

The Laboratory Animal Unit of the Institute breeds laboratory rats, strain HsdBrIHan: Wistar, in accordance with the Animal Welfare Act (OG 102/17) and other applicable laws, guidelines and policies. Animals are bred under strictly controlled conditions, under surveillance of authorised personnel (DVM), and then used as a model in scientific and experimental research. The Unit has facilities that are consistent with legislation and guidelines concerning the breeding and housing of laboratory animals. From 2016, the Laboratory Animal unit is authorized for performing in vivo experiments over a ten-year period.

The living conditions of animals are appropriate and contribute to their health and welfare. The housing, feeding, animal care and experimental procedures are managed by a veterinarian in accordance with contemporary veterinary practices. The animals are kept in steady-state micro environmental conditions and fed with standard GLP certified laboratory food and water ad libitum with altering 12 h light and dark cycles. Sanitation of facilities is performed on a weekly basis in order to reduce the possibility of any external contamination. Breeding colony health monitoring is provided by the Croatian Veterinary Institute, Zagreb.



17.2. Poison Control Centre

EMPLOYEES OF THE CENTRE

HEAD

Željka Babić, PhD, research associate

ASSOCIATES

Researchers of the Occupational and Environmental Health Unit (Chapter 15.5.).

Researchers of the Analytical Toxicology and Mineral Metabolism Unit (Chapter 15.1.)

WORK

During 2023, the telephone information service of the Croatian Poison Control Center (CPCC) was consulted for 3228 cases of poisoning and suspected poisoning, by health professionals and the general public. Annual reports on poisoning statistics continued to be published in the journal Archives of Industrial Hygiene and Toxicology (126). In addition, based on data collected in 2018-2020, as part of the multicenter epidemiological research of European poison control centers entitled "Study on Viperidae Family Snake bites in Central and Eastern European Countries" (CEE-VIPER; leader: M. Brvar, PhD, MD, Slovenian poison control center), a paper was published in a scientific journal on the characteristics of poisoning by venomous snakes in central and southeastern Europe (17). Press releases aimed at preventing oleander and nicotine poisoning were published through the IMROH website (131, 132). Collaboration with the Agency for Medicinal Products and Medical Devices of Croatia in monitoring of drug poisonings (pharmacovigilance) continued.

Following requests from the industry, 25 toxicological evaluations were prepared for the registration of pesticides according to the Plant Protection Products Act and Regulation (EU) No. 1107/2009 on placing plant protection products on the market. Following enquiries from the industry, 22 evaluations for the purpose of biocidal product registration were prepared according to the Biocidal products Act and Regulation (EU) No. 528/2012 concerning the placement on the market and use of biocidal products. The CPCC project "Boosting Croatian capacities for authorizations of biocidal products" with the aim of strengthening capacities for toxicological assessments and thus ultimately protecting the health of consumers has been approved for financing from the European Union program "Single Market Program (SMP)" (tender deadline SMP-FOOD-2022-BIOCIDES-PESTICIDES-IBA, April 2023). In addition, at the request of the Ministry of Agriculture, Veda Marija Varnai, PhD, MD was appointed as a deputy member of the Commission for Drafting the Law on Amendments to the Law on the Implementation of Regulation (EC) no. 396/2005 on the maximum levels of pesticide residues in and on food and feed of plant and animal origin, and at the request of the Ministry of Health as a member of the Working Group for the development of an Action Plan for more effective implementation of OECD legal instruments in the field of chemicals and risk assessment. For the European Chemicals Agency, as the rapporteur of the Risk Assessment Committee, an evaluation of the proposed occupational exposure limits (OELs) for nitrosamines was prepared (the report was adopted in November 2023, but not yet published on ECHA's official website).

18. RESEARCH AREA ŠUMBAR

HEAD

Josip Tončić, DVM, MSc, professional associate in science

WORK

The Šumbar Research Area is where control activities for improving the stability and preservation of the ecosystem are carried out in collaboration with the Division of Environmental Hygiene, Division of Radiation Protection, the Faculty of Agriculture, and the Veterinary Institute. Current activities include research into air, water, soil, and biological material, all of which continued throughout 2023, primarily related to anthropogenic pollution of the environment and with the fundamental goal of preserving the health of people and animals and protecting endangered bird and animal species. According to the current research program, water sampling and measurement of total sediment, metals, and polycyclic aromatic hydrocarbons continued. The Division of Radiation Protection continued measurements of background ionising radiation using the reference measuring station installed onsite, which measures radiation and transmits the data to the central database via wireless communication, with the help of the Alara portable digital dosimeter. In cooperation with the Faculty of Agriculture, the Enetwild project, an international project in which a number of European universities and institutes take part, is being implemented in Šumbar. The goal of the Enetwild project is to determine the distribution and population density of wild animal species. The method for estimating the population density of wild animals is the Random Encounter Model (REM) using surveillance cameras that are distributed over the entire surface of the Area (about 1,800 ha). This method of monitoring wild animals by their density could help monitor diseases transmittable to humans, zoonoses, and other diseases that can have a negative impact on the country's economy, such as African swine fever (ASF), which is easily transmitted from wild boars to domestic animals. In the event of an outbreak of an infectious disease such as ASF, data on the number and activity of the population could help in a more successful eradication of the disease. Due to the occurrence of ASF and avian influenza in some parts of Croatia, we are implementing all the prescribed biosecurity measures prescribed by the Directorate for Veterinary Medicine at the Ministry of Agriculture. All samples regarding the detected deaths are sent for diagnosis to the Veterinary Institute. Prescribed measures arising from the hunting practices that take place within the Area and concerning wild animals and protected species are implemented and are subject to inspection on an annual basis. The monitoring and supervision of protected species is carried out according to the guidelines of the Ministry of Economy and Sustainable Development, which informs us about the species and numbers observed over the year. Regular activities ensure the maintenance of hunting technical facilities and the regular feeding of individual species of animals. In mid-July, Šumbar was hit by a storm that caused considerable damage to the technical facilities, and over the following months we managed to repair it. With the help of the relevant forestry department, we cooperate in habitat preservation and the removal of illegal waste dumps.

19. COMPANY OF THE INSTITUTE

Occupational Health Polyclinic of the Institute for Medical Research and Occupational Health Ltd., Ksaverska cesta 2, Zagreb

DIRECTOR

Prim Jelena Macan, MD, PhD, permanent scientific advisor (90% of working hours at the IMROH, 10% at the Polyclinic)

ASSOCIATE

Franka Šakić, MSc, senior professional associate in science (90% of working hours at the IMROH, 10% at the Polyclinic)

BUSINESS RESULTS

The professional activity of the Occupational Health Polyclinic of the Institute for Medical Research and Occupational Health Ltd continued in 2023, providing services in the domain of occupational and sports medicine. The outpatient clinic provided a total of 241 medical services for 58 customers. An occupational medicine specialist delivered 12 medical expertises for the Administrative Courts in Zagreb, Osijek and Rijeka, Municipal Courts in Zadar, Slavonski Brod and Sisak, Municipal Civil Court in Zagreb, Municipal Labour Court in Zagreb, and Commercial Court in Zagreb. The Psychotherapy Office led by Assoc Prof Adrijana Bjelajac, PhD, psychologist and psychotherapist, continued working within the company. The company operated positively in 2023.

20. PUBLISHING

The Institute is the publisher of the scientific journal *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju – Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*, print: ISSN 0004-1254, online: ISSN 1848-6312.

EDITOR IN CHIEF
Nevenka Kopjar

ASSISTANT EDITORS
Irena Brčić Karačonji, Jelena Macan

REGIONAL EDITOR FOR SLOVENIA
Marija Sollner Dolenc

MANUSCRIPT EDITOR & EDITORIAL ASSISTANT
Dado Čakalo

COPY EDITORS
Dado Čakalo, Makso Herman

GRAPHICS EDITOR
Andrijana Marković

TECHNICAL EDITING & LAYOUT
Nevenka Kopjar, Makso Herman

STATISTICS EDITOR
Jelena Kovačić

CROATIAN LANGUAGE REVISION
Ivana Šenda

SUBSCRIPTIONS
Vesna Lazarin

PRINT
Dodata, Zagreb

THE OFFICIAL JOURNAL OF

Croatian Medical Association –
Croatian Society on Occupational Health
Croatian Society of Toxicology
Slovenian Society of Toxicology
Croatian Radiation Protection Association
Croatian Air Pollution Prevention
Association

Financially supported by the
Ministry of Science and Education

Ivan Bešić (Croatia); Tomislav Bituh (Croatia); Adrijana Bjelajac (Croatia); Irena Brčić Karačonji (Croatia); Selma Čuljetić Avudagić (Croatia); Damir Dikić (Croatia); Azra Hursidić Radulović (Croatia); Andreja Jurk (Croatia); Ivan Kosalec (Croatia); Jelena Kovačić (Croatia); Zrinka Kovank (Croatia); Jernej Kužner (Slovenia); Ana Ludić Vrdoljak (Croatia); Jelena Macan (Croatia); Mirjana Pavica (Croatia); Branko Petrinec (Croatia); Alica Pizent (Croatia); Marija Sollner Dolenc (Slovenia); Maja Šeguć Karić (Croatia)

Mohammad Abdollahi (Iran); Biljana Antonijević (Serbia); Michael Aschner (USA); Stephen W. Barron (USA); Vlasta Bradamante (Croatia); Petar Bulat (Serbia); María Elena Calderón Segura (Mexico); Miguel Castanho (Portugal); P. Jorge Chedrese (Canada); Jagoda Doko Jelníč (Croatia); Vita Dolzan (Slovenia); Damjana Drobne (Slovenia); Angel Dzhambov (Bulgaria); Hugh L. Evans (USA); Zdenko Frančić (Croatia); Radovan Fučík (Croatia); Corrado Lodovico Galli (Italy); Lars Gerhardsson (Sweden); Ivana Gobin (Croatia); Irina Guseva Canu (Switzerland); Andrew Wallace Hayes (USA); Michael C. Henson (USA); Jasminka Ililić-Ernst (USA); Muntaz İşcan (Turkey); Ujšana Kalterma Lipovčan (Croatia); Vladimir Kendrović (North Macedonia); Sanja Kežić (Netherlands, until June 2023); Željka Knežević (Croatia); Lisbeth E. Knudsen (Denmark); Samo Kreft (Slovenia); Tomohide Kubo (Japan); Dirk W. Lachenmeier (Germany); Andreas L. Lopata (Australia); Marcello Lotti (Italy); Ester Lovišn Barle (Switzerland); Richard A. Manderville (Canada); Velimir Matković (USA); Dragan Mijakoski (North Macedonia); Milan Milošević (Croatia); Marin Mladić (Denmark); Kenneth A. Mundt (USA); Michael Nasterlack (Germany); Maja Perica (Croatia); Martina Piasek (Croatia); Mirjana Radenković (Serbia); Zoran Radić (USA); Miloš B. Rajković (Serbia); Venerando Rapisarda (Italy); Zvonko Rumbolđ (Croatia); Ivana Šauč Pavlin (Croatia); Yusuf Sevgiler (Turkey); Nikolajs Špakste (Latvia); Emil Srebotan (Croatia); Krešimir Šega (Croatia); Horst Thiemann (Germany); Andreas Thrasyloulu (Greece); Christopher M. Timperley (United Kingdom); Luka Traven (Croatia); Alain Verstraete (Belgium); Carla Viegas (Portugal); Slavica Vučinić (Serbia); Robert Winkler (Austria); Benjamin Zorko (Slovenia).

General information about the journal

Articles from the fields of occupational health, toxicology, ecology, chemistry, biochemistry, biology, pharmacology, and psychology are edited in line with modern standards. The journal's publication is financially supported by the Ministry of Science and Education and, to a smaller extent, subscriptions. The Archives is issued four times a year.

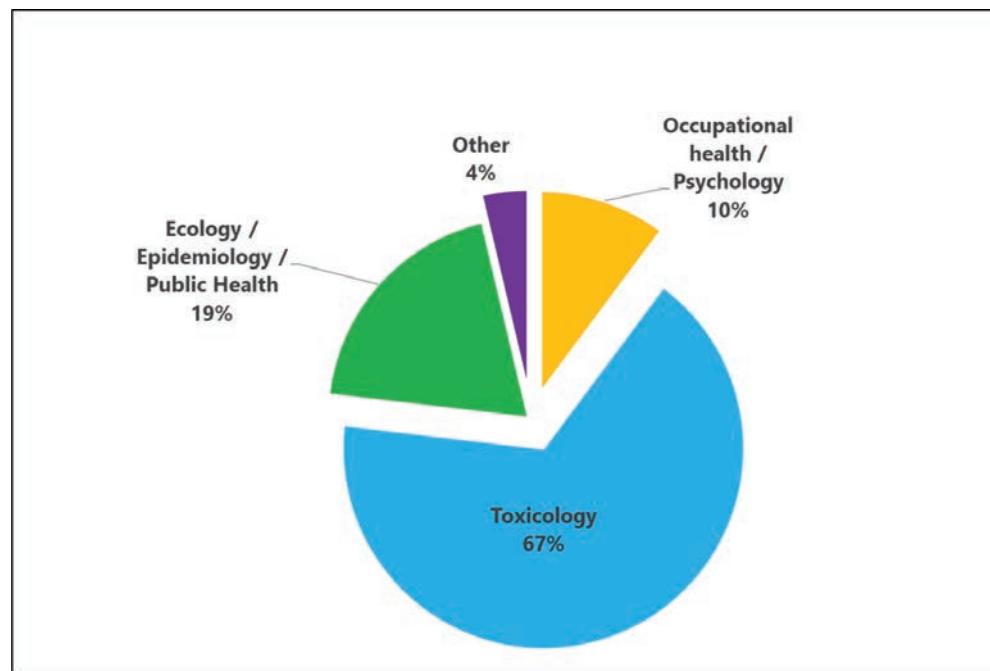
The Archives is indexed in SCI-Expanded, Medline/PubMed, Scopus, and many other databases. The Impact Factor (IF) for 2023 was 2.100, which is the highest IF value since the journal was listed in InCites Journal Citation Reports (Clarivate Analytics). The Archives is currently ranked within the third quartile (Q3) in the Public, Environmental & Occupational Health area and the fourth quartile (Q4) in the Toxicology area.

IF values of the Archives since its listing in InCites Journal Citation Reports (Clarivate Analytics)

Year	Impact Factor
2022.	2,100
2021.	2,078
2020.	1,948
2019.	1,727
2018.	1,436
2017.	1,117
2016.	1,395
2015.	0,971
2014.	0,932
2013.	0,727
2012.	0,674
2011.	1,048
2010.	0,826

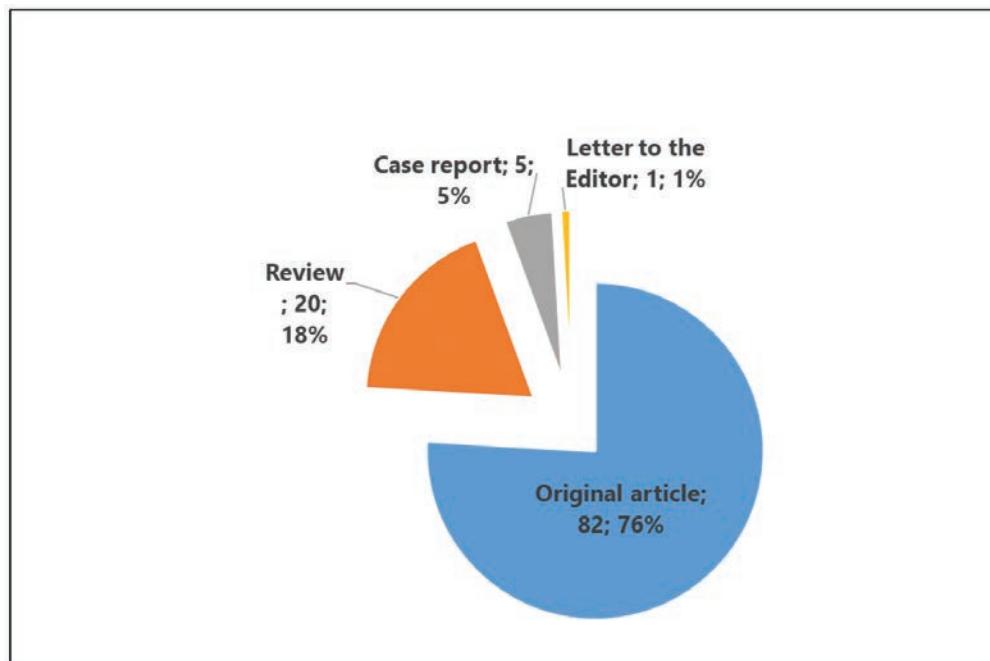
The citation report of the *Archives* in 2023 was very good. As of 2 Jan 2024, the Web of Science database recorded 8,555 citations of articles published since 2008, when the journal was included in the database. The h-index of the *Archives* for the period 2008 - 2023 according to the Web of Science database is 38.

During 2023, the Editorial Office of the *Archives* received 108 submissions, most of which were submitted through the journal's online system available at <https://arhiv.imi.hr> and the remainder by e-mail (arhiv@imi.hr). Most of the submissions covered topics from toxicology.



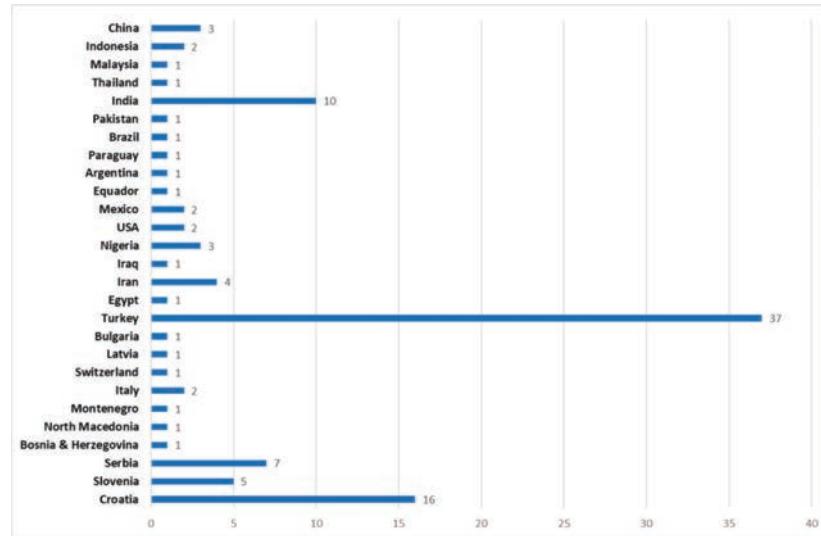
Distribution of articles submitted in 2023 according to research areas

Most of the manuscripts received (76 %) referred to original scientific papers.



Distribution of manuscripts submitted in 2023 according to article type

The manuscripts were submitted by authors from 27 different countries. The largest number of manuscripts was submitted from Turkey and Croatia.

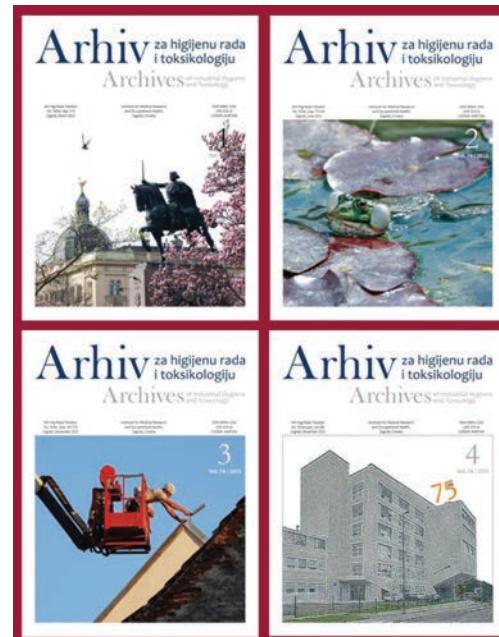


Distribution of articles submitted in 2023 according to country of corresponding author's origin

The rejection rate was 63% (68 of 108 manuscripts received were rejected). A larger proportion (72%) was rejected due to negative reviews, and the rest by the Editor-in-Chief or Editorial Board decision because of poor quality or failure to meet the minimum criteria for review.

Each submission is screened for plagiarism by the iThenticate Plagiarism Detection Software. The contained Crossref Similarity Check is used to check the authenticity of a submission against a vast database of scientific literature published worldwide. Access to the aforementioned software system is enabled through the journal's cooperation with its online publisher Sciendo.

In 2023, four regular issues of volume 74 were published, containing articles published in four categories: Original article (25), Review/Mini-Review (5), Letter to the Editor (1), Case Report (2), Technical Paper (1).



Cover pages of all of the Archives' issues published in 2023 (Volume 74)

In addition to the mentioned manuscripts, in the 74th volume of the Archives other contributions were also published: In memoriam (1), project report (1), reports from scientific and professional meetings (8) and a report from the Annual Assembly of the Croatian Society of Toxicology. A book review was published in issue 2.

Abstracts of the symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design" (held on January 26, 2023 in Zagreb) were published in issue 1. Abstracts of the "Indoor pollutants" symposium (held on September 8, 2023 in Zagreb) were published in issue 3. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals – ToxChem2023 (held on December 7, 2023 in Zagreb) were published in issue 4.

According to the attendance on the Portal of Scientific Journals of the Republic of Croatia (HRČAK) during 2023, the Archives holds a high position in relation to other journals in the fields of biomedicine and health and the natural sciences. The total number of visits to the Archives through the HRČAK website was 4,905,194 on 2 Jan 2024.

Throughout 2023, the journal continued to operate in accordance with high standards of editorial work comparable to foreign journals. The Archives is a regular member of the Committee on Publication Ethics (COPE) and the Editors are members of the Mediterranean Editors and Translators and European Association of Science Editors (EASE).

The regular publication of the journal, and its successful operation during 2023 was achieved by the enthusiasm of the Editorial Office, and due to their large number of working hours spent in daily activities such as language and technical editing, print layout preparation, maintenance of the online submission system and manuscript management, digitalization of old volumes, and other administrative duties within the journal.

The journal is available free of charge to the foreign and domestic public through the link <https://hrcak.srce.hr/aiht> (all regular issues published from 1946 to the present and the most important supplements are available). Full text articles in PDF format are also available through Sciendo's service (<https://content.sciendo.com/view/journals/aiht/aiht-overview.xml>). Full text articles since 2020 are available on PubMed Central as well (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/3972/>).

21. PRILOZI

A. OVLAŠTENJA INSTITUTA

■ Ministarstvo zdravstva RH – ovlaštenje za provođenje Programa specijalističkog usavršavanja doktora medicine u području medicine rada i sporta, u dijelu programa Profesionalne bolesti, bolesti u svezi s radom i profesionalna toksikologija. Ovlaštenje od prosinca 2018. vrijedi do izdavanja novog rješenja.

Ovlaštenje od prosinca 2018. vrijedi do izdavanja novog rješenja.

■ Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH – dozvola za obavljanje djelatnosti praćenja kvalitete zraka.

Ovlaštenje vrijedi do 10. prosinca 2025.

■ Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH – dozvola za obavljanje djelatnosti osiguranja kvalitete mjerjenja i podataka kvalitete zraka (referentni laboratorij) za metode:

- HRN EN 12341:2014 (EN 12341:2014): Određivanje masene koncentracije PM₁₀ i PM_{2,5} frakcije lebdećih čestica
- HRN EN 14902:2007 (EN 14902:2005), HRN EN 14902/AC:2007 (EN 14902:2005/AC:2006): Određivanje koncentracije Pb, Cd, As i Ni u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica
- HRN EN 16909:2017 (EN 16909:2017): Određivanje masenih koncentracija elementnog i organskog ugljika u lebdećim česticama u vanjskom zraku
- HRN EN 15549:2008 (EN 15549:2008): Određivanje koncentracija benzo(a)pirena u vanjskom zraku
- HRI CEN/TR 16269:2017 (CEN/TR 16269:2011): Određivanje masenih koncentracija aniona i kationa u lebdećim česticama
- HRS CEN/TS 16645:2016 (CEN/TS 16645:2014): Određivanje koncentracija benzo(a)antracena, benzo(b)fluorantena, benzo(j)fluorantena, benzo(k)fluorantena, dibenzo(a,h)antracena, indeno(1,2,3-cd)pirena i benzo(ghi)perilena u vanjskom zraku
- HRN EN 16913:2017 (EN 16913:2017): Određivanje masenih koncentracija aniona i kationa u lebdećim česticama PM_{2,5} sakupljenim taloženjem na filtrima.

Ovlaštenje vrijedi do 10. prosinca 2025.

■ Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite – ovlaštenje za obavljanje poslova radiološke sigurnosti:

- mjerjenje operativnih dozimetrijskih veličina potrebnih za procjenu osobnog vanjskog ozračenja osoba
- redovito godišnje ispitivanje zatvorenih radioaktivnih izvora i/ili električnih uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje u medicinskim djelatnostima i ispitivanje zatvorenih radioaktivnih izvora i/ili električnih uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje u nemedicinskim djelatnostima te davanje mišljenja na osnovi mjerjenja i proračuna
- radiološki nadzor mjesta rada i ispitivanje uvjeta rada te izrada dokumenata iz kojih je vidljivo udovoljava li radni okoliš, prostorije i uvjeti rada propisanim uvjetima radiološke sigurnosti
- ispitivanje i praćenje vrste i aktivnosti radioaktivnih tvari u zraku, tlu, moru, rijekama, jezerima, podzemnim vodama, oborinama, vodi za piće, hrani i potrošačkim proizvodima i
- ispitivanje koncentracije radona i radonovih potomaka u zraku.

Ovlaštenje vrijedi do 10. prosinca 2025.

■ Ministarstvo poljoprivrede RH – ovlaštenje za obavljanje analiza: hrana, hrana za životinje, prirodna mineralna, prirodna izvorska i stolna voda. Ovlaštenje od travnja 2016. vrijedi do izdavanja novog rješenja.

B. SURADNE USTANOVE

Sporazumi o suradnji

RED. BR.	NAZIV USTANOVE	GODINA POTPISIVANJA
1.	Institut za istraživanje i razvoj održivih eko sustava	2005.
2.	Medicinski fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku	2013.
3.	Sveučilište u Rijeci	2013.
4.	Sveučilište u Zagrebu	2013.
5.	Grad Zagreb	2014.
6.	Institut „Jožef Stefan“	2014.
7.	Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“	2014.
8.	Sveučilište u Mostaru	2014.
9.	Sveučilište u Zadru	2014.
10.	Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu	2014.
11.	Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu	2015.
12.	Hrvatski zavod za javno zdravstvo	2015.
13.	Institut za fiziku	2015.
14.	Ministarstvo unutarnjih poslova RH	2015.
15.	Agencija za lijekove i medicinske proizvode RH	2016.
16.	Ericsson Nikola Tesla d. d.	2016.
17.	Klinički bolnički centar Zagreb	2016.
18.	Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu	2016.
19.	Sveučilište Sjever	2016.
20.	Grad Kaštela	2017.
21.	Nuklearna elektrana Krško	2017.
22.	Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Beograd, Srbija	2018.
23.	Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sisak	2018.
24.	Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Srbija	2018.
25.	Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, BiH	2018.
26.	Sveučilište Jurja Dobrile u Puli	2018.
27.	Javna ustanova „Park prirode Medvednica“	2018.
28.	Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd, Srbija	2018.
29.	AVANCO d. o. o.	2019.
30.	Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku	2019.
31.	Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	2019.
32.	Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“	2019.
33.	Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	2020.
34.	Fakultet medicinskih znanosti, Univerzitet „Goce Delčev“, Štip, Sjeverna Makedonija	2020.
35.	Hrvatski geološki institut, Zagreb	2020.
36.	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	2020.
37.	Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	2020.
38.	Visoka škola Ivanić-Grad	2020.
39.	Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split	2021.
40.	Međimursko veleučilište u Čakovcu	2021.
41.	Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Osijek	2021.
42.	Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb	2021.
43.	Institut „Ruđer Bošković“	2021.
44.	Fakultet šumarstva i drvene tehnologije Sveučilišta u Zagrebu	2022.

45.	Farmaceutski fakultet Univerziteta u Beogradu	2023.
46.	Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku	2023.
47.	Srednja škola Petrinja	2023.

Ostale znanstvenoistraživačke i stručne suradnje

USTANOVE U REPUBLICI HRVATSKOJ

1. Agencija za lijekove i medicinske proizvode (HALMED)
2. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. Aquatika – slatkovodni akvarij Karlovac
4. CARNet, Zagreb
5. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb
6. Ekonerg d. o. o., Zagreb
7. Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu
8. Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
9. Fakultet šumarstva i drvene tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
10. Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci
11. Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
12. Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, Zagreb
13. Gekom d. o. o., Zagreb
14. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Osijek
15. Hrvatski institut za istraživanje mozga, Zagreb
16. Hrvatski judo savez, Zagreb
17. Hrvatski sindikat male privrede, obrtništva, uslužnih djelatnosti i stranih predstavnštava, Zagreb
18. Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
19. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb
20. Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb
21. Institut za antropologiju, Zagreb
22. Jamnica plus d. o. o.
23. Kaznionica u Lepoglavi
24. Klinička bolnica Merkur, Zagreb
25. Klinički bolnički centar „Sestre milosrdnice“, Zagreb
26. Klinički bolnički centar Osijek
27. Klinički bolnički centar Zagreb (KBC Zagreb)
28. Klinika za dječje bolesti, Zagreb
29. Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Zagreb
30. Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
31. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
32. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH, Zagreb
33. Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za radiološku i nuklearnu sigurnost
34. Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, Zagreb
35. Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka
36. Nezavisni sindikat znanosti i visokog obrazovanja, Zagreb
37. Odgojni zavod Turopolje, Velika Gorica
38. Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci
39. Petrokemija d. d., Kutina
40. Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
41. Prehrambeno-tehnološki fakultet, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
42. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu
43. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
44. Sabor RH, Zagreb
45. Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
46. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju
47. Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu
48. Sveučilište u Zadru, Odjel za zdravstvene studije

49. Škola narodnog zdravlja „A. Štampar“, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
50. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
51. Zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod
52. Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula
53. Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica
54. Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Osijek
55. Zavod za javno zdravstvo Zadarske županije, Zadar

USTANOVE U INOZEMSTVU

1. Academic Medical Centre, Amsterdam, Nizozemska
2. Backweston Laboratory Campus, Ministarstvo poljoprivrede, hrane i pomorstva Republike Irske
3. Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter, Njemačka
4. Center of Drug Absorption and Transport, Institute of Pharmacology, University of Greifswald, University of Medicine, Greifswald, Njemačka
5. Department of Biology and Pharmaceutical Botany, Medical University of Łódź, Łódź, Poljska
6. Faculty of Science, University of Hradec Králové, Češka
7. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerza v Ljubljani, Slovenija
8. Florida State University, Tallahassee, FL, SAD
9. Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Njemačka
10. Helmholtz Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, München, Njemačka
11. Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija
12. Hungarian Institute for Public Health, Budimpešta, Mađarska
13. Institut de Recherche Biomédicale des Armées, Brétigny-sur-Orge cedex, Francuska
14. Institut für Chemie, Universität Graz, Austrija
15. Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Technische Universität Graz, Graz, Austrija
16. Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Austrija
17. Institut za fiziku Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija
18. Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
19. Institute for Nuclear Research, Hungarian Academy of Sciences, Debrecen, Mađarska
20. Institute of Basic Medical Sciences, University of Oslo, Oslo, Norveška
21. Institute of Macromolecular Chemistry, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prag, Češka
22. Institute of Nature Conservation of Polish Academy of Sciences, Krakow, Poljska
23. Institute of Organic Chemistry and Biochemistry of the CAS, Prag, Češka
24. Instituto de Medicina Molecular, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisabon, Portugal
25. Inštitut za biokemijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
26. Inštitut za patološko fiziologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
27. International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija
28. Joint Research Centre of the European Commission, Bruxelles, Belgija
29. Max Planck Institute for Chemistry, Njemačka
30. Nacionalni inštitut za biologiju, Ljubljana, Slovenija
31. Nacionalni inštitut za kemiju, Ljubljana, Slovenija
32. NILU – Norwegian Air Research Institute, Norveška
33. NMR laboratórium, Pannon Egyetem, Veszprém, Mađarska
34. Normandie Univ, UNIROUEN, INSA Rouen, CNRS, COBRA (UMR 6014), Rouen, Francuska
35. Paul Scherrer Institute, Švicarska
36. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
37. Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Peking, Kina
38. Tehnološki fakultet, Sveučilište u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija
39. The Scripps Institute of Science, CA, SAD
40. Udruženje toksikologa Srbije, Beograd, Srbija
41. U Hasselt University Belgium, Campus Diepenbeek, Agoralaan Gebouw H, Diepenbeek, Belgija
42. Umweltbundesamt (UBA), Langen, Njemačka
43. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Universidad Nacional Autónoma de México, Meksiko
44. Universität Osnabrück, Osnabrück, Njemačka

45. Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg, Njemačka
46. University of California at San Diego, La Jolla, CA, SAD
47. University of Melbourne, Melbourne, Victoria, Australia
48. University of Rouen, Mont-Saint-Aignan, Francuska
49. University of Strasbourg, Strasbourg, Francuska
50. Univerzita Hradec Králové, Hradec Králové, Češka
51. VITO – Flemish Institute for Technological Research, Belgija
52. VVM – Flemish Environment Agency

C. PRIHODI INSTITUTA

RED.BR.	VRSTA PRIHODA	IZNOS (EUR)	%
I	PRIHODI IZ DRŽAVNOG PRORAČUNA	6.400.136	47,66
1	Plaće i rashodi za zaposlene	4.441.506	33,08
2	Programsko financiranje Instituta	509.787	3,80
3	Nacionalno sufinanciranje Projekta REC-IMI i konstrukcijske obnove	1.011.667	7,53
4	Bilateralni projekti	8.495	0,06
5	Potpore za prijavu projekata, održavanje znanstvenih skupova, popularizaciju znanosti i izdavanje časopisa	25.465	0,19
6	Projekti i doktorandi Hrvatske zaklade za znanost	403.216	3,00
II	PRIHODI OD PRUŽENIH USLUGA NA TRŽIŠTU	1.521.961	11,33
7	DHMZ – Program mjerjenja razine onečišćenosti u Državnoj mreži	449.934	3,35
8	Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša, Zagreb	211.244	1,57
9	Klinički bolnički centar Zagreb	104.504	0,78
10	Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Zagreb	64.111	0,48
11	Klinički bolnički centar "Sestre milosrdnice", Zagreb	71.595	0,53
12	Zagrebačke otpadne vode d. o. o., Zagreb	54.231	0,40
13	Klinička bolnica Dubrava, Zagreb	40.332	0,30
14	Nuklearna elektrana Krško	33.000	0,25
15	Eurofins Croatiakontrola Zagreb	33.247	0,25
16	Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, Zagreb	22.660	0,17
17	CARnet - Hrvatska akademска i istraživačka mreža, Zagreb	96.888	0,72
18	HEP Proizvodnja	13.876	0,10
19	European Commision	18.700	0,14
20	Međunarodna zračna luka Zagreb d. d.	14.807	0,11
21	Zagrebački holding d. o. o. Zagreb	14.361	0,11
22	Opća bolnica Varaždin	22.499	0,17
23	Rockwool Adriatic	9.508	0,07
24	Zavod za javno zdravstvo Brodsko posavske županije	10.560	0,08
25	Opća bolnica Šibensko kninske županije	10.162	0,08
26	Nexe d. d. Našice cement	12.068	0,09
27	Ispitivanje i mjerjenje radioaktivnosti uzoraka	33.084	0,25
28	Ocjena ekološke prikladnosti objekata	16.582	0,12
29	Dozimetrija izvora zračenja	120.342	0,90
30	Laboratorijske usluge (pacijenati)	20.555	0,15
31	Laboratorijske analize i toksikološke ocjene uzoraka	20.375	0,15
32	Preplata Arhiv	2.736	0,02
III	PRIHODI OSTVARENI IZ OSTALIH IZVORA	5.505.695	41,00
33	Prihodi iz EFRR, FSEU i NPOO za financiranje projekta REC-IMI, konstrukcijsku obnovu središnje i sjeverne zgrade i programsko financiranje	5.085.875	37,88
34	EU projekti	189.920	1,41
35	Međunarodni projekti	77.606	0,58
36	Donacije	88.560	0,66
37	Prihodi od dividendi, kamata i pozitivnih tečajnih razlika	12.372	0,09
38	Refundacije troškova	47.445	0,35
39	Ostali prihodi i sufinanciranje troškova	3.917	0,03
I+II+III	UKUPNI PRIHOD	13.427.792	100,00

D. PUBLIKACIJE DJELATNIKA INSTITUTA U 2023. GODINI

KATEGORIJA PUBLIKACIJE	BROJ RADOVA
D.1. Znanstveni, pregledni i stručni radovi (+ prihvaćeni za objavu u 2024.)	103 (+11)
Radovi u časopisima indeksiranim u bazi WoS	101
Radovi u časopisima indeksiranim u bazi WoS prihvaćeni za objavu u 2024.	11
Radovi u časopisima indeksiranim u ostalim bazama	0
Radovi u neindeksiranim časopisima	0
Radovi u zbornicima skupova održanih u RH i virtualno	2
Radovi u zbornicima skupova održanih u inozemstvu i virtualno	0
D.2. Knjige, časopisi, zbornici	11
Autor ili urednik knjige	0
Rad ili poglavlje u knjizi	2
Urednik časopisa ili zbornika	9
D.3. Ostale publikacije	8
Tiskana izdanja	4
Elektronička izdanja	4
D.4. Kvalifikacijski radovi	13
Radovi djelatnika Instituta	3
Radovi pristupnika s mentorom/sumentorom na Institutu	10
D.5. Kongresna priopćenja na skupovima održanim u RH i virtualno	105
Sažetci u časopisima indeksiranim u bazi WoS	29
Sažetci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka	74
Sažetci u elektroničkom izdanju	2
D.6. Kongresna priopćenja na skupovima održanim u inozemstvu i virtualno	63
Sažetci u časopisima indeksiranim u bazi WoS	15
Sažetci u elektroničkom izdanju u časopisu indeksiranom u bazi WoS	1?
Sažetci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka	45
Sažetci u elektroničkom izdanju	2
D.7. Izvještaji stručne djelatnosti	22
Nacionalni projekti, ugovori i suradnje	20
Međunarodni projekti, ugovori i suradnje	2
UKUPAN BROJ RADOVA OBJAVLJENIH U 2023. (+ prihvaćenih za objavu u 2024.)	325 (+11)

D1. ZNANSTVENI, PREGLEDNI I STRUČNI RADOVI*Radovi u časopisima indeksiranim u bazi WoS*

1. BABIĆ Ž, HALLMANN S, HAVMOSE MS, JOHANSEN JD, JOHN SM, SYMANZIK C, UTER W, WEINERT P, VAN DER MOLEN HF, KEZIC S, MACAN J, TURK R. Genotoxicity of oxidative hair dye precursors: A systematic review. *Hum Exp Toxicol* 2023;42:9603271231159803. (znanstveni rad, Q3)
2. BABIĆ LEKO M, MIHELČIĆ M, JURASOVIĆ J, NIKOLAC PERKOVIĆ M, ŠPANIĆ E, SEKOVANIĆ A, ORCETT, ZUBČIĆ K, LANGER HORVAT L, PLEIĆ N, KIĐEMET-PISKAČ S, VOGRINC Ž, PIVAC N, DIANA A, BOROVEČKI F, HOF PR, ŠIMIĆ G. Heavy metals and essential metals are associated with cerebrospinal fluid biomarkers of Alzheimer's disease. *Int J Mol Sci* 2023;24:467. (znanstveni rad, Q1)
3. BAMPIDIS V, AZIMONTI G, BASTOS MD, CHRISTENSEN H, DUSEMUND B, DURJAVA MF, KOUBA M, LÓPEZ-ALONSO M, PUENTE SL, MARCON F, MAYO B, PECHOVÁ A, PETKOVA M, RAMOS F, SANZ Y, VILLA RE, WOUTERSEN R, AQUILINA G, SVENSSON K, ŽELJEŽIĆ D, ANGUITA M, BROZZI R, GALOBART J, ORTUÑO J, PIZZO F, REVEZ J, TARRÉS-CALL J, PETTENATI E. Safety and efficacy of the feed additive consisting of 6-phytase (produced by *Aspergillus oryzae* DSM 33699) (RONOZYME® Hiphos GT/L) for poultry, pigs for fattening, weaned piglets and sows (DSM Nutritional Products Ltd). *EFSA J* 2023;21(1):e07698. (znanstveni rad, Q2)
4. BAMPIDIS V, AZIMONTI G, BASTOS MD, CHRISTENSEN H, DUSEMUND B, DURJAVA M, KOUBA M, LÓPEZ-ALONSO M, PUENTE SL, MARCON F, MAYO B, PECHOVÁ A, PETKOVA M, RAMOS F, SANZ Y, VILLA RE, WOUTERSEN R, BORIES G, GROPP J, MARTELLI G, SVENSSON K, ŽELJEŽIĆ D, ANGUITA M, CASANOVA JO, GALOBART J, HOLCZKNECHT O, INNOCENTI ML, MANINI P, PETTENATI E, VETTORI MV, PIZZO F. Safety and efficacy of a feed additive consisting of 25-hydroxycholecalciferol (produced by *Pseudonocardia autotrophica* DSM 32858) for all pigs, all poultry for fattening and ornamental birds and other poultry species (Huvepharma NV). *EFSA J* 2023;21(6):e08050. (znanstveni rad, Q2)
5. BANKOGLU EE, CHAPMAN F, GERIĆ M. EEMGS New Investigators: rising stars in environmental mutagenesis. *Mutagenesis* 2023;38:1-2. (**editorial Q2, Q3**)
6. BEBEK MARKOVINOVIĆ A, MILOŠEVIĆ S, TESLIĆ N, PAVLIĆ B, PUTNIK P, BRČIĆ KARAČONJI I, JURICA K, LASIĆ D, BURSAĆ KOVAČEVIĆ D. Development of a pressurized green liquid extraction procedure to recover antioxidant bioactive compounds from strawberry tree fruit (*Arbutus unedo* L.). *Plants* 2023;12:2006. (znanstveni rad, Q1)
7. BENKOVIĆ V, MILIĆ M, ORŠOLIĆ N, HORVAT KNEŽEVIĆ A, BROZOVIĆ G, BOROJEVIĆ N. Brain DNA damaging effects of volatile anesthetics and 1 and 2 Gy gamma irradiation *in vivo*: Preliminary results. *Toxicol Ind Health* 2023;39:67-80. (znanstveni rad, Q4)
8. BENKOVIĆ V, MILIĆ M, ORŠOLIĆ N, HORVAT KNEŽEVIĆ A, BROZOVIĆ G, BOROJEVIĆ N. Different damaging effects of volatile anaesthetics alone or in combination with 1 and 2 Gy gamma-irradiation *in vivo* on mouse liver DNA: a preliminary study. *Arh Hig Rada Toksikol* 2023;74:22-33. (znanstveni rad, Q3)
9. BEUS M, PONGRAC IM, CAPJAK I, ILIĆ K, VRČEK E, ĆURLIN M, MILIĆ M, MARJANOVIĆ ČERMAK AM, PAVIČIĆ I. Particle surface functionalization affects mechanism of endocytosis and adverse effects of silver nanoparticles in mammalian kidney cells. *J Appl Toxicol* 2023;43:416-30. (znanstveni rad, Q2)
10. BJORVATN B, MERIKANTO I, REIS C, KORMAN M, KOSČEC BJELAJAC A, HOLZINGER B, DE GENNARO L, WING YK, MORIN CM, ESPIE CA, BENEDICT C, LANDTBLOM AM, MATSUI K, HRUBOS-STRØM H, MOTA-ROLIM S, NADORFF MR, PLAZZI G, CHAN RNY, PARTINEN M, DAUVILLIERS Y, CHUNG F, FORTHUN I. Shift workers are at increased risk of severe COVID-19 compared with day workers: Results from the International COVID Sleep Study (ICOSS) of 7141 workers. *Chronobiol Int* 2023;40:114-22. (znanstveni rad, Q2)
11. BOKULIĆ PETRIĆ A, STIPIČEVIĆ S, MEŠIĆ A. Stability of malathion, diazinon and chlorpyrifos in different water types – a review. *J Cent Eur Agric* 2023;24:873-87. (pregledni rad, **ESCI**)
12. CHEN SJ, MORIN CM, IVERS H, WING YK, PARTINEN M, MERIKANTO I, HOLZINGER B, ESPIE CA, DE GENNARO L, DAUVILLIERS Y, CHUNG F, YORDANOVA J, VIDOVIC D, REIS C, PLAZZI G, PENZEL T, NADORFF MR, MATSUI K, MOTA-ROLIM S, LEGER D, LANDTBLOM AM, KORMAN M, INOUE Y, HRUBOS-STRØM H, CHAN NY, KOSČEC BJELAJAC A, BENEDICT C, BJORVATN B. The association of insomnia with long COVID: An international collaborative study (ICOSS-II). *Sleep Med* 2023;112:216-22. (znanstveni rad, Q1)

13. COLLINS A, MØLLER P, GAJSKI G, VODENKOVÁ S, ABDULWAHED A, ANDERSON D, BANKOGLU EE, BONASSI S, BOUTET-ROINET E, BRUNBORG G, CHAO C, COOKE MS, COSTA C, COSTA S, DHAWAN A, DE LAPUENTE J, BO' CD, DUBUS J, DUSINSKA M, DUTHIE SJ, YAMANI NE, ENGELWARD B, GAIVÃO I, GIOVANNELLI L, GODSCHALK R, GUILHERME S, GUTZKOW KB, HABAS K, HERNÁNDEZ A, HERRERO O, ISIDORI M, JHA AN, KNASMÜLLER S, KOOTER IM, KOPPEN G, KRUSZEWSKI M, LADEIRA C, LAFFON B, LARRAMENDY M, HÉGARAT LL, LEWIES A, LEWINKA A, LIWSZYC GE, DE CERAIN AL, MANJANATHA M, MARCOS R, MILIĆ M, DE ANDRADE VM, MORETTI M, MURUZABAL D, NOVAK M, OLIVEIRA R, OLSEN AK, OWITI N, PACHECO M, PANDEY AK, PFUHLER S, POURRUT B, REISINGER K, ROJAS E, RUNDÉN-PRAN E, SANZ-SERRANO J, SHAPOSHNIKOV S, SIPINEN V, SMEETS K, STOPPER H, TEIXEIRA JP, VALDIGLESIAS V, VALVERDE M, VAN ACKER F, VAN SCHOOTEN FJ, VASQUEZ M, WENTZEL JF, WNUK M, WOUTERS A, ŽEGURA B, ZIKMUND T, LANGIE SAS, AZQUETA A. Measuring DNA modifications with the comet assay: a compendium of protocols. *Nat Protoc* 2023;18:929-89. (pregledni rad, Q1)
14. CVIJETIĆ S, KESER I, BOSCHIERO D, ILICH JZ. Osteosarcopenic adiposity and nutritional status in older nursing home residents during the COVID-19 pandemic. *Nutrients* 2023;15:227. (znanstveni rad, Q1)
15. CVIJETIC S, MACAN J, BOSCHIERO D, ILICH JZ. Body fat and muscle in relation to heart rate variability in young-to-middle age men: a cross sectional study. *Ann Hum Biol* 2023;50:108-16. (znanstveni rad, Q3)
16. ČAVLOVIĆ AO, BEŠLIĆ I, PERVAN S, PREKRAT S. Characteristics of thermally modified hardwood dust in determining workers' occupational exposure. *BioResources* 2023;18:3923-37. (znanstveni rad, Q2)
17. DOBAJA BORAK M, BABIĆ Ž, CAGANOVA B, GRENC D, KARABUVA S, KOLPACH Z, KRAKOWIAK A, KOLESNIKOVA V, LUKŠIĆ B, PAP C, PULJIZI, PIEKARSKA-WIJATKOWSKA A, RADENKOVA-SAEVA J, VUČINIĆ S, ZACHAROV S, EDDLESTON M, BRVAR M. Viper envenomation in Central and Southeastern Europe: a multicentre study. *Clin Toxicol (Phila)* 2023;61:656-64. (znanstveni rad, Q2)
18. DOLANIĆ I, FERHATOVIĆ HAMZIĆ L, ORCTT, MICEKV, ŠUNIĆ I, JONJIĆ A, JURASOVIĆ J, MISSONI S, ČOKLO M, KRALJEVIĆ PAVELIĆ S. The impact of long-term clinoptilolite administration on the concentration profile of metals in rodent organisms. *Biology* 2023;12:193. (znanstveni rad, Q1)
19. DOMIJAN A-M, HERCOG K, ŠTAMPAR M, GAJSKI G, GERIĆ M, SOKOLOVIĆ M, ŽEGURA B. Impact of deoxynivalenol and zearalenone as single and combined treatment on DNA, cell cycle and cell proliferation in HepG2 cells. *Int J Mol Sci* 2023;24:4082. (znanstveni rad, Q1)
20. DREVENKAR V, MENDAŠ G. Environmental monitoring and analysis of persistent organic pollutants. *Toxics* 2023;11:535. (editorial, Q1)
21. ERCEG I, STRASSER V, SOMERS N, JURKOVIĆ M, KONTREC J, KRALJ D, BARBIR R, VINKOVIĆ VRČEK I, LASGORCEIX M, LERICHE A, DUTOUR SIKIRIĆ M. Insight into the interactions of albumin with TiO₂ nanomaterials and calcium phosphate-based biomaterials by kinetic adsorption and spectroscopic studies. *J Mol Liq* 2023;383:122122. (znanstveni rad, Q1)
22. FRANIĆ Z, LJUBOJEVIĆ HADŽAVDIĆ S, BABIĆ Ž, MACAN J. Incidence and prevalence of occupational contact dermatitis in hairdressing apprentices: A 3-year prospective cohort study. *Contact Dermatitis* 2023;89:153-60. (znanstveni rad, Q1)
23. FUČIĆ A, KNEŽEVIĆ J, KRASIĆ J, POLANČEC D, SINČIĆ N, SINDIČIĆ DESSARDO N, STARČEVIĆ M, GUSZAK V, CEPPI M, BRUZZONE M. Interleukin-2 gene methylation levels and interleukin-2 levels associated with environmental exposure as risk biomarkers for preterm birth. *Croat Med J* 2023;64:320-8. (znanstveni rad, Q3)
24. FUČIĆ A, MANTOVANI A, VENA J, BLOOM MS, SINCIĆ N, VAZQUEZ M, AGUADO-SIERRA J. Impact of endocrine disruptors from mother's diet on immuno-hormonal orchestration of brain development and introduction of the virtual human twin tool. *Reprod Toxicol* 2023;117:108357. (znanstveni rad, Q2)
25. GAJSKI G, GERIĆ M, JAKAŠA I, PEREMIN I, DOMIJAN A-M, VUČIĆ LOVRENČIĆ M, KEŽIĆ S, BITUH M, MORAES DE ANDRADE V. Inflammatory, oxidative and DNA damage status in vegetarians: is the future of human diet green? *Crit Rev Food Sci Nutr* 2023;63:3189-221. (znanstveni rad, Q1)
26. GAJSKI G, MATKOVIĆ K, DELIĆ L, GERIĆ M. Evaluation of primary DNA damage in young healthy females based on their dietary preferences. *Nutrients* 2023;15:2218. (znanstveni rad, Q1)
27. GETALDIĆ A, SURIĆ MIHIĆ M, VEINOVIĆ Ž, SKOKO B, PETRINEC B. Remediation of coal ash and slag disposal site: Comparison of radiological risk assessments. *Rud Geol Naft Zb* 2023;38:95-104. (znanstveni rad, ESCI)
28. GETALDIĆ A, SURIĆ MIHIĆ M, VEINOVIĆ Ž, SKOKO B, PETRINEC B, BITUH T. Environmental protection in natural gas industry: comparison of different spatio-temporal radiological risk assessment scenarios. *Nucl Technol Radiat Prot* 2023;38:135-43. (znanstveni rad, Q3)

29. GETALDIĆ A, SURIĆ MIHIĆ M, VEINOVIC Ž, SKOKO B, PETRINEC B, PRLIĆ I. Comparison of different radiological risk assessment scenarios at a coal ash and slag disposal site. *Minerals* 2023;13:832. (znanstveni rad, Q2)
30. GLUŠČIĆ V, ŽUŽUL S, PEHNEC G, JAKOVLJEVIĆ I, SMOLJO I, GODEC R, BEŠLIĆ I, MILINKOVIĆ A, BAKIJA ALEMPIJEVIĆ S, FRKA S. Sources, ionic composition and acidic properties of bulk and wet atmospheric deposition in the Eastern Middle Adriatic Region. *Toxics* 2023;11:551. (znanstveni rad, Q1)
31. GMIŽIĆ D, PINTERIĆ M, LAZARUS M, ŠOLA I. High growing temperature changes nutritional value of broccoli (*Brassica oleracea* L. convar. *botrytis* (L.) Alef. var. *cymosa* Duch.) seedlings. *Foods* 2023;12:582. (znanstveni rad, Q1)
32. HERCEG ROMANIĆ S, JAĆIMOVIĆ N, MENDAŠ G, FINGLER S, STIPIČEVIĆ S, JAKŠIĆ G, POPOVIĆ A, JOVANOVIĆ G. Bedload sediment transport model for revealing the multi-year trend of polychlorinated biphenyl contamination in the river sediment (Kupa, Croatia). *Environ Geochem Health* 2023;45:8473-87. (znanstveni rad, Q1)
33. HERCEG ROMANIĆ S, MILIĆEVIĆ T, JOVANOVIĆ G, MATEK SARIĆ M, MENDAŠ G, FINGLER S, JAKŠIĆ G, POPOVIĆ A, RELIĆ D. Persistent organic pollutants in Croatian breast milk: An overview of pollutant levels and infant health risk assessment from 1976 to the present. *Food Chem Toxicol* 2023;179:113990. (znanstveni rad, Q1)
34. HUĐEK TURKOVIĆ A, DURGO K, ČUČKOVIĆ F, LEDENKO I, KRIZMANIĆ T, MARTINIĆ A, VOJVODIĆ CEBIN A, KOMES D, MILIĆ M. Reduction of oral pathogens and oxidative damage in the CAL 27 cell line by *Rosmarinus officinalis* L. and *Taraxacum officinale* Web. extracts. *J Ethnopharmacol* 2023;316:116761. (znanstveni rad, Q1)
35. INKRET S, ĆURLIN M, SMOKROVIĆ K, KALČEC N, PERANIĆ N, MALTAR-STRMEČKI N, DOMAZET JURAŠIN D, DUTOUR SIKIRIĆ M. Can differently stabilized silver nanoparticles modify calcium phosphate precipitation? *Materials* 2023;16:1764. (znanstveni rad, Q2)
36. INKRET S, ERCEG I, ĆURLIN M, KALČEC N, PERANIĆ N, VINKOVIĆ VRČEK I, DOMAZET JURAŠIN D, DUTOUR SIKIRIĆ M. Comparison of bovine serum albumin and chitosan effects on calcium phosphate formation in the presence of silver nanoparticles. *RSC Adv* 2023;13:17384-97. (znanstveni rad, Q2)
37. JAKOVLJEVIĆ I, SMOLJO I, SEVER ŠTRUKIL Z, PEHNEC G. Carcinogenic activity and risk assessment of PAHs in ambient air: PM₁₀ particle fraction and bulk deposition. *Toxics* 2023;11:228. (znanstveni rad, Q1)
38. JAKŠIĆ D, JELIĆ D, KOPJAR N, ŠEGVIĆ KLARIĆ M. Combined toxicity of the most common indoor Aspergilli. *Pathogens* 2023;12:459. (znanstveni rad, Q2)
39. JAPUNDŽIĆ I, BEMBIĆ M, ŠPILJAK B, PARAĆ E, MACAN J, LUGOVIĆ-MIHIĆ L. Work-related hand eczema in healthcare workers: Etiopathogenic factors, clinical features, and skin care. *Cosmetics* 2023;10:134. (pregledni rad, ESCI)
40. JAPUNDŽIĆ I, LUGOVIĆ-MIHIĆ L, KOŠČEC BJELAJAC A, MACAN J, NOVAK-HLEBAR I, BULJAN M, ZOVAK M, VIDOVIC D, TRKANJEC Z, KUNA M. Psychological stress and hand eczema in physicians and dentists: A comparison based on surgical work. *Behav Sci* 2023;13:379. (znanstveni rad, Q2)
41. JURIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I, GAŠIĆ U, MILOJKOVIĆ OPSENICA D, PRĐUN S, BUBALO D, LUŠIĆ D, VAHČIĆ N, KOPJAR N. Protective effects of *Arbutus unedo* L. honey in the alleviation of irinotecan-induced cytogenetic damage in human lymphocytes - An *in vitro* study. *Int J Mol Sci* 2023;24:1903. (znanstveni rad, Q1)
42. JURIĆ A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, LAZARUS M, PETRINEC B, ŠIRIĆ I, BRČIĆ KARAČONJI I. Development of a solid phase microextraction method for the determination of nicotine in dried mushrooms. *Anal Methods* 2023;15:4980-6. (znanstveni rad, Q2)
43. JURIĆ A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, ZANDONA A, RAŠIĆ D, ČEŠI M, PIZENT A, NEUBERG M, CANJUGA I, KATALINIĆ M, VRDOLJAK AL, REŠIĆ A, KARAČONJI IB. The effects of ketamine on viability, primary DNA damage, and oxidative stress parameters in HepG2 and SH-SY5Y cells. *Arh Hig Rada Toksikol* 2023;74:106-14. (znanstveni rad, Q3)
44. KALČEC N, PERANIĆ N, MAMIĆ I, BEUS M, HALL CR, SMITH A, SANI MA, TURČIĆ P, SEPAROVIC F, VINKOVIĆ VRČEK I. Selenium nanoparticles as potential drug-delivery systems for the treatment of Parkinson's disease. *ACS Appl Nano Mater* 2023;6:17581-92. (znanstveni rad, Q2)
45. KARAICA D, MIHALJEVIĆ I, VUJICA L, BOŠNJAK A, DRAGOJEVIĆ J, OTTEN C, BABIĆ N, LONČAR J, SMITAL T. Stage-dependent localization of F-actin and Na⁺/K⁺-ATPase in zebrafish embryos detected using optimized cryosectioning immunostaining protocol. *Microsc Res Tech* 2023;86:294-310. (znanstveni rad, Q1)
46. KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, DVORŠČAK M, ORCT T, SEKOVANIĆ A, KLINČIĆ D, JAGIĆ K, ŠEBEŠĆEN D, KLASIĆEK E, ZANELLA D. Metal(lloid)s and persistent organic pollutants in yellow European eel from the Raša River, Croatia. *Mar Poll Bull* 2023;187:114527. (znanstveni rad, Q1)

47. KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, SEKOVANIĆ A, ORCT T, ŠEBEŠČEN D, KLASIČEK E, ZANELLA D. Potentially toxic elements in water, sediments and fish from the karstic river (Raša River, Croatia) located in the former coal-mining area. *Toxics* 2023;11:42. (znanstveni rad, Q1)
48. KOSTELAC D, GERIĆ M, GAJSKI G, FRECE J. Probiotic bacteria isolated from fermented meat displays high antioxidant and anti-inflammatory potential. *Mutagenesis* 2023;38:58-63. (znanstveni rad, Q3)
49. KOVAČEVIĆ G, PETRINEC D, TRAMONTANA LJUBIČIĆ P, REIPERT S, SIROVINA D, ŠPOLJAR M, PEHAREC ŠTEFANIĆ P, ŽELJEŽIĆ D. Formation of microalgal hunting nets in freshwater microcosm food web: microscopic evidence. *Water* 2023;15:3448. (znanstveni rad, Q2)
50. KOVARIK Z. Preface. *Biofactors* 2023;49:716-7. (editorial, Q1)
51. LAZARUS M, SEKOVANIĆ A, RELJIĆ S, KUSAK J, FERENČAKOVIĆ M, SINDIČIĆ M, GOMERČIĆ T, HUBER Đ. Lead and other trace element levels in brains of Croatian large terrestrial carnivores: influence of biological and ecological factors. *Toxics* 2023;11:4. (znanstveni rad, Q1)
52. LAZARUS M, SERGIEL A, FERENČAKOVIĆ M, ORCT T, KAPRONCZAI L, PAĐEN L, M. JANZ D, RELJIĆ S, ZWIJACZ-KOZICA T, ZIĘBA F, SELVA N, HUBER Đ. Stress and reproductive hormones in hair associated with contaminant metal(lloid)s of European brown bear (*Ursus arctos*). *Chemosphere* 2023;325:138354. (znanstveni rad, Q1)
53. LULIĆ AM, KATALINIĆ M. The PNPLA family of enzymes: characterisation and biological role. *Arh Hig Rada Toksikol* 2023;74:75-89. (pregledni rad, Q3)
54. MATIĆ A, ŠUPLJIKA F, BRKIĆ H, JURASOVIĆ J, KARAČIĆ Z, TOMIĆ S. Identification of an additional metal-binding site in human dipeptidyl peptidase III. *Int J Mol Sci* 2023;24:12747. (znanstveni rad, Q1)
55. MATOŠEVIĆ A, OPSENICA DM, SPASIĆ M, MARAKOVIĆ N, ZANDONA A, ŽUNEC S, BARTOLIĆ M, KOVARIK Z, BOSAKA. Evaluation of 4-aminoquinoline derivatives with an *n*-octylamino spacer as potential multi-targeting ligands for the treatment of Alzheimer's disease. *Chem Biol Interact* 2023;382:110620. (znanstveni rad, Q1)
56. MATSUI K, CHUNG F, KOSCEC BJELAJAC A, MERIKANTO I, KORMAN M, MOTA-ROLIM S, CUNHA AS, BJORVATN B, XUE P, BENEDICT C, MORIN CM, ESPIE CA, LANDTBLOM AM, PENZEL T, DE GENNARO L, HOLZINGER B, HRUBOS-STRØM H, LEGER D, BOLSTAD CJ, NADORFF MR, PLAZZI G, REIS C, CHAN NY, WING YK, YORDANOVA J, DAUVILLIERS Y, PARTINEN M, INOUE Y. Associations between changes in habitual sleep duration and lower self-rated health among COVID-19 survivors: findings from a survey across 16 countries/regions. *BMC Public Health* 2023;23:2352. (znanstveni rad, Q2)
57. MENDAŠ G, MILIĆEVIĆ T, FINGLER S, DREVENKAR V, HERCEG ROMANIĆ S, POPOVIĆ A, RELIĆ D. Human health risk assessment based on direct and indirect exposure to endocrine disrupting herbicides in drinking, ground, and surface water in Croatia. *Environ Sci Pollut Res Int* 2023;30:16330-41. (znanstveni rad, Q1)
58. MERIKANTO I, DAUVILLIERS Y, CHUNG F, WING YK, DE GENNARO L, HOLZINGER B, BJORVATN B, MORIN CM, PENZEL T, BENEDICT C, KOSCEC BJELAJAC A, CHAN NY, ESPIE CA, HRUBOS-STRØM H, INOUE Y, KORMAN M, LANDTBLOM AM, LÉGER D, MATSUI K, MOTA-ROLIM S, NADORFF MR, PLAZZI G, REIS C, YORDANOVA J, PARTINEN M. Sleep symptoms are essential features of long-COVID - Comparing healthy controls with COVID-19 cases of different severity in the international COVID sleep study (ICOSS-II). *J Sleep Res* 2023;32(1):e13754. (znanstveni rad, Q2)
59. MIJOŠEK T, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, KRALJ T, VALIĆ D, REDŽOVIĆ Z, ŠARIRI S, KARAMATIĆ I, FILIPOVIĆ MARIJIĆ V. Spatial and temporal variability of dissolved metal(lloid)s in water of the karst ecosystem: consequences of long-term exposure to wastewaters. *Environ Tech Innov* 2023;32:103254. (znanstveni rad, Q1)
60. MILIĆ M, ILIĆ K, ERCEG I, DOMAZET JURAŠIN D, MALTAR-STRMEČKI N, VINKOVIĆ VRČEK I, DUTOUR SIKIRIĆ M. Impact of TiO₂ nanomaterials with different morphologies and their calcium phosphate composites on hemostasis and immunocompatibility. *Bull Mater Sci* 2023;46:187. (znanstveni rad, Q4)
61. MILIĆ M, OŽVALD I, MATKOVIĆ K, RADAŠEVIĆ H, NIKOLIĆ M, BOŽIČEVIĆ D, DUH L, MATOVINOVIĆ M, BITUH M. Combined approach: FFQ, DII, anthropometric, biochemical and DNA damage parameters in obese with BMI $\geq 35 \text{ kg m}^{-2}$. *Nutrients* 2023;15:899. (znanstveni rad, Q1)
62. MILIĆEVIĆ A. Estimating flavonoid oxidation potentials: mechanisms and charge-related regression models. *Arh Hig Rada Toksikol* 2023;74:99-105. (znanstveni rad, Q3)
63. MIŠ K, LULIĆ A-M, MARŠ T, PIRKMAJER S, KATALINIĆ M. Insulin, dibutyryl-cAMP, and glucose modulate expression of patatin-like domain containing protein 7 in cultured human myotubes. *Front Endocrinol* 2023;14:1139303. (znanstveni rad, Q1)
64. NOVAK S, MADUNIĆ J, SHUM L, VUCETIC M, WANG X, TANIGAWA H, GHOSH M, SANJAY A, KALAJZIC I. PDGF inhibits BMP2-induced bone healing. *NPJ Regen Med* 2023;8:3. (znanstveni rad, Q1)

65. NOVAK JOVANOVIĆ I, VIANELLO R, JADREŠKO D, RACANÉ L, HRANJEC M. Electrochemical oxidation and superoxide radical scavenging activity of 2-hydroxy/methoxy-phenylbenzothiazole derivatives. *J Electroanal Chem* 2023;947:117787. (znanstveni rad, Q1)
66. NYS E, PAUWELS S, ÁDÁM B, AMARO J, ATHANASIOU A, BASHKIN O, BRIC TK, BULAT P, CAGLAYAN C, GUSEVA CANU I, CEBANU S, CHARBOTEL B, CIRULE J, CURTI S, DAVIDOVITCH N, DOPELT K, FIKFAK MD, FRILANDER H, GUSTAVSSON P, HÖPER AC, KIRAN S, KOGEVINAS M, KUDÁSZ F, KOLSTAD HA, LAZAREVIC SB, MACAN J, MAJERY N, MARINACCIO A, MATES D, MATTIOLI S, MCELVENNY DM, MEDIOUNI Z, MEHLUM IS, MERISALU E, MIJAKOSKI D, NENA E, NOONE P, OTELEA MR, PELCLOVA D, PRANJIC N, ROSSO M, SERRA C, RUSHTON L, SANDAL A, SCHERNHAMMER ES, STOLESKI S, TURNER MC, VAN DER MOLEN HF, VARGA M, WALUSIAK-SKORUPA J, STRAIF K, GODDERIS L. Recognition of COVID-19 with occupational origin: a comparison between European countries. *Occup Environ Med* 2023;80:694-701. (znanstveni rad, Q1)
67. ONDRASEK G, KRANJČEC F, HORVATINEC J, BUBALO KOVAČIĆ M, HUSNJAČAK S, ČOGA L, BABIĆ D, RAŠETA D, VOLARIĆ N, FULAJTAR E, IMITIAZ MR, VČEV A, PETRINEC B. Fly bioash ameliorates acid luvisol and increases sunflower (*Helianthus annuus* L.) yield in field conditions without compromising the risk of radioactive contamination. *Agronomy* 2023;13:1899. (znanstveni rad, Q1)
68. PAŠALIĆ D, NIKUŠEVA-MARTIĆ T, SEKOVANIĆ A, KAŠTELJAN S. Genetic and epigenetic features of uveal melanoma—an overview and clinical implications. *Int J Mol Sci* 2023;24:12807. (znanstveni rad, Q1)
69. PEHAR V, KOLIĆ D, ZANDONA A, ŠINKO G, KATALINIĆ M, STEPANIĆ V, KOVARIK Z. Selected herbicides screened for toxicity and analysed as inhibitors of both cholinesterases. *Chem Biol Interact* 2023;379:110506. (znanstveni rad, Q1)
70. PETRIĆ B, REDENŠEK TRAMPUŽ S, DOLŽAN V, GREGORIĆ KRAMBERGER M, TROŠT M, MARAKOVIĆ N, GOLIČNIK M, BAVEC A. Investigation of paraoxonase-1 genotype and enzyme-kinetic parameters in the context of cognitive impairment in Parkinson's disease. *Antioxidants* 2023;12:399. (znanstveni rad, Q1)
71. PIASEK M, ŠKRGATIĆ L, SULIMANEC GRGEC A, ORCTT, SEKOVANIĆ A, KOVAČIĆ J, KATIĆ A, BRANOVIĆ-ČAKANIĆ K, PIZENT A, BRAJENOVIĆ N, JURIĆ A, BRČIĆ-KARAČONJI I, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, TARIBA LOVAKOVIĆ B, LAZARUS M, STASENKO S, MIŠKULIN I, JURASOVIĆ J. Effects of maternal cigarette smoking on trace element levels and steroidogenesis in the maternal–placental–fetal unit. *Toxics* 2023;11:714. (znanstveni rad, Q1)
72. RAČIĆ N, MALVIĆ T. Relation between air and soil pollution based on statistical analysis and interpolation of Nickel (Ni) and Lead (Pb): Case study of Zagreb, Croatia. *Min Miner Deposits* 2023;17:112-20. (znanstveni rad, ESCI)
73. RAMIĆ D, GOBIN I, VUČKOVIĆ D, PLANINIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I, SMOLE MOŽINA S. Fir (*Abies alba* Mill.) honeydew honey inhibits growth and adhesion of *Campylobacter jejuni* in vitro. *Appl Sci* 2023;13:12735. (znanstveni rad, Q2)
74. ROOT SH, VRHOVAC MADUNIC I, KRONENBERG MS, CAO Y, NOVAK S, KALAJZIC I. Lineage tracing of RGS5-CreER-labeled cells in long bones during homeostasis and injury. *Stem Cells* 2023;41:493-504. (znanstveni rad, Q1)
75. RÖNSCH H, SCHIFFERS F, OFENLOCH R, WEISSHAAR E, BUSE AS, HANSEN A, JOHN SM, GIMÉNEZ ARNAU AM, PESQUÉ D, AGNER T, NØRRRESLET LB, LOMAN L, ROMEIJN GLE, SCHUTTELAAR MLA, KOŠĆEC BJELAJAC A, MACAN J, BAUER A, APFELBACHER C. Which outcomes should be measured in hand eczema trials? Results from patient interviews and an expert survey. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2023;37:1199-206. (znanstveni rad, Q1)
76. RÖNSCH H, SCHIFFERS F, OFENLOCH R, WEISSHAAR E, BUSE AS, HANSEN A, JOHN SM, GIMÉNEZ ARNAU AM, PESQUÉ D, AGNER T, NØRRRESLET LB, LOMAN L, ROMEIJN GLE, SCHUTTELAAR MLA, KOŠĆEC BJELAJAC A, MACAN J, APFELBACHER C, BAUER A. Chronic hand eczema in Europe: Patient experiences and perspectives (CHEPEP) in qualitative interviews. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2023;37:1396-405. (znanstveni rad, Q1)
77. SÁNCHEZ-ALARCÓN J, MILIĆ M, BONASSI S, GÓMEZ-ARROYO S, CORTÉS-ESLAVA J, FLORES-MÁRQUEZ AR, VALENCIA-SÁNCHEZ RA, VALENCIA-QUINTANA R. Occupational exposure to pesticides: DNA damage in horticulturist from Nativitas, Tlaxcala in Mexico. *Environ Toxicol Pharmacol* 2023;100:104141. (znanstveni rad, Q1)
78. SANTONEN T, LOURO H, BOCCA B, BOUSOUmah R, DUCA RC, FUCIC A, GALEA KS, GODDERIS L, GÖEN T, IAVICOLI I, JANASIK B, JONES K, LEESE E, LESO V, NDIAW S, POELS K, PORRAS SP, RUGGIERI F, SILVA MJ, VAN NIEUWENHUYSE A, VERDONCK J, WASOWICZ W, TAVARES A, SEPPI O, SCHEEPERS PTJ, VIEGAS S. The HBM4EU chromates study - Outcomes and impacts on EU policies and occupational health practices. *Int J Hyg Environ Health* 2023;248:114099. (znanstveni rad, Q1)

79. SJAKSTE N, GAJSKI G. A Review on genotoxic and genoprotective effects of biologically active compounds of animal origin. *Toxins* 2023;15:165. (pregledni rad, Q1)
80. SKOKO B, KOVAČIĆ M, LAZARUS M, SEKOVANIĆ A, KOVAČIĆ J, SERGIEL A, ZWIJACZ-KOZICA T, RELJIĆ S, PETRINEC P, SELVA N, HUBER Đ. ^{90}Sr and stable element levels in bones of brown bears: long-term trends in bear populations from Croatia and Poland. *Environ Sci Pollut Res* 2023;30:32507-22. (znanstveni rad, Q1)
81. SKOKO B, RADIĆ BRKANAC S, KUHARIĆ Ž, JUKIĆ M, ŠTROK M, ROVAN L, ZGORELEC Ž, PERČIN A, PRLIĆ I. Does exposure to weathered coal ash with an enhanced content of uranium-series radionuclides affect flora? Changes in the physiological indicators of five referent plant species. *J Hazard Mater* 2023;441:129880. (znanstveni rad, Q1)
82. SOLDIN Ž, KUKOVEC BM, KOVAČIĆ M, ĐAKOVIĆ M, POPOVIĆ Z. The anion impact on dimensionality of cadmium(II) complexes with nicotinamide. *Chemistry* 2023;5:1357-68. (znanstveni rad, ESCI)
83. SULIMANEC A, KRAGIĆ K, SEKOVANIĆ A, JURASOVIĆ J, PANJKOTA KRBAVCIĆ I, VAHČIĆ N, VIDAKOVIĆ A, POLJAK I, RUMORA SAMARIN, I. Chemical characterization and antioxidant potential of the rowan (*Sorbus aucuparia* L.) fruits from Alpine-Dinaric region of Croatia. *Food Technol Biotechnol* 2023;61:465-74. (znanstveni rad, Q3)
84. ŠINKO G. Modeling of a near-attack conformation of oxime in phosphorylated acetylcholinesterase via a reactivation product, a phosphorylated oxime. *Chem Biol Interact* 2023;383:110656. (znanstveni rad, Q1)
85. ŠINKO G. 50. godišnjica osnutka baze struktura bioloških makromolekula. *Kem Ind* 2023;72:95-101. (znanstveni rad, ESCI)
86. ŠKERGET M, ČOLNIK M, FRAS ZEMLJIĆ L, GRADIŠNIK L, ŽIVKOVIĆ SEMREN T, TARIBA LOVAKOVIĆ B, MAVER U. Efficient and green isolation of keratin from poultry feathers by subcritical water. *Polymers* 2023;15:2658. (znanstveni rad, Q1)
87. TRUTINA GAVRAN M, ŽELJEŽIĆ D, VRANIĆ L, NEGOVETIĆ VRANIĆ D, GRABAREVIĆ L, JURIĆ-KAČUNARIĆ D, TADIN A, ŠEGOVIĆ S, GALIĆ N. Assessment of cytotoxic and genotoxic effect of modern dental materials *in vivo*. *Acta Stomatol Croat* 2023;57:216-28. (znanstveni rad, ESCI)
88. UTER W, JOHANSEN JD, MACAN J, SYMANZIK C, JOHN SM. Diagnostics and prevention of occupational allergy in hairdressers. *Curr Allergy Asthma Rep* 2023;23:267-75. (pregledni rad, Q2)
89. UTER W, STRAHWALD J, HALLMANN S, JOHANSEN JD, HAVMOSE MS, KEZIC S, VAN DER MOLEN HF, MACAN J, BABIĆ Ž, FRANIĆ Z, MACAN M, TURK R, SYMANZIK C, WEINERT P, JOHN SM. Systematic review on skin adverse effects of important hazardous hair cosmetic ingredients with a focus on hairdressers. *Contact Dermatitis* 2023;88:93-108. (pregledni rad, Q1)
90. VALENCIA-QUINTANA R, MILIĆ M, BONASSI S, OCHOA-OCAÑA MA, CAMPOS-PEÑA V, TENORIO-ARVIDE MG, PÉREZ-FLORES GA, SÁNCHEZ-ALARCÓN J. Effect of pesticide exposure over DNA damage in farmers from Los Reyes, Michoacan in Mexico. *Toxics* 2023;11:122. (znanstveni rad, Q1)
91. VALVERDE M, GRANADOS A, MILIĆ M, CEPPI M, SOLLANO L, BONASSI S, ROJAS E. Effect of air pollution on the basal DNA damage of mother-newborn couples of México City. *Toxics* 2023;11:766. (znanstveni rad, Q1)
92. VAN POPPEL M, SCHNEIDER P, PETERS J, YATKIN S, GERBOLES M, MATHEEUSSEN C, BARTONOMA A, DAVILA S, SIGNORINI M, VOGT M, DAUGE FR, SKAAR JS, HAUGEN R. SensEURCity: A multi-city air quality dataset collected for 2020/2021 using open low-cost sensor systems. *Sci Data* 2023;10:322. (znanstveni rad, Q1)
93. VELJOVIĆ S, PETROVIĆ M, JOVANOVIĆ M, MITIĆ-ĆULAFIĆ D, ŽIVKOVIĆ SEMREN T, KOSTIĆ M, NATIĆ M. Industrial solid wastes from *Ganoderma lucidum* extract production: chemical characterization and investigation of antioxidant, photoprotective and cytotoxic activities. *J Food Meas Charact* 2023;17:3673-82. (znanstveni rad, Q2)
94. VRATOLIS S, DIAPOULI E, MANOUSAKAS MI, ALMEIDA SM, BEŠLIĆ I, KERTESZ Z, SAMEK L, ELEFTHERIADIS K. A new method for the quantification of ambient particulate-matter emission fluxes. *Atmos Chem Phys* 2023;23:6941-61. (znanstveni rad, Q1)
95. VUJČIĆ BOK V, GERIĆ M, GAJSKI G, GAGIĆ S, DOMIJAN A-M. Phytotoxicity of bisphenol a to *Allium cepa* root cells is mediated through growth hormone gibberellic acid and reactive oxygen species. *Molecules* 2023;28:2046. (znanstveni rad, Q2)
96. VUKŠIĆ A, RAŠIĆ D, ŽUNEC S, BOŽINA T, KONJEVODA P, LOVRIĆ J, BILUŠIĆ M, BRADAMANTE V. The effects of simvastatin and fenofibrate on malondialdehyde and reduced glutathione concentrations in the plasma, liver, and brain of normolipidaemic and hyperlipidaemic rats. *Arh Hig Rada Toksikol* 2023;74:34-41. (znanstveni rad, Q3)

97. XUE P, MERIKANTO I, CHUNG F, MORIN CM, ESPIE C, BJORVATN B, CEDERNAES J, LANDTBLOM AM, PENZEL T, DE GENNARO L, HOLZINGER B, MATSUI K, HRUBOS-STRØM H, KORMAN M, LEGER D, MOTA-ROLIM S, BOLSTAD CJ, NADORFF M, PLAZZI G, REIS C, CHAN RNY, WING YK, YORDANOVA J, KOSCEC BJELAJAC A, INOUE Y, PARTINEN M, DAUVILLIERS Y, BENEDICT C. Persistent short nighttime sleep duration is associated with a greater post-COVID risk in fully mRNA-vaccinated individuals. *Transl Psychiatry* 2023;13:32. (znanstveni rad, Q1)
98. YAYON N, AMSALEM O, ZORBAZ T, YAKOV O, DUBNOV S, WINEK K, DUDAI A, ADAM G, SCHMIDTNER AK, TESSIER-LAVIGNE M, RENIER N, HABIB N, SEGEV I, LONDON M, SOREQ H. High-throughput morphometric and transcriptomic profiling uncovers composition of naïve and sensory-deprived cortical cholinergic VIP/CHAT neurons. *EMBO J* 2023;42(1):e110565. (znanstveni rad, Q1)
99. ZANDONA A, MADUNIĆ J, MIŠ K, MARAKOVIĆ N, DUBOIS-GOEFFROY P, CAVACO M, MIŠETIĆ P, PADOVAN J, CASTANHO M, JEAN L, RENARD PY, PIRKMAJERS, NEVES V, KATALINIĆ M. Biological response and cell death signaling pathways modulated by tetrahydroisoquinoline-based aldoximes in human cells. *Toxicology* 2023;494:153588. (znanstveni rad, Q1)
100. ŽAJA R, STIPIČEVIĆ S, MILOŠEVIĆ M, KOŠEC A, AJDUK J, KELAVA I, ZGLAVNIK BAĆA A, KLARICA M, RIES M. Salivary cortisone as potential predictor of occupational exposure to noise and related stress. *Arhiv Hig Rada Toksikol* 2023;74:232-7. (znanstveni rad, Q3)
101. ŽUNEC S, BRČIĆ KARAČONJI I, ČATALINAC M, JURIĆ A, KATIĆ A, KOZINA G, MICEK V, NEUBERG M, LUCIĆ VRDOLJAK A. Effects of concomitant use of THC and irinotecan on tumour growth and biochemical markers in a syngeneic mouse model of colon cancer. *Arh Hig Rada Toksikol* 2023;74:198-206. (znanstveni rad, Q3)

Radovi u časopisima indeksiranim u bazi WoS prihvaćeni za objavu u 2024.

102. BABIĆ Ž, JAPUNDŽIĆ-RAPIĆ I, LUGOVIĆ MIHIĆ L, MACAN J. Evaluation of skin barrier condition among physicians and dentists. *Dermatitis* 2024;35:70-6. (znanstveni rad, Q1)
103. BEBEK MARKOVINOVIĆ A, BRDAR D, PUTNIK P, BOSILJKOV T, DURGO K, HUĐEK TURKOVIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I, JURICA K, PAVLIĆ B, GRANATO D, BURSAĆ KOVAČEVIĆ D. Strawberry tree fruits (*Arbutus unedo* L.): Bioactive composition, cellular antioxidant activity, and 3D printing of functional foods. *Food Chem* 2024;433:13728. (znanstveni rad, Q1)
104. BEREZIN L, WASEEM R, MERIKANTO I, BENEDICT C, HOLZINGER B, DE GENNARO L, WING YK, BJORVATN B, KORMAN M, MORIN CM, ESPIE C, LANDTBLOM AM, PENZEL T, MATSUI K, HRUBOS-STRØM H, MOTA-ROLIM S, NADORFF MR, PLAZZI G, REIS C, CHAN RNY, CUNHA AS, YORDANOVA J, KOSCEC BJELAJAC A, INOUE Y, DAUVILLIERS Y, PARTINEN M, CHUNG F. Habitual short sleepers with pre-existing medical conditions are at higher risk of long COVID. *J Clin Sleep Med* 2024;20:111-9. (znanstveni rad, Q2)
105. DVORŠČAK M, JAGIĆ K, JAKOVLJEVIĆ I, SMOLJO I, KLINCIĆ D. Polybrominated diphenyl ethers in human milk of Croatian first-time mothers: 2010 vs. 2020. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 2024; 86(2):101-111 (znanstveni rad, Q2)
106. JAPUNDŽIĆ-RAPIĆ I, MACAN J, BABIĆ Ž, VODANOVIĆ M, SALARIĆ I, PRPIĆ-MEHICIĆ G, GABRIĆ D, PONDELJAK N, LUGOVIĆ-MIHIĆ L. Work-related and personal predictors of hand eczema in physicians and dentists: results from a field study. *Dermatitis* 2024;35:101-5. (znanstveni rad, Q1)
107. KOVARIK Z, MOSHITZKY G, MAČEK HRVAT N, SOREQ H. Recent advances in cholinergic mechanisms as reaction to toxicity, stress and neuroimmune insults. *J Neurochem* 2023;00:1-15. (znanstveni rad, Q2)
108. KOVARIK Z, MOSHITZKY G, MAČEK HRVAT N, SOREQ H. Recent advances in cholinergic mechanisms as reactions to toxicity, stress, and neuroimmune insults. *J Neurochem* 2023;00:1-15. Online ahead of print (pregledni rad, Q2)
109. KOVARIK Z, SOREQ H. Recent advances in cholinergic mechanisms: A preface for the ISCM2022 special issue. *J Neurochem* 2023;00:1-5. Online ahead of print (editorial, Q2)
110. MURUGADOSS S, VINKOVIĆ VRČEK I, SCHAFFERT A, PAPARELLA M, PEM B, SOSNOWSKA A, STĘPNIK M, MARTENS M, WILLIGHAGEN EL, PUZYN T, CIMPAN MR, LEMAIRE F, MERTENS B, DUSINSKA M, FESSARD V, HOET PH. Linking nanomaterial-induced mitochondrial dysfunction to existing adverse outcome pathways for chemicals. *ALTEX* 2024;41:76-90. (znanstveni rad, Q1)
111. RAMEK M, SABOLOVIĆ J. Structure prediction of physiological bis(amino acidato)copper(II) species in aqueous solution: The copper(II) compounds with L-glutamine and L-histidine. *J Inorg Biochem* 2024;251:112430. (znanstveni rad, Q1)
112. ŽUNEC S, VADLJA D, RAMIĆ A, ZANDONA A, MARAKOVIĆ N, BREKALO I, PRIMOŽIĆ I, KATALINIĆ M. Profiling novel quinuclidine-based derivatives as potential anticholinesterase drugs: Enzyme inhibition and effects on cell viability. *Int J Mol Sci* 2024;25:155. (znanstveni rad, Q1)

Radovi u kongresnim zbornicima skupova održanih u RH

113. FRANIĆ Z, MACAN J. Dietary supplements for athletes. U: Sertić H, Čorak S, Segedi I, urednici. 7th European Judo Research and Science Symposium and 6th Scientific and Professional Conference on Judo - Applicable research in judo, Proceedings book; 19.-20. lipnja 2023; Poreč, Hrvatska. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2023. str. 101-4. (stručni rad)
114. VARNAI VM, FRANIĆ Z. Tattooing - popular "sport" today. U: Sertić H, Čorak S, Segedi I, urednici. 7th European Judo Research and Science Symposium and 6th Scientific and Professional Conference on Judo - Applicable research in judo, Proceedings book; 19.-20. lipnja 2023; Poreč, Hrvatska. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2023. str. 105-8. (stručni rad)

D.2. KNJIGE, ČASOPISI, ZBORNICI

Rad ili poglavlje u knjizi

115. AINSBURY EA, ABRANTES AM, BAATOUT S, BAEYENS A, BOTELHO MF, FREY B, FORAY N, GEORGAKILAS AG, LYNG FM, MARQUES IA, MEADE AD, MILIĆ M, MISTRY D, MONAGHAN JF, MONTORO A, PIRES AS, TERZOUDI GI, TRIANTOPOULOU S, VIKTORSSON K, VOGIN G. Individual radiation sensitivity and biomarkers: molecular radiation biology. U: Baatout S, urednica. Radiobiology Textbook. Cham: Springer; 2023. str. 387-424.
116. REINDL J, ABRANTES AM, AHIRE V, AZIMZADEH O, BAATOUT S, BAEYENS A, BASELET B, CHAUHAN V, DA PIEVE F, DELBART W, DOBNEY CP, JEPPESEN EDIN NF, FALK M, FORAY N, FRANÇOIS A, FRELON S, GAIPL US, GEORGAKILAS AG, GUIPAUD O, HAUSMANN M, JELINEK MICHAELIDESOVÁ A, KADHIM M, MARQUES IA, MILIĆ M, MISTRY D, MOERTL S, MONTORO A, OBRADOR E, PIRES AS, QUINTENS R, RAJAN N, RÖDEL F, ROGAN P, SAVU D, SCHETTINO G, TABURY K, TERZOUDI GI, TRIANTOPOULOU S, VIKTORSSON K, WOZNÝ AS. Molecular radiation biology. U: Baatout S, urednica. Radiobiology Textbook. Cham: Springer; 2023. str. 83-189.

Uredništvo zbornika i časopisa

117. BANKOGLU EE, CHAPMAN F, GERIĆ M, urednici. Special issue: EEMGS New Investigators - Rising stars in environmental mutagenesis. Mutagenesis 2023;38(1).
118. KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, gostujuća urednica posebnog izdanja. Toxics "Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals" 2022.-2023.
119. KOPJAR N, glavna urednica. Arhiv za Higijenu Rada i Toksikologiju - Archives of Industrial Hygiene and Toxicology.
120. LAZARUS M, gostujuća urednica posebnog izdanja. Toxics "Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals" 2022.-2023.
121. MILIĆ M, gošća urednica. Special Issue "Biological Risk Monitoring of Exposure to Chemical Pollutants and/or Physical Agents I". Toxics 2023.
122. PEHNEC G, urednica. Zbornik sažetaka Međunarodne konferencije i 13. hrvatskog znanstveno-stručnog skupa „Zaštita zraka 2023“/ Book of abstracts of the International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023".
123. PETRINEC B, PAVELIĆ L, POPIĆ J, KOPJAR N, urednici. Zbornik sažetaka trinaestog simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja.
124. PIZENT A, gostujuća urednica posebnog izdanja "Oxidative Stress-Induced by Environmental and Lifestyle Stressors: Impact on Reproductive Health and Development 3rd Edition". Antioxidants 2023-2024.
125. ŽELJEŽIĆ D, gost urednik. Posebno izdanje "Effects of Xenobiotics on Freshwater Organisms - the Symbiotic Approach". Water 2023.

D.3. OSTALE PUBLIKACIJE

Tiskana izdanja

126. BABIĆ Ž. Izvješće Centra za kontrolu otrovanja za 2022 / Report of the Poison Control Centre for 2022. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74:69-73.
127. KOVARIK Z. Preface. Biofactors 2023;49:716-7.
128. PEHNEC G. "Air Protection 2023" International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Conference. EFCA Newsletter No. 41, December 2023;3-5.

129. PIASEK M. In memoriam dr. sc. Berislav Momčilović, dr. med., znanstveni savjetnik (27. veljače 1942., Zagreb – 8. studenoga 2023., Zagreb). Arh Hig Rada Toksikol 2023;74:A74.

Elektronička izdanja

130. GAJSKI G. Role of human biomonitoring in assessing air pollution impact (EDIAQI blog). Dostupno na <https://ediaqi.eu/articles/role-human-biomonitoring-assessing-air-pollution-impact>
131. GUSTOVARAC A, MACAN J, BABIĆ Ž. Trovanje nikotinskim pripravcima. Dostupno na <https://www.imi.hr/wp-content/uploads/2023/08/Trovanje-nikotinskim-pripravcima.pdf>
132. MACAN M, BABIĆ Ž, VARNAI VM. Otrovanje oleandrom. Dostupno na <https://www.imi.hr/2023/21/08/otrovanje-oleandrom/>
133. VRHOVAC MADUNIĆ I, MICEK V, BRELJAK D, GERIĆ M, GAJSKI G. Ethical and advanced ethical and advanced tools: Enhancing humane animal testing in air pollution research (EDIAQI blog). Dostupno na <https://ediaqi.eu/articles/ethical-and-advanced-ethical-and-advanced-tools-enhancing-humane-animal-testing-air>

D.4. KVALIFIKACIJSKI RADOVI

Radovi djelatnika Instituta

134. KALČEC N. Dizajn i karakterizacija nanočestica zlata i selena kao potencijalnih sustava za dostavu levodope i dopamina / Design and characterization of gold and selenium nanoparticles as potential delivery systems of levodopa and dopamine [doktorski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2023. Mentorica: I. Vinković Vrček
135. MATOŠEVIĆ A. Dizajn, sinteza i biološka evaluacija biskarbamata kao potencijalnih selektivnih inhibitora butirilkolinesteraze / Design, synthesis and biological evaluation of biscarbamates as a potential selective inhibitors of butyrylcholinesterase [doktorski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2023. Mentorica: A. Bosak
136. MICEK V. Pojedinačni i kombinirani učinci mikotoksina (ochratoxin A i citrinina) i antioksidansa resveratrola na ekspresiju prijenosnika organskih aniona u bubrezima štakora / Individual and combined effects of mycotoxins (ochratoxin a and citrinin) and resveratrol antioxidant on the expression of organic anion transporters in rat kidneys [doktorski rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Odjel za biotehnologiju; 2023. Mentorica: D. Breljak

Radovi pristupnika s mentorom/komentorom u Institutu

137. BEJIĆ A. Procjena kakvoće prehrane i izloženosti ostacima pesticida hranom u dječaka osnovnoškolske dobi / Assessment of diet quality and pesticide residues exposure in food in primary school boys [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2023. Komentorica: A. Sulimanec
138. DANANIĆ A. Imunokemijska karakterizacija protutijela za membranske proteine Oatp1d1 i Oct1 u uzorcima zebrike (*Danio rerio*) / Immunochemical characterization of the antibody for membrane protein Na⁺/K⁺-ATPase in Zebrafish (*Danio rerio*) tissues [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2023. Sumentor: D. Karaica
139. HRBAK M. Raspoljeda doznog opterećenja na stanovništvo u Našicama / Population dose distribution in Našice [diplomski rad]. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; 2023. Mentor: B. Petrinec; Neoprednji voditelj: M. Poje Sovilj
140. OŽVALD I. Učinak tretjedne dijete izrazito niskog sadržaja energije na primarna, oksidacijska i trajna oštećenja DNA u pretilih osoba / The effect of a three week very low calorie diet on primary, oxidative and permanent DNA damage in obese individuals [doktorski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2023. Mentorice: M. Milić i M. Bituh
141. PEHAR V. Toksičnost odabranih herbicida analizirana in silico metodama i biološkim testovima / Toxicity of selected herbicides analysed by in silico methods and by bioassays [doktorski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2023. Mentorice: Z. Kovarik i V. Stepanić
142. SUDAC D. Ekspresija alfa podjedinice NaK-ATPaze u nefrotoksičnosti uzrokovanoj cisplatinom / Expression of alpha subunit of NaK-ATPase in cisplatin nephrotoxicity [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2023. Mentorica: M. Ljubojević
143. SALGAJ M. Usporedba sadržaja elemenata mišića slatkovodne i morske ribe / Comparison of freshwater and marine fish muscle tissue elements [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2023. Komentorica: A. Sulimanec

144. VITEZICA L. Kvaliteta i potencijal uporabe urbanih tala grada Zagreba uz Maksimirsku cestu / The quality of urban soils and their potential for use in Maksimirsa Street in the city of Zagreb [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet; 2023. Komentorica: G.Pehnec, neposredna voditeljica: I. Jakovljević
145. VODOLŠAK A. Sinteza i biološka evaluacija heterocikličkih karbamata kao inhibitora humanih kolinesteraza / Synthesis and biological evaluation of heterocyclic carbamates as human cholinesterases inhibitors [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, 2023. Mentorica: A. Bosak
146. ZUBČIĆ L. Utjecaj poboljšivača na fitoremedijaciju kadmija i žive iz tla pomoću trave *Misanthus x giganteus* / Effect of soil improvers on phytoremediation of cadmium and mercury from soil using grass *misanthus x giganteus* [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet; 2023. Komentorica: S. Žužul

D.5. KONGRESNA PRIOPĆENJA NA SKUPOVIMA ODRŽANIM U RH

Sažetci u časopisima indeksiranim u bazi WoS

147. BOSAK A. MATOŠEVIĆ A, PRIMOŽIĆ I, OPSENICA D, KOMATOVIĆ K, ZANDONA A, BARTOLIĆ M. Development of bioactive molecules for treatment of Alzheimer's diseases. Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A17.
148. BRČIĆ KARAČONJI I, JURIĆ A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, BRAJENOVIĆ N. Hair analysis as a toxicological tool for the detection of psychoactive substances. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A70.
149. ČADEŽ T. Development of new pseudocatalytic bioscavenger based on BChE and oxime complex as an effective treatment for organophosphorus intoxication. Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A16.
150. DVORŠČAK M, JAGIĆ K, KLINČIĆ D. Getting out of the given framework – the realization of ideas created during the implementation of the DeValApp project. Abstracts of the Short Symposium: Indoor pollutants; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74:A46.
151. GAJSKI G, GERIĆ M, PEHNEC G, MATKOVIĆ K, MILIĆ M, KAŠUBA V, DELIĆ L, JURIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, RINKOVEC J, GODEC R, ŽUŽUL S, BEŠLIĆ I, DOMJAN A-M, CVITKOVIĆ A, SANKOVIĆ M, ŠUMANOVIC A, WILD P, GUSEVA CANU I, HOPF NB. Impact of air pollutants on genome stability and health-related biomarkers. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A68.
152. GAŠO SOKAČ D, ZANDONA A, BUŠIĆ V, KATALINIĆ M. Synthesis of pyridinium salts novel analogues of vitamin B6 and B3. Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A17.
153. JAGIĆ K, DVORŠČAK M, JURIĆ A, KLINČIĆ D. Polybrominated diphenyl ethers in dust from households and human milk as a bioindicator of exposure. Abstracts of the Short Symposium: Indoor pollutants; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(3):A45.
154. JAKOVLJEVIĆ I, DVORŠČAK M, JAGIĆ K, KLINČIĆ D. Polycyclic aromatic hydrocarbons – levels, pollution sources and risk assessment. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A47.
155. JURASOVIĆ J, SEKOVANIĆ A, SULIMANEC A, KOVAČIĆ J, ORCT T, PIZENT A, LAZARUS M, BRAJENOVIĆ N, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, PAŠALIĆ D, KATIĆ A, JURIĆ A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, BRČIĆ KARAČONJI I, BRANOVIC ČAKANIĆ K, STASENKO S, MIŠKULIN I, ŠKRGATIĆ L, PIASEK M. Human biomonitoring as a tool in the assessment of prenatal environmental exposure to metal(lloid)s. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A65.
156. KATALINIĆ M. Molecular mechanisms underlying the toxicity of antidotes and potential drugs – HRZZ-UIP-2017-05-7260. Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A11.
157. KATALINIĆ M. Where are we going from here? Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A19.

158. KATALINIĆ M, ZANDONA A, JAGIĆ K, DVORŠČAK M, MADUNIĆ J, KLINČIĆ D. Xenobiotics' effects on the living organism: a cell-based research air. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A61.
159. KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, SEKOVANIĆ A, ORCT T, DVORŠČAK M, JAGIĆ K, KLINČIĆ D, ZANELLA D. The impact of long-term mining on the pollution of the Raša river with metal(loid)s: the eel as a biological indicator. Abstracts of the Short Symposium: Indoor pollutants; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(3):A47.
160. KOVARIK Z, STIPIČEVIĆ S, JURASOVIĆ J. Environment and chemicals in the focus of 75 years of research at the Institute for Medical Research and Occupational Health. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A55.
161. KOLIĆ D, ČADEŽ T, ZANDONA A, ŠINKO G, XIE HQ, KOVARIK Z. Neurotoxic impact of organophosphate pesticides via inhibition of cholinesterase activity. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A59.
162. LULIĆ AM, MIŠ K, PIRKMAJER S, DULIĆ M, LONČAR J, KATALINIĆ M. Characterization of lysophospholipase PNPLA7 as a potential target for drug development. Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A12.
163. MACAN M, JURIĆ A, SULIMANEC A, GARVEY J, VARNAI VM. Insecticide residues in food samples from the Total Diet Study – Zagreb region: preliminary results. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A72.
164. MAČEK HRVAT N, ILIĆ K, KOLIĆ D, PULJKO B, TAYLOR P, MLINAC JERKOVIĆ K, KALANJ-BOGNAR S, KOVARIK Z. Oxime therapy diminishes the neurotoxic effect of organophosphorus compounds in mice. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A73.
165. MAČEK HRVAT N, ILIĆ K, KOLIĆ D, TAYLOR P, KALANJ-BOGNAR S, KOVARIK Z. Neuroprotection of mice exposed to nerve agent by acetylcholinesterase reactivator RS194B. Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A16.
166. PEHNEC G. Air quality in Croatia – levels, legislation, and recent research. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A69.
167. RAŠIĆ D, DVORŠČAK M, JAGIĆ K, JURIĆ A, KLINČIĆ D. Meet the Toxicity – Live Safely – science in service of the public. Abstracts of the Short Symposium: Indoor pollutants; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(3):A50.
168. SULIMANEC A, JURASOVIĆ J, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, TIČINA V, ORCT T, SEKOVANIĆ A, RUMORA SAMARIN I, BENUTIĆ A, PIASEK M. Metals in rice and fish available on the Croatian market: Is there risk to consumers' health? Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A66.
169. ŠINKO G. In silico examination of pesticide cholinesterase interactions via molecular modelling. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A58.
170. TARIBA LOVAKOVIĆ B, JAGIĆ K, DVORŠČAK M, KLINČIĆ D. Exposure to elements from dust—from home to kindergarten (by car). Abstracts of the Short Symposium: Indoor pollutants; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(3):A48.
171. VARNAI VM, BJELAJAC A, MACAN J, KOVAČIĆ J, CVIJETIĆ AVDAGIĆ S, BABIĆ Ž, TOMAC P, MACAN M. PyrOPEC project – risk assessment for adverse effects of dietary pesticide exposure on neuropsychological and sexual development in pubertal boys. Abstracts of the International Symposium on Environmental and Molecular Toxicology of Chemicals ToxChem2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(4):A71.
172. VRHOVAC MADUNIĆ I, MADUNIĆ J, MEYER TÖNNIES M, RÖMER S, ZANDONA A, TZVETKOV MV, KATALINIĆ M. Interaction of renal and hepatic organic cation transporters (OCT) with oximes. Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A13.

173. ZANDONA A, JAGIĆ K, DVORŠČAK M, MADUNIĆ J, KLINČIĆ D, KATALINIĆ M. The influence of PBDEs present in house dust and human breast milk on human cells. Abstracts of the Short Symposium: Indoor pollutants; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(3):A46.
174. ZANDONA A. Structure – cytotoxicity relationship of cholinesterase-based ligands. Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A11.
175. ŽUNEC S, KOPJAR N, BARTOLIĆ M, KATALINIĆ M. Metabolic stability as a challenge facing drug-oriented research. Abstracts of the Symposium "Cell-Based Research in Toxicology and Drug Design"; Zagreb, Hrvatska 2023. Arh Hig Rada Toksikol 2023;74(1):A18.

Sažetci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka

176. BARTOLIĆ M, ŠUŠAK P, AREŽINA M, LAUČAN M, RAMIĆ A, HRENAR T, PRIMOŽIĆ I, BOSAK A. Quinuclidinium based *O*-alkyl oximes as potential anticholinesterase agents in symptomatic treatment of Alzheimer's disease. IX EFMC International Symposium on Advances in Synthetic and Medicinal Chemistry; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 106.
177. BARTOLIĆ M, ŠUŠAK P, AREŽINA M, LAUČAN M, RAMIĆ A, HRENAR T, PRIMOŽIĆ I, BOSAK A. Quinuclidinium based *O*-alkyl oximes as potential anticholinesterase agents in symptomatic treatment of Alzheimer's disease. 10th EFMC Young Medicinal Chemists' Symposium; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 111
178. BARTOLIĆ M, BOSAK A. Multiple problems, one solution: Multi-target directed ligands as the future treatment for Alzheimer's disease. 7th Mini Symposium of Section of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str 3.
179. BEBEK MARKOVINOVIĆ A, BRDAR D, BRČIĆ KARAČONJI I, JURICA K, LASIĆ D, PUTNIK P, BOSILJKOV T, BURSAĆ KOVAČEVIĆ D. Strawberry tree fruit (*Arbutus unedo* L.) and 3D printing – Development of an innovative functional food product. 58th Croatian & 18th International Symposium on Agriculture; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 193.
180. BEBEK MARKOVINOVIĆ A, BRDAR D, BRČIĆ KARAČONJI I, JURICA K, LASIĆ D, PUTNIK P, BOSILJKOV T, DURALIJA B, BURSAĆ KOVAČEVIĆ D. Development of functional strawberry tree fruit-based product by 3D food printing technology. V Balkan Symposium on Fruit Growing; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 90.
181. BEBEK MARKOVINOVIĆ A, BRDAR D, BRČIĆ KARAČONJI I, JURICA K, LASIĆ D, PUTNIK P, BURSAĆ KOVAČEVIĆ D. Primjena tehnologije 3D ispisa u proizvodnji funkcionalnog snack proizvoda od maginje (*Arbutus unedo* L.). Dani doktorata biotehničkog područja 2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 62-4.
182. BENKOVIĆ V, MILIĆ M, HORVAT KNEŽEVIĆ A. Primarna oštećenja DNA u perifernoj krvi i jetri Swiss albino miševa nakon izloženosti izofluranu, sevofluranu i halotanu te γ-zračenju od 1 i 2 Gy / Primary DNA damage in peripheral blood and liver of Swiss albino mice after exposure to isoflurane, sevoflurane and halothane, and 1 and 2 Gy γ-radiation exposure. Trinaesti simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; Poreč, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 60-1.
183. BITUH T, ČVORIŠČEC T, PETRINEC B, LOVRIC MJ. Measurements of indoor radon concentrations in dwellings in the city of Zagreb, Croatia. International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 83.
184. BITUH T, SENČAR J, PECO J, PETRINEC B. Radiološka karakterizacija napuštenog odlagališta pepela u Štrmcu (Istra) / Radiological characterization of an abandoned ash dump in Štrmac (Istria) . Trinaesti simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; Poreč, Hrvatska. Knjiga sažetaka str.104-5.
185. BOSAK A, MATOŠEVIĆ A, OPSENICA DM, MARAKOVIĆ N, ZANDONA A, ŽUNEC S, BARTOLIĆ M, ŠEGAN S. N-octylamino derivatives of 4-aminoquinoline as possible multifunctional agents for Alzheimer's disease treatment. IX EFMC International Symposium on Advances in Synthetic and Medicinal Chemistry; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 117.
186. ČVORIŠČEC T, BITUH T, BABIĆ D, PETRINEC B. Radon in the Republic of Croatia: an overview of the current state and a need for an accredited measurement method. International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 84.
187. DAVILA S, YATKIN S, GERBOLES M, BOROWIAK A, LAGLER F, BARTONOVA A, DAUGE F, SCHNEIDER P, VAN POPPEL M, PETERS J, MATHEEUSEN C, SIGNORINI M. Experiences on field calibration on sensor systems in European AirSensEUR project. International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting: Air Protection 2023; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 63.

188. DELALE EA, KOŠĆEC BJELAJAC A, JURIĆ A, MALINA S, DESPOT LUČANIN J. Neke odrednice doživljaja roditeljske kompetentnosti majki predškolske djece (ne)uključenih u vrtić. 30. Godišnja konferencija hrvatskih psihologa: Uloga i doprinos psihologije u održivoj zajednici; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 76.
189. DELIĆ L, MATKOVIĆ K, RINKOVEC J, JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G, DOMIJAN A-M, ŠIŠKOVĀ A, GAJSKI G, GERIĆ M. Razumijevanje učinaka onečišćenja zraka na staničnoj razini: translacija realnog scenarija u *in vitro* sustav / Understanding air pollution impact at the cellular level: translation of real-scenario exposure to *in vitro*. 4th International ZORH conference of scientists, professionals and students; Split, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 8.
190. DESPOT LUČANIN J, HANZEC MARKOVIĆ I, DELALE EA, KOŠĆEC BJELAJAC A, LUČANIN D. Uključenost i dobrobit djedova i baka u obiteljima s djecom u ranom i srednjem djetinjstvu. 30. Godišnja konferencija hrvatskih psihologa: Uloga i doprinos psihologije u održivoj zajednici; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 81.
191. FRANIĆ Z, MACAN J. Incidence and prevalence of occupational contact dermatitis and patch testing in hairdressing apprentices. 2nd Symposium of the International Contact Dermatitis Research Group; Split, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 20.
192. GAJSKI G, GERIĆ M, BANIĆ I, MILIĆ M, KAŠUBA V, DELIĆ L, MATKOVIĆ K, PEHNEC G, ŽEGURA B, TURKALJ M, VRHOVAC MADUNIĆ I, MICEK V, BRELJAK D, LOVRić M. Work Package 5 of the EDIAQI project Evidence driven indoor air quality improvement (EDIAQI): An outline of toxicological studies. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 73.
193. GERIĆ M, MILIĆ M, MATKOVIĆ K, KAŠUBA V, KOPJAR N, GAJSKI G. Uloga automatizirane analize kromosomskih aberacija u slučajevima velikih radijacijskih incidenata: buduća primjena sustava Metafer / The role of automated scoring of chromosomal aberrations in case of a large-scale radiation incidents: future perspectives of Metafer system. Trinaesti simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; Poreč, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 62-3.
194. GERIĆ M, PEHNEC G, MATKOVIĆ K, DELIĆ L, RINKOVEC J, JAKOVLJEVIĆ I, GODEC R, ŽUŽUL S, BEŠLIĆ I, CVITKOVIĆ A, WILD P, GUSEVA CANU I, HOPF NB, GAJSKI G. The use of historical data to assess the cytogenetic effects of air pollution on the human population. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 74.
195. GLUŠČIĆ V, GODEC R, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, BEŠLIĆ I, MIHALJEVIĆ M, PEHNEC G. Secondary aerosols at an urban background site in the northern coast of the Adriatic sea. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 37.
196. GLUŠČIĆ V, PEHNEC G, BEŠLIĆ I, GODEC R. Water-soluble compounds in PM_{2,5} in urban atmosphere. 7th Faculty of Science PhD Student Symposium. Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 43.
197. GODEC R, GLUŠČIĆ V, ŠIMIĆ I, SENČAR J, BABIĆ D, RAŠETA D, PEHNEC G, PETRINEC B. Taloženje kalija u okolišu / Deposition of potassium in the environment. 13. Simpozij hrvatskog društva za zaštitu od zračenja. Poreč, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 107-8.
198. GODEC R, JAKOVLJEVIĆ I, MIHALJEVIĆ M, SEVER ŠTRUKIL Z, SMOLJO I, SOPČIĆ S, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, PEHNEC G. Mass concentrations of carbon pollutants in PM₁ at urban background location. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 38.
199. GOJANOVIĆ A, DOVEČER V, VRBAN F, BEUS M, DOLENEC P, KALČEC N, PERANIĆ N, BAKAN B, MAMIĆ I, TURČIĆ P, MICEK V, ROTIM K, FRKANEĆ R, VINKOVIĆ VRČEK I. *In vivo* efficacy of gold nanoparticles for Parkinson's disease. 10th International Congress Veterinary Science and Profession; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 72.
200. HERCEG ROMANIĆ S, JOVANOVIĆ G, STOJIĆ A, PERIŠIĆ M. Fate of polycyclic aromatic hydrocarbons in indoor and outdoor environment: prediction of benzo[a]pyrene and benzo[b]fluoranthene levels. International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting: Air Protection 2023; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str 26.
201. HORVATT, JAKOVLJEVIĆ I, SMOLJO I, PEHNEC G, GAJSKI G. Development and optimization of a TD-GC/MS method for measurement of VOCs in indoor air. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 66.
202. HORVAT T, JAKOVLJEVIĆ I, SMOLJO I, PEHNEC G, GAJSKI G. Optimization of TD-GC/MS method for determination of BTEX in air. Meteorološki izazovi 9: Važnost agrometeorologije u potpori poljoprivrednom sektoru. Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 13.

203. ILIĆ K, MARJANOVIC ČERMAK AM, PAVELIĆ L. Budućnost radiobioloških istraživanja u području niskih doza ionizirajućeg zračenja / The future of radiobiological research in the field of low dose ionising radiation. Trinaesti simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; Poreč, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 66-7.
204. JAKAC M, LUŠIĆ D, BRČIĆ KARAČONJI I, LANDEKA N, JURIĆ A, DRAMIĆANIN A, KOPJAR N. Provedba određivanja kemijskog profila i biološkog učinka etanolnog ekstrakta propolis u uvjetima *in vitro* / Implementation of chemical profiling and *in vitro*determination of the biological effect of ethanolic propolis extract. 4. kongres sanitarno profesije s međunarodnim sudjelovanjem; Biograd na Moru, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 73-4.
205. JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z, PEHNEC G, GERIĆ M, MATKOVIĆ K, SANKOVIĆ M, ŠUMANOVAC A, GAJSKI G. Ambient air pollution and carcinogenic activity at three urban locations in Croatia. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 76.
206. JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z, PEHNEC G, GERIĆ M, MATKOVIĆ K, SANKOVIĆ M, ŠUMANOVAC A, GAJSKI G. Identification of dominant PAHs sources at three different urban sites: Urban background, urban residential, urban industrial. 28th Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers (28HSKIKI); Rovinj, Hrvatska. Book of abstracts str. 224.
207. JURIĆ A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, LAZARUS M, PETRINEC B, ŠIRIĆ I, ŠPREM N, BRČIĆ KARAČONJI I. Where does nicotine in mushrooms from *Boletus* genus come from? 2nd international conference "Food and Climate Change"; Koprivnica, Hrvatska 2023. Book of abstracts str. 94.
208. JURIĆ A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, BRAJENOVIC N, BRČIĆ KARAČONJI I, SPRAJC E, LOVKOVIĆ S, JURASOVIĆ J. Effects of storage conditions on the migration of phthalates from plastic packaging to bottled natural mineral waters. 28th Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers (28HSKIKI); Rovinj, Hrvatska. Book of abstracts str. 224.
209. KAŠUBA V, MATKOVIĆ K, DELIĆ L, JURIĆ A, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, MILIĆ M, PEHNEC G, BRČIĆ KARAČONJI I, HOPF NB, GUSEVA CANU I, GAJSKI G, GERIĆ M. Evaluation of genotoxicity biomarkers based on the exposure to air pollutants in colder and warmer periods in the general population of Zagreb (Croatia). International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 77.
210. KATIĆ A, BOŠNJAKOVIĆ A, BILIČIĆ L, MICEK V, NEUBERG M, CANJUGA I, KOZINA G, LUCIĆ VRDOLJAK A. Does *in utero* exposure to pyrethroid insecticide affect reproductive function of Wistar rat offspring? 2nd international conference "Food and Climate Change"; Koprivnica, Hrvatska 2023. Book of abstracts str. 57.
211. KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, ORCT T, SEKOVANIĆ A, SUDIĆ M, SPRAJC E, JURASOVIĆ J, 2023. Influence of storage conditions on the migration of metal(loid)s from polyethylene terephthalate (PET) packaging into bottled drinking water. 28th Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers (28HSKIKI); Rovinj, Hrvatska 2023. Book of sbstracts str. 225.
212. KOLIĆ D, KOVARIK Z. The OP Wars - A New Hope: effectiveness of novel oxime antidotes in organophosphate poisoning. 7th Faculty of Science PhD Student Symposium; Zagreb, Hrvatska, 2023. Book of abstracts str. 48.
213. KOŠČEC BJELAJAC A, ROSS B, DELALE EA, TOMAC P, CVIJETIĆ-AVDAGIĆ S, FRANIĆ Z; članovi ICOSS-II. Kvaliteta spavanja radno aktivnih osoba prije i za vrijeme pandemije ovisno o statusu preboljenja COVID-19: rezultati ICOSS-II studije za Hrvatsku. 4th International Scientific Conference Changing Life Circumstances: Opportunity for Individual and Community Growth; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 149.
214. LAZARUS M, ORCT T, PETRINEC B, SENČAR J. Bilberry as an indicator of temperate forest contamination in the Southeastern Europe. 2nd international conference "Food and Climate Change"; Koprivnica, Hrvatska 2023. Book of Abstracts str. 73.
215. LOVRIĆ MJ, DAVILA S, PEHNEC G, GAJSKI G, KARANASIOU G, DEMESTICHAS P, Airwings Team Preliminary comparison of air quality sensor measurements with data from referent monitoring stations – EDIAQI project. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 67.
216. LULIĆ AM, KATALINIĆ M. Regulation of lysophospholipase PNPLA7 by metabolic signals in hepatocellular carcinoma cell line. 7th Mini Symposium of Section of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry of Croatian Chemistry Society; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 7.

217. MATKOVIĆ K, DELIĆ L, JURIĆ A, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, MILIĆ M, KAŠUBA V, PEHNEC G, BRČIĆ KARAČONJI I, GAJSKI G, GERIĆ M. Utjecaj onečišćenja zraka na biomarkere izloženosti i učinka: biomonitoring ljudi u gradu Zagrebu / Impact of air pollution on biomarkers of exposure and effect: Human biomonitoring in city of Zagreb. 4th International ZORH conference of scientists, professionals and students; Split, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 23.
218. MATOŠEVIĆ A, BOSAK A, ZANDONA A, MARAKOVIĆ N. Carbamates as potential new drugs in the treatment of Alzheimer's disease. IX EFMC International Symposium on Advances in Synthetic and Medicinal Chemistry; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 253.
219. MATOŠEVIĆ A, BOSAK A, ZANDONA A, MARAKOVIĆ N. Carbamates as potential new drugs in the treatment of Alzheimer's disease. 10th EFMC Young Medicinal Chemist's Symposium; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 83.
220. MILIĆ M, BENKOVIĆ V, HORVAT KNEŽEVIĆ A. Procjena oštećenja DNA u bubrežima i mozgu *in vivo* nakon izlaganja hlapljivim anesteticima i γ-zračenju u dozama koje se koriste u radioterapiji / Assessment of DNA damage in kidney and brain *in vivo* after combined exposure to volatile anaesthetics and γ-radiation in doses usually used in radiotherapy treatment. Trinaesti simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; Poreč, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 68-9.
221. MILINKOVIĆ A, PENEZIĆ A, CVITEŠIĆ KUŠAN A, GLUŠČIĆ V, ŽUŽUL S, SKEJIĆ S, ŠANTIĆ D, GODEC R, PEHNEC G, OMANOVIĆ D, ENGEL A, FRKA S. Variabilities of biochemical properties of the sea surface microlayer: Insights to the atmospheric deposition impacts. 1st International Scientific Symposium Interdisciplinary Approach to the Scientific Research of the Adriatic Sea: InspireAdriatic 2023; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 1-2.
222. MILINKOVIĆ A, PENEZIĆ A, GLUŠČIĆ V, ŽUŽUL S, GODEC R, PEHNEC G, FRKA MILOSAVLJEVIĆ S. Atmospheric deposition of nitrogen and phosphorus to the Central Adriatic area and biogeochemical implications. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. ????
223. NOVAK A, SULIMANEC A, ORCT T, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, TIČINA V, JURASOVIĆ J, PANJKOTA KRBAVČIĆ I, RUMORA SAMARIN I. Fish consumption preferences in Croatia and element levels in six demersal fish species from the Adriatic Sea. 14th International Scientific and Professional Conference WITH FOOD TO HEALTH; Osijek, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 75.
224. NOVAKOVIĆ I, MATOŠEVIĆ A, MILOVANOVIĆ V, BARTOLIĆ M, OPSENICA D, SLADIĆ D, BOSAK A. 1,4-benzoquinones as potent agents for Alzheimer's disease treatment. IX EFMC International Symposium on Advances in Synthetic and Medicinal Chemistry; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 270.
225. ORCT T, SEKOVANIĆ A, LAZARUS M, PETRINEC B, SENČAR J, RAŠETA D, ŠPREM N, ŠIRIĆ I. Lead, cadmium and radionuclide caesium (¹³⁷Cs) in wild growing edible *Boletus* mushrooms from different areas of Croatia. 28th Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers (HSKIKI); Rovinj, Hrvatska 2023. Book of Abstracts str. 234.
226. PAVIČIĆ I, MEŠTROVIĆ T. Sampling and qualitative determination of asbestos in solid materials (Air Quality ISO 22262-1). International Conference and 13th Croatian Scientific and Professional Meeting: Air Protection 2023; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str 68.
227. PEHNEC G. Current air quality legislation and new World Health Organization guidelines – impact on air quality assessment in Zagreb, Croatia. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 108.
228. PEHNEC G, SENČAR J, RAŠETA D, BEŠLIĆ I, RINKOVEC J, ŽUŽUL S, PETRINEC B. Utjecaj donosa pustinjskog pijeska na ambijentalni dozni ekvivalent, ukupnu beta aktivnost i razine onečišćujućih tvari u zraku / Influence of desert dust outbreaks on the ambient dose equivalent rate, total beta activity and pollutant levels in the air. Trinaesti simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; Poreč, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 113-4.
229. RAČIĆ N, TERZIĆ T, BOŠNJAKOVIĆ A, LOVRIĆ M, PEHNEC G, JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z, ŽUŽUL S, RINKOVEC J. Analyzing the relationship between gas consumption and airborne pollutants: A case study of Zagreb, Croatia. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 29.
230. RAŠIĆ D, ZANDONA A, JURIĆ A, KOPJAR N, CANJUGA I, KOZINA G, NEUBERG M, KATALINIĆ M, BRČIĆ KARAČONJI I. Mycotoxins: The hidden hemp threats. 2nd International Conference "Food and Climate Change"; Koprivnica, Hrvatska 2023. Book of abstracts str. 42.

231. RINKOVEC J, ANTOLAK M, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, GANJTO M, PEHNEC G. Monitoring of hydrogen sulphide and mercaptans in the air in the vicinity of the Zagreb central wastewater treatment plant. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 41.
232. RINKOVEC J, PEHNEC G, BEDNjanEC B, ZGORELEC Ž. Platinum, palladium and rhodium in Zagreb air, soil and vegetation. 58th Croatian & 18th International Symposium on Agriculture; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 37.
233. SEKOVANIĆ A, ORCT T, LAZARUS M, SENČAR J, PETRINEC B, RAŠETA D, ŠPREM N, ŠIRIĆ I. Assessment of toxic metal(loid)s content and ¹³⁷Cs activity concentration in *Boletus* mushrooms obtained from Croatia and Eastern European countries. 28th Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers (HSKIKI); Rovinj, Hrvatska 2023. Book of Abstracts str. 239.
234. SEVER ŠTRUKIL Z, JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G, BEŠLIĆ I. Levels of polycyclic aromatic hydrocarbons in urban areas of Osijek and Rijeka. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 43.
235. SMOLJO I, MENDAŠ G, PEHNEC G, MUTAVDŽIĆ PAVLOVIĆ D. Temporal variations and sources of semivolatile organic compounds in PM₁₀ particle fraction. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 44.
236. SOPČIĆ S, GODEC R, BEŠLIĆ I, PEHNEC G. Anhydrosugar distribution in different particulate matter fractions and their seasonal pattern. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air Protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 45.
237. SOPČIĆ S, JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G. Organic compounds in particulate matter collected at Plitvice Lakes. 28th Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers (HSKIKI); Rovinj, Hrvatska 2023. Book of Abstracts str. 51.
238. STIPIČEVIĆ S, HERCEG ROMANIĆ S, MENDAŠ G, FINGLER-NUSKERN S, JAKOVLJEVIĆ I, JAKŠIĆ G. Occurrence of persistent organic pollutants in the Neretva River sediment, Croatia. 1st European Green Conference; Osijek, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 174.
239. SULIMANEC A, PIASEK M, PIZENT A, SEKOVANIĆ A, ORCT T, TARIBA LOVAKOVIĆ B, BRAJENOVIC N, JURIĆ A, MIŠKULIN I, ŠKRGATIĆ L, STASENKO S, JURASOVIĆ J. Effects of maternal cigarette smoking on antioxidative enzymes SOD and GPx and their association with trace elements in maternal-placental-fetal compartments. Dubrovnik Summer School on Molecular Biosciences in Medicine with the International Oxidative Stress Symposium; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 40.
240. SULIMANEC A, JURASOVIĆ J, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, TIČINA V, ORCT T, SEKOVANIĆ A, RUMORA SAMARIN I, BENUTIĆ A, PIASEK M. Metals in fish: Benefits and potential risks for consumers. 2nd international conference "Food and Climate Change"; Koprivnica, Hrvatska 2023. Book of abstracts str. 28.
241. TARIBA LOVAKOVIĆ B, JURIĆ A, BRAJENOVIC N, BRČIĆ KARAČONJI I, ŠPRAJC E, LOVKOVIĆ S, JURASOVIĆ J. Phthalate esters in polyethylene terephthalate (PET) bottled water stored under common conditions. 28th Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers (HSKIKI); Rovinj, Hrvatska 2023. Book of Abstracts str. 243.
242. TOMAC P, KOŠĆEC BJELAJAC A, BOBIĆ J, MACAN J, KOVAČIĆ J, VARNAI VM. Spavanje i neuropsihološko funkcioniranje u kontekstu kronične izloženosti niskim razinama neurotoksičnih insekticida tijekom puberteta: metodologija istraživanja. 26. Dani Ramira i Zorana Bujasa: međunarodni psihologički znanstveni skup; Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 147.
243. TOMAC P, KOŠĆEC BJELAJAC A, DELALE EA, MACAN M, ŠAMAL MM, GJERGJA JURAŠKI R, VARNAI VM. Učinak organizacije nastave na karakteristike spavanja i neurobehavioralno funkcioniranje dječaka u pubertetu. 4th International Scientific Conference of the University Department of Psychology, Catholic University of Croatia - Changing Life Circumstances: Opportunity for Individual and Community Growth. Zagreb, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 130.
244. VINCETIĆ M, ŽUŽUL S, RINKOVEC J. Total deposited matter and its metal content – a comparison of results obtained in rural and urban sites in central Croatia. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Book of abstracts str. 98.
245. ZGORELEC Ž, PEHNEC G, MESIĆ M, PERČIN A, ŠESTAK I, BILANDŽIJA D, GALIĆ M, KOLMAN M. Nitrogen balance in agroecosystem - case study Potok, continental Croatia. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Book of abstracts str. 100.

246. ŽUŽUL S, GLUŠČIĆ V, BEŠLIĆ I, MILINKOVIĆ A, PENEZIĆ A, FRKA MILOSAVLJEVIĆ S. The impact of anthropogenic and natural sources on particle-bound metals at the middle Adriatic. 28th Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers (HSKIKI); Rovinj, Hrvatska 2023. Book of Abstracts str. 247.
247. ŽUŽUL S, KLIJKOVIC-GAŠPIĆ Z, PEHNEC G, RINKOVEC J, JAKOVLJEVIĆ I, BEŠLIĆ I, PLEŠTINA M, SUDIĆ M, ŠPRAJC E, LOVKOVIĆ S, JURASOVIĆ J. Analysis of microplastic in indoor air within the "JaminNO+" project. International conference and 13th Croatian scientific and professional meeting "Air protection 2023"; Dubrovnik, Hrvatska 2023. Book of abstracts str. 94.
248. ŽUŽUL S, SENČAR J, RINKOVEC J, VINSETIĆ M, BEŠLIĆ I, PETRINEC B. Beta aktivnost i razine olova i talija u PM₁₀ lebdećim česticama u Gradu Zagrebu / Beta activity and levels of lead and thallium in PM₁₀ particulate matter in Zagreb. Trinaesti simpozij Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja; Poreč, Hrvatska 2023. Knjiga sažetaka str. 84-5.

Sažetci u elektroničkom izdanju

249. KATALINIĆ M. New perspectives for cholinesterase-based ligands research. Epigenetics and Male Reproductive Health Symposium; Zagreb, Hrvatska 2023. Book of Abstracts. Dostupno na: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcgkclefindmkaj/https://hdbmb.hr/wp-content/uploads/2023/03/Abstract-book-Epigenetics-and-Male-Reproductive-Health-Symposium-2023-3.pdf
250. MAČEK HRVAT N, KOLIĆ D, ILIĆ K, PULJKO B, MLINAC JERKOVIĆ K, KALANJ-BOGNAR S, TAYLOR P, KOVARIK Z. Oxime therapy attenuates neuroinflammation in mice exposed to organophosphate compound. 9th Croatian Neuroscience Conference; Osijek, Hrvatska 2023. E-Book of abstracts str. 91. Dostupno na: <https://hdn.hr/kongres-2023/>

D.6. KONGRESNA PRIOPĆENJA NA SKUPOVIMA ODRŽANIM U INOZEMSTVU

Sažetci u časopisima indeksiranim u bazi WoS

251. DELIĆ L, GERIĆ M, PEHNEC G, RINKOVEC J, JAKOVLJEVIĆ I, GODEC R, ŽUŽUL S, MATKOVIĆ K, BEŠLIĆ I, CVITKOVIĆ A, WILD P, GUSEVA CANU I, HOPF NB, GAJSKI G. Impact of air pollution on genome instability of the general population in Zagreb (Croatia): a retrospective study. 57th Congress of the European Toxicologists and European Societies of Toxicology, EUROTOX 2023; Ljubljana, Slovenija 2023. Toxicol Lett 2023;384(Suppl 1):S87-8.
252. GAJSKI G, MATKOVIĆ K, GERIĆ M, PEHNEC G, JURIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I, MILIĆ M, KAŠUBA V, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, RINKOVEC J, GODEC R, ŽUŽUL S, BEŠLIĆ I, DOMIJAN A-M, CVITKOVIĆ A, SANKOVIĆ M, ŠUMANOVAC A, WILD P, GUSEVA CANU I, HOPF NB. Air pollution impact on genomic instability in people living in Zagreb (Croatia). 45th Environmental Mutagen Society of India (EMSI) Annual Meeting and International Conference on "Environmental Mutagenesis and Toxicogenomics: Human Health Perspectives"; Aligarh, Indija 2023. Recent Adv Biol Med 2023;9(Suppl 1):22.
253. JURASOVIĆ J, ŠKRGATIĆ L, SULIMANEC A, ORCT T, SEKOVANIĆ A, KOVAČIĆ J, KATIĆ A, BRANOVIĆ-ČAKANIĆ K, BRAJENOVIC N, JURIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I, MIŠKULIN I, STASENKO S, PIASEK M. Active cigarette smoking affects trace element levels and sex steroids in the maternal-placental-fetal unit. 57th Congress of the European Toxicologists and European Societies of Toxicology, EUROTOX 2023; Ljubljana, Slovenija 2023. Toxicol Lett 2023;384(Suppl 1):S84.
254. KATIĆ A, PETRINA P, KRSNIK D, MICEK V, NEUBERG M, KOZINA G, LUCIĆ VRDOLJAK A, KATUŠIĆ BOJANAC A. Effects of gestational exposure to α-cypermethrin on epigenetic parameters in placentas of Wistar rats. 57th Congress of the European Toxicologists and European Societies of Toxicology, EUROTOX 2023; Ljubljana, Slovenija 2023. Toxicol Lett 2023;384(Suppl 1):S143-4.
255. KOLIĆ D, SPAHIĆ Z, ŠINKO G, PRIMOŽIĆ I, KOVARIK Z. Novel imidazolium oximes as potent reactivators of organophosphate-inhibited human butyrylcholinesterase. 47th FEBS Congress – Together in Bioscience for a Better Future; Tours, Francuska 2023. FEBS Open Bio 2023;13(S2):206.
256. KOVARIK Z, KOLIĆ D. Glyphosate is a weak inhibitor of acetylcholinesterase activity. 47th FEBS Congress – Together in Bioscience for a Better Future; Tours, Francuska 2023. FEBS Open Bio 2023;13(S2):132-3.
257. KOVARIK Z, KOLIĆ D, ČADEŽ T, MAČEK HRVAT N. The toxicity of organophosphorus compounds can be reduced by cholinesterase activity. 62nd Annual Meeting & ToxExpo, Society of Toxicology; Nashville, TN, SAD 2023. Toxicol Sci 2023;192(S1):151.
258. LULIĆ AM, MIŠ K, PIRKMAJER S, KATALINIĆ M. Metabolic regulation and importance of lysophospholipase PNPLA7 in human skeletal muscles. 47th FEBS Congress – Together in Bioscience for a Better Future; Tours, Francuska 2023. FEBS Open Bio 2023;13(S2):109.

259. LOVRIC M, ZEGURA B, GERIC M, VRHOVAC MADUNIC I, KARAICA D, MICEK V, MILIC M, TURKALJ M, BANIC I, SWITTERS J, MUREDDU F, GAJSKI G. Toxicological aspects of the Horizon EDIAQI project. 57th Congress of the European Toxicologists and European Societies of Toxicology; Ljubljana, Slovenija 2023. *Toxicol Lett* 2023;384(Suppl 1):S53.
260. MAČEK HRVAT N, ILIĆ K, PULJKO B, KOLIĆ D, MLINAC JERKOVIĆ K, KALANJ-BOGNAR S, KOVARIK Z. Effect of the organophosphate on the plasma membrane organization, and of centrally acting oxime on neuro-inflammation in mice exposed to organophosphate. 57th Congress of the European Toxicologists and European Societies of Toxicology; Ljubljana, Slovenija 2023. *Toxicol Lett* 2023;384(Suppl 1):S242.
261. MATKOVIĆ K, DELIĆ L, JURIĆ A, DAVILA S, MILIĆ M, JAKOVLJEVIĆ I, KAŠUBA V, PEHNEC G, HOPF NB, GUSEVA CANU I, BRČIĆ KARAČONJI I, GAJSKI G, GERIĆ M. Machine learning in predicting genotoxicity biomarkers based on the exposure to air pollutants in colder and warmer periods in the general population of Zagreb (Croatia). 57th Congress of the European Toxicologists and European Societies of Toxicology; Ljubljana, Slovenija 2023. *Toxicol Lett* 2023;384(Suppl 1):S107.
262. MEYER-TÖNNIES MJ, WIND A, KARAICA D, MICEK V, VRHOVAC MADUNIC I, BRELJAK D, STINGL JC, BROCKMÖLLER J, SABOLIC I, TZVETKOV MV. Effect of aging on the pharmacokinetics of metformin, penicillin, sumatriptan, and metoprolol in rats. 89th Annual Meeting of the German Society for Experimental and Clinical Pharmacology and Toxicology (DGPT) / 8th German Pharm-Tox Summit; Ulm, Njemačka 2023. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol* 2023;396(Suppl 1):S149.
263. MILIĆ M, KAŠUBA V, MATKOVIĆ K, DELIĆ L, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, PEHNEC G, GUSEVA CANU I, HOPF NB, GERIĆ M, GAJSKI G. The use of buccal micronucleus cytome assay as an additional biomarker in the assessment of exposure to air pollutants in colder and warmer periods in the chronically exposed Zagreb (Croatia) residents. 57th Congress of the European Toxicologists and European Societies of Toxicology; Ljubljana, Slovenija 2023. *Toxicol Lett* 2023;384(Suppl 1):S83.
264. PAŠALIĆ D, SEKOVANIĆ A, ORCT T, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, LAZARUS M, SULIMANEC GRGEC A, STASENKO S, MATEK SARIĆ M, MIOČ T, SKRGATIĆ L, MIŠKULIN I, BARANOVIĆ ČAKANIĆ K, PIASEK M, JURASOVIĆ J. Maternal MT2A gene polymorphisms –5A/G, –209A/G and +838G/C influence trace element levels in healthy postpartum women and their offspring. 25th IFCC-EFLM International Congress of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, EuroMedLab 2023; Rim, Italija 2023. *Clin Chem Lab Med* 2023;61(Special Suppl):S1577.
265. WÜRTZ ET, PUGDAHL K, BERGLIND IA, CHERRIE MPC, DAHLMAN-HÖGLUND A, GRANDAHL K, MACAN J, MODENESE A, NOTØ N, SOLOVIEVA S, STRAIF K, WITTLICH M, CONNEMANN S, HEEPENSTRICK T, PHILIPSEN PA, WESTERHAUSEN S, GE CB, HANSEN J, PETERS C, SELANDER J, SIVESIND MEHLUM I, SCHLÜNSSEN V, KOLSTAD HA. O-209 A quantitative solar ultraviolet radiation job-exposure matrix for the general working population of Europe (UVR EuroJEM). 29th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health (EPICOH 2023); Mumbai, India 2023. *Occup Environ Med* 2023;80(Suppl 1):A20-1.

Sažetci u električnom izdanju indeksirani u bazi WoS

266. SABOLOVIĆ J, RAMEK M. Structure prediction of physiological bis(aminoacidato)copper(II) species in aqueous solution: Bis(L-glutaminato)copper(II). ICQC 2023 Satellite Meeting Intermolecular Interactions and Properties of Gases, Liquids and Solids; Graz, Austrija 2023. Dostupno na: https://static.uni-graz.at/fileadmin/veranstaltungen/satellite-2021/Dokumente/Book_of_Abstracts-v1.pdf

Sažetci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka

267. BARTOLIĆ M, BOSAK A. Small molecules, big dreams: In search of multi-target directed ligands for the treatment of Alzheimer's disease. 9th Conference of Young Chemists of Serbia; Novi Sad, Srbija, 2023. Knjiga sažetaka str. 55.
268. BOSAK A. Cholinesterase inhibitors as drugs for Alzheimer's disease. 59th Meeting of the Serbian Chemical Society; Novi Sad, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 27.
269. BOŽIČEVIĆ L, PERANIĆ N, KALČEC N, VINKOVIĆ VRČEK I. Endocrine disrupting activity of mixtures composed of pharmaceuticals and nanoplastics. Abstracts of the International conference EcoBalt 2023 "Chemicals & Environment"; Tallinn, Estonija 2023. *Proceedings* 2023:92:5-6.
270. BRČIĆ KARAČONJI I, JURIĆ A, DRAMIĆANIN A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, BRAJENOVIĆ N, GRBA G, LUCIĆ VRDOLJAK A. Effects of different chemical cosmetic treatments on hair nicotine levels. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 9-10.

271. ČADEŽ T, KOVARIK Z. Oximes obtained through click-chemistry and butyrylcholinesterase as possible bioscavenger in case of organophosphorus poisoning. 18th Medical Chemical Defense Conference "Recent Advances - Ongoing Challenges"; München, Njemačka 2023. Knjiga sažetaka str. 134.
272. ČOLOVIĆ M, GAJSKI G, DOMIJAN A-M, GERIĆ M, SAVIĆ N, PARAC-VOGT T, KRSTIĆ D. *In vitro* genotoxicity assessment of a monolacunary Wells-Dawson nanocluster as a promising contrast agent candidate. 11th International Conference on Radiation, Natural Sciences, Medicine, Engineering, Technology, and Ecology; Herceg Novi, Crna Gora 2023. Knjiga sažetaka str. 135.
273. DURGO K, HUĐEK TURKOVIĆ A, MARTINIĆ A, LEDENKO I, KRIZMANIĆ T, ČUČKOVIĆ F, KOMES D, MILIĆ M. Equivocal effect of bioactive compounds from plants. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 76-7.
274. DVORŠČAK M, JAGIĆ K, KLINČIĆ D. Infant's health risk considering overall exposure to PBDEs from mother's milk and household dust. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference - Present and Future of toxicology: challenges and opportunities. Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 317-318.
275. FRANIĆ Z, MACAN M, MACAN J. Outbreak of wild mushroom poisoning during autumn 2022 in Croatia. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 244-5.
276. FRKA S, GLUŠČIĆ V, CVITESIĆ KUŠAN A, MILINKOVIĆ A, ŽUŽUL S, GODEC R, PEHNEC G, PENEZIĆ A. Sources and processes affecting levels and composition of atmospheric deposition to the Adriatic coastal areas and biogeochemical implications. 9th International WeBIOPATR Workshop and Conference, Particulate Matter: Research and Management: WeBIOPATR2023; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 72.
277. GAJSKI G, GERIĆ M, VUČIĆ LOVRENČIĆ M, BOŽIĆEVIĆ S, RUBELJ I, NANIĆ L, ŠKROBOT VIDAČEK N, BENDIX L, PERAICA M, RAŠIĆ D, DOMIJAN A-M, GLUŠČIĆ V, JURASOVIĆ J, ORCT T, CVIJETIĆ AVDAGIĆ S, JURAK G, BOŠNIR J, MATKOVIĆ K, DELIĆ L, GARAJ-VRHOVAC V. Inflammatory, oxidative and DNA damage status in healthy subjects based on their dietary preferences. XVI Congress of MutaGen-Brazil 2023; Londrina, Brazil 2023. Knjiga sažetaka str. 53.
278. GERIĆ M, MATKOVIĆ K, DELIĆ L, JURIĆ A, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, MILIĆ M, KAŠUBA V, PEHNEC G, BRČIĆ KARAČONJI I, HOPF NB, GUSEVA CANU I, WILD P, GAJSKI G. Assessing the genotoxicity effects of air pollution in the human population from Zagreb, Croatia. 3rd Congress of Geneticists in Bosnia and Herzegovina with International Participation. Genetics & Applications 2023;(Special Edition):4.
279. GERIĆ M, MATKOVIĆ K, PEHNEC G, JURIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I, MILIĆ M, KAŠUBA V, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, RINKOVEC J, GODEC R, ŽUŽUL S, BEŠLIĆ I, DOMIJAN A-M, CVITKOVIĆ A, SANKOVIĆ M, ŠUMANOVAC A, WILD P, GUSEVA CANU I, HOPF NB, GAJSKI G. Evaluation of air pollution effects on human population: a Zagreb case. European 51st European Environmental Mutagenesis and Genomics Society (EEMGS) & 27th Spanish Environmental Mutagenesis and Genomics Society (SEMA) meeting; Malaga, Španjolska 2023. Knjiga sažetaka str. 95.
280. JAGIĆ K, DVORŠČAK M, KLINČIĆ D. Occurrence of legacy polybrominated diphenyl ethers in the breast milk of Croatian mothers and dust from their households. 43rd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (POPs). Maastricht, Nizozemska 2023. Knjiga sažetaka str. 526.
281. JAGIĆ K, DVORŠČAK M, JANEV HOLCER N, JELIĆIĆ P, KLINČIĆ D. School children's health risk considering overall exposure to PBDEs contained in dust from schools and households. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference - Present and Future of toxicology: challenges and opportunities. Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 311-312.
282. JAKANOVSKI M, DRAMIĆANIN A, HORVACKI N, TRIFKOVIĆ J, RAŠIĆ D, BRČIĆ KARAČONJI I, MILOJKOVIĆ-OPSENICA D. Microgreens and germs: The gleam of next-generation super foods - manipulations in production technologies and future strategies for maintaining the shelf life and quality of products. XXII EuroFoodChem Congress; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 73-4.
283. JURIĆ A, ČEŠI M, ZANDONA A, OBRANOVIC M, KATALINIĆ M, KOPJAR N. Biocompatibility of lipophilic deep eutectic solvents on the astrocytoma cell line 1321N1 *in vitro*. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 286.
284. KALČEC N, DEBELJAK Ž, DRINKOVIĆ N, MICEK V, GORUP D, ĆURLIN M, MANDIĆ D, BANDJAK A, MIMICA S, GÜNDAY-TÜRELI N, TÜRELI E, VINKOVIĆ VRČEK I. Mass spectrometry imaging for nephrotoxicity evaluation of different doxorubicin formulations. Recent achievements in nanotechnology – 10th anniversary of BNT Center University of Bialystok; Bialystok, Poljska 2023. Knjiga sažetaka str. 30.

285. KATIĆ A, BOŠNJAKOVIĆ A, BILIČIĆ L, MERČEP A, MICEK V, NEUBERG M, KOZINA G, LUCIĆ VRDOLJAK A. Endocrine disruptive effects of pyrethroid insecticide on reproduction and development of Wistar rats exposed during gestation. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology with international participation and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 19-20.
286. KEREP R, STIPIČEVIĆ S, ZLOMISLIĆ M, JAKŠIĆ T, MIHALJEVIĆ N. About science through sport – STEMSport. 6. kongres Slovenskog toksikološkog društva. Ljubljana, Slovenija 2023. Knjiga sažetaka str. 33.
287. KLINČIĆ D, ZANDONA A, DVORŠČAK M, JAGIĆ K, KATALINIĆ M. Cytotoxicity of polybrominated diphenyl ethers and polychlorinated biphenyls on human neuroblastoma (SH-SY5Y) and kidney (HEK293) cells. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 288-9.
288. KOLIĆ D, ČADEŽ T, ZANDONA A, PEHAR V, ŠINKO G, KATALINIĆ M, KOVARIK Z. Neurotoxic impact of organophosphate pesticides via inhibition of cholinesterase activity. FEBS-IUBMB-ENABLE 2023: The emerging challenge – environmental impacts on human health; Köln, Njemačka 2023. Knjiga sažetaka str. 27.
289. KOVARIK Z. The toxicity of organophosphorus compounds can be reduced by cholinesterase activity. Proceedings of Biochemistry and Molecular Genetics in Medicine, Scientific symposium with international participation on the occasion of the 50th anniversary of the Institute of Biochemistry and Molecular Genetics (1972-2022) and the 30th anniversary of the Medical Centre for Molecular Biology (1992-2022) Faculty of Medicine, University of Ljubljana; Ljubljana, Slovenija 2023. Knjiga sažetaka str. 7.
290. KOVARIK Z, KOLIĆ D, ČADEŽ T, MAČEK HRVAT N, ŠINKO G. Challenging the universality of standard oximes in reactivation of AChE and BChE inhibited by nerve agents. 18th Medical Chemical Defense Conference "Recent Advances - Ongoing Challenges"; München, Njemačka 2023. Knjiga sažetaka str. 144.
291. LAZARUS M, SEKOVANIĆ A, GOMERČIĆ T, HUBER Đ, KONJEVIĆ D, KUSAK J, OSTER E, SINDIČIĆ M, ŠPREM N. Metal(loid) exposure assessment from liver of Croatian wild protected felids (*Lynx lynx* and *Felis silvestris silvestris*). 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference - Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 77-78.
292. LAZARUS M, ORCT T, FARAGUNA S, BELIĆ M, TURK R. Lead contamination in blood of apex scavenger griffon vulture (*Gyps fulvus*) from Kvarner archipelago population (Croatia). 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference - Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 79-80.
293. LULIĆ AM, KATALINIĆ M. Time-dependent study - regulation of lysophospholipase PNPLA7 by metabolic signals in hepatocellular carcinoma cell line. FEBS-IUBMB-ENABLE 2023: The emerging challenge – environmental impacts on human health; Köln, Njemačka 2023. Knjiga sažetaka str. 83.
294. MAČEK HRVAT N, KOLIĆ D, GORETSKI L, KOVARIK Z, RADIĆ Z. Uncharged bis-oximes as effective low toxicity reactivating antidotes in therapy of OP-exposed mice. 18th Medical Chemical Defense Conference "Recent Advances - Ongoing Challenges"; München, Njemačka 2023. Knjiga sažetaka str. 126.
295. MATKOVIĆ K, JURIĆ A, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, MILIĆ M, KAŠUBA V, PEHNEC G, BRČIĆ KARAČONJI I, GAJSKI G, GERIĆ M. The impact of different exposure time frames on the comet assay descriptors: A case of air pollution. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 141-2.
296. MATOŠEVIĆ A, BOSAK A. Design, synthesis and biological evaluation of carbamates as cholinesterases inhibitors in the treatment of Alzheimer's disease. 9th Conference of Young Chemists of Serbia; Novi Sad, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 13.
297. MIJOŠEK T, ŠARIĆ S, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, REDŽOVIĆ Z, KARAMATIĆ I, VALIĆ D, KRALJ T, FIKET Ž, FILIPOVIĆ MARIJIĆ V. Metal and metallothionein concentrations in the fish intestine and acanthocephalans in relation to environmental metal exposure in the Krka River. 23rd European Meeting on Environmental Chemistry; Budva, Crna Gora 2023. Knjiga sažetaka str. 47.
298. MILIĆEVIĆ T, ĐORĐEVIĆ J, HERCEG ROMANIĆ S, DOЈČINOVIC B, MATEK SARIĆ M, POPOVIĆ A, RELIĆ D. The element concentrations in human milk samples from Croatia and in vitro bioaccessibility assay // BOOK OF ABSTRACTS 9th Symposium Chemistry and Environmental Protection. Beograd: Srpsko hemijsko društvo/Serbian Chemical Society, 2023. str. 149-150
299. MILIĆEVIĆ T, MENDAŠ G, FINGLER NUSKERN S, DREVENKAR V, HERCEG ROMANIĆ S, POPOVIĆ A, RELIĆ D. Human Health Risk Assessment of Endocrine Disrupting Herbicides Present in Waters from Croatia // Book of Abstracts: 23rd European Meeting on Environmental Chemistry. Podgorica: Chemical Society of Montenegro, 2023. str. 62-62.

300. MILOŠEVIĆ S, BEBEK MARKOVINOVIC A, TESLIĆ N, MIŠAN A, POJIĆ M, BRČIĆ KARAČONJI I, JURICA K, LASIĆ D, PUTNIK P, BOŽOVIĆ D, BURSAĆ KOVAČEVIĆ D, PAVLIĆ B. Multi-response optimization of natural deep eutectic solvent (NADES) extraction of polyphenols from strawberry tree fruit (*Arbutus unedo* L.). International Conference Biochemical Engineering and Biotechnology for Young Scientists; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 18.
301. MILOŠEVIĆ S, BEBEK MARKOVINOVIC A, TESLIĆ N, MIŠAN A, POJIĆ M, BRČIĆ KARAČONJI I, JURICA K, LASIĆ D, PUTNIK P, BURSAĆ KOVAČEVIĆ D, PAVLIĆ B. Screening of natural deep eutectic solvent (NADES) towards improved isolation of polyphenolic antioxidants from strawberry tree fruit (*Arbutus unedo* L.). 29th International Symposium on Analytical and Environmental Problems; Szeged, Mađarska 2023. Knjiga sažetaka str. 226-7.
302. PERANIĆ N, DOVEČER V, VRBAN F, BEUS M, DOLENEC P, KALČEC N, GOJANOVIĆ A, BAKAN B, MAMIĆ I, TURČIĆ P, MICEK V, ROTIM K, VINKOVIĆ VRČEK I. In vivo efficacy testing of nanodrugs for Parkinson's disease treatment. Recent achievements in nanotechnology – 10th anniversary of BNT Center University of Białystok; Białystok, Poljska 2023. Knjiga sažetaka str. 46.
303. RAŠIĆ D, KARAICA D, MICEK V, PERAICA M, ŠEGVIĆ KLARIĆ, BRELJAK D. Renal accumulation and effects of ochratoxin A and citrinin mycotoxins on organic anion, cation and other physiologically relevant transporters after individual and combined oral exposure in rats. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 257-8.
304. RUMORA SAMARIN I, POZAIĆ (VUKOMANOVIC) A, VRDOLJAK I, ĐURIĆ M, SULIMANEC A, SEKOVANIĆ A, PANJKOTA KRBAVČIĆ I. Difference between the theoretical and analytical content of selected elements in meals prepared for hospital tube feeding. 14th European Nutrition Conference, FENS 2023; Beograd, Srbija 2023. Proceedings 2023:91:13.
305. SARAPA A, LOOS HM, LAZARUS M, FLANJAK I, BILIĆ RAJS B, PRĐUN S, PETER A, BUETTNER A. Exploring the diverse properties of propolis: a multidisciplinary approach. 3rd International Propolis Conference "Propolis, Past, Present and Future Medicine"; Istanbul, Turska 2023. Knjiga sažetaka str. 69-70.
306. SYMANZIK C, JOHANSEN JD, WEINERT P, BABIĆ Ž, HALLMANN S, HAVMOSE MS, KEZIC S, MACAN M, MACAN J, STRAHWALD J, TURK R, VAN DER MOLEN HF, JOHN SM, UTER W. Hautbelastungen durch haarkosmetische Produkte – eine Analyse der Unterschiede zwischen Friseuren und Verbrauchern. Dermatologie in Beruf und Umwelt 2023;71(3):126-7.
307. SYMANZIK C, JOHANSEN JD, WEINERT P, BABIĆ Ž, HALLMANN S, HAVMOSE MS, KEZIC S, MACAN M, MACAN J, STRAHWALD J, TURK R, VAN DER MOLEN HF, JOHN SM, UTER W. Frequency of use for consumers is not suitable for representing exposure of hairdressers: Results of a review on the differences between hairdressers and consumers in skin exposure to hair cosmetic products. EADV Congress 2023; Berlin, Njemačka 2023. Knjiga sažetaka str. 2-3.
308. SYMANZIK C, WEINERT P, BABIĆ Ž, HALLMANN S, HAVMOSE MS, JOHANSEN JD, KEZIC S, MACAN M, MACAN J, STRAHWALD J, TURK R, VAN DER MOLEN HF, UTER W, JOHN SM. Results of a systematic review and meta-analysis on allergic contact dermatitis caused by 2-hydroxyethyl methacrylate and ethyl cyanoacrylate contained in cosmetic glues among hairdressers and beauticians who perform nail treatments and eyelash extension as well as hair extension applications. EADV Congress 2023; Berlin, Njemačka 2023. Knjiga sažetaka str. 4-5.
309. ŠOLA I, GMIŽIĆ D, STIĆ P DAVOSIR D, KOKIĆ E, ZEKIROVSKI J, PINTERIĆ M, LAZARUS M. Phytochemical adaptation of plants to temperature: Case of broccoli. The First China-Croatia Biodiversity Conservation and Utilization Science and Technology Cooperation Dialogue Conference 2023. Knjiga sažetaka str.10.
310. TARIBA LOVAKOVIĆ B, SEKOVANIĆ A, ORCT T, JANČEC A, PIZENT A. Effects of sub-chronic exposure to tembotrione on antioxidant status and concentration of essential elements in testes and epididymis of adult rats. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 274-5.
311. ZGORELEC Ž, VITEZICA L, GALIĆ M, HRELJA I, PERČIN A, KISIĆ I, JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G. The quality of urban soils and their potential for use in Maksimirska Street in the city of Zagreb. 11th Symposium with international participation "Innovations in Crop and Vegetable Production"; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 74-5.

312. ŽUNEC S, VADLJA D, ZANDONA A, RAMIĆ A, PRIMOŽIĆ I, KATALINIĆ M. In silico prediction how different functionalities in N-alkyl quaternary quinuclidines affect their physicochemical properties and toxicity. 13th International Congress of the Serbian Society of Toxicology and 1st TOXSEE Regional Conference-Present and Future of Toxicology: Challenges and Opportunities; Beograd, Srbija 2023. Knjiga sažetaka str. 176-7.

Sažetci u elektroničkom izdanju

313. KORMAN M, ZARINA D, TKACEV V, MERIKANTO i, BJORVATN B, KOSCEC BJELAJAC A, REIS C. Estimation bias and agreement limits between two assessment methods of Habitual Sleep Duration in epidemiological surveys and the impact of Sleep Quality and Social Time Pressure. eSLEEP EUROPE, 4.-6.10.2023. Dostupno na: <https://esleepeurope.eu/wp-content/uploads/2023/09/Estimation-Bias-and-Agreement-Limits-between-Two-Assessment-Methods-of-Habitual-Sleep-Duration-in-Epidemiological-Surveys-the-Role-of-Subjective-Sleep-Quality-and-Social-Time-Pressure.pdf>
314. MILINKOVIĆ A, PENEZIĆ A, CVITEŠIĆ KUŠAN A, BAKIJA ALEMPIJEVIĆ S, GLUŠČIĆ V, ŽUŽUL S, JAKOVLJEVIĆ I, SKEJIĆ S, ŠANTIĆ D, GODEC R, PEHNEC G, LEHNERS C, STRIEBEL M, NIGGEMANN J, ENGEL A, GODRIJAN J, GAŠPAROVIĆ B, RIBAS RIBAS M, WURLO, FRKA S. Insights to the short-term atmospheric deposition impacts on the biology and chemistry of the sea surface microlayer in the Adriatic Sea coastal region. EGU General Assembly, 2023. Dostupno na: <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU23/EGU23-14624.html>

D.7. IZVJEŠTAJI STRUČNE DJELATNOSTI

Nacionalni projekti, ugovori i suradnje

315. IMI-CRZ-103; 2023. Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu u Republici Hrvatskoj (Izvještaj za 2022. godinu). B. Petrinec i sur. Ugovarač: MUP - Ravnateljstvo civilne zaštite, Zagreb.
316. IMI-CRZ-104; 2023. Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu u Republici Hrvatskoj – Mjerenje ambijentalnog doznog ekvivalenta (Izvještaj za 2022. godinu). B. Petrinec i sur. Ugovarač: MUP - Ravnateljstvo civilne zaštite, Zagreb.
317. IMI-P-501; 2023. Izvještaj o mjerenu kvalitete zraka na imisijskoj mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Jakuševac (2022. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: EKONERG d. o. o., Zagreb i Zagrebački holding d. o. o., Zagreb.
318. IMI-P-502; 2023. Izvještaj o mjerenu kvalitete zraka na lokaciji međunarodne zračne luke Zagreb (Izvještaj za 2022. godinu). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Međunarodna zračna luka Zagreb d.d., Velika Gorica.
319. IMI-P-503; 2023. Izvještaj o mjerenu ukupne taložne tvari na asfaltnom postrojenju u Našicama (2022. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: OSIJEK-KOTEKS d.d., Osijek.
320. IMI-P-504; 2023. Izvještaj o mjerenu ukupne taložne tvari na području pjeskokopa "Brezovi rebar" (2022. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Wienerberger Ilovac d. o. o., Karlovac.
321. IMI-P-505; 2023. Izvještaj o mjerenu masenih koncentracija PM₁₀ frakcije lebdećih čestica i ukupne taložne tvari u naselju Puškarići u Ogulinu (28. studeni - 27. prosinac 2022.). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Grad Ogulin, Ogulin.
322. IMI-P-506; 2023. Izvještaj o mjerenu masenih koncentracija PM₁₀ frakcije lebdećih čestica i ukupne taložne tvari u naselju Otok Oštarijski u Ogulinu (28. studeni - 27. prosinac 2022.). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Grad Ogulin, Ogulin.
323. IMI-P-507; 2023. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na postajama Državne mreže (Izvještaj za 2022. godinu). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zagreb, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb.
324. IMI-P-508; 2023. Izvještaj o mjerenu i praćenju kvalitete zraka na gradskim mjernim postajama u 2022. (izvještaj za 2022. godinu). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradska ured za gospodarstvo, ekološku održivost i strategijsko planiranje, Zagreb.
325. IMI-P-509; 2023. Studija ekvivalencije za ne-referentnu metodu mjerjenja frakcije lebdećih čestica PM₁₀ na mjernoj postaji Zoljan. I. Bešlić i sur. Ugovarač: NEXE d.d., Našice.
326. IMI-P-514; 2023. Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu objekta termoelektrane Plomin (Izvještaj za 2022. godinu). B. Petrinec i sur. Ugovarač: HEP proizvodnja d. o. o., Sektor za termoelektrane, Termoelektrana Plomin I, Plomin.
327. IMI-P-516; 2023. Rezultati mjerena radioaktivnosti plinskog polja Molve. B. Petrinec i sur. Ugovarač: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica.
328. IMI-P-518; 2023. Rezultati mjerena radioaktivnosti u Parku prirode Medvednica. B. Petrinec i sur. Ugovarač: PP Medvednica, Zagreb.

329. IMI-P-519; 2023. Izvještaj o mjerenu masenih koncentracija PM₁₀ frakcije lebdećih čestica i ukupne taložne tvari na lokaciji Golubovečki kamenolomi (31. kolovoz - 29. rujan 2023.). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Golubovečki kamenolomi d. o. o., Novi Golubovec.
330. IMI-P-520; 2023. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na lokalitetu plinskog polja Molve tijekom 2023. godine (02.03. - 01.04.2023. i 29.06. - 29.07.2023.) G. Pehnec i sur. Ugovarač: INA-Naftaplin, Zagreb, Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica.
331. IMI-P-522; 2023. Studija ekvivalencije za ne-referentnu metodu mjerjenja frakcije lebdećih čestica PM₁₀ na mjerenoj postaji Zajci. I. Bešlić i sur. Ugovarač: Rockwool Adriatic d. o. o., Pićan Jug, Potpićan.
332. IMI-P-523; 2023. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka u zoni utjecaja CUPOVZ-a u Zagrebu (2023. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Zagrebačke otpadne vode upravljanje i pogon d. o. o., Zagreb.
333. IMI-P-524; 2023. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka u zoni utjecaja CUPOVZ-a u Zagrebu na dvije dodatne lokacije (Resnik i Ivanja Reka) (2023. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Zagrebačke otpadne vode upravljanje i pogon d. o. o., Zagreb.
334. Izvještaj o radu obrade uzoraka ispitanika iz Slavonskog Broda (Hrvatska). G. Gajski i sur. Ugovarač: Nastavni zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Služba za zdravstvenu ekologiju, Slavonski Brod.

Međunarodni projekti, ugovori i suradnje

335. IMI-P-513; 2023. Report, Long term stability ERM-CZ130- elements and PAHs in fine dust material. G. Pehnec i sur. Ugovarač: European Commission – JRC, Directorate F, Unit F. 6 Reference Materials, Retieseweg 111, 2440 Geel, Belgium.
336. IMI-P-515; 2023. Report, Characterisation study of ERM-CZ130. G. Pehnec i sur. Ugovarač: European Commission – JRC, Directorate F, Unit F. 6 Reference Materials, Retieseweg 111, 2440 Geel, Belgium.