ISSN 1847-294X

INSTITUT ZA MEDICINSKA ISTRAŽIVANJA I MEDICINU RADA

2022.

Godišnji izvještaj

ZAGREB, 2023.

Urednica / Editor
nasl. doc. dr. sc. Sanja Stipičević

Članovi uredništva / Members of the Editorial Board
Vesna Lazanin, knjiž.
prof. dr. sc. Ana Lucić Vrdoljak

Lektor za hrvatski jezik / Croatian language editing
nasl. doc. dr. sc. Sanja Stipičević

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.

Tisak / Print
Denona d.o.o.

Izvještaj je prihvaćen na sjednici Znanstvenog vijeća Instituta održanoj 4. listopada 2023. i objavljen je na mrežnim stranicama Instituta. Sadržaj izvještaja odgovornost je rukovodećih djelatnika. Pri korištenju podataka iz izvještaja obvezno je navesti izvornik.

Copyright 2023. Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada. Sva prava pridržana.
ISSN 1847-294X

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

1. ORGANIZACIJA INSTITUTA 5
2. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI OBLICI RADA 10
2.1. Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam 11
2.2. Jedinica za biokemiju i organsku analitičku kemiju 16
2.3. Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju 21
2.4. Jedinica za higijenu okoline 28
2.5. Jedinica za medicinu rada i okoliša 34
2.6. Jedinica za molekulsku toksikologiju 38
2.7. Jedinica za mutagenezu 41
2.8. Jedinica za toksikologiju 46
2.9. Jedinica za zaštitu od zračenja 50
2.10.1. Samostalni oblik rada dr. sc. Aleksandra Fučić 54
2.10.2. Samostalni oblik rada dr. sc. Jasmina Sabolović 54
2.10.3. Samostalni oblik rada dr. sc. Ante Miličević 55
3. PROJEKTI 56
3.1. Nacionalni projekti 56
3.2. Međunarodni projekti 67
4. STRUČNI OBLICI RADA 86
4.1. Jedinica za uzgoj laboratorijskih životinja 86
4.2. Centar za kontrolu otrovanja 87
5. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI POLIGON „ŠUMBAR“ 88
6. TVRTKA INSTITUTA 89
7. ZAJEDNIČKE SLUŽBE 90
8. STRUČNA DRUŠTVA SA SJEDIŠTEM NA ADRESI INSTITUTA 93
9. NASTAVNA DJELATNOST 99
10. IZDAVAČKA DJELATNOST 104
11. POPULARIZACIJA ZNANOSTI 108
12. ZNANSTVENO-STRUČNA MOBILNOST I USAVRŠAVANJA 112
13. PRIZNANJA I NAGRADE DJELATNIKA INSTITUTA 128
In memoriam 129

14. ORGANISATION OF THE INSTITUTE 131
15. RESEARCH UNITS 134
16. PROJECTS 178
17. PROFESSIONAL UNITS 207
18. RESEARCH AREA ŠUMBAR 210
19. COMPANY OF THE INSTITUTE 211
20. PUBLISHING 212
21. PRILOZI 215
A. Ovlaštenja Instituta 215
B. Suradne ustanove 216
C. Prihodi Instituta 219
D. Publikacije djelatnika Instituta 220

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 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. 2022.)		Broj djelatnika	%
Raspodjela prema izvoru financiranja	Državni proračun (MZO)	138	86
	IMI (vlastita sredstva)	10	6
	Hrvatska zaklada za znanost (HrZZ)	13	8
Raspodjela prema spolu	Žene	119	74
	Muškarci	42	26
Djelatnici s akademskim zvanjem	Doktor znanosti	74	46
Djelatnici s naslovnim znanstveno-nastavnim zvanjem	docent (3); izvanredni profesor (5); redoviti profesor (3)	11	7
Djelatnici sa specijalističkim zvanjem	područje epidemiologije (1) područje medicine rada i sporta (2)	3	2
Djelatnici na znanstvenom radnom mjestu	znanstveni savjetnik u trajnom zvanju	15	9
	znanstveni savjetnik	10	6
	viši znanstveni suradnik	19	12
	znanstveni suradnik	15	9
	Ukupno	**59**	**36**
Djelatnici na suradničkom radnom mjestu	poslijedoktorand	11	7
	doktorand	14	9
	Ukupno	**25**	**16**
Djelatnici na stručnom radnom mjestu	stručni savjetnik	2	1
	viši stručni suradnik	3	2
	stručni suradnik	14	9
	Ukupno	**19**	**12**
Djelatnici na radnom mjestu tehničkog i višeg tehničkog suradnika		**25**	**16**
Djelatnici u Zajedničkim službama		**32**	**20**
UKUPAN BROJ DJELATNIKA INSTITUTA:		**161**	**100**

PLAN RODNE RAVNOPRAVNOSTI 2022. – 2025.: GODIŠNJI IZVJEŠTAJ

Zapošljavanje, karijerno napredovanje, korištenje rodiljnog/roditeljskog dopusta i politika plaća u Institutu provodi se transparentno i prema protokolima navedenim u institucionalnim pravilnicima koji prate važeće nacionalne pravne akte za područje znanosti i obrazovanja te za službenike i namještenike u javnim službama. Plan rodne ravnopravnosti (dalje: Plan) kreiran je i usvojen s ciljem nadogradnje postojeće prakse upravljanja ljudskim potencijalima u ključnim područjima, uvođenja ciljnih programa mentoriranja i upravljanja te analize mjerljivih pokazatelja. Realizacijom Plana osigurava se zaštita dostojanstva radnika te njeguju načela pravednosti prilikom raspodjele poslova i odgovornosti, vrednovanja i priznavanja zasluga, omogućuje se pravo na školovanje i napredovanje te se izravno suzbijaju neprihvatljivi oblici ponašanja. Provedba Plana uključuje planiranje, kreiranje, uspostavu, realizaciju i evaluaciju niza aktivnosti koje ispunjavaju pet definiranih prioritetnih ciljeva.

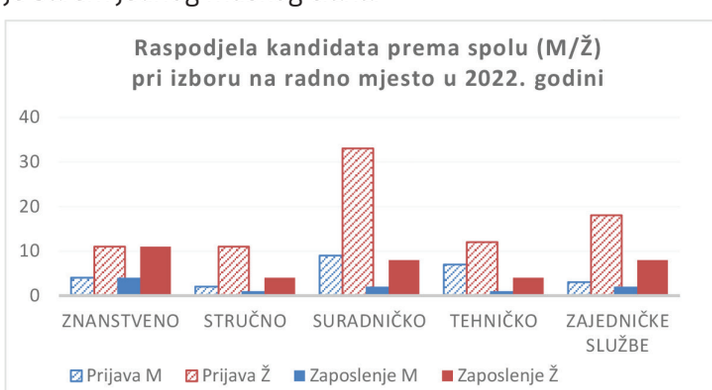
Cilj 1. Jamčenje rodne ravnopravnosti pri zapošljavanju i napredovanju u karijeri

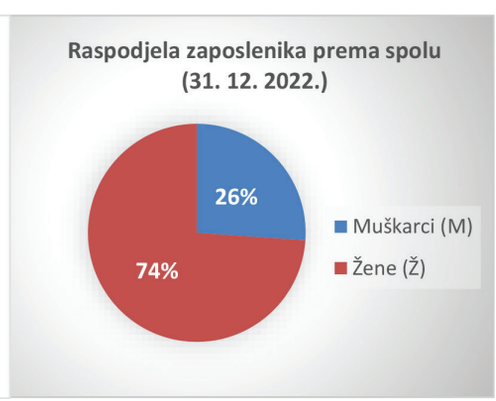
- Mjera: Imenovanje Povjerenstva za rodnu ravnopravnost pri IMI-ju (dalje: Povjerenstvo).

U srpnju 2022. Uprava IMI-ja uspostavila je trajni upravni mehanizam za područje rodne ravnopravnosti imenovanjem članova Povjerenstva u sastavu: dr. sc. Sanja Stipičević, viša znan. suradnica te koordinatorica popularizacijskih i promidžbenih aktivnosti (predsjednica); dr. sc. Josip Madunić, znan. suradnik; Marija Kujundžić, struč. spec. ing. sec., stručna suradnica u sustavu znanosti; Mladen Komesar, struč. spec. ing. sec, viši tehnički suradnik; i Spomenka Stankić, dipl. iur., rukovoditeljica Odjela za pravne, kadrovske i opće poslove. Pri imenovanju članova vodilo se računa o zastupljenosti radnih mjesta te spolnoj, stručnoj i dobnoj raspodjeli, dok neparan broj članova treba omogućiti odlučivanje glasovima većine. Zadatak je Povjerenstva prikupljati i analizirati relevantne podatke te poticati i organizirati edukacije i promotivne kampanje, načinom i obimom kako je to propisano osnovnim elementima Plana i popisom mjera za pet prioritetnih ciljeva.

- Mjera: Praćenje kulture rodne ravnopravnosti pri zapošljavanju i napredovanju te pristup informacijama

Oglasi za natječaj na radna mjesta, neovisno o vrsti zaposlenja, redovito se javno objavljuju koristeći četiri komunikacijska kanala: mrežne stranice IMI-ja, tiskana i e-izdanja Večernjeg lista i Narodnih novina te portal Euraxess. Zaposlenici IMI-ja dodatno su o tome informirani elektroničkim putem. Na ukupno 47 objavljenih natječaja za radno mjesto u Institutu tijekom 2022. pravovaljano se prijavilo 110 kandidata, među kojima 23 % muškaraca te je njih 40 % zaposleno. Dva natječaja su poništena jer nije bilo prijava. Polovina od ukupnog broja tročlanih povjerenstava za odabir kandidata na radno mjesto uključivala je barem jednog muškog člana.





Cilj 2. Integracija rodne dimenzije u istraživački sadržaj

- Mjera: Poticanje rodne ravnoteže na istraživačkim projektima

Osim procjene stručnosti suradnika u projektnom prijedlogu, znanstvenici IMI-ja koji podnose projektne prijave na kompetitivne nacionalne i inozemne natječaje dužni su, kad god je to izvedivo, rodno uravnotežiti odabir suradnika i njihove uloge u projektu, prvenstveno prema spolu, a potom i prema drugim različitostima (rasi, nacionalnosti, jeziku, vjeri, dobi, radnom mjestu i dr.). Prilikom selekcijskog postupka za novozaposlene suradnike dužni su spriječiti svaku vrstu rodnog stereotipa

u svim oblicima komunikacije o projektu. Osim toga, voditelji projekta trebaju razmotriti i socijalnu komponentu u provedbi projekta, primjerice, osmisliti rješenje za provedbu projekta u situaciji duljeg izbivanja suradnika s posla zbog korištenja rodiljnih/roditeljskih dopusta, bolesti ili skrbi za člana obitelji, stručnog usavršavanja, itd. Tijekom godine četiri su zaposlenice koristile plaćeni/neplaćeni dopust za potrebe stručnog usavršavanja, dok je slobodnu studijsku godinu (sabbatical) koristio jedan znanstvenik i dvije znanstvenice.

Cilj 3. Rodna ravnoteža na rukovoditeljskim pozicijama i u procesu donošenja odluka

- Mjera: Analiza rodne ravnopravnosti u svim tijelima odlučivanja i organizacijskim procesima

Osobe muškog spola podzastupljena su skupina u gotovo cijeloj upravljačkoj strukturi IMI-ja koja uključuje upravu IMI-ja, voditeljstvo Znanstvenog vijeća i istraživačkih jedinica, rad Etičkog povjerenstva i uredništvo časopisa; ukupan udjel muškaraca iznosi 25 %. Muški i ženski spol zaposlenika podjednako su zastupljeni jedino na (ruko)voditeljskim radnim mjestima zajedničkih službi te na radnim mjestima stručnih suradnika u sustavu znanosti. Identificirana je potreba za povećanjem udjela muškaraca s interesom i nužnim kvalifikacijama u upravljačkim strukturama i tijelima IMI-ja radi osiguranja raznolikosti perspektiva i vještina za učinkovito i inovativno poslovanje. U tu svrhu, potrebno je provoditi interne edukacije i programe mentorstva, a prema potrebi u takav rad uključiti i vanjska tijela, platforme i profesionalna udruženja.

Cilj 4. Harmonizacija poslovnog i privatnog života te organizacijska kultura

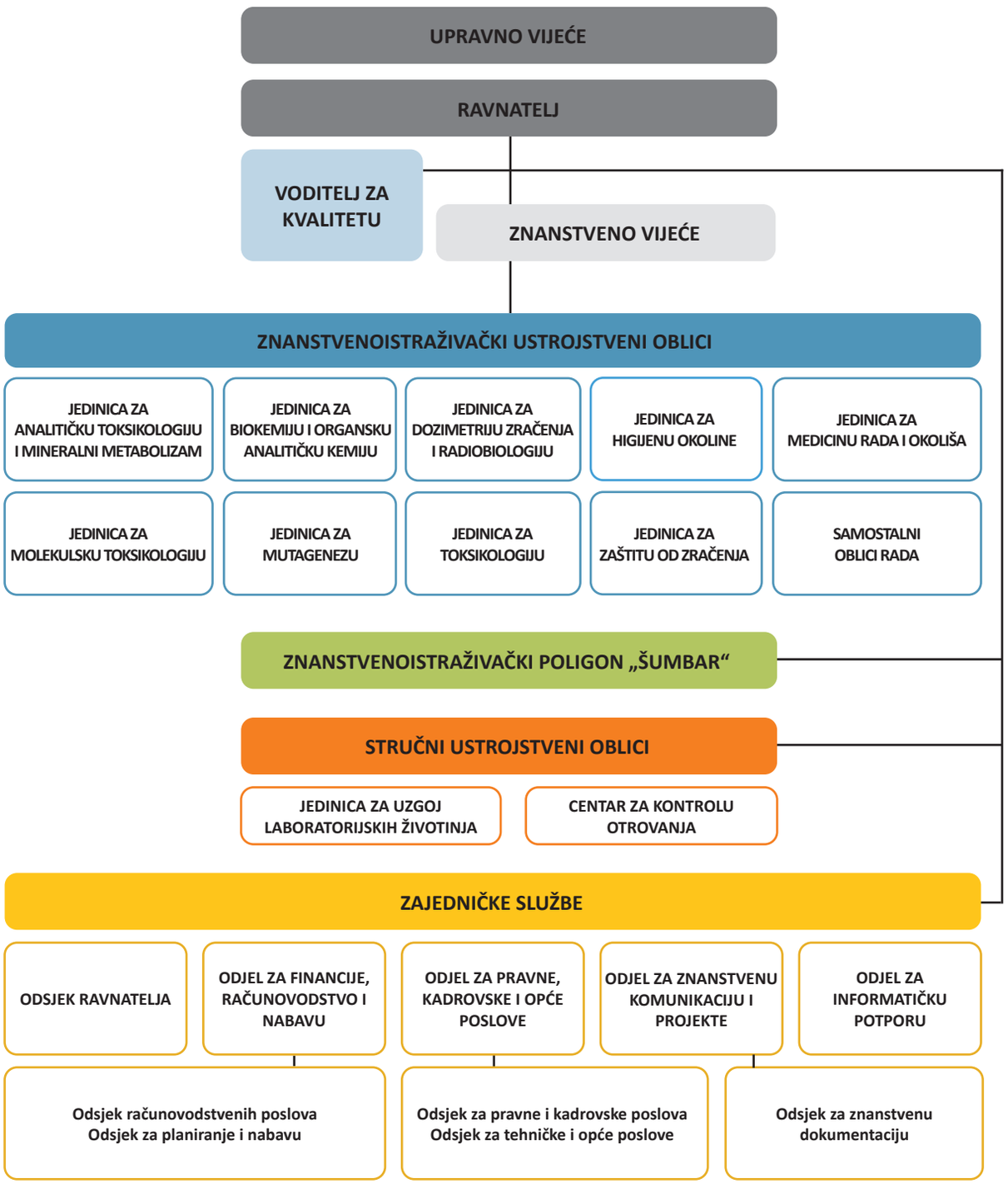
- Mjera: Pružanje potpore zaposlenicima i pristup informacijama

Nizom odgovornih politika IMI nastoji zaposlenima olakšati usklađivanje privatnih i poslovnih obaveza te osigurati uvjete za nesmetani razvoj karijere bez obzira na roditeljstvo. Sigurnosne mjere za rad posebno osjetljivih skupina (trudnica, rodilja, dojilja) predviđene su nacionalnim Zakonom o zaštiti na radu te su dodatno uključene i u interni Pravilnik o zaštiti na radu (objavljen na mrežnim stranicama IMI-ja). Specifični pravni savjeti zaposlenicima su dostupni na zahtjev u Odjelu za pravne, kadrovske i opće poslove IMI-ja. Rodiljni dopust tijekom godine koristilo je sedam zaposlenica, dok je roditeljski (očinski) dopust koristilo četiri zaposlenika u trajanju sukladno nacionalnom zakonskom okviru. IMI podržava mogućnost fleksibilne organizacije izvršavanja poslova u svrhu privremenog omogućavanja skrbi za dijete (dojenje, njega) ili drugog člana uže obitelji. Identificirana je potreba za povećanjem podrške zaposlenim očevima u osnaživanju njihove roditeljske uloge (podizanje svjesnosti o pravima, pravodobno informiranje o mogućnostima i zakonskim promjenama) i programa za upravljanje stresom. Kako izbalansirati private želje i poslovne zahtjeve, u svojim su inspirativnim predavanjima o razvoju karijere znanstvenice govorile I. Brčić Karačonji i J. Rinkovec u sklopu događanja *Women in Science*, popularno-znanstvenog festivala posvećenog promociji doprinosa žena u znanosti (Biološki odsjek, PMF, Zagreb, 14. svibnja 2022.). U sklopu sekcije Institutski kolokviji 18. svibnja 2022. na IMI-ju je obilježen Majčin dan sa stručnim predavanjima koje su održale tri majke i uspješne znanstvenice IMI-ja: B. Tariba Lovaković, M. Milić i I. Vrhovac Madunić.

Cilj 5. Prevencija rodno utemeljenog nasilja

- Mjera: Uspostava mreže podrške i jačanje postojećeg sustava za suzbijanje diskriminacijskog ponašanja

Osoba ovlaštena za primanje i rješavanje pritužbi vezanih za zaštitu dostojanstva radnika imenovana je 2015. (S. Stankić, članica Povjerenstva). Pritužbu na razini etičnosti ponašanja zaposlenika razmatra i ocjenjuje Etičko povjerenstvo IMI-ja. Interni dokumenti i protokoli rada vezani uz pravnu zaštitu zaposlenika i zaštitu na radu redovito se revidiraju i usklađuju s aktualnom nacionalnom regulativom te su javno objavljeni na mrežnim stranicama IMI-ja. Pravna podrška zaposlenicima u situaciji prijave ili sumnje na bilo koju vrstu nasilja i diskriminiranja u radu osigurana je u pravnoj službi IMI-ja. Tijekom godine zaprimljena je jedna prijava uznemiravanja na radnom mjestu, koja je zabilježena bez izricanja mjere optuženiku budući da za to nije postojala osnova. Identificirana je potreba za edukacijom zaposlenika (predavanja, radionice, video edukacije) o prepoznavanju diskriminacije, vrsta uznemiravanja, elemenata za osnovanu prijavu te dostupnih mehanizama zaštite.



Organizacijska shema Instituta

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 presjednika)
Božo Pavičin, Hrvatska gospodarska komora (član)
dr. sc. Nevenka Kopjar, IMI (predstavnica znanstvenika)
Branka Roić, dipl. oec., IMI (predstavnica zaposlenika)

RAVNATELJICA

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

POMOĆNICA RAVNATELJICE

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

ZNANSTVENO VIJEĆE

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

VODITELJ ZA KVALITETU

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

ETIČKO POVJERENSTVO

PREDSJEDNICA
prim. dr. sc. Jelena Macan, dr. med., IMI

ČLANOVI
nasl. doc. dr. sc. Adrijana Bjelajac, prof. psih., IMI
nasl. izv. prof. dr. sc. Selma Cvijetić 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 15 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 zahtjeva dostavljeno je 12 mišljenja u pisanom obliku koja su službeno evidentirana, dok za tri zahtjeva nisu donijete ocjene etičnosti istraživanja do kraja 2022. zbog potrebe za dopunom dokumentacije. Ocjenjivano je poštivanje etičkih načela u sljedećim zahtjevima:

- prijava teme doktorskog rada s komentorstvom iz IMI-ja (1)
- istraživanja u sklopu projekata financiranih iz programa Obzor 2020 (2) i Obzor Europa (1)
- prijava suradnje na međunarodnom projektu druge ustanove (1)
- prijave istraživačkih projekata Hrvatskoj zakladi za znanost s voditeljem iz IMI-ja (2) i u suradnji s drugim ustanovama (2)
- prijava istraživačkog internog projekta IMI-ja (1) i istraživanja u suradnji s drugim ustanovama (3)
- znanstvena istraživanja drugih ustanova (3).

2. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI OBLICI RADA

USTROJSTVENA JEDINICA	ŠIFRA	PREDSTOJNIK/VODITELJ/ GLAVNI ISTRAŽIVAČ	KONTAKTI
Analitička toksikologija i mineralni metabolizam	604	dr. sc. Jasna Jurasović	Tel. (01) 4682 530 e-adresa: jurasovic@imi.hr
Biokemija i organska analitička kemija	609	dr. sc. Snježana Herceg Romanić	Tel. (01) 4682 553 e-adresa: sherceg@imi.hr
Dozimetrija zračenja i radiobiologija	608	dr. sc. Ivica Prlić	Tel. (01) 4682 570 e-adresa: iprlic@imi.hr
Higijena okoline	610	nasl. izv. prof. dr. sc. Gordana Pehnec	Tel. (01) 4682 580 e-adresa: gpehnec@imi.hr
Medicina rada i okoliša	615	prim. dr. sc. Jelena Macan	Tel. (01) 4682 600 e-adresa: jmacan@imi.hr
Molekulska toksikologija	606	dr. sc. Davorka Breljak	Tel. (01) 4682 622 e-adresa: dbreljak@imi.hr
Mutageneza	616	dr. sc. Nevenka Kopjar	Tel. (01) 4682 630 e-adresa: nkopjar@imi.hr
Toksikologija	603	nasl. doc. dr. sc. Irena Brčić Karačonji, ERT	Tel. (01) 4682 532 e-adresa: ibrcic@imi.hr
Zaštita od zračenja	602	nasl. izv. prof. dr. sc. Branko Petrinec	Tel. (01) 4682 658 e-adresa: petrinec@imi.hr
Samostalni oblik rada	387	dr. sc. Aleksandra Fučić	Tel. (01) 4682 522 e-adresa: afucic@imi.hr
Samostalni oblik rada	389	dr. sc. Ante Miličević	Tel. (01) 4682 524 e-adresa: antem@imi.hr
Samostalni oblik rada	373	dr. sc. Jasmina Sabolović	Tel. (01) 4682 526 e-adresa: jsabolov@imi.hr

2.1. Jedinica za analitičku toksikologiju i mineralni metabolizam

DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA
dr. sc. Jasna Jurasović, dipl. ing. kem., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE
dr. sc. Zorana Kljaković-Gašpić, dipl. ing. kem. tehn., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju (od 7. 2. 2022.)
dr. sc. Alica Pizent, dipl. ing. kem., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju
dr. sc. Maja Lazarus, dipl. ing. preh. tehn., znanstvena savjetnica
nasl. izv. prof. dr. sc. Ivana Vinković Vrček, dipl. ing. med. biokem., znanstvena savjetnica
dr. sc. Nataša Brajenović, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica
dr. sc. Tatjana Orct, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica (od 11. 4. 2022.)
dr. sc. Ankica Sekovanić, dipl. kem. ing., znanstvena suradnica (od 11. 4. 2022.)
dr. sc. Buket Bakan, dipl. ing. biol., poslijedoktorandica (od 31. 10. 2022. na vlastitim prihodima IMI-ja)
dr. sc. Maja Beus, mag. pharm., poslijedoktorandica (HrZZ)
dr. sc. Ivona Capjak, mag. pharm., poslijedoktorandica (8 h/tjedan na vlastitim prihodima IMI-ja)
dr. sc. Antonija Sulimanec Grgec, mag. nutr., poslijedoktorandica
dr. sc. Tanja Živković Semren, dipl. ing. kem., poslijedoktorandica (do 30. 11. 2022.)
Rinea Barbir, mag. med. biochem, asistentica-doktorandica (HrZZ) (do 30. 6. 2022.)
Lucija Božičević, mag. pharm., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Nikolina Kalčec, mag. appl. chem., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Barbara Pem, mag. pharm., asistentica-doktorandica (do 22. 3. 2022.)
Nikolina Peranić, mag. chem., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Borna Karnaš, mag. hist., stručni suradnik u sustavu znanosti (od 1. 8. 2022. na vlastitim prihodima IMI-ja)

TEHNIČKO OSOBLJE
Mladen Komesar, struč. spec. ing. sec., viši tehničar
Vesna Triva, kem. tehn., viša tehničarka
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 zvanju

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

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

Istraživanja toksičnih i esencijalnih elemenata: zdravstveni učinci u općem stanovništvu i procjena izloženosti iz okoliša

Usporedili smo koncentracije As, Cd, Cr, Hg, Ni i Pb u krvi ispitanika s rakom prostate i kontrolnih ispitanika iz Hrvatske i Srbije. Procijenjen je doprinos okolišne izloženosti tim metalima i polumetalima [metal(oid)ima] na parametre oksidacijskog stresa i prostatni specifični antigen (PSA) (71, 220).

Objavljeni su rezultati elementnog i lipidnog sastava mišićnog mesa četiriju vrsta najčešće

konzumirane morske ribe iz Jadranskog mora, što je utvrđeno na temelju rezultata upitnika učestalosti konzumacije hrane (FFQ) u rodilja iz priobalne Hrvatske (*n* = 100). Procijenjen je mogući rizik konzumacije morske ribe za zdravlje žena tijekom reprodukcijskog razdoblja zbog izloženosti visokotoksičnoj Hg (prema ukupnoj Hg koja u najvećem dijelu predstavlja metil-Hg) i ukupnom As (na temelju frakcije anorganskog As). Ujedno je procijenjena korist zbog unosa esencijalnog elementa u ultra tragu Se te dugolančanih polinezasićenih omega-3 masnih kiselina [eikosapentaenske (EPA) i dokosaheksaenske (DHA) kiseline] sadržanih u jestivom mesu ribe (120).

Nastavili smo istraživanja multielementnog sastava osnovnih prehrambenih namirnica, bijele i integralne riže (310) i mesa jadranskog oslića (228), a dodatno i nekomercijalnih biljaka koje se mogu iskoristiti u prehrambenoj industriji za obogaćivanje hrane (plodovi biljke jarebike) (202).

Nastavljena su istraživanja u području procjene onečišćenja okoliša te procjene izloženosti organizama i ljudi metalima iz okoliša. Istraživana je raspodjela 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 (110). Dugogodišnja suradnja s Jedinicom za biokemiju i organsku analitičku kemiju vezana za analizu anorganskih i organskih zagađivala u morskim organizmima proširena je na slatkovodne sustave. Prvi put je istražena biološka dostupnost niza 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 na međunarodnom znanstvenom skupu (283) te u izvornom znanstvenom radu koji je prihvaćen za objavljivanje (109).

U suradnji s Institutom „Ruđer Bošković", u sklopu istraživačkog projekta Hrvatske zaklade za znanost (BIOTOXMET, IP-2020-02-8502), na tri znanstvena skupa prezentirani su rezultati o kvaliteti vode (300, 311, 317) i sedimenata (300, 317) te o učincima izloženosti metalima na biološke pokazatelje metalotioneine u smeđoj pastrvi (317) iz gornjeg dijela vodotoka rijeke Krke u koji dospijevaju nedovoljno pročišćene otpadne vode.

Nastavljena je višegodišnja suradnja s Veterinarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu. Rezultati istraživanja mogućeg utjecaja bioloških čimbenika i razine metal(oid)a na reprodukcijske hormone u dlaci smeđeg medvjeda s područja Hrvatske i Poljske prikazani su na međunarodnom znanstvenom skupu (247). Kosti smeđeg medvjeda dinarsko-pindske i karpatske populacije upotrijebljene su za istraživanje vremenske raspodjele antropogenih zagađivala (^{90}Sr, stabilni metal(oid)i) u posljednjih 50-ak godina (116). U mozgu velikih zvijeri s područja Hrvatske izmjerene su razine metal(oid)a s neurotoksičnim potencijalom te je istražen utjecaj na homeostazu esencijalnih elemenata (112).

Istražen je utjecaj Centralne plinske stanice Molve na okolni kopneni ekosustav. Praćene su razine radionuklida i stabilnih metal(oid)a u tlu te njihov prijenos u indikatorske organizme iz okruženja (mahovine, gujavice, domaće životinje i divljač) (47).

Na poziv Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja RH sudjelovali smo u pripremi materijala za Izvješće o stanju okoliša u RH za razdoblje 2017. – 2020.

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

1. *Procjena učinka genskih polimorfizama* MT2A *+838G/C i* MT2A *–209A/G na razine toksičnih i esencijalnih elemenata u zdravih rodilja*

Završili smo istraživanja povezanosti genskih polimorfizama metalotioneina *MT2A* na razine elemenata u biološkim uzorcima parova majka-dijete (krv majke, krv iz pupkovine i posteljica) prikupljenim tijekom

HrZZ-IP projekta METALORIGINS (*n* = 156) i arhivskim uzorcima iz prethodnih istraživanja u Jedinici (*n* = 268). Genotipizirana je i određena pojavnost polimorfizma *MT2A* +838G/C te su započele konačne analize mogućih učinaka polimorfizama *MT2A* na razine toksičnih i esencijalnih elemenata u zdravih rodilja i pripreme za objavu rezultata.

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

Završeno je prikupljanje uzoraka jestivog vrganja i tla s područja Hrvatske radi istraživanja izloženosti ljudi potencijalno toksičnim spojevima prijenosom iz tla do gljiva. Mjerenje radionuklida (^{137}Cs i ^{40}K) i stabilnih metala (Cd, Hg, Pb) je završeno, u tijeku je kvantifikacija nikotina i bioaktivnih spojeva u vrganjima.

Ostale znanstvenoistraživačke aktivnosti i suradnje

U suradnji s kolegama iz triju sveučilišta u Republici Kosovo, u radnika izloženih česticama ugljenog pepela procijenili smo učinke izloženosti V i Cr na biološke pokazatelje metabolizma ugljikohidrata i lipida, glukozu, kolesterol i trigliceride (98).

Analizirali smo sadržaj esencijalnih (Se, Cu, Zn, Fe, Ca, Na, Mg i K) i toksičnih elemenata (Pb, Cd, Hg, As, Al i Ni) u ljudi koji su dobivali certificirani klinoptilolitni zeolit (PMA-zeolit) unutar tri klinička ispitivanja s različitim režimima suplementacije. PMA zeolit nije povećao razinu toksičnih metala u krvi neovisno o režimu suplementacije. Sve izmjerene vrijednosti esencijalnih elemenata bile su unutar referentnog raspona u kratkom i srednjem roku primjene PMA-zeolita. Kod bolesnika s osteoporozom koncentracija Cu bila je snižena u dugotrajnoj primjeni PMA-zeolita, ali se normalizirala nakon završetka četvrte godine primjene, dok su se razine Na i Ca snizile ispod referentnih vrijednosti. Kod dugoročne suplementacije PMA-zeolitom u bolesnika s osteoporozom preporuča se redovna kontrola Cu, Ca i Na zbog mogućih promjena u koncentraciji (46).

U sklopu završenog projekta Hrvatske zaklade za znanost AGEMETAR (IP-2013-11-1481), koji se vodio u Jedinici za molekulsku toksikologiju i u čijem smo provođenju sudjelovali s analizom metala i antioksidacijskih enzima, objavljeni su rezultati istraživanja na eksperimentalnim životinjama o povezanosti starenja i oksidacijskog stresa s melatoninom i resveratrolom koji mogu djelovati kao antioksidansi i spojevi protiv starenja (8).

Nastavili smo istraživanja subkronične toksičnosti niskih doza α-cipermetrina procjenom primarnih oštećenja DNA i određivanjem aktivnosti antioksidacijskog enzima glutation peroksidaze u krvi, mozgu, jetri i bubrezima mužjaka štakora soja Wistar nakon peroralne izloženosti (41).

Objavljeni su rezultati istraživanja toksičnih učinaka međudjelovanja okratoksina A i citrinina sa i bez resveratrola na njihovo nakupljanje u jetri i bubregu štakora soja Wistar (80).

Istraživani su toksični učinci sintetičkih opioida (252), kodeina i morfina (306) i ketamina (270, 313) na staničnu liniju ljudskog neuroblastoma SH-SY5Y te ketamina na staničnu liniju HepG2 (286).

Rezultati projekta TEMPHYS Hrvatske zaklade za znanost 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 na *in vitro* citotoksični potencijal ekstrakta brokule, ispitan na pet vrsta staničnih linija (106).

Karakteriziran je med invazivne strane biljne vrste žljezdastog nedirka (*Impatiens glandulifera* Royle) s područja Međimurja te je osim peludnog sastava, senzorskih i fizikalno-kemijskih svojstava, izmjerena i razina elemenata, fenolnih spojeva, ugljikohidrata i antioksidacijskog kapaciteta (73).

Odredili smo koncentracije kortizola ELISA metodom u uzorcima sline u skupini studenata (n = 43) Sveučilišta u Zagrebu. Objavljeni su rezultati povezanosti razine dnevnog kortizola kao pokazatelja stresa, komponenata sastava tijela (masno, mišićno i koštano tkivo) i parametara varijabilnosti srčanog ritma u mladih osoba (10).

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Procjena svakodnevne izloženosti metalima i osobne osjetljivosti majke kao čimbenika razvojnoga podrijetla zdravlja i bolesti (METALORIGINS, 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. 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)
5. Indirektni utjecaj globalnog zagrijavanja na fiziološke parametre sisavaca prehranom biljkama uzgojenim pri visokoj temperaturi (TEMPHYS, HrZZ-IP)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.A.)

1. Partnerstvo za procjenu rizika od kemikalija (PARC, Obzor Europa)
2. Science-based risk governance of nano-technology (RiskGONE, Obzor 2020)
3. Pharmaceutical Open Innovation Test Bed for Enabling Nano-pharmaceutical Innovative Products (Phoenix, Obzor 2020)
4. Razvoj funkcionalnog pića u održivoj ambalaži (JamINNO+, EFRR)
5. Siguran pristup za razvoj nano-sustava za ciljanu isporuku lijekova u mozak (SENDER, HrZZ-PZS)
6. Cancer nanomedicine – from the bench to the bedside (Nano2Clinic, COST)
7. Mehanizam endokrine disrupcije za tipične okolišne onečišćivače (bilateralni RH-CN)
8. Modificirana bakterijska celuloza kao umjetna biomimetička membrana za biološku krvno-moždanu barijeru (bilateralni RH-SI)

STRUČNE USLUGE

Jedinica za tržište obavlja 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.

Obavljeno je 305 analiza 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: 145 analiza pokazatelja izloženosti Pb [koncentracija Pb, aktivnost dehidrataze δ-aminolevulinske kiseline (D-DALK) i eritrocitni protoporfirin (EP) u krvi] i 80 analiza metala (Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Sb) u urinu radnika. U dijagnostičke svrhe analizirana je koncentracija Cu u bioptičkom uzorku tkiva jetre (9 analiza) te koncentracija Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, I, Mn, Pb, Se i Zn u urinu, krvi, serumu i kosi na zahtjev pojedinaca (71 analiza).

Osim analiza u biološkim uzorcima, analiziran je sadržaj Pb u postojećim premazima za zaštitu metalnih konstrukcija iz dvije hidroelektrane u Gvineji (3 uzorka). Mjerenja su provedena na zahtjev izvođača radova sanacije (Končar – inženjering d. o. o., lipanj 2022.) u svrhu zaštite zdravlja radnika koji obavljaju sanaciju (uklanjanje stare boje i korozije pjeskarenjem te ponovnog bojanja očišćene konstrukcije) i mogu biti inhalacijski izloženi olovu.

Popis međunarodnih poredbenih laboratorijskih ispitivanja (2)

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)	4. – 12./2022. (jednom mjesečno, po dva uzorka krvi i urina)

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

J. Jurasović

Članica organizacijskog odbora 1. simpozija analitičke atomske spektrometrije (1. SAAS22), Zagreb; članica Predsjedništva HTD-a.

Z. Kljaković-Gašpić

Gostujuća urednica *Special Issue on Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals, Toxics*.

M. Lazarus

Gostujuća urednica *Special Issue on Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals, Toxics*; tajnica Hrvatskog društva za znanost o laboratorijskim životinjama (CroLASA).

A. Pizent

Gostujuća urednica *Special Issue on Oxidative Stress Induced by Environmental and Lifestyle Stressors: Impact on Reproductive Health and Development II, Antioxidants.*

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).

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

N. Brajenović ponovo je izabrana na znanstveno radno mjesto viši znanstveni suradnik.

I. Vinković Vrček izabrana je u znanstveno-nastavno zvanje naslovni izvanredni profesor (Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci).

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 zvanju

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE
nasl. izv. prof. dr. sc. Zrinka Kovarik, dipl. ing. preh. bioteh., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju
dr. sc. Goran Šinko, dipl. ing. kem., znanstveni savjetnik u trajnom zvanju (od 1. 6. 2022.)
dr. sc. Anita Bosak, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica
dr. sc. Sanja Fingler Nuskern, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica
dr. sc. Maja Katalinić, dipl. ing. bioteh., viša znanstvena suradnica
dr. sc. Darija Klinčić, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica
dr. sc. Gordana Mendaš Starčević, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica
nasl. doc. dr. sc. Sanja Stipičević, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica
dr. sc. Marija Dvoršćak, dipl. ing. kem., znanstvena suradnica
dr. sc. Nikolina Maček Hrvat, dipl. ing. bioteh., znanstvena suradnica
dr. sc. Nikola Maraković, mag. chem., znanstveni suradnik
dr. sc. Josip Madunić, dipl. ing. biol., znanstveni suradnik (od 1. 6. 2022.)
dr. sc. Antonio Zandona, mag. ing. biotechn., poslijedoktorand
dr. sc. Tamara Zorbaz, mag. med. biochem., poslijedoktorandica
Marija Bartolić, mag. chem., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Tena Čadež, mag. nutr., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Karla Jagić, mag. chem., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Dora Kolić, mag. biol. mol., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Ana-Marija Lulić, mag. chem., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Ana Matošević, mag. chem., asistentica-doktorandica

TEHNIČKO OSOBLJE
Nikolina Medved, lab. tehn., tehnička suradnica (zamjena: Petra Bajt, mag. chem., do 20. 6. 2022.)
Maja Meštrović, lab. tehn., tehnička suradnica

UMIROVLJENI SURADNICI KOJI SUDJELUJU U RADU JEDINICE
nasl. prof. dr. sc. Vlasta Drevenkar, dipl. ing. kem., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

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

Znanstvenoistraživačke suradnje

U suradnji s kolegicama dr. sc. Višnjom Stepanić (IRB) i Vesnom Pehar (MORH) 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 odabranih staničnih linija. Ovo istraživanje dio je disertacije Vesne Pehar, Hrvatsko vojno učilište „Dr. Franjo Tuđman" (217, 246).

Naša interna istraživanja uključila su detaljnu farmakokinetičku i farmakodinamičku karakterizaciju aldoksima RS194B koji zbog svojih dipolarnih svojstava prolazi kroz krvno-moždanu barijeru i tako može biti reaktivator acetilkolinestaraze (AChE) u mozgu, inhibirane izlaganjem živčanim bojnim otrovima (206).

U suradnji s Hrvatskim institutom za istraživanje mozga započela su istraživanja njegove neuroprotektivne aktivnosti, odnosno sprječavanja razvoja neuroinflamacije izazvane izlaganjem miševa sarinu (245). Ova suradnja obuhvatila je i istraživanja vezana uz plazmatsku membranu (214, 221, 222, 249, 308, 320, 323). U suradnji s Prehrambeno-biotehnološkim fakultetom ispitana je topljivost navedenog oksima u različitim prirodnim otapalima te je pokazano da otapala utječe na kinetiku AChE (64).

Pregledni rad o karbamatima uključenim nedavno na listu 1 Konvencije o kemijskom oružju napisan je u suradnji s Organizacijom za zabranu kemijskog oružja, OPCW (63).

Razvijen je jednostavni QSAR model za procjenu inhibitorskog potencijala AChE liganada. QSAR model temelji se na tri jednostavna molekulska deskriptora: topološki indeks povezanosti, broj prstenova s 10 članova i broj OH skupina. Model je pokazao visoku korelaciju u predviđanju konstante inhibicije AChE (r = 0,937) (55). QSAR model za procjenu inhibitorskog potencijala liganada srodne BChE razvijen je pomoću konstanti inhibicije za 289 kemijski raznovrsnih spojeva. Model s tri deskriptora također je pokazao visoku korelaciju u predviđanju konstante inhibicije BChE (r = 0,827) te je uključivao topološki indeks povezanosti, koeficijent razdjeljenja voda/*n*-oktanol i deskriptor fragmenti s atomom kisika u središtu (56).

Određen je inhibicijski potencijal i selektivnost prema pojedinim kolinesterazama te mogućnost prolaska krvno-moždane barijere za 46 fluorirana derivata *Cinchona* derivata. Postupkom strojnog učenja razrađeni su multivarijantni linearni regresijski modeli inhibicije AChE i BChE koji omogučavaju pronalaženje novih potencijalnih strukturnih osnova za sintezu inhibitora aktivnih u središnjem živčanom sustavu (76, 307).

U sklopu minulog institucijskog projekta *Postojana organska zagađivala – procjena utjecaja na okoliš i stabilnost genetičkog materijala čovjeka* (lipanj 2018. – prosinac 2021., voditelj S. Herceg Romanić) te u suradnji sa Sveučilištem Singidunum, Beograd, Srbija, u diplomskom radu Igora Dučića opisani su principi statističkih metoda klasifikacije i klasteriranja te njihova primjena na međusoban odnos organoklorovih pesticida i masnih kiselina u uzorcima morskih riba: analiza glavnih komponenti, PCA (eng. *Principal Component Analysis*), samo-organizujuće mape, SOM (eng. *Self Organizing Maps*) i WARD metode klasteriranja. Procijenjen je odnos koristi i rizika za konzumente riba na temelju rezultata analize esencijalnih masnih kiselina i postojanih organoklorovih spojeva (57).

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

Određene su koncentracije kortizola i kortizona u slini ispitanika profesionalno izloženih buci (27 uzoraka) i kontrolne skupine ispitanika (56 uzoraka). Istraživanje se provodi u suradnji sa Školom narodnog zdravlja „Andrija Štampar" Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Istraživanje je dio izrade doktorskog rada Roka Žaje, dr. med., naslova „Uloga koncentracije kortizona i značajki slušnih evociranih potencijala moždanog debla u procjeni rizika od ranog profesionalnog oštećenja sluha bukom".

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

1. Analiza organskih zagađivala u biološkim sustavima i okolišu

U istraživanju kvalitete zraka korištenjem metoda umjetne inteligencije XGBoost, SHAP, Fuzzy clustering istraženi su ključni čimbenici koji oblikuju raspodjelu B[a]P (86). Iste metode umjetne inteligencije primijenjene su u evaluaciji kvalitete unutarnjeg i vanjskog zraka (146). Nastavljena su istraživanja simulacije gastrointestinalne resorpcije postojanih organskih spojeva iz majčinog mlijeka, kao i ukupnog sadržaj makro- i mikroelemenata te bioraspoloživih frakcija elemenata u mlijeku radi procjene koristi i rizika za zdravlje beba.

Nastavljeno je istraživanje atmosferskog taloženja, prikupljanje uzoraka taložne tvari i tala te njihova analiza. Evaluirani su podaci o policikličkim aromatskim ugljikovodicima (PAU), polikloriranim bifenilima (PCB) i organoklorovih pesticida (OCP) prisutnih u ukupnoj taložnoj tvari u hladnijem razdoblju godine (135). Za potrebe pasivnog biomonitoringa kvalitete zraka, evaluirano je onečišćenje u mahovinama i borovim iglicama sakupljenim u Srbiji i Hrvatskoj (145).

U suradnji s Javnom ustanovom Aquatika, Slatkovodnim akvarijem Karlovac, traju istraživanja

onečišćenja u sedimentu te u ribi klen *Squalius cephalus* iz rijeka dunavskog sliva i *Squalius squalus* iz rijeka jadranskog sliva. Istraživanja su proširena na konzumne ribe rijeke Kupe: šaran *Cyprinus carpio*, štuka *Esox lucius*, smuđ *Sander lucioperc*a, som *Silurus glanis* i amur *Ctenopharyngodon idella*.

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

U svrhu interpretacije rezultata opterećenja tla toksičnim metalima te prijenosa istih u gljive, analiziran je sadržaj ukupnog i organskog ugljika u 55 uzoraka tala s područja Hrvatske, lokaliteti: Crni Lug, Malinska, Bilogora, Glina, Kalnik, Klenovnik.

3. *Uspostava 3D modelnog sustava stanica kao platforme za procjenu toksičnosti ksenobiotika*

Pripremljen je interni istraživački projekt s ciljem uvođenja 3D modela staničnih kultura HepG2 i A549 za procjenu toksičnosti u *in vitro* istraživanjima IMI-ja. Projekt je odobren za interno financiranje na sjednici Znanstvenog vijeća 6. travnja 2022. Planirani početak rada očekuje se 1. siječnja 2023.

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Razvoj bioaktivnih molekula za tretman neurodegenerativnih bolesti (BioMol4ND, HrZZ-IP)
2. Analiza interakcija butirilkolinesteraze s novim inhibitorima i reaktivatorima (AnalyseBChE, HrZZ-IP
3. Molekularni mehanizmi toksičnosti protuotrova i potencijalnih lijekova (CellToxTargets, HrZZ-UIP)
4. Razvoj, validacija i primjena analitičkih metoda za određivanje PBDE-a (DeValApp, HrZZ-UIP)
5. Uspostava staničnog modela krvno-moždane barijere za *in vitro* procjenu prolaska potencijalnih lijekova u mozak (Zaklada HAZU)
6. Sinteza i biološka evaluacija karbamata kao potencijalnih inhibitora kolinesteraza u tretmanu Alzheimerove bolesti (Zaklada HAZU)
7. Polibromirani difenil-eteri u prašini javnih prostora – predstavljaju li rizik za ljudsko zdravlje? (Zaklada HAZU)
8. Oksimi kao potencijalni inhibitori prijenosa glukoze u stanicama raka prostate (Zaklada HAZU)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.)

1. Promjena vijabilnosti mišićnih stanica pod utjecajem oksimskih analoga (bilateralni RH-SI)
2. Effects of selected pesticides on neuronal acetylcholinesterase expression (bilateralni RH-CN)
3. Postojani organoklorovi spojevi u majčinom mlijeku i njihov mogući učinak na razinu primarnih oštećenja DNA u ljudskim stanicama (bilateralni RH-RS)
4. *In vivo* efficacy of novel uncharged bis-oximes in OP poisoning treatment (NIH, SAD)
5. Genome Editing to Treat Humans Diseases (GenE-Humdi, COST)
6. P2X receptors as a therapeutic opportunity (PRESTO, COST)

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

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

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

A. Bosak

Članica Malog vijeća i rizničarka Hrvatskog prirodoslovnog društva (HPD) do 7. srpnja 2022.; članica Nadzornog odbora HPD-a od 7. srpnja 2022.; gostujuća urednica specijalnog broja časopisa *Pharmaceuticals*; članica stručnih povjerenstava za prihvaćanje i ocjenu teme doktorskih radova, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

S. Fingler Nuskern

Članica HZN/TO 147 Kvaliteta vode pri Hrvatskom zavodu za norme; članica Radne skupine za praćenje

provedbe akcijskog plana EU „Prema postizanju nulte stope 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 dioksinima 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; članica Organizacijskog odbora međunarodnog kongresa HDBMB22 „From Science to Knowledge"; članica Organizacijskog odbora „The 22nd FEBS Young Scientists' Forum (YSF 2023)".

Z. Kovarik

Predsjednica HPD-a do 7. srpnja 2022.; članica Nadzornog odbora HPD-a od 7. srpnja 2022.; članica Upravnog odbora Hrvatskog kemijskog društva; članica Nadzornog odbora HDBMB-a i članica nekoliko povjerenstava; 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; vrednovatelj 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; organizatorica 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms – ISCM2022; članica Znanstvenog odbora CBRNE Research & Innovation Conference; članica Međunarodnog organizacijskog odbora 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases; članica Znanstvenog odbora kongresa HDBMB22 „From Science to Knowledge"; područni urednik časopisa *Periodicum biologorum*; mentorica četiri doktorandice; članica stručnih povjerenstava za prihvaćanje i ocjenu teme doktorskih radova, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; članica stručnih povjerenstava za izbor na znanstveno radno mjesto, Institut „Ruđer Bošković", Zagreb.

N. Maček Hrvat

Članica Organizacijskog odbora 17th Internatonal Symposium on Cholinergic Mechanisms – ISCM2022.

J. Madunić

Član Povjerenstva za odnose s javnošću HDBMB-a; 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 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 *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; gostujuća urednica specijalnog broja časopisa *Toxics: Environmental Monitoring and Analysis of Persistent Organic Pollutants.*

M. Meštrović

Sindikalna povjerenica neznanstvenog osoblja Nezavisnog sindikata znanosti i visokog obrazovanja za podružnicu IMI.

S. Stipičević

Članica Povjerenstva za izradu Pravilnika o dodatnim uvjetima za pesticide namijenjene profesionalnim korisnicima za profesionalnu primjenu i neprofesionalnim korisnicima i Povjerenstva za pesticide, Ministarstvo poljoprivrede RH; koordinatorica IMI-ja za održavanje podataka u Informacijskom sustavu znanosti RH (CroRIS); koordinatorica IMI-ja za provedbu stručne prakse, Karijerni centar Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

A. Zandona

Član Foruma mladih HDBMB-a.

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

A. Bosak izabrana je u znanstveno zvanje znanstveni savjetnik.
N. Maček Hrvat izabrana je u znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik.
T. Čadež stekla je akademski stupanj doktor znanosti (Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu).
K. Jagić stekla je akademski stupanj doktor znanosti (Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu).

2.3. Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju

DJELATNICI JEDINICE

VODITELJ
dr. sc. Ivica Prlić, dipl. ing. fiz., stručni savjetnik u sustavu znanosti (na prihodima IMI-ja)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE
dr. sc. Ivan Pavičić, dipl. ing. biol., znanstveni savjetnik (od 1. 8. 2022.)
dr. sc. Ana Marija Marjanović Čermak, dipl. ing. biol., znanstvena suradnica
dr. sc. Krunoslav Ilić, mag. biol. mol., poslijedoktorand (od 15. 12. 2022.)
dr. sc. Luka Pavelić, mag. educ. phys. et inf., poslijedoktorand (od 1. 6. 2022.)
Ana Buinac, dipl. ing. fiz., viši stručni savjetnik (3 h/tjedan, na vlastitim prihodima IMI-ja)
Tomislav Meštrović, dipl. ing. fiz., viši stručni suradnik u sustavu znanosti
Jerko Šiško, dipl. ing. fiz., viši stručni suradnik u sustavu znanosti
dr. sc. Branimir Zauner, dipl. ing. fiz., stručni suradnik u sustavu znanosti
Martina Dragičević, dipl. ing. fiz., stručni suradnik u sustavu znanosti (od 1. 8. 2022., na vlastitim prihodima IMI-ja)
Mihovil Jurdana, dipl. ing. fiz., stručni suradnik u sustavu znanosti

TEHNIČKO OSOBLJE
Selvije Sefić, ing. med. lab. dijag., viša tehničarka
Silvija Kobešćak, bacc. admin. publ., tehnička suradnica

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

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

Institucijski projekti (pogl. 3.1.A.3)

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

Proveli smo istraživanja primjenom eksperimentalnih metoda IR termografije u kliničkim odjelima KBC-a Zagreb. Nastojali smo 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) u pandemijskim uvjetima rada. Preliminarni rezultati dobiveni tijekom 2019. obrađeni su u svrhu objave. U planu je nastaviti klinička istraživanja na temu mapiranja temperaturne simetrije regija kože u djece i odraslih obaju spolova. Mjerenja bi se provodila tijekom ambulantih pregleda u poliklinici Klinike za kirurgiju KBC-a Zagreb. Cilj je ovog istraživanja standardizirati fiziološka odstupanja u zdravoj populaciji te odrediti standardna odstupanja za pojedine anatomske regije. Dosad su već rađena slična mjerenja, ali bez studije razlika po životnoj dobi. Nakon izrade optimalnog broja termometarskih senzora, u planu je mjerenja provoditi u bolesnika Klinike za kirurgiju KBC-a Zagreb koji su u standardnom postupku liječenja prijeloma. Priprema se protokol za suglasnost bolesnika za sudjelovanje 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, u suradnji s Medicinskim fakultetom, Klinikom za plastičnu kirurgiju, pripremljena je dokumentacija za prijavu HrZZ istraživačkog projekta (IP-2022-10) naslova: „Recovery of breast sensation following implant-based breast reconstruction (ReSens)" pod vodstvom prof. dr. sc. Krešimira Bulića, dr. med., suradnika iz 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 mjerenja 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.

3. Razvoj senzora UV zračenja (SUVIndex)

Provedena su terenska mjerenja pomoću razvijenih prototipova UV senzora razvijenih na IMI-ju u suradnji s vanjskim partnerima. U tijeku je prikupljanje podataka koji bi mogli ukazati na određena UV ponašanja u vrijeme pandemijskih restrikcija.

Ostale znanstvenoistraživačke aktivnosti

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

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

Zbog pandemijskih uvjeta rada klinika, provedba cijelog programa Ministarstva zdravstva RH velikim je dijelom bila odgođena na jesen 2022. U dijelu programa koji se odnosi na kontrolu kvalitete niskodoznih CT uređaja sudjeluju i djelatnici Jedinice pod vodstvom I. Prlića, koordinatora Povjerenstva Ministarstva zdravstva RH 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

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Značaj interakcija metalnih nanočestica sa sumpornim biomolekulama za nano-bio sučelje (NanoFaceS, HrZZ-IP)
2. Application of Nanobiotechnology for Nutritional Supplementation with Selenium (NutriNTENSe, HrZZ-IP)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.)

1. Istraživačko Partnerstvo europske unije u području zaštite od zračenja (PIANOFORTE, Euroatom)
2. Science-based Risk Governance of Nano-technology (RiskGONE, Obzor 2020)
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)
5. Enhancing Regulatory and Metrological Infrastructures Needed to Ensure Radiation Safety in Naturally Occurring Radioactive Materials Industry (IAEA)
6. Improving Environmental Monitoring and Assessment for Radiation Protection in the Region (IAEA)
7. Modificirana bakterijska celuloza kao umjetna biomimetička membrana za biološku krvno-moždanu barijeru (bilateralni RH-SI)

STRUČNE USLUGE

Pandemijski uvjeti rada Jedinice uzrokovani virusom SARS-CoV-2

Tijekom 2022. provodili su se isti protokoli zaštite djelatnika IMI-ja na terenskim poslovima. 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 RH. Propisane epidemiološke mjere ublažavanja pandemijskih uvjeta života i rada, naročito u ustanovama zdravstvene skrbi (kliničkim bolnicama) u RH, značajno su produljile obavljanje pojedinih poslova kontrole kvalitete i provedbe QA/QC procedura uz izvore ionizirajućih zračenja koje suradnici Jedinice provode. Unatoč tome, 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 i) izradu protokola provedbe poslovnih aktivnosti pri istraživanju nafte i plina na teritoriju RH, koje uključuju manipulaciju prirodnim radioaktivnim materijalima (NORM), posebno reziduima, ii) pripreme izrade plana aktivnosti u slučaju izvanrednog događaja, koji sadrži radiološke rizike te iii) utvrđivanje potrebe za specijalističkim stručnim školovanjem i provedbom sigurnosnih mjera, povezanih s ionizirajućim zračenjem i pojavom rezidua na proizvodnim lokacijama INA Grupe, ugovoreni su dodatni poslovi izrade nekoliko studija od kojih su tijekom 2022. četiri bila specijalizirana izvješća (elaborata) za potrebe djelatnosti kojima se bavi STSI d. o. o., član INA Grupe, te su obavljeni terenski izvidi i monitoring radioloških radova 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 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 2022. pripremljene su podloge za nastavak projektne stručno-tehničke, inovacijske i istraživačke suradnje tvrtke INA d. d. i IMI-ja.

Stručni eksperimentalni posao na lokaciji STSI d. o. o u Stružcu rezultirao je razvojem internog institutskog istraživačkog projekta, čiji je eksperimentalni razvojni dio tijekom 2022. proveden pod najstrožim pandemijskim restriktivnim mjerama na terenu i u suradnji s vanjskim suradnicima ALARA instrumenti d. o. o. i Haj-Kom d. o. o. Navedene aktivnosti poveznica su s održivošću projekta IPPSO, IMI_Ericsson Nikola Tesla d. d. (www.ippso.imi. hr), financiranog iz strukturnih fondova programa EU.

Izrađen je pokusni mjerni sustav radnog naziva ALARA UAV (eng. *Unmanned Aerial Vehicle*) koji se i dalje razvija. Priprema se dokumentacija za prijavu tog 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.

Stručne studije provedbe zaštite od ionizirajućeg zračenja

UGOVARATELJ	AUTOR IZVJEŠTAJA
PMF Sveučilišta u Zagrebu, Fizički odsjek	T. Meštrović, B. Zauner
Radiochirurgia, Sv. Nedjelja	I. Prlić
Klinika za infektivne bolesti „dr. Fran Mihaljević", Zagreb	I. Prlić, B. Zauner

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 ugovarateljima. Nekoliko studija je u daljnjem procesu izrade.

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 „Dr. 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

Stručna izvješća osobne dozimetrije i kategorizacije djelatnika

Na temelju ugovora o osobnom dozimetrijskom nadzoru i ispitivanju izvora ionizirajućeg zračenja Jedinica je tijekom 2022., poštivajući zadane epidemiološke mjere, provodila osobni dozimetrijski nadzor, radiološki nadzor mjesta rada i ispitivanje izvora ionizirajućeg zračenja za 181 ugovornog korisnika iz različitih područja djelatnosti. U 2022. izrađeno je oko 2500 kategorizacija izloženih radnika za ugovorne korisnike osobnog dozimetrijskog nadzora.

UGOVARATELJ	ODGOVORNI AUTOR
Kategorizacije izloženih djelatnika	J. Šiško
Ukupno ugovornih zahtjevanih kategorizacija	> 2500

Jedinica radi na pripremi protokola e-dozimetrija 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-Građani. Taj je stručni projekt u početnoj provedbenoj fazi i rade ga stručni suradnici Jedinice. Projekt e-dozimetrija IMI nastavio se u 2022. testiranjem svih relevantnih IT sastavnica i certifikata zaštite osobnih podataka korisnika.

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-Građani.	J. Šiško (provedba) I. Prlić (savjetnik)
Priprema uvođenja novih softverskih rješenja obrade TL dozimetara koji bi bili kompatibilni s budućim OSL dozimetrijskim sustavom i koji su krajem 2022. isporučeni i pušteni u probni rad.	J. Šiško M. Jurdana I. Prlić (savjetnik) S. Sefić

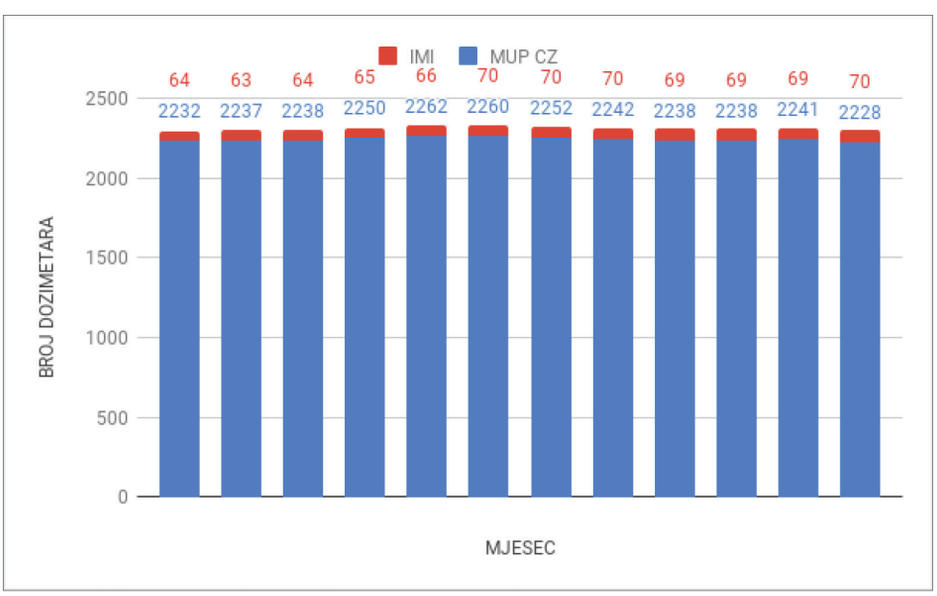
Stručna izvješća kontrole kvalitete izvora ionizirajućih zračenja

Uz nastavak najstrožeg poštivanja epidemioloških mjera na terenu te poštivanje mobilnosti ljudi i roba između županija RH, napravljeno je više od 600 terenskih ispitivanja – kontrola kvalitete i mjerenja u sklopu radiološkog nadzora mjesta rada za oko 570 električnih uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje (rendgenski uređaji i linearni akceleratori) i blizu 50 radioaktivnih izvora/izotopa koji se koriste u medicini, industriji i znanstvenim ustanovama. Na temelju obavljenih ispitivanja sačinjeno je više od 1250 stručnih izvješća i više od 1300 stručnih mišljenja.

Jedinica radi na daljnjem osuvremenjavanju protokola e-izvori zračenja IMI koji će omogućiti prelazak na online dostavu izvješća o provedbi QA/QC mjerenja korisnicima servisa IMI STS i time dodatno modernizirati poslovanje i odnos s korisnicima – kupcima usluga uključivanjem slanja elektronički potpisanih izvješća. Taj je stručni projekt Jedinice također u testnoj provedbenoj fazi još tijekom iduće 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
Excell baza za sve izvore ionizirajućeg zračenja za koje STS IMI provodi QA/QC protokole; revizije i nadogradnje Excel podbaza koea služe kao radni listovi u koje se upisuju ulazni podatci o uređajima i provedenim mjerenjima te se potom generira odgovarajući izvještaj (pdf) pogodan za elektroničko potpisivanje i online dostavu korisnicima.	T. Meštrović J. Šiško

Tijekom 2022. provedeno je više od 26 000 dozimetrijskih mjerenja, na temelju kojih je izrađeno više od 3000 dozimetrijskih izvješća za ugovorne korisnike osobnog dozimetrijskog nadzora.



Broj očitanih dozimetara po mjesecima: plavo su dozimetri o čijim se rezultatima izvještava nacionalni registar doza izloženih radnika, a crveno su dozimetri o čijim se rezultatima izvještavaju korisnici

Pregled korisnika prema djelatnostima

UGOVARATELJ	ODGOVORNI AUTOR
Klinički bolnički centri u RH, stomatološke poliklinike, ordinacije dentalne medicine, domovi zdravlja u RH, tvornice, razne tvrtke, instituti u RH, sveučilišta i fakulteti	J. Šiško I. Prlić (savjetnik)
Svi prateći dozimetrijski dokumenti i računi	S. Sefić
Dodatna kontrola dozimetrijskih izvješća	T. Meštrović
Ukupno ugovornih izvješća za 181 korisnika	> 3000
Obrada cjelokupne Ugovorne i provedbene dokumentacije za sve ugovaratelje	S. Kobešćak

Popis međunarodnih poredbenih laboratorijskih ispitivanja (1)

ORGANIZATOR	NAZIV TESTA	PODRUČJE	DATUM
Institut „Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija	PRIMER 2022 Primerjalne meritve hitrosti doze in spektrometrije gama	Mjerenje brzine ambijentalnog doznog ekvivalenta $H^*(10)/t$	27. 9. 2022.

Popis akreditiranih metoda (4)

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

Voditelj za kvalitetu Jedinice: *J. Šiško*

Opremanje i priprema novih laboratorijskih prostiora I istraživačke opreme

U sklopu provedbe projekta ReC-IMI (KK.01.1.1.02.0007), cijela 2022. bila je korištena za pripremu radnih istraživačkih prostora na 4. katu novoizgrađenog objekta B, kamo su se suradnici Jedinice preselili s privremene lokacije u Petrovaradinskoj ulici 110, gdje su boravili i radili dvije prethodne godine. U sklopu dozvole Grada Zagreba, Gradskog ureda za obnovu, izgradnju, prostorno uređenje, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Sektora za prostorno uređenje i graditeljstvo, Odjela za graditeljstvo, dane su upute za provedbu zaštite od ionizirjaućeg zračenja laboratorijskih prostora na 4. katu objekta B. Useljenje nove istraživačke opreme trajalo je cijelu godinu. Oprema je pripremana za rad, provjeravane su njezine karakteristike i izvršena je edukacija djelatnika. Detaljan opis rada navedene opreme biti će dan nakon dobivanja konačne Uporabne dozvole za objekt B, koja se očekuje početkom 2023.

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. Pavičić

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 tehnologijska 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 Radition Effect: International Pespectives – 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. Šiško

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.

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

K. Ilić stekao je akademski stupanj doktor znanosti (Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu)

2.4. Jedinica za higijenu okoline

DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA
nasl. izv. prof. dr. sc. Gordana Pehnec, dipl. ing. kem., znanstvena savjetnica

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE
dr. sc. Ivan Bešlić, dipl. ing. fiz., znanstveni savjetnik
dr. sc. Ranka Godec, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica (od 1. 8. 2022.)
dr. sc. Silva Žužul, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica (od 1. 6. 2022.)
dr. sc. Silvije Davila, prof. fiz. i inf., znanstveni suradnik
dr. sc. Ivana Jakovljević, dipl. kem. ing., znanstvena suradnica (od 11. 4. 2022.)
dr. sc. Jasmina Rinkovec, dipl. ing. kem., znanstvena suradnica
Iva Šimić, mag. ing. cheming., asistentica-doktorandica
dr. sc. Suzana Sopčić, dipl. kem. ing., stručna suradnica u sustavu znanosti
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

TEHNIČKO OSOBLJE
Ana Filipec, statističarka, viša tehničarka (do 15. 6. 2022.)
Samuel Ljevar, ing. el., viši tehničar
Gordana Pršlja, bacc. oec., viša tehničarka (od 3. 10. 2022.)
Magdalena Vincetić, mag. med. chem., viša tehničarka
Marija Antolak, kem. tehn., tehnička suradnica (do 25. 12. 2022.)
Matea Kuzel, oecol. tehn., tehnička suradnica (do 1. 9. 2022.)
Karmenka Leš Gruborović, kem. tehn., tehnička suradnica
Ivan Marić , elektrotehničar, tehnički suradnik (od 10. 11. 2022.)
Martin Mihaljević, tehn. za mehatroniku, tehnički suradnik
Martina Šilović Hujić, dipl. ing. agr., tehnička suradnica
Tereza Puzjak, univ. bacc. ing. agr., tehnička suradnica (1. 12. – 25. 12. 2022.)

UMIROVLJENI SURADNICI KOJI SUDJELUJU U RADU JEDINICE
dr. sc. Krešimir Šega, dipl. ing. fiz., znanstveni savjetnik u trajnom zvanju
dr. sc. Vladimira Vađić, dipl. ing. kem. teh., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju
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. Nastavljeno je proučavanje prostornih i sezonskih varijacija te procjena dominantnih izvora onečišćenja (121, 133, 189). Usporedile su se dvije metode priprave uzoraka lebdećih čestica: metoda ubrzane ekstrakcije otapalom). Usporedile su se dvije metode priprave uzoraka lebdećih čestica: metoda ubrzane ekstrakcije otapalom (ASE) i metoda ultrazvučne ekstrakcije (UZV). Obje metode pokazale su se prikladne za pripravu uzoraka PAU-a, ali je ASE u odnosu na UZV imala nešto bolju učinkovitost (127). Procijenjena je karcinogena aktivnost PAU-a u zraku na području s minimalnim

utjecajem ljudskih aktivnosti (područje Nacionalnog parka Plitvička jezera) (224). Tijekom proteklog razdoblja određivana je koncentracija PAU-a i u drugim okolišnim uzorcima (14, 15, 135, 168). Razrađena je metoda za određivanje koncentracija PAU-a u uzorcima kućne prašine (15, 33, 195). Optimiran je postupak priprave uzoraka tla metodom raspršenja tla kroz čvrstu fazu (MSPD) upotrebom različitih smjesa otapala i sorbensa te je na tu temu izrađen jedan diplomski rad (168). Sadržaj PAU-a ispitan je i u uzorcima tla sakupljenih na području Labina gdje su u prošlosti bile prisutne razne aktivnosti vezane uz eksploataciju, prijevoz, skladištenje i upotrebu ugljena (34).

Mjerenja elementnog (EC) i organskog (OC) ugljika u uzorcima $PM_{2,5}$ frakcije lebdećih čestica nastavljena su na mjernim postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka različitih karakteristika (urbana pozadinska, urbana prometna i ruralna mjerna postaja). Provedena je usporedba s drugim frakcijama lebdećih čestica (PM_{10} i PM_1) (48, 192, 193, 281).

Određivanje ugljikohidrata u uzorcima frakcije lebdećih čestica PM_{10}, $PM_{2,5}$ i PM_1 nastavilo se na mjernim postajama različitih karaktera (urbana pozadinska, urbana prometna, ruralna mjerna postaja). Rezultati analiza pokazuju u kojoj mjeri gorenje biomase doprinosi ukupnoj koncentraciji lebdećih čestica te kakva je zastupljenost ugljikohidrata u pojedinim frakcijama lebdećih čestica (134). Pratile su se sezonske varijacije dvanaest ugljikohidrata te se proučavala međusobna povezanost pojedinih analita i procjena mogućih izvora. Budući da su organske komponente u lebdećim česticama posljedica nekoliko različitih izvora onečišćenja, uspoređeni su odnosi masenih koncentracija šećernih anhidrida s koncentracijama PAU-a. Dobivena je značajna statistička povezanost između šećernih anhidrida te benzo[a]pirena te ∑PAH (309).

Nastavilo se s mjerenjima masenih koncentracija aniona (Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}) i kationa (Na^+, NH_4^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}) u sastavu frakcije lebdećih čestica $PM_{2,5}$ u gradu Zagrebu. Također, u zapadnom dijelu grada Zagreba mjerenja su proširena na praćenje razina masenih koncentracija u vodi topivih aniona organskih kiselina, s ciljem bolje karakterizacije izvora i njihovih doprinosa ukupnom onečišćenju zraka (191). Na urbanoj pozadinskoj mjernoj postaji u Rijeci ispitan je 5-godišnji trend masenih koncentracija $PM_{2,5}$ kao i trend masenih koncentracija aniona i kationa u sastavu frakcije $PM_{2,5}$. Promatran je utjecaj sezone na razine i međusobne odnose iona u $PM_{2,5}$, kao i njihov doprinos ukupnoj masi čestica, s ciljem vjerodostojnije procjene potencijalnih izvora ili mehanizama njihova nastajanja (280). Nastavilo se s praćenjem razina kiselih komponenti (Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}) i alkalnih iona (Na^+, NH_4^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}) u sastavu ukupne taložne tvari (UTT) na različitim lokacijama (124).

Nastavilo se s mjerenjima razina metala u PM_{10} frakciji lebdećih čestica i u ukupnoj taložnoj tvari na lokacijama s različitim izvorima onečišćenja. Proučavan je utjecaj mjera zatvaranja zbog pandemije COVID-19 na kvalitetu zraka u Hrvatskoj. Promatrane su razine pojedinih onečišćujućih tvari (dušikovog dioksida, ozona, PM_{10}, $PM_{2,5}$, PAU i metala u PM_{10}) tijekom perioda strogog zatvaranja u proljeće 2020. te su uspoređene s vrijednostima iz ranijih godina (48, 128, 140, 141, 218).

Nastavljena je suradnja s Jedinicom za biokemiju i organsku analitičku kemiju te su u sklopu projekta HrZZ DeValApp objavljeni rezultati primjene mikrovalne ekstrakcije polibromiranih difenil etera (PBDE) iz uzoraka ljudskog mlijeka (14). Određena je koncentracija PAU-a u uzorcima kućne prašine sakupljenih na području grada Zagreba te je procijenjen utjecaj PAU-a za dvije skupine stanovništva (djecu do 6 godine i odrasli iznad 20 godina) (33). Utjecaj PAU-a na zdravlje ljudi procijenjen je i u drugim okolišnim uvjetima: u uredima raznih tvrtki, vrtićima te u unutarnjim prostorima automobila (izloženost profesionalnih vozača) (15, 195). U sklopu institucijskog projekta „Analiza organskih zagađivala u biološkim sustavima i okolišu" (voditeljica S. Herceg Romanić) razrađena je metoda za određivanje PAU-a u sedimentu te su analizirani sakupljeni uzorci.

U suradnji s Jedinicom za mutagenezu provedena su istraživanja u sklopu projekta HrZZ HUMNap: „Onečišćenje zraka i biomarkeri učinka u ljudi" (voditelj: G. Gajski). Pratile su se razine onečišćujućih tvari u zraku na različitim lokacijama (Zagreb, Slavonski Brod, Vinkovci) te biomarkeri učinka u ljudi na istim lokacijama (209, 296, 297) te su analizirani dostupni podaci iz ranijih godina (19). Također je započeta suradnja u sklopu projekta HAZU: „Procjena citogenotoksičnog učinka onečišćivala iz zraka na ljudske stanice u uvjetima *in vitro*".

Nastavljena je suradnja s Nastavnim zavodom za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar" u sklopu programa Ekološka karta Grada Zagreba. Rezultati mjerenja kvalitete zraka šalju se na portal https://

ekokartazagreb.stampar.hr/ na kojem se za Grad Zagreb kontinuirano objedinjavaju najnoviji podaci o mjerenjima u okolišu (tlo, voda, zrak, pelud, meteorološki podatci). Rezultati mjerenja kemijskog sastava lebdećih čestica s osvrtom na ugljik i metale prikazani su kao cijeloviti radovi sa skupa (125, 136).

Nastavljena je suradnja s Prirodno-matematičkim fakultetom iz Sarajeva i dr. sc. Katjom Džepinom (University of Nova Gorica, Slovenija) na analizi i obradi podataka iz projekta SAFICA. Provedena je sveobuhvatna analiza sastava metala u PM_{10} frakciji lebdećih čestica na gradskoj i pozadinskoj mjernoj postaji u Kantonu Sarajevo, BIH (101). Izrađen je pregled rezultata mjerenja organskih onečišćenja na području zapadnog Balkana te su rezultati prezentirani na međunarodnim skupovima (138, 277).

U suradnji s Agronomskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu određene su koncentracije platine, paladija i rodija u okolišnim uzorcima te je proučavana raspodjela navedenih metala u nadzemnim slojevima biljaka (*Plantago lanceolata* L. i *Dactylis glomerata* L.) i različitim dubinama tla, koja je pokazala da postoji dubinska raspodjela koncentracija platinske skupine elemenata u tlu te da *Plantago lanceolata* L. ima indikatorska svojstva, posebice za Pd (163). Dobiveni rezultati pokazali su da postoji sezonska i prostorna raspodjela platine, paladija i rodija u lebdećim česticama sakupljenim na tri lokacije s različitom gustoćom prometa u gradu Zagrebu (132, 223).

U suradnji sa Šumarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu provedena su istraživanja učinkovitosti i primjenjivosti fotometrijske metode za određivanje masenih koncentracija inhalabilne prašine koja nastaje pri gruboj i suhoj obradi tvrdog drva te je proučavana profesionalna izloženost radnika u drvnoj industriji inhalabilnim i respiratornim česticama drvne prašine (11, 122).

U suradnji s dr. sc. Mariom Lovrićem (KNOW-CENTER, Graz, Austria) provedena je analiza podataka o onečišćenju zraka na području Zagreba. Promatrani su višegodišnji trendovi koncentracija lebdećih čestica PM_{10}, $PM_{2.5}$ i PM_1 u zraku Zagreba i meteorološki podatci. Proučavane su promjene u masenim koncentracijama lebdećih čestica za tri razdoblja: neposredno prije zatvaranja zbog pandemije COVID-19, tijekom zatvaranja i nakon zatvaranja („novo normalno") u odnosu na ranije godine. Random Forest (RF) i LightGBM (LGB) model korišteni su za meteorološku normalizaciju podataka o koncentracijama lebdećih čestica (48, 139).

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

1. Organski sastav PM_1 frakcije lebdećih čestica

Nastavljeno je sakupljanje 24-satnih uzoraka PM_1 frakcije lebdećih čestica tijekom cijele godine na lokaciji IMI-ja i u centru Zagreba. U sakupljenim uzorcima analizirani su organski i elementni ugljik, organski ugljik topljiv u vodi, levoglukozan i policiklički aromatski ugljikovodici te indeks crnog dima. Provedena je obrada prikupljenih uzoraka i sistematizacija dobivenih rezultata. Rezultati istraživanja organskog sastava frakcije PM_1 te usporedba s PM_{10} i $PM_{2.5}$ frakcijama prezentirani su na nekoliko nacionalnih i međunarodnih skupova u obliku posterskih i usmenih priopćenja. Također, procijenjeni su izvori onečišćenja zraka pojedinim organskim komponentama (133, 189, 192, 227, 281, 284, 309).

2. Molekulski markeri organskog ugljika – indikator za gorenje biomase

Završene su eksperimentalne analize prikupljenih uzoraka lebdećih čestica frakcija PM_{10}, $PM_{2,5}$ i PM_1 na mjernoj postaji na lokaciji IMI-ja. Za analize uzoraka razvijene su dvije metode anionsko-izmjenjivačke kromatografije visoke djelotvornosti s pulsirajućom amperometrijskom detekcijom. Pristupilo se statističkoj obradi podataka, pri čemu se određivane masene koncentracije ugljikohidrata prisutnih u lebdećim česticama uspoređuju s masenim koncentracijama organskog ugljika i razinama policikličkih aromatskih ugljikovodika u uzorcima sakupljenim na istoj mjernoj postaji. Rezultati su pokazali da postoje značajne sezonske varijacije masenih koncentracija ugljikohidrata (225). Od tri skupine ugljikohidrata prisutnih u lebdećim česticama najzastupljeniji su anhidridi šećera koje vežemo za gorenje biomase. Koncentracije levoglukozana, manozana i galaktozana bile su najveće u hladnijem dijelu godine, dok su koncentracije ostalih skupina ugljikohidrata, šećernih alkohola i primarnih šećera izraženije u toplijem dijelu godine. Rezultati su pokazali da je nešto više od 90 % levoglukozana zastupljeno u PM_1 frakciji lebdećih čestica (309). Masene koncentracije ugljikohidrata detektiranim na sjevernom dijelu grada uspoređivani su s koncentracijama određenim u južnom dijelu grada Zagreba, pri čemu su uočene sezonske i prostorne varijacije (226).

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)
3. Ekološka karta Grada Zagreba (Grad Zagreb)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.)

1. Proširenje i modernizacija državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka (AIRQ, EFRR)
2. Razvoj funkcionalnog pića u održivoj ambalaži (JamINNO+, EFRR)
3. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, Obzor Europa)
4. Determining Long Term Time Trends of Air Pollution Source Tracers by Nuclear Techniques (IAEA)
5. Deployment of lower-cost ambient air quality sensor systems in urban environments (JRC)

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, Tl, As i Ni u UTT-u.

Na temelju Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22) 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 kao i ranijih godina na mjernim postajama Zagreb-1, Zagreb-3, Sisak-1, Slavonski Brod-1, Slavonski Brod-2, Plitvička jezera, Ksaverska cesta $PPIPM_{2,5}$, Velika Gorica i Rijeka-$PPIPM_{2,5.}$ U 2022. godini kroz projekt AIRQ modernizirano je 18 mjernih postaja i uspostavljeno pet novih te je Jedinica započela s mjerenjima na mjernim postajama Osijek-$PPIPM_{2,5}$ i Polača, a mjerenja na novim mjernim postajama Zagreb-4 i Split-$PPIPM_{2,5}$ započet će se u siječnju 2023.

Mjerenja u svrhu izrade studija ekvivalencije za nereferentne metode mjerenja frakcije lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ provodile su na mjernim postajama Rijeka-2 i Osijek-2, a za frakciju lebdećih čestica PM_{10} na mjernoj postaji Sisak-1, u Plominu, Potpićnu 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 okolici 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 Zagrebu na području Mjesnog odbora Ivanja Reka u te 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 (3)

ORGANIZATOR	NAZIV TESTA	PODRUČJE	DATUM
LGC	LGC – AIR PT Workplace Air, Ambient Air and Stack Emissions, Round 52 (AR052); 14 – Anions on Filters	Određivanje masene koncentracije aniona klorida, nitrata, sulfata u česticama	srpanj/kolovoz
LGC	LGC– AIR PT Workplace Air, Ambient Air and Stack Emissions, Round 42 (AR042); 16 – Diesel Fume	Određivanje masene koncentracije elementnog ugljika u česticama	kolovoz/rujan
Ekonerg d. o. o.	Ispitivanje sposobnosti za CO i SO_2	Određivanje plinovite onečišćujuće tvari – plinovi CO i SO_2	prosinac

Popis akreditiranih metoda (14)

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-Tl, 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 plana aktivnosti 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; član Izvršnog uredničkog odbora časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju.*

S. Davila

Član Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka.

R. Godec

Predsjednica Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka; članica odbora TO-146 Kvaliteta zraka, HZN; članica Advisory Committee of EFCA International Symposium: Ultrafine Particles – Air Quality and Climate.

G. Pehnec

Članica Predsjedništva i međunarodna koordinatorica Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka; dopredsjednica European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations (EFCA); članica Radne skupine za praćenje plana aktivnosti 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; članica Program Committee of EFCA International Symposium: Ultrafine Particles – Air Quality and Climate; članica Scientific Board of 2. Regional symposium on Air Quality in Cities.

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.

Z. Sever Štrukil

Blagajnica i članica Predsjedništva Hrvatskog udruženja za zaštitu zraka.

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 zvanju (90 % radnog vremena)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE
nasl. prof. dr. sc. Selma Cvijetić Avdagić, dr. med., spec. epidem., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju
dr. sc. Veda Marija Varnai, dr. med., spec. med. rada i sporta, znanstvena savjetnica u trajnom zvanju
dr. sc. Željka Babić, mag. pharm., znanstvena suradnica
nasl. izv. prof. dr. sc. Adrijana Bjelajac, prof. psih., psihoterapeut, znanstvena suradnica
dr. sc. Jelena Kovačić, mag. math., znanstvena suradnica
dr. sc. Zrinka Franić, dr. med., poslijedoktorandica (od 7. 2. 2022.)
Marija Macan, mag. med. lab. diag., asistentica-doktorandica (HrZZ)
Patricia Tomac, mag. psih., asistentica-doktorandica (HrZZ)
mr. sc. Rajka Turk, mag. pharm., stručna savjetnica u sustavu znanosti (do 28. 2. 2022.)
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 (od 3. 1. 2022.)
Monika Vuletić, mag. med. lab. dijag., viša tehničarka
Jagoda Mandić, med. sestra, tehnička suradnica

UMIROVLJENI SURADNICI KOJI SUDJELUJU U RADU JEDINICE
nasl. doc. dr. sc. Biserka Ross, prof. psih. i soc., znanstvena savjetnica

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

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

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

1. *Određivanje sastava tijela i kroničnog stresa metodom bioimpedancije*

Projekt je završen. Ukupno je sudjelovalo 730 ispitanika. Rezultati su ukazali na ulogu autonomnog živčanog sustava i kortizola u kontroli sastava tijela u mladih zdravih muškaraca (10), a u starijih osoba – korisnika domova za starije osobe, utvrđena je visoka prevalencija osteosarkopenične pretilosti te visoka prevalencija pothranjenosti i rizika za pothranjenost (104).

2. *Utjecaj rekreativne buke na sluh u mlađoj odrasloj populaciji (*RecNoise*)*

U listopadu 2022. započelo je istraživanje koje uključuje mlađe punoljetne osobe. Plan je u prvoj godini provedbe istraživanja pregledati 100 – 150 ispitanika ciljane skupine. Do kraja 2022. regrutirano je 40 ispitanika. Cilj projekta je: 1) utvrditi navike rekreativnog korištenja slušalica u osoba dobi 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.

3. *Prevalencija i prediktori profesionalnog kontaktnog dermatitisa u učenika za zanimanje medicinske sestre/tehničara (*NurseSkin*)*

Projekt se provodi kao presječno epidemiološko istraživanje. Tijekom 2022. provedeno je daljnje regrutiranje ispitanika prema protokolu istraživanja. Protokol istraživanja je za sve učenike završnog razreda za zanimanje medicinske sestre/tehničara uključivao prikupljanje podataka upitnikom, klinički pregled kože šaka i zapešća, metode bioinženjeringa kože (mjerenje pH kože, transepidermalnog gubitka vode, hidracije površinskog sloja kože i temperature površine kože nadlanica i podlaktica). U drugom polugodištu školske godine 2021./2022. ukupno je regrutirano 188 učenika iz dvije strukovne škole u Zagrebu, s odazivom od 90,4 %. Od studenog 2020. u istraživanje je uključeno 240 učenika, što čini ukupan broj od 428 ispitanika uključenih tijekom cijelog trajanja projekta. U sklopu projekta objavljeni su rezultati istraživanja na ispitanicima regrutiranim 2020. i 2021. (2, 90), odrađena je studentska stručna praksa studentice diplomskog studija biologije, PMF, te su održana predavanja s rezultatima istraživanja nastavnicima i učenicima strukovnih škola u kojima je istraživanje provedeno. Rezultati su prezentirani i na sastanku radne grupe za profesionalne kožne bolesti Europske akademije za dermatovenereologiju. U tijeku je analiza podataka prikupljenih tijekom 2022.

4. *Kvaliteta spavanja različitih dobnih skupina u Hrvatskoj prije i za vrijeme pandemije COVID-19 (*CoV-Sleep*)*

Koronavirusna infekcija i epidemiološke mjere, uvedene radi njezinog suzbijanja, pokazale su brojne nepovoljne učinke na ljudsko zdravlje i funkcioniranje. Istraživanja provedena u različitim zemljama u svijetu pokazala su porast problema i poremećaja spavanja za vrijeme pandemije u svim dobnim skupinama. Podaci za RH nisu poznati pa je cilj ovog istraživanja ispitati razlike u kvaliteti spavanja prije i za vrijeme pandemije bolesti COVID-19 u Hrvatskoj u populaciji odraslih i starijih osoba. Podatci za odrasle osobe prikupljeni su u sklopu međunarodne epidemiološke studije ICOSS-2, a obrađivat će se tijekom 2023. u koordinaciji s ostalim aktivnostima ICOSS kolaboracije. Podaci za starije osobe dobiveni su retrospektivnom analizom arhivskih podataka prikupljenih u projektima koji su započeli prije proglašenja pandemije i trajali nakon toga. Rezultati su pokazali ukupno bolju kvalitetu spavanja korisnika domova za starije osobe u 2021. uz lošije samoprocijenjeno zdravlje (244). Pandemija koronavirusa pridonijela je većoj fluktuaciji i promjeni strukture korisnika domova za starije osobe.

Znanstvenoistraživačke suradnje

Znanstvena suradnja s Institutom za antropologiju provodi se u sklopu projekta „Uloga majke i doživljaj roditeljske kompetentnosti majki narušenog mentalnog zdravlja" (MIMOZE, voditeljica E. A. Delale, suradnica iz IMI-ja A. Bjelajac). Ciljevi projekta su istražiti doživljaj roditeljske uloge žena narušenog mentalnog zdravlja te ispitati zastupljenost njihove roditeljske uloge u arhivskoj građi bolnice i postojećoj medicinskoj dokumentaciji. Istraživanje će se provesti mješovitim kvantitativnim i kvalitativnim istraživačkim pristupom, poštujući dostojanstvo i dobrobit sudionica, uvažavajući njihova ljudska prava, uz profesionalnu i znanstvenu odgovornost istraživača, prema najvišim etičkim standardima Helsinške deklaracije, Etičkog kodeksa Hrvatske psihološke komore te odredbama Opće uredbe o zaštiti osobnih podataka. Radi se o internom projektu Instituta za antropologiju koji će se provoditi u suradnji s Klinikom za psihijatriju „Sveti Ivan" iz Zagreba, bez dodatnog financiranja. Tijekom 2022. započela je faza realizacije projekta vezana uz kvalitativne podatke, prikupljanje suglasnosti s terena te analize medicinske dokumentacije arhiva bolnice. Realizirani su dogovori vezani uz objavljivanje i ograničenja objavljivanja s obzirom na mali broj prikupljenih suglasnosti te planovi za provođenje kvantitativnog dijela istraživanja.

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)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.)

1. Europsko partnerstvo za procjenu rizika od kemikalija (PARC, Obzor Europa)
2. Network on the Coordination and Harmonisation of European Occupational Cohorts (OMEGA-NET, COST)
3. Genomics of MusculoSkeletal traits Translational Network (GEMSTONE, COST)
4. Sleep disorders related to coronavirus infection and confinement during COVID-19 Pandemic (ICOSS-2, međunarodna suradnja bez financiranja)
5. Promoting the autonomous implementation of the European framework agreement on occupational health and safety in the hairdressing sector, VS/2019/0440 (EK, Glavna uprava za zapošljavanje, socijalna pitanja i uključivanje)

STRUČNE USLUGE

Stručne aktivnosti Jedinice uključivale su organizaciju i provođenje nastave za doktore medicine u sklopu specijalizacija iz medicine rada i sporta te kliničke farmakologije s toksikologijom. Nastava u sklopu specijalizacije iz medicine rada i sporta provodi se u području „Profesionalne bolesti, bolesti u svezi s radom i profesionalna toksikologija" u trajanju od mjesec dana, a tijekom 2022. održan je jedan turnus nastave za 11 polaznika. Provedena je nastava u sklopu specijalizacije iz kliničke farmakologije s toksikologijom za tri specijalizanta u trajanju od jednog tjedna. J. Macan je imenovana pri Ministarstvu zdravstva RH glavnim mentorom za ukupno 15 specijalizanata medicine rada i sporta. Održana su predavanja za nastavnike strukovnih škola iz područja zdravlja i sigurnosti na radu uz pregled aktualnih epidemioloških istraživanja koja se provode u tom području u Jedinici.

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

Ž. Babić

Članica Povjerenstva za sigurnost primjene lijekova Agencije za lijekove i medicinske proizvode; članica Povjerenstva za izradu Pravilnika o dodatnim uvjetima za pesticide namijenjene profesionalnim korisnicima za profesionalnu primjenu i neprofesionalnim korisnicima pri Ministarstvu poljoprivrede RH; članica Povjerenstva za izradu Nacrta Zakona o održivoj uporabi pesticida pri Ministarstvu poljoprivrede RH; zamjenica članice Odbora za biocide pri Europskoj agenciji za kemikalije (ECHA); članica Uredničkog odbora časopisa *Public Health Toxicology.*

A. Bjelajac

Predsjednica Povjerenstva Saveza psihoterapijskih udruga Hrvatske za evaluaciju programa propedeutike psihoterapije; predsjednica Povjerenstva za dodjelu Stipendije Grada Zagreba na temelju socioekonomskog statusa; članica Povjerenstva za propedeutiku Hrvatske komore psihoterapeuta; članica Etičkog povjerenstva Društva Gestalt i integrativnih psihoterapeuta Hrvatske; članica Nadzornog odbora Hrvatske komore psihoterapeuta; članica Izvršnog uredničkog odbora časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju.*

J. Kovačić

Urednica za statistiku i članica Izvršnog uredničkog odbora časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*; vanjska suradnica Agencije za lijekove i medicinske proizvode.

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; članica Hrvatskog društva sudskih vještaka i procjenitelja; pomoćna urednica i članica Izvršnoga uredničkog odbora časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*.

R. Turk

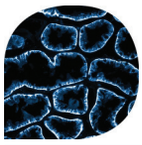
Članica Povjerenstva za biocide Ministarstva zdravstva RH; zamjenica člana Povjerenstva za biocide Europske agencije za kemikalije (ECHA); članica Povjerenstva za sigurnost primjene lijekova Agencije za lijekove i medicinske proizvode; članica Povjerenstva za izradu nacrta prijedloga Zakona o održivoj uporabi pesticida; zamjenica članice Povjerenstva za izradu Nacrta prijedloga pravilnika o uvjetima distribucije i prodaje pesticida.

V. M. Varnai

Redovita članica Odbora za procjenu rizika (RAC) u Europskoj agenciji za kemikalije (ECHA).

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

A. Bjelajac izabrana je u znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik te u znanstveno-nastavno zvanje naslovni izvanredni profesor (Metalurški fakultet, Sveučilište u Zagrebu).



2.6. Jedinica za molekulsku toksikologiju

DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA
dr. sc. Davorka Breljak, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE
dr. sc. Marija Ljubojević, dipl. ing. biol., viša znanstvena suradnica
dr. sc. Ivana Vrhovac Madunić, dipl. ing. biol., viša znanstvena suradnica (od 1. 8. 2022.)
dr. sc. Dean Karaica, mag. biol. exp., znanstveni suradnik

TEHNIČKO OSOBLJE
Ljiljana Babić, kem. tehn., tehnička suradnica

UMIROVLJENI SURADNICI KOJI SUDJELUJU U RADU JEDINICE
dr. sc. Ivan Sabolić, dr. med., znanstveni savjetnik u trajnom zvanju

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

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

Dugoročne aktivnosti

Nastavljene su dugogodišnje nacionalne i međunarodne znanstvenoistraživačke suradnje u sklopu kojih su objavljeni znanstveni radovi i sažetci u časopisima indeksiranim u bazi *WoS* te ostvarena znanstveno-stručna mobilnost i prijava novih projekata.

U suradnji s Veterinarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu i Farmaceutsko-biokemijskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu objavljen je znanstveni rad u kojemu je istražena ekspresija feritina kao ključnog skladišnog proteina unutarstaničnog željeza u jetri i bubrezima štakora s naglaskom na spolne (mužjaci *vs.* ženke) i starosne (mlade *vs.* stare životinje) razlike (65).

Nastavljena je dugogodišnja međunarodna znanstvena 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 istraživanja u sklopu bilateralnog hrvatsko-njemačkog projekta i dogovorena nova istraživanja interakcija membranskih prijenosnika Oct i oksima/antidota pri trovanju organofosfatnim spojevima (pogl. 3.2.A.4.). U sklopu tog projekta u radnom posjetu je bila dr. Marleen J. Meyer (Institute for Pharmacology, Center of Drug Absorption and Transport, University of Medicine, Greifswald, Njemačka). Dr. Meyer je prezentirala rezultate farmakokinetičke analize različitih lijekova koja je provedena na pokusnom modelu štakora u sklopu projekta AGEMETAR (IP-2013-11-1481, HrZZ) te se planira objavljivanje znanstvenog rada.

U sklopu međunarodne znanstvene suradnje s istraživačkom grupom koju vodi prof. T. Weide (University Hospital of Münster, Münster, Njemačka) objavljen je znanstveni rad o učinku utišavanja gena *Pals1* na ekspresiju članova superobitelji prijenosnika *Solute Carriers (SLC)* te konstitutivnih proteina u bubrezima miševa (6).

Nastavljena je međunarodna znanstvena suradnja s istraživačkom grupom koji vodi prof. dr. sc. I. Kalajzic na Sveučilištu u Connecticutu – UConn Health (Department of Reconstructive Sciences, Center for Regenerative Medicine and Skeletal Development, Farmington, SAD) (pogl. 3.2.A.10.), a rezultati istraživanja prikazani su na međunarodnom znanstvenom skupu „The American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR) 2022 Annual Meeting" te objavljeni kao sažetak u časopisu

koji se indeksira u bazi *WoS* (253). Dio rezultata je objedinjen u znanstvenom radu koji je prihvaćen za objavljivanje u časopisu koji se indeksira u bazi *WoS* (114).

Nastavljena je međunarodna suradnja s istraživačkom grupom koju vodi prof. dr. sc. Bojana Žegura (NIB, National Institute of Biology, Department of Genetic Toxicology, Ljubljana, Slovenija) te su tijekom siječnja i veljače provedena istraživanja u NIB-u u Ljubljani na in *vitro* 3D staničnom modelu (sferoida) u statičkim uvjetima te je u sklopu te suradnje prijavljen novi bilateralni hrvatsko-slovenski projekt.

Nastavljena je suradnja sa sastavnicama Sveučilišta u Zagrebu. U suradnji s Prirodoslovno-matematičkim fakultetom provodila se nastavna djelatnost (kolegij Metode u imunologiji), izrada diplomskih radova i studentska stručna praksa te su izrađena i obranjena dva diplomska rada (165, 170). U suradnji s Prehrambeno-biotehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu i Odjelom za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci provodila se stručna praksa i izrada diplomskih radova. Nadalje, provedene su aktivnosti u svrhu popularizacije znanosti (pogl. 11.) te znanstveno-stručne mobilnosti i usavršavanja djelatnika (pogl. 12.).

Ostale suradnje

U sklopu aktualnih i završenih nacionalnih projekata koje financira Hrvatska zaklada za znanost objavljeni su znanstveni radovi u časopisima indeksiranim u bazi *WoS*, a dio rezultata prikazan je na domaćim i međunarodnim znanstvenim skupovima.

U sklopu uspostavnog istraživačkog projekta CellToxTargets (UIP-2017-05-7260, HrZZ) nastavljena su istraživanja mehanizama djelovanja novosintetiziranih imidazolijevih oksima (imaju brojna farmakološka svojstva) u stanicama raka prostate (PC-3) *in vitro*. Rezultati ovih istraživanja prikazani su na međunarodnom znanstvenom kongresu Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju HDBMB22 „From Science to Knowledge" i objavljeni u Knjizi sažetaka (232) te je u tijeku pisanje znanstvenog rada.

U sklopu završenog istraživačkog projekta „Starosno-ovisna ekspresija membranskih prijenosnika u štakora" (AGEMETAR, IP-2013-11-1481, HrZZ) objavljen je znanstveni rad o dugotrajnim učincima melatonina i resveratrola tijekom procesa starenja na parametre oksidacijskog statusa, spolnih hormona i oštećenja DNA u krvi štakora s naglaskom na spolne (mužjaci vs. ženke) i starosne (mlade vs. stare životinje) razlike (8). Dio rezultata iz istog projekta prikazan je na nacionalnom znanstvenom skupu s međunarodnim sudjelovanjem „HDIR-6 Targeting Cancer: The 6th Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation" i objavljen u Knjizi sažetaka (205).

U sklopu završenog projekta „Štetni učinci pojedinačnih i kombiniranih mikotoksina *Aspergillus* vrsta" (MycotoxA, IP-09-2014-5982, HrZZ) objavljen je znanstveni rad u kojemu su istraženi združeni i pojedinačni učinci mikotoksina (okratoksin A i/ili citrinin) i resveratrola na ekspresiju membranskih prijenosnika za organske katione (Oct1/Slc22a1 i Oct2/Slc22a2) u bubrezima štakora (39). U sklopu istog projekta dio rezultata je prikazan na međunarodnom simpoziju „Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change" (PofMy) te je objavljen sažetak u časopisu koji se indeksira u bazi *WoS* (182).

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (poglavlje 3.1.)

1. Molekularni mehanizmi toksičnosti protuotrova i potencijalnih lijekova (CellToxTargets, HrZZ-UIP)
2. Oksimi kao potencijalni inhibitori prijenosa glukoze u stanicama raka prostate (Zaklada HAZU)
3. Razumijevanje (eko)toksikološke uloge odabranih SLC i MATE transportnih proteina zebrice *(Danio rerio*) korištenjem metoda funkcionalne genomike (DANIOTRANS, HrZZ-IP)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.)

1. Pharmaceutical Open Innovation Test Bed for Enabling Nano-pharmaceutical Innovative Products (Phoenix, Obzor 2020)

2. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, Obzor Europa)
3. Correlated Multimodal Imaging (COMULIS, COST)
4. Modelling immunotherapy response and toxicity in cancer (IMMUNO-model, COST)
5. 3Rs concepts to improve the quality of biomedical science (IMPROVE, COST)
6. Personalized medicine in chronic kidney disease: improved outcome based on Big Data (PerMediK, COST)
7. Changes in the muscle cell viability under the influence of oxime analogues (bilateralni RH-SI)
8. Identifying Interactions of Renal and Hepatic Organic Cation Transporters (OCTs) with Oximes, Antidotes in Treatment of Organophosphate Poisoning (bilateralni RH-DAAD)
9. Generating new RGS5 mouse model for lineage tracing (interni projekt Sveučilišta Connecticut, Farmington, SAD)

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

D. Karaica

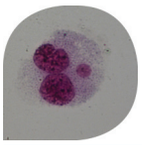
Član upravnog odbora i član Odbora za *Inclusiveness Target Countries (ITC)* za *COST* akciju CA17121; član Upravnog odbora za COST akciju CA21135.

I. Vrhovac Madunić

Članica Izvršnog odbora Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju (HDBMB); članica Organizacijskog odbora za organizaciju kongresa HDBMB; urednica Knjige sažetaka Međunarodnog kongresa HDBMB22 „From Science to Knowledge"; članica Upravnog odbora, koordinatorica Odbora za *Inclusiveness Target Countries (ITC*) i koordinatorica za odobravanje stipendija za COST akciju CA17121; članica Upravnog odbora za COST akciju CA21139; članica Upravnog odbora za COST akciju CA21165; sekundarni prijavitelj COST akcije „Human metal exposure and health – in present and in the past".

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

D. Breljak izabrana je u znanstveno zvanje znanstveni savjetnik u trajnom zvanju.
M. Ljubojević izabrana je u znanstveno zvanje znanstveni savjetnik.
D. Karaica izabran je u znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik.



2.7. Jedinica za mutagenezu

DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA
dr. sc. Nevenka Kopjar, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE
dr. sc. Vilena Kašuba, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju
nasl. prof. dr. sc. Davor Želježić, dipl. ing. biol., ERT, znanstveni savjetnik u trajnom zvanju
dr. sc. Mirta Milić, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica (od 15. 12. 2022.)
dr. sc. Goran Gajski, dipl. ing. biol., viši znanstveni suradnik
dr. sc. Marko Gerić, mag. biol. exp., znanstveni suradnik
Katarina Matković, mag. biol. mol., asistentica-doktorandica (HrZZ)

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

UMIROVLJENA SURADNICA KOJA SUDJELUJE U RADU JEDINICE
nasl. prof. dr. sc. Vera Garaj Vrhovac, dipl. ing. biol., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

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

Istraživanja na modelima *in vitro*

Provedena su istraživanja antioksidacijskih, genoprotektivnih te protuupalnih učinaka probiotika (44, 111, 290). Na modelu ljudskih limfocita periferne krvi istraženi su učinci meda obične planike na smanjenje razina oštećenja DNA izazvanih ultraljubičastim zračenjem (35). Nastavljena su i istraživanja štetnih kemikalija na različitim vrstama stanica. Na staničnoj liniji PK-15 (bubreg svinje) istražena je internalizacija nanočestica srebra te su primjenom komet-testa ispitani njihovi genotoksični učinci (102). Na modelu HepG2 stanica istražen je genotoksični potencijal postupaka za obradu sirove kože, primjenom primjenom vegetabilnog, sintetskog i kromnog štavljenja (16). Istražena su citotoksična svojstva spojeva koji bi se mogli koristiti za kontrastiranje u dijagnostici kompjuteriziranom tomografijom (275). Na modelu epitelnih stanica gingive ispitani su genotoksični učinci stomatoloških materijala (75). Na stanicama meristema korijena luka (*Allium cepa* L.) istraženi su cito/genotoksični učinci te razina oksidacijskog stresa nakon izlaganja bisfenolu A (188).

Istraživanja na životinjskim modelima

Objavljeni su rezultati istraživanja štetnih učinaka pesticida na različitim životinjskim modelima. Toksični učinci α-cipermetrina (primijenjen *per os*; u dnevnim dozama od 2,186, 0,015, 0,157 i 0,786 mg/kg tjelesne mase tijekom 28 dana) istraženi su u plazmi/punoj krvi te tkivima jetre, bubrega i mozga Wistar štakora, korištenjem markera oksidacijskog stresa, aktivnosti kolinesteraze (ChE), te razine primarnog oštećenja DNA. Ovo istraživanje pokazalo je da, čak i pri vrlo niskim dozama, izloženost α-cipermetrinu ima genotoksične učinke i pokreće antioksidacijske mehanizme stanične obrane (41). U drugom je istraživanju (40) ispitan genotoksični potencijal niskih doza klorpirifosa (primijenjen *per os*; u dnevnim dozama od 0,010, 0,015 i 0,160 mg/kg tjelesne mase tijekom 28 uzastopnih dana) na stanice krvi i koštane srži u odraslih mužjaka Wistar štakora korištenjem

in vivo mikronukleus (MN) testa i alkalnog komet-testa. Tretman CPF-om nije značajno povećao razine primarnih oštećenja DNA u stanicama koštane srži u usporedbi s negativnom kontrolom. Međutim, oštećenje stanica koštane srži štakora izloženih CPF-u bilo je mnogo veće od onoga zabilježenog u prethodnim istraživanjima na leukocitima štakora. Objavljeni su i rezultati istraživanja učinaka niskih doza pesticida imidakloprida na razine primarnih oštećenja u krvi i stanicama mozga mužjaka Wistar štakora. Dokazana je razlika u osjetljivosti ovih dviju vrsta stanica na isti tretman, pri čemu stupanj oštećenja DNA u živčanom tkivu upućuje na potrebu daljnjih razjašnjavanja mehanizama djelovanja imidakloprida u sisavaca radi bolje karakterizacije rizika od njegove izloženosti (287).

Na eksperimentalnom modelu simbiontske i slobodnoživuće hidre provedena su istraživanja oštećenja DNA i morfoloških promjena nastalih pod utjecajem herbicida norflurazona i ultraljubičastog B zračenja (200).

Nastavljena su istraživanja štetnih učinaka mikotoksina te je utvrđeno da okratoksin A pospješuje nakupljanje citrinina u stanicama bubrega i jetre štakora (80).

Istraživanja učinaka inhalacijskih anestetika izoflurana, sevoflurana i halotana samih ili u kombinaciji s radioterapijskim dozama ionizirajućeg zračenja (1 Gy i 2 Gy) na različite organe Swiss albino miša potvrdila su različiti potencijal ispitivanih spojeva za sinergistička djelovanja na porast razine oštećenja DNA. Primjerice, komet-testom je utvrđeno da sami anestetici mogu uzrokovati oštećenja DNA u u stanicama bubrega (5), ali da kombinirano izlaganje anesteticima i zračenju nije uzrokovalo sinergističke učinke. Između tri istražena anestetika, halotan je imao najveći potencijal za oštećenja i najmanji zaštitni učinak na bubrege nakon zajedničkog izlaganja zračenju. Na stanicama mozga miševa izloženih istim kombinacijama anestetika i zračenja uočena su moguća zaštitna djelovanja, osobito za izofluran (267).

Objavljeni su rezultati istraživanja blagotvornih učinaka melatonina i resveratrola – prirodnih spojeva s antioksidacijskim svojstvima – na procese starenja u štakora (8). Također su istražene i spolno, te dobno uvjetovane promjene u ekspresiji metalotioneina u stanicama bubrega i jetre nastale pod utjecajem antioksidansa, u ovisnosti o razinama esencijalnih i toksičnih elemenata (205).

Istraživanja na populacijama (biomonitoring)

Provedena su istraživanja meta analize biomarkera za procjenu stanja i stupnja kronične opstruktivne bolesti pluća i demencije kognitivnim testovima te mjerenjem razine oštećenja DNA komet-testom. Utvrđeno je da genomska nestabilnost predstavlja prvi neuropatološki događaj u prekliničkoj fazi kognitivnih poremećaja te da je stupanj oštećenja DNA u vrlo dobroj korelaciji sa stupnjem demencije. Oksidacijska oštećenja bila su povezana samo s I. područjem temporalne orijentacijske kategorije (dezorijentacija) te su u tih ispitanika utvrđene 12 % više razine oštećenja DNA od ostalih ispitanika. Dobiveni se rezultati mogu primjeniti u prilagodbi postupaka rehabilitacije pacijenata s takvim nalazima (28).

Korištenjem ranije ustanovljene baze podataka prikupljenih na više od 19 000 pojedinaca, analizirani su radovi koji su uključivali popravak DNA komet-testom te mjerili ekscizijski popravak (eng. *Base Excision Repair*, BER, tj. popravak isijecanjem baza). Rezultati su pokazali da je BER značajno viši u ženskoj populaciji, ali je taj utjecaj bio značajan jedino u populaciji starijih od 61 godine. Pušenje nije utjecalo na rezultate BER-a, a indeks tjelesne mase veći od 25 bio je povezan s višim razinama BER-a. Međutim, kod ITM-a većeg od 35, aktivnost BER-a se odjednom značajno smanjila. Povećana aktivnost BER-a korelira s manjom razinom oštećenja DNA koja je također rezultirala i nižom razinom oštećenja mjerenih Fpg komet testom (61).

Istražen je utjecaj nisko kalorijske trotjedne dijete od 567 kcal u kontroliranim bolničkim uvjetima na 22 pacijenta s indeksom tjelesne mase (ITM) većim od 35 kg/m^2 na promjene antropometrijskih i biokemijskih parametara te na razine oksidacijskog oštećenja DNA (Fpg komet-test) i ukupne razine primarnih oštećenja DNA (alkalni komet-test) u leukocitima. Utvrđeno je da takva dijeta može smanjiti ITM za 3 – 4 jedinice te značajno smanjiti tjelesnu masu u prosjeku od 9 kg (4,8 – 14,4 kg). Gubitak u postotku pretjerane tjelesne mase može iznositi 10 – 35 %, a takva dijeta može značajno smanjiti i razinu glukoze, inzulina, ureje, kolesterola, osobito LDL, te značajno pridonijeti stabilnosti genoma (62).

Primjenom digitalne ankete ispitano je koliko se hrvatska populacija pridržava mediteranske

prehrane. Istražena populacija umjereno prakticira mediteransku prehranu. Veću pozornost u promicanju zdravih aspekata ove prehrane trebalo bi usmjeriti prema muškarcima, osobama s prebivalištem u kontinentalnom dijelu Hrvatske, adolescentima i mladim odraslim osobama, kao i prema osobama s prihodima ispod nacionalnog medijana (22). Na međunarodnoj konferenciji prikazani su rezultati istraživanja razina oštećenja DNA te oksidacijskog i upalnog statusa u vegetarijanaca u usporedbi sa svejedima (278).

Provedena su i istraživanja bioloških rizika i monitoringa izloženosti kemijskim i fizikalnim agensima (152). Proučeni su citogenetički pokazatelji izloženosti niskim dozama ionizirajućeg zračenja u medicinskog osoblja (24). Dan je pregled citogenetičkih metoda koje se mogu koristiti za procjenu štetnih učinaka izloženosti na radnim mjestima (143).

Ostala istraživanja

Dio specifičnih istraživanja bio je usmjeren na proučavanje toksičnosti sekundarnih metabolita morskih organizama. Istražen je toksikološki profil sekundarnih metabolita triju vrsta dijatomeja *Pseudo-nitzschia* uzorkovanih na različitim lokacijama u sjevernom Jadranu te su proučeni njihovi učinci na ljudske leukocite u uvjetima *in vitro* (84). Na modelu HepG2 stanica istražen je učinak domoične kiseline, poznatog toksina iz morskih organizama (50). Također su istraženi učinci anisaksina, antimikrobnih peptida iz morskih parazita, na rast bakterija (81).

Dio objavljenih rezultata istraživanja odnosi se na nove pristupe i uvide u suvremene toksikološke metode. Nastavljena su istraživanja o poveznicama biomarkera i njihovoj primjeni u detekciji raznih bolesti, izloženosti toksinima te procjeni oštećenja i popravka DNA. Tako je pregled literature i analize eksperimentalnih i epidemioloških podataka *in vitro* i *in vivo* pokazao koje mikro RNA (miRNA) kao specifični stabilni i osjetljivi biomarkeri kemijske izloženosti mijenjaju svoju ekspresiju tijekom izloženosti većini fungicida (miR-363 and miR-9), herbicida (let-7, miR-30, miR-126, miR-181 i miR-320) te insekticidima (let-7, miR-155, miR-181 i miR-21), koji su trenutno u upotrebi. Zajedničke promjene u miRNA mogle bi se koristiti kao biomarkeri izloženosti pesticidima te njihovog djelovanja na biološki i genski materijal (93).

Na međunarodnom znanstvenom skupu prikazani su objedinjeni rezultati istraživanja o štetnim učincima teških metala (279).

U području regulatorne toksikologije objavljena je publikacija o sigurnosti i učinkovitosti dodatka stočnoj hrani koji se sastoji od endo-1,4-*β*-ksilanaze koju proizvodi vrsta kvasca *Komagataella phaffi* DSM 33574 (Xylamax) (3).

Istraživanja u sklopu internih projekata Instituta

U sklopu projekta „Istraživanje toksičnih učinaka novih psihoaktivnih tvari biokemijskim i molekularno-biološkim metodama" na staničnom modelu SH-SY5Y (ljudska stanična linija neuroblastoma) procjenjivane su razine oksidacijskog stresa te citotoksični i genotoksični učinci ketamina (270, 313), kodeina i morfina (306) te sintetskih opioida (252). Štetni učinci ketamina dodatno su istraženi i na staničnom modelu HepG2 stanica (286). Dobiveni rezultati upućuju na narušavanje oksidacijsko-antioksidacijske ravnoteže u stanicama te izazivanje cito/genotoksičnih učinaka pod djelovanjem istraživanih novih psihoaktivnih tvari.

Završne obrade podataka prikupljenih na projektu „Istraživanja međudjelovanja irinotekana i tetrahidrokanabinola na laboratorijskim glodavcma integriranjem biokemijskih, molekularno-bioloških, patohistoloških i analitičkih metoda" rezultirale su objavom jednog kongresnog priopćenja (314). Prikazani su podaci o razinama biokemijskih markera u mužjaka BALB/C miševa s kolorektalnim tumorom kojima induciranim iniciranjem stanične linije CT26. Miševi su bili izlagani Δ9-tetrahidrokanabinolu (THC) *per os* (7 mg/kg tj. m. tijekom 7 dana) i citostatiku irinotekanu (IRI, 60 mg/kg tj. m.; *i.p.*, 1. i 5. dan pokusa). Utvrđena su međudjelovanja TCH i IRI koja se odražavaju na promijenjene razine mjerenih biomarkera u odnosu na izloženost pojedinačnim spojevima, a rezultiraju pojačavanjem toksičnosti. Na osnovi sveobuhvatnih analiza podataka o Δ9-tetrahidrokanabinolu i irinotekanu, utemeljenih na različitim eksperimentalnim modelima te rezultatima vlastitih pokusa, dan je niz dokaza o njihovim mogućim interakcijama te štetnim učincima koji ih njih proizlaze (271).

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Onečišćenje zraka i biomarkeri učinka u ljudi (HUMNap, HrZZ-IP)
2. Procjena citogenotoksičnog učinka onečišćivala iz zraka na ljudske stanice u uvjetima *in vitro* (Zaklada HAZU)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.)

1. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, Obzor Europa)
2. European Venom Network (EUVEN, COST)
3. Inhibitori acetilkolinesteraze kao potencijalni terapeutici za Alzheimerovu bolest: prooksidativna i citogenotoksična svojstva (SafeAChE, bilateralni RH-RS)
4. Toksikološki profil i interakcije bisfenola A i njegovih analoga (BPAnalogInteract, bilateralni RH-SI)
5. Rasprostranjenost gena za rezistenciju na antibiotike u postrojenjima za obradu otpadnih voda u Hrvatskoj i Kini (bilateralni RH-CN)

STRUČNE USLUGE

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

U sklopu stručnih poslova provedena je jedna analiza kromosomskih aberacija za potrebe inozemnog naručitelja (ZVD d. o. o., Ljubljana, Slovenija). U suradnji s Nastavnim zavodom za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije (Služba za zdravstvenu ekologiju) proveden je biomonitoring na 22 ispitanika primjenom metoda komet- i mikronukleus-testa.

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*; član Radne skupine za Biotehnologiju odbora za primijenjenu genomiku Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (HAZU); član radnih grupa: Working Group on Communications (WGC) i Working Group on Sustainability (WGS) društva International Society of Radiation Epidemiology and Dosimetry (ISoRED).

M. Gerić

Voditelj grupe *New Investigators* unutar *European Environmnetal Mutagenesis and Genomic Society* (EEMGS); član Radne grupe (Awards) društva *International Society of Radiation Epidemiology and Dosimetry* (ISoRED); član znanstvenog odbora ICAW/EEMGS Meeting 2022; član vijeća *International Association of Environmental Mutagenesis and Genomics Societies* (IAEMGS); član Nadzornog odbora Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja (HDZZ).

N. Kopjar

Članica Predsjedništva Hrvatskoga toksikološkog društva; članica Upravnog vijeća Instituta za antropologiju.

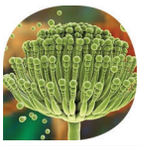
M. Milić

Članica Savjetodavnog odbora časopisa Helyion; članica Uredničkog odbora časopisa *Mutation Research-Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*; članica Uredničkog i savjetodavnog odbora časopisa Toxics; članica Uredničkog odbora časopisa *Frontiers in Public Health* (associate editor for Radiation and Health Section); članica Predsjedništva Hrvatskoga toksikološkog društva.

D. Želježić
Član Uredničkog odbora časopisa *BioMed Research International*; predsjednik hrvatskog ogranka Registra europskih toksikologa EUROTOX-a; ekspert za biološke metode testiranja supstanci u Odboru zemalja članica i član Odbora za procjenu rizika Europske agencije za kemikalije (ECHA); ekspert za toksikologiju i klinička istraživanja Odbora za novu hranu Jedinice za prehrambene proizvode Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA).

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

M. Milić izabrana je u znanstveno zvanje znanstveni savjetnik.
M. Gerić izabran je u znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik.



2.8. Jedinica za toksikologiju

DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNICA
nasl. doc. dr. sc. Irena Brčić Karačonji, dipl. ing. med. biokem., ERT, znanstvena savjetnica (od 15. 12. 2022., predstojnica od 1. 2. 2022.)

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE
nasl. prof. dr. sc. Ana Lucić Vrdoljak, dipl. ing. med. biokem., znanstvena savjetnica u trajnom zvanju
dr. sc. Ivana Novak Jovanović, dipl. ing. preh. tehn., znanstvena savjetnica (od 1. 6. 2022.)
dr. sc. Dubravka Rašić, prof. biol. i kem., viša znanstvena suradnica
dr. sc. Blanka Tariba Lovaković, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica (od 1. 8. 2022., u Jedinici od 1. 2. 2022.)
dr. sc. Suzana Žunec, dipl. ing. biotehn., viša znanstvena suradnica
dr. sc. Anja Katić, dipl. ing. biotehn., znanstvena suradnica (u Jedinici od 1. 2. 2022.)
dr. sc. Andreja Jurič, mag. ing. bioproc., poslijedoktorandica (od 7. 2. 2022., u Jedinici od 1. 2. 2022.)

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)

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

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

Na staničnim linijama ljudskog neuroblastoma (SH-SY5Y) i hepatocelularnoga karcinoma jetre (HepG2) ispitani su učinci izloženosti klinički relevantnim razinama ketamina, sintetskih opioida, morfina i kodeina na nastanak oksidacijskog stresa i primarnog oštećenja DNA (252, 270, 286, 306, 313).

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

Provedene su epigenetičke, histopatološke i stereološke te imunohistokemijske analize na uzorcima majki i mladunaca štakora soja Wistar na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu i Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Imunokemijskom metodom ELISA procijenjene su razine hormona u serumu ženskih i muških mladunaca (242, 288, 294).

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

Započet je razvoj metode 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).

4. *Učinak resveratrola na pokazatelje oksidacijskog stresa u bolesnika podvrgnutih izvantjelesnoj cirkulaciji tijekom kardiokirurških zahvata*

U suradnji sa Zavodom za kardijalnu i transplantacijsku kirurgiju KB „Dubrava" u Zagrebu sakupljeni su

uzorci krvi 34 srčana bolesnika predviđenih za elektivnu operaciju zamjene ili rekonstrukcije aortnog, mitralnog ili trikuspidalnog zalistka. U plazmi krvi pacijenata koji su dobivali placebo ili resveratrol uzorkovane prije, tijekom i nakon operacije izmjereni su parametri oksidacijskog stresa. Rezultati su obrađeni i objavljen je pregledni znanstveni rad (72).

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

U sklopu istraživanja provedeni su tretmani pokusnih štakorica α-cipermetrinom te su izuzeti uzorci ciljanih organa majki i mladunaca radi daljnje analize pokazatelja oksidacijskog stresa.

Ostale znanstvenoistraživačke aktivnosti

Nastavljena su istraživanja cito/genoprotektivnih i antioksidacijskih učinaka meda obične planike *(Arbutus unedo* L.) na oštećenja ljudskih limfocita izazvana UVB zračenjem u uvjetima *in vitro* (35). Istraženi su citotoksični i prooksidacijski učinci meda obične planike, njegova fenolnog ekstrakta, kao i dominantnoga fenolnog spoja – homogentizinske kiseline (HGA) na tri ljudske stanične linije: karcinoma pločastih stanica jezika (CAL 27), hepatocelularnoga karcinoma jetre (HepG2) i adenokarcinoma epitela debelog crijeva (Caco-2) (36).

U suradnji s Hemijskim fakultetom Univerziteta u Beogradu određen je fenolni profil lista i ploda obične planike (*Arbutus unedo* L.) (7) i potencijal arbutina i njegovih derivata za inhibiciju aktivnosti tirozinaze *in silico* (273).

U suradnji s Prehrambeno-biotehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu izmjerene su koncentracije arbutina i hidrokinona u ekstraktima lista medvjetke (*Arctostaphylos uva-ursi*), tradicionalne biljke koja se koristi u terapijske svrhe za liječenje akutnih urinarnih infekcija, a njezina antiseptična svojstva mogu se pripisati hidrokinonu koji nastaje hidrolizom arbutina. Cilj ove studije bio je odrediti toksikološki profil hidrokinona na stanicama mokraćnog mjehura (T24) (27, 194).

Primjena 3D-tiskanja u proizvodnji funkcionalnih proizvoda na bazi maginje, ploda obične planike, te njezin nutritivni i biološki potencijal istraženi su u suradnji s Prehrambeno-biotehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu (4, 185, 266).

Objavljeni su rezultati ispitivanja antioksidacijske aktivnosti flavonoida prema elektrokemijski generiranom superoksidnom radikalu primjenom cikličke voltametrije (32).

Objavljeni su rezultati istraživanja zajedničkog učinka okratoksina A i citrinina na bubrege i jetru u odraslih štakora u kojima je primijećeno nakupljanje citrinina u organima tijekom zajedničkog tretmana s oba toksina (80).

U suradnji s Jedinicom za molekulsku toksikologiju objavljeni su rezultati istraživanja (projekt AGEMETAR, IP-2013-11-1481) utjecaja starenja te tretmana melatoninom i resveratrolom na parametre oksidacijskog stresa u štakora soja Wistar oba spola različite dobi te utjecaja starenja na ekspresiju metalotioneina (8, 205). Objavljeni su i rezultati istraživanja utjecaja oktratoksina A i citrinina na ekspresiju organskih kationskih transportera u bubregu odraslih muških štakora (projekt IP-069-2014-5982) (39).

Nastavljeno je istraživanje toksičnih učinaka piretroidnog insekticida α-cipermetrina na aktivnosti kolinesteraza, parametre oksidacijskog stresa i DNA oštećenja u plazmi/punoj krvi, jetri, bubregu i mozgu muških štakora soja Wistar subkronično izloženih niskim dozama α-cipermetrina peroralnim putem (41). Objavljeni su rezultati istraživanja genotoksičnog potencijala niskih doza klorpirifosa na stanice krvi i koštane srži odraslih muških štakora soja Wistar nakon 28-dnevne izloženosti (40).

U suradnji s Jedinicom za biokemiju i organsku analitičku kemiju provedeno je istraživanje utjecaja strukture i aktivnosti N-alkil kvaternih kinuklidina na aktivnost kolinesteraza i djelovanja na odabrane ljudske stanične linije (229, 235).

Objavljeni su rezultati istraživanja u kojem su u uzorcima prašine iz 10 dječjih vrtića, 11 radnih mjesta i 25 osobnih automobila s područja grada Zagreba izmjerene koncentracije 7 kongenera polibromiranih difenil etera (PBDE) i 11 policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) (15) te 18 elemenata u tragovima (91, 289). Na temelju podataka analize prašine procijenjeni su mogući unutarnji izvori PBDE-a, PAU-a i elemenata te zdravstveni rizici povezani s njihovim unosom u organizam.

U suradnji s kolegama s Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Beogradu objavljen je rad o potencijalnoj ulozi toksičnih elemenata (As, Cd, Cr, Hg, Ni i Pb) u nastanku raka prostate na temelju rezultata iz dvije kohorte ispitanika iz Hrvatske i Srbije (71). Također je procijenjen utjecaj koncentracije As, Cd, Pb i Hg u krvi na razine serumskog PSA uslijed okolišne izloženosti tim elementima (220).

U sklopu suradnje s Jedinicom za mutagenezu (projekt HUMNap, IP-2020-02-1192) ispitana je povezanost izloženosti benzenu, toluenu, etilbenzenu i izomerima ksilena s primarnim oštećenjima DNA u stanicama periferne krvi (209, 296, 297).

U suradnji s Medicinskim fakultetom Sveučilišta u Rijeci ispitan je učinak ozona i citratne kiseline na smanjenje biofilma *Acinetobacter baumannii* na keramičkim pločicama i polistirenu (70) te učinak istovremene primjene meduna obične jele (*Abies alba* Mill.) i *Lactiplantibacillus plantarum* na rast salmonele (53).

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Razvoj bioaktivnih molekula za tretman neurodegenerativnih bolesti (BioMol4ND, HrZZ-IP)
2. Procjena svakodnevne izloženosti metalima i osobne osjetljivosti majke kao čimbenika razvojnoga podrijetla zdravlja i bolesti (METALORIGINS, HrZZ-IP)
3. Analiza interakcija butirilkolinesteraze s novim inhibitorima i reaktivatorima (AnalyseBChE, HrZZ-IP)
4. Izloženost piretroidnim i organofosfatnim insekticidima u djece – procjena rizika od štetnih učinaka na neuropsihološki razvoj i hormonski status (PyrOPECh, HrZZ-IP)
5. Razvoj, validacija i primjena analitičkih metoda za određivanje PBDE-a (DeValApp, HrZZ-UIP)
6. Primjena nanobiotehnologije za suplementaciju hrane sa selenom (NutriNTENSe, HrZZ-IP)
7. Istraživanje antioksidativnog djelovanja benzazolskog skeleta u dizajnu novih antitumorskih agensa (AntioxPot, HrZZ-IP)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.)

1. Razvoj funkcionalnog pića u održivoj ambalaži (JamINNO+, EFRR)

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

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

STRUČNE USLUGE

Pojedinačne droge iz skupina amfetamina, opijata, metadona i kokaina određene su u 16 uzoraka kose (27 analiza). U urinu su analizirani THC-COOH (1 uzorak) i buprenorfin (1 uzorak). Elektroničkom poštom (infodroge@imi.hr) zaprimljena su 53 upita za analizu droga.

ORGANIZATOR	NAZIV TESTA	PODRUČJE	DATUM
Society of Hair Testing, Strasbourg, Francuska a	Proficiency Test 2022	Određivanje droga u kosi	6./2022.; 12./2022. (dva puta na godinu po tri uzorka kose)

STRUČNA ZADUŽENJA DJELATNIKA IZVAN INSTITUTA

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.

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).
A. Jurič
Članica Radne skupine za Sustav ranog upozoravanja u slučaju pojave novih psihoaktivnih tvari u RH pri Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo.
D. Rašić
Tajnica i članica Predsjedništva HTD-a; članica Znanstvenog i Organizacijskog odbora te tajnica simpozija s međunarodnim sudjelovanje *Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change.*
S. Žunec
Članica Suda časti HTD-a.

ZNANSTVENA, NASTAVNA I AKADEMSKA NAPREDOVANJA DJELATNIKA

I. Brčić Karačonji izabrana je u znanstveno zvanje znanstveni savjetnik.
I. Novak Jovanović izabrana je u znanstveno zvanje znanstveni savjetnik.
B. Tariba Lovaković izabrana je u znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik.
A. Jurič izabrana je u znanstveno zvanje znanstveni suradnik.

2.9. Jedinica za zaštitu od zračenja

DJELATNICI JEDINICE

PREDSTOJNIK
nasl. izv. prof. dr. sc. Branko Petrinec, prof. fiz., viši znanstveni suradnik

ZNANSTVENO I STRUČNO OSOBLJE
nasl. doc. dr. sc. Dinko Babić, dipl. ing. fiz., znanstveni savjetnik u trajnom zvanju
dr. sc. Tomislav Bituh, dipl. ing. preh. tehn., viši znanstveni suradnik (od 19. 5. 2022.)
dr. sc. Gina Branica Jurković, dipl. ing. kem., viša znanstvena suradnica (31. 12. 2022.)
dr. sc. Davor Rašeta, dipl. ing el., poslijedoktorand
dr. sc. Božena Skoko, dipl. ing. preh. tehn., poslijedoktorandica (do 24.6.2022.)
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 (od 1. 6. 2022., na vlastitim prihodima IMI-ja)

TEHNIČKO OSOBLJE
Mak Avdić, mag. ing. cheming., viši tehničar
Jasminka Senčar, viša tehničarka
Ljerka Petroci, kem. tehn., tehnička suradnica

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

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

Jedinica se kontinuirano bavi istraživanjima radioaktivne kontaminacije okoliša prirodnim i fisijskim radionuklidima.

Nastavljena je obrada podataka dobivenih tijekom internog projekta „Kopački rit" te je utvrđeno da je Park prirode Kopački rit područje vrlo niske koncentracije ^{137}Cs te su mahovine iz Parka i okolice pogodne za praćenje i malih dodatnih koncentracija ^{137}Cs u zraku, što je posebno značajno na lokaciji koja može biti reprezentativna za srednji sliv Dunava, a u blizini je poljoprivrednih područja, većeg grada i nuklearne elektrane (66).

Istražen je radiološki utjecaj NORM (eng. *Naturally Occurring Radioactive Material*) djelatnosti – kamenolom – na okoliš u Parku prirode Papuk (67).

Istražen je utjecaj plinskog postrojenja „Molve" na metal(oid)e (uključivo uran i torij) u tlu (47).

Analizirani su sastavi sedimenata u jezerima na otoku Pagu kao povijesni pregled taloženja radioaktivnih i neradioaktivnih elemenata (31).

Nastavili smo višegodišnje praćenje metala i radionuklida u smeđim medvjedima u Hrvatskoj i Poljskoj (116).

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 posvećivala sustavu upravljanja i osiguranja kvalitete. Akreditacija u skladu sa zahtjevima međunarodnog standarda HRN EN ISO / IEC 17025 (Opći zahtjevi za osposobljenost

ispitnih i umjernih laboratorija) postala je praktična i široko prihvaćena metoda upravljanja kvalitetom i objektivni dokaz tehničke osposobljenosti, znanja i vještina u ispitnim i umjernim laboratorijima. Akreditacijski nadzor provela je 7. studenoga 2022. Hrvatska agencija za akreditaciju. U Jedinici nisu pronađene nesukladnosti u radu.

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

1. *Razvoj i implementacija hibridnih gama spektrometrijskih metoda za povećanje kapaciteta radiološkog nadzora okoliša nuklearnih elektrana (*RAINSTORM)

PROJEKTI S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Nacionalni istraživački projekti (pogl. 3.1.)

1. Porijeklo i taloženje sedimenata u vrijeme kasno kvartarnih promjena morske razine: Sustav rijeke Krke i Srednjojadranske kotline (QMAD, HrZZ-IP)

Međunarodni istraživački projekti (pogl. 3.2.)

1. Improving Environmental Monitoring and Assessment for Radiation Protection in the Region (IAEA)

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 mjerenja i skupljaju uzorci, principi radiokemijskih metoda, kao i instrumenti korišteni u postupcima analiza i mjerenja.

Mjerenja radioaktivnosti za definiranje nultog (postojećeg) stanja na lokaciji centra za zbrinjavanje radioaktivnog otpada i na području općine Dvor s procjenom doze za pojedinca

(Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanje radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva Nuklearne elektrane Krško)

Svrha istraživanja je utvrditi cjelovit i neovisan pregled stanja radioaktivnosti, na lokaciji Čerkezovac i na području općine Dvor u okolici lokacije što uključuje i proračun ekvivalentnih i efektivnih doza pojedinim putevima izlaganja i ukupno za stanovništvo. IMI sudjeluje kao vodeći partner zajednice izvršitelja s Institutom „Ruđer Bošković" i Sveučilištem u Zagrebu, Agronomskim fakultetom.

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 mjerenja 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 filtarske 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 mjerenja brzine ambijentalnog doznog ekvivalenta.

U suradnji s inspekcijskim organizacijama ili na zahtjev samih proizvođača obavljeno je više od 385 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 (3)

ORGANIZATOR	NAZIV TESTA	PODRUČJE	DATUM
IAEA	IAEA-TERC-2022-01/02 Proficiency test on determination of anthropogenic and natural radionuclides in water, soil (gamma-ray spectrum analysis exercise) and simulated swipe samples	Određivanje radioaktivnosti u vodi, tlu (obrada spektra) i simuliranim brisevima	6./2022. – 11./2022.
IAEA	IAEA-RML-2022-01 Proficiency Test for Tritium, Strontium and Gamma emitters in Seawater	Određivanje radioaktivnosti u morskoj vodi	5./2022. u tijeku
IAEA	IAEA RER9155 Interlaboratory comparison on natural radionuclides in phosphate ore and phosphogypsum.	Određivanje radioaktivnosti u fosfatnoj rudi i fosfogipsu	7./2022. – u tijeku

Akreditirane metode (3)

METODA	VRSTA ISPITIVANJA, RASPON
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: *T. Bituh.*

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 (zamjenik predstavnika 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; član uredništva časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*.

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 uredništva časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*; član Hrvatskog nuklearnog društva; zamjenik člana Radne skupine Pametna Hrvatska.

D. Rašeta

Član IAEA NUSSC (Nuclear Safety Standards Committee).

2.10. Samostalni oblici rada

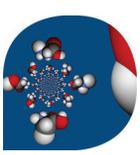
2.10.1. Samostalni oblik rada
dr. sc. Aleksandra Fučić, dipl. ing. biol.
znanstvena savjetnica u trajnom zvanju (do 6. 6. 2022.)

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

PROJEKTI I SURADNJE S FINANCIRANJEM IZVAN INSTITUTA

Međunarodni projekti (pogl. 3.2. A.)

1. Reproductive and Regenerative Medicine – Exploring New Platforms and Potentials (CERRM, EFRR)
2. Relationship of the respiratory microflora composition with the human genome activity and integrity in the residents of coal industrial region (Kemerovo State University, Rusija)



2.10.2. Samostalni oblik rada
dr. sc. Jasmina Sabolović, dipl. ing. fiz.
znanstvena savjetnica

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

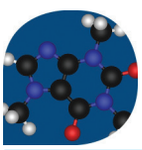
ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

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

Nastavljena su kvantno-kemijska istraživanja fiziološki važnih koordinacijskih spojeva bis(amino acidato)bakra(II) u vodenom mediju. Općenito, eksperimentalna istraživanja bis(amino acidato) bakra(II) ne daju pouzdane rezultate o potpunoj strukturi tih spojeva u otopinama, dok se strukturna svojstva mogu pouzdano predviđati metodama molekulskog modeliranja. Primjenom teorije funkcionala gustoće i funkcionala B3LYP predviđeni su konformeri niskih relativnih energija bis(L-glutaminato)bakra(II) i (L-histidinato)(L-glutaminato)bakra(II) u implicitno modeliranoj vodenoj otopini. Za te konformere istražen je utjecaj dodatno uračunate disperzijske korekcije na relativnu stabilnosti konformera. Pouzdanost vrijednosti predviđenih relativnih elektronski energija te Gibbsovih slobodnih energija pri 298,15 K testirana je metodom DPLNO-CCSD(T). Afiniteti vezanja različitih konformacija Gln^- i His^- s Cu^{2+} u (L-histidinato) (L-glutaminato)bakar(II) izračunati su za šest koordinacijskih modova (tj. šest mogućih kombinacija donornih atoma glutamina i histidina) i određeni su najstabilniji koordinacijski modovi i konformacije u vodenoj otopini. Za predviđene konformera s

niskim Gibbsovim slobodnim energijama izračunati su magnetski parametari i istražen utjecaj apikalnih veza na njihove vrijednosti. Pouzdanost predviđanih konformera s niskim Gibbsovim slobodnim energijama ispitana je usporedbom izračunatih magnetskih parametara s parametrima elektronske paramagnetske rezonancije izmjerenima u otopinama i dostupnima u literaturi (322).

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 2022. godinu bila je na rodiljnom dopustu s radnim pravima u mirovanju.



2.10.3. Samostalni oblik rada

dr. sc. Ante Miličević, dipl. ing. kem.
znanstveni savjetnik u trajnom zvanju (od 1. 6. 2022.)

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

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

Znanstvenoistraživačke suradnje

U suradnji s Jedinicom za biokemiju i organsku analitičku kemiju objavljena su dva rada o aktivnosti kolinesteraza, u kojima su razvijeni jednostavni modeli temeljeni na jednostavnim strukturnim parametrima (topološki i konstitucijski deskriptori) u svrhu procjene vrijednosti konstanti inhibicije enzima, K_i. U jednom radu model je izrađen na 75 potencijalnih inhibitora acetilkolinesteraze (55), dok je u drugom radu model za inhibiciju butirilkolinesteraze izrađen na skupu od 289 spojeva (56). Sve vrijednosti konstanti inhibicije su prikupljene iz literature, a modeli u oba rada su ukazali na važnost deskriptora iz klase indeksa povezanosti ($^n\chi^v$). Što je molekula veća i razgranatija, u pravilu, bolji je inhibitor.

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

1. *Istraživanje elektrokemijskih svojstava i antioksidativne aktivnosti polifenola i njihovih kompleksa s esencijalnim metalima*

Objavljena su dva izvorna rada. U jednom radu su uz model za procjenu oksidacijskih potencijala temeljen na razlici atomskih naboja u kationu i neutralnoj formi flavonoida razvijeni i modeli temeljeni na razlici atomskih naboja između radikala i aniona te između radikala i neutralnog flavonoida, a izveden je i model iz srednjih vrijednosti ta tri parametra (54). Parametri su izvedani iz tri moguća mehanizma oksidacije flavonoida: „single electron transfer-proton transfer" (SET-PT), „sequential proton loss electron transfer" (SPLET) and „hydrogen atom transfer" (HAT). Kako je model temeljen na srednjim vrijednostima dao značajno bolji rezultat nego bilo koji od modela temeljenima na zasebnim parametrima, dalo se zaključiti da su sva tri mehanizma podjednako važna, tj. da se elektrokemijska oksidacija flavonoida odvija putem sva tri mehanizma. U drugom su radu izmjerene, elektrokemijski, antioksidacijske aktivnosti 17 flavonoida prema superoksidnom anion radikalu, $O_2^{\bullet}$, te je objašnjena njihova veza s oksidacijskim potencijalima (32). Od 17 flavonoida njih šest dosada nismo analizirali elektrokemijski, pa su ovom prilikom izmjereni i njihovi oksidacijski potencijali.

3. PROJEKTI

3.1. NACIONALNI PROJEKTI

3.1.A. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI PROJEKTI S VOĐENJEM NA INSTITUTU

3.1.A.1. Hrvatska zaklada za znanost
Istraživački projekti (5 projekata)

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	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, G. Pehnec, S. Davila, I. Jakovljević, I. Brčić Karačonji, A. Jurič
Vanjski suradnici: A. Cvitković, M. Sanković, A. Šumanovac, A.-M. Domijan, I. Guseva Canu, P. Wild, N. Hopf

SAŽETAK

Čist zrak ključan je za naše zdravlje i okoliš. Porast industrijske proizvodnje, potražnja za energijom, sagorijevanje fosilnih goriva, kao i porast prometa, uvelike onečišćuju zrak, posebice u gradovima. Onečišćenje zraka uzrokuje ozbiljne probleme 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 će započeti s istraživanjima na lokacijama s različitim razinama i podrijetlom onečišćenja zraka te mjerenjima brojnih onečišćivala iz zraka. U sljedećim koracima izvršit 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 vrstama ljudskih stanica. Projekt će omogućiti procjenu rizika od raka u populaciji izloženoj zagađenju iz zraka u urbanim područjima. HUMNap nastoji privući pozornost raznih interesnih skupina (vodećih znanstvenika, donositelja odluka, industrije i javnosti) kako bi se podigla svijest o prijetnji onečišćenog zraka i razvili režimi praćenja. Naposljetku, HUMNap će osigurati nove podatke potrebne za znanstveno utemeljenu procjenu rizika ljudske populacije izložene zagađenju zraka.

Provedene projektne aktivnosti tijekom 2022. rezultirale su objavljivanjem jednog znanstvenog rada (19) te trima prezentacijama na znanstvenim skupovima (209, 296, 297).

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Anita Bosak	**Razvoj bioaktivnih molekula za tretman neurodegenerativnih bolesti (BioMol4ND, IP-2020-02-9343)**	**1. 1. 2021. – 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 novosintetizirani biskarbamati obećavajuća strukturna osnova za dizajn novih lijekova namijenjenih za upotrebu u srednjim i kasnim stadijima Alzheimerove bolesti. Identificirana su dva spoja kao mogući višeciljni lijekovi u liječenju Alzheimerove bolesti koji snažno i preferirano inhibiraju butirilkolinesterazu (BChE), netoksični su, s potencijalom prolaska kroz krvno-moždanu barijeru i sposobnošću za keliranje biometala (52, 210, 298, 299). Sintetizirana su dvadeset i dva derivata 4-aminokinolina sa strukturno različitim bočnim lancima kao poveznicama između 4-aminokinolinskih i adamantilnih dijelova strukture. Ispitivani spojevi pokazali su se vrlo jakim inhibitorima obiju kolinesteraza, s konstantama inhibicije u niskom mikro- do nanomolarnom području, koji bi mogli proći krvno-moždanu barijeru

pasivnim transportom, i općenito s umjerenom antioksidacijskom aktivnošću. Istaknuta su dva spoja za daljnju procjenu kao mogući lijekovi za tretman Alzheimerove bolesti (43, 199). Sintetizirana je serija derivata hidrazona u pilot istraživanju mogućnosti primjene spojeva takve strukturne osnove kao mogućih višeciljnih lijekova, koji preferencijalno djeluju kao inhibitori kolinesteraza (184), a kojima su ujedno dodatne mete inhibicija BACE 1 i kelatiranje biometala nakupljenih u mozgu kao jedna od posljedica složene patofiziologije Alzheimerove bolesti (264). Napravljena je i pilot studija uporabe 4-aminokinolina kao višeciljnih lijekova kojima je jedna od meta inhibicija BACE1 (265). Ispitana je inhibitorna aktivnost serije derivate klorokina prema ljudskim kolinesterazama.

Članovi projektnog tima održali su četiri javna predavanja na kojima su prezentirani rezultati dosadašnjih istraživanja, dva pozvana predavanja na međunarodnim skupovima (186, 268) te jedno predavanje za znanstvenu zajednicu na domaćem znanstvenom skupu (211) i jedno na međunarodnom naprednom tečaju (299).

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	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. – 31. 10. 2024.**

Suradnici iz IMI-ja: J. Macan, Ž. Babić, A. Bjelajac, J. Bobić, S. Cvijetić Avdagić, A. Jurič, J. Kovačić, M. Macan, R. Turk, A. Sulimanec Grgec, P. Tomac
Vanjski suradnici: M. Jergović, G. Jurak, T. Petričević Vidović i M. Posavec (NZJZ „Dr. Andrija Štampar" Zg), B. Krnić (ZZJZ Zg županije, Zaprešić), E. A. Delale (Institut za antropologiju, Zg), 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 (Dječja bolnica Srebrnjak), I. Keser (PBF Zg), M. Matek Sarić (Odjel za zdravstvene studije, Sv. 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 „Andrija Štampar", Zg), A. Nugent (Institute for Global Food Security, Queens University Belfast, UK), S. Sekušak Galešev (ERF Zg)

SAŽETAK

Glavni je cilj projekta procijeniti nedovoljno istraženi rizik od štetnih učinaka izloženosti piretroidnim (PYR) i organofosfatnim (OP) insekticidima na neuropsihološki razvoj i hormonski status dječaka u predpubertetu i pubertetu u 2-godišnjoj kohortnoj studiji, uz kontrolu potencijalnih čimbenika utjecaja, koristeći isključivo neinvazivne metode. U drugom projektnom razdoblju, u sklopu studije ukupne prehrane (engl. *Total Diet Study*) nastavljeno je mjerenje ostataka pesticida u uzorcima hrane u suradnom laboratoriju u Irskoj (Backweston Laboratory Campus, Celbridge; Ministarstvo poljoprivrede, hrane i pomorstva Republike Irske) i proveden je prvi dio 1. vala epidemiološke kohortne studije u učenika petih razreda osnovnih škola u Zagrebu i okolici. Preliminarni rezultati studije ukupne prehrane prikazani su na jednom međunarodnom i jednom domaćem znanstvenom skupu s međunarodnim sudjelovanjem, s dva usmena (230, 295) i jednim posterskim priopćenjem (291) .

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

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Zrinka Kovarik	**Analiza interakcija butirilkolinesteraze s novim inhibitorima i reaktivatorima (AnalyseBChE, IP-2018-01-7683)**	**1. 10. 2018. – 30. 9. 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: A. Bosak, T. Čadež, M. Katalinić, N. Maček Hrvat, A. Matošević, G. Šinko, T. Zorbaz, S. Žunec
Vanjski suradnici: A. Kneževič (IRB, Zagreb), V. Gabelica Marković (FKIT, Zagreb), Z. Radić (UCSD, La Jolla, SAD)

SAŽETAK

Nastavljeno je istraživanje mehanizama interakcija butirilkolinesteraze (BchE) s poznatim i novosintetiziranim spojevima. Inhibicija BChE s insekticidima i herbicidima (197, 217) istaknula je fenamifos kao njen potentni inhibitor. Fenamifos-inhibirana BChE, poput ostalih fosforoamida, rezistentna je na reaktivaciju, ali je pokazan potencijal cviteranionskog oksima u reaktivaciji acetilkolinesteraze (AChE) (197, 201). Pokazali smo djelotvornost prirodnih eutektičnih otapala u povećanju njegove topljivosti (64). Piridinijski oksimi s halogenim supstituentima uspješno reaktiviraju BChE fosfiliranu sa sarinom i ciklosarinom (99). Iako je velik dio istraživanja objavljen, vrlo važan dio s analozima pralidoksima i pretvaranjem BChE iz stehiometrijskog u pseudo-katalitičko biočistilo, prikazan na nekoliko posterskih priopćenja (187, 238, 239), u postupku je objave te je dio doktorskog rada T. Čadež (159).

U sklopu doktorskog rada A. Matošević, razvijeni su novi bikarbamati kao selektivni inhibitori BChE (u odnosu na AChE) koji se mogu razmatrati za daljnji razvoj terapeutika (52).

Aktivnosti projekta, njegove točke provjere i rezultati nadopunjavali su se tako da bi radni plan bio u potpunosti ostvaren. Zbroj objavljenih izvornih radova s rezultatima projekta: 11 Q1, 7 Q2, 2 Q3 i 3 Q4 te dvije disertacije. Dva rada su u završnim verzijama te je barem još jedan u pripremi. Organizirana je tematska radionica i međunarodni simpozij. Osim toga, održana su brojna konferencijska priopćenja u vidu postera i kratkih predavanja mladih suradnika, nekoliko pozvanih predavanja (ukupno 10), među kojima se ističe *keynote* predavanje na međunarodnom sastanku o kolinesterazama održanom u Bologni, Italija (292).

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Jasna Jurasović	**Procjena svakodnevne izloženosti metalima i osobne osjetljivosti majke kao čimbenika razvojnoga podrijetla zdravlja i bolesti (METALORIGINS, IP-2016-06-1998)**	**1. 6. 2017. – 31. 3. 2022.**

Suradnica iz IMI-ja: M. Piasek (voditeljica do 31. 12. 2020.), T. Orct, A. Pizent, M. Lazarus, I. Brčić Karačonji, N. Brajenović, A. Katić, B. Tariba Lovaković, A. Sekovanić, A. Sulimanec Grgec, Z. Kljaković-Gašpić, J. Kovačić
Vanjski suradnici: D. Pašalić (Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu), S. Stasenko (KB Merkur, Zagreb), K. Branović Čakanić (Hrvatski veterinarski institut, Zagreb), L. Škrgatić i I. Miškulin (KBC Zagreb)

SAŽETAK

Analizom stupnja metilacije gena *MT2A* završena su sva planirana istraživanja procjene zdravstvenih rizika nakon rođenja do odrasle dobi zbog prenatalne izloženosti glavnim toksičnim metalima (Cd, Pb, Hg), majčinog unosa esencijalnih elemenata (Fe, Zn, Cu, Se, Ca) i polimorfizama gena *MT2A*, uz moguće poremećaje steroidnih hormona (progesterona i estradiola) u feto-placentalnoj funkcionalnoj jedinici, izazvane metalima i epigenetičkim mehanizmima te oksidacijskim stresom.

Istražene su povezanosti pušenja cigareta i izloženosti majke metalima s izražajem odabranih miRNA (miR-1537, miR-190b, miR-16, miR-21 i miR-146a) u posteljici i krvi/serumu majke i iz pupkovine te biokemijskim parametrima u majčinom urinu. Rezultati su prikazani na nacionalnom kongresu (177), a konačni rezultati objedinjeni su u izvornom znanstvenom radu (82). Pripremljen je rukopis o učincima izloženosti toksičnim metalima pušenjem cigareta na esencijalne elemente i stereoidogenezu u parova majka-dijete procijenjenima nakon ročnog rodničkog porođaja zdravih rodilja.

Rezultati povezanih istraživanja izloženosti metalima iz okoliša i njihovih mogućih štetnih učinaka na zdravlje objavljeni su u znanstvenim radovima i prikazani na znanstvenom skupu. Procijenjena je izloženost Hg, unos Se i omega-3 masnih kiselina konzumacijom ribe iz Jadrana i/ili dostupne na hrvatskom tržištu, s fokusom na dobrobit i zdravstvene rizike za žene reprodukcijske dobi (120). Analizirani su metali i polumetali u vodenom okolišu (voda, sediment, ribe) gornjeg i srednjeg toka rijeke Raše radi procjene utjecaja na krški vodeni sustav pod dugotrajnim antropogenim utjecajem ugljenokopa Raša (110) te je istražena njihova biološka dostupnost korištenjem Europske jegulje kao biološkog indikatora onečišćenja (109). Rezultati istraživanja i iskustva stečena tijekom provođenja projekta, uglavnom vezano za biomonitoring metala u ljudi i okolišu te unos toksičnih i esencijalnih elemenata prehranom koja uključuje morsku ribu, prikazani su kroz posterska i usmena priopćenja na nacionalnom znanstveno-stručnom simpoziju (203, 228) te kroz popularizacijske aktivnosti i kolokvije IMI-ja (poglavlje 11.1., izlaganja Z. Kljaković-Gašpić, T. Orc, A. Sekovanić i A. Sulimanec Grgec).

Svi projektni rezultati ostvareni su u cijelosti, unatoč otegotnim okolnostima poput preseljenja opreme i istraživača zbog opsežnih građevinskih radova na dogradnji i obnovi IMI-ja (projekt ReC-IMI), povremenih zastoja u radu uzrokovanih pandemijom COVID-19 i posljedica potresa u Zagrebu početkom 2020. U nekim aspektima ostvareno je čak i više od izvorno planiranoga, stoga je projekt odlukom Upravnog odbora Hrvatske zaklade za znanost ocijenjen najvišom zaključnom ocjenom A. Svi objavljeni rezultati povezani s projektnim aktivnostima dostupni su na službenoj mrežnoj stranici projekta (http://metalorigins.imi.hr/).

Uspostavni istraživački projekti (2 projekta)

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	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 pete (završne) godine provedbe projekta, ispitano je djelovanje triju serija novosintetiziranih spojeva kao potencijalnih antikolinesteraznih lijekova na staničnoj razini. Djelovanje je ispitano u ovisnosti o koncentraciji testiranog spoja i vremenu izloženosti stanica koristeći specifične metode, a kako bi se ustanovio, npr., mehanizam stanične smrti (apoptoza i/ili nekroza), indukcija reaktivnih kisikovih vrsta, aktivacija antioksidacijske obrane, aktivacija specifičnih kaspaza te utjecaj na mitohondrijski potencijal. Istraživanje je zaokruženo sveobuhvatnom *in silico* analizom odnosa strukture i aktivnosti na razini stanica, iz čega su proizašle smjernice za dizajn i sintezu novih spojeva (21, 97, 99). Baterija uspostavljenih metoda detekcije djelovanja spojeva na staničnoj razini primijenjena je i u evaluaciji djelovanja polibromiranih difenil etera, poznatih kao postojanih organskih zagađivala okoliša (96), te u evaluaciji djelovanja ketamina, kodeina, morfina, sintetskih opioida te nekih herbicida.

Druga tema u sklopu projekta vezana je uz istraživanje enzima NRE (PNPLA7) (204, 248). U petoj godini nastavljeno je dosadašnje istraživanje fiziološke uloge ovog enzima u ljudskim stanicama te mogućnost korištenja kao nove terapijske mete pri otrovanju organofosfornim spojevima.

Rezultati iz dosadašnje provedbe projekta prezentirani su na mnogim kongresima i simpozijima (17 sažetaka) te u 4 znanstvena rada.

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

Suradnici iz IMI-ja: M. Dvoršćak, K. Jagić, A. Jurič

SAŽETAK

Nastavljena su istraživanja vezana uz prisutnost odabranih kongenera polibromiranih difenil-etera (PBDE) u uzorcima prašine iz različitih unutarnjih prostora te procjena njihovog utjecaja na ljudsko zdravlje (15, 276). U skupljenim prašinama dodatno je analizirano 18 elemenata u tragovima i 11 policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU), procijenjen je njihov dnevni unos te je istraženo predstavljaju li rizik za zdravlje ljudi na ovom području (15, 33, 91, 195, 289). Istraživanja vezana uz prisutnost spojeva PBDE-a u okolišu proširena su na uzorke jegulja skupljenih na području rijeke Raše (109, 283). Toksičnost PBDE-a ispitana je u uvjetima *in vitro* (96).

Dovršena je optimizacija uvjeta ekstrakcije potpomognute mikrovalovima PBDE-a iz uzoraka ljudskog mlijeka, kao i postupak pročišćavanja ekstrakta. Pouzdanost odabranog analitičkog postupka provjerena je i analizom komercijalnog adaptiranog mlijeka za dojenčad kao srodne matrice, pri čemu je dobiveno jako dobro slaganje analitičkih povrata s prethodno dobivenim rezultatima validacije metode (14). Razvijene metode primijenjene su za analizu usporednih uzoraka ljudskog mlijeka i uzoraka prašine iz domova ispitanica, a primjenom statističkih tehnika istražene su međusobne korelacije izmjerenih masenih udjela PBDE-a s prikupljenim podatcima o majkama i njihovim životnim navikama te potencijalnim izvorima PBDE-a prisutnim u njihovim kućanstvima (161, 282). Izrađena je i obranjena doktorska disertacija „Analiza tragova polibromiranih difenil-etera u kućnoj prašini i ljudskome mlijeku radi procjene rizika za ljudsko zdravlje“ (161).

3.1.A.2. Zaklada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (5 projekata)

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. Dvoršćak

SAŽETAK

Cilj je istražiti utjecaj postojanih, lipofilnih i toksičnih polibromiranih difenil-etera (PBDE) na zdravlje djece i odraslih, kojima su izloženi putem prašine iz zatvorenih prostora. Uključeni su unutarnji prostori u kojima

provode dio svog dnevnog vremena, a da to nije njihov stambeni prostor. Pritom, s jedne strane imamo škole, vrtiće i radna mjesta gdje djeca, odnosno odrasli ljudi, dnevno provedu približno trećinu svog vremena, a s druge strane tu su javni prostori poput ljekarni, knjižnica ili kazališta u kojima su boravci kratkotrajni. Rezultati istraživanja u sklopu ovog projekta pružit će prve informacije o opterećenosti javnih unutarnjih prostora spojevima od interesa.

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

Alzheimerova bolest je složena i progresivna neurodegenerativna bolest koju karakteriziraju gubitak pamćenja i sposobnosti rasuđivanja te promjene osobnosti. Ova bolest predstavlja najčešći oblik demencije koja zahtijeva pravodobno prepoznavanje i liječenje te je zbog svoje učestalosti proglašena svjetskim javnozdravstvenim prioritetom. Danas gotovo 50 milijuna ljudi živi s tom bolešću diljem svijeta, s tendencijom rasta broja oboljelih budući da se prosječni životni vijek ljudi produljio. Za tretman Alzheimerove bolesti trenutno se primjenjuju lijekovi koji djeluju kao inhibitori kolinesteraza ili antagonisti N-metil-D-aspartat receptora (NMDA). Lijekovi iz obiju skupina učinkoviti su u početnoj i/ili srednjoj fazi napredovanja bolesti i djeluju uglavnom na ublažavanje simptoma bolesti. Iako su posljednjih desetljeća uloženi veliki napori u pronalazak novih učinkovitijih lijekova, pri čemu je sintetizirano više stotina novih potencijalnih inhibitora kolinesteraza koji mogu znatno ublažiti simptome bolesti i utjecati na njihov tijek ili ishod, od 2003. do danas niti jednoga od njih Europska agencija za lijekove još nije odobrila za primjenu.

Ovo je istraživanje usmjereno na sintezu novih karbamatnih spojeva te na njihovu biološku evaluaciju kao potencijalne inhibitore kolinesteraza u tretmanu Alzheimerove bolesti. U sklopu biološke evaluacije, novosintetiziranim karbamatima bit će određen inhibicijski potencijal prema ljudskim kolinesterazama, procijenjena sposobnost prolaska kroz krvno-moždanu barijeru (BBB) te učinak na stanice koje predstavljaju modele mozga, jetre i bubrega.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Antonio Zandona	**Uspostava staničnog modela krvno-moždane barijere za *in vitro* procjenu prolaska potencijalnih lijekova u mozak**	**2022. – 2023.**

Suradnik iz IMI-ja: M. Gerić
Vanjska suradnica: A.-M. Domijan (FBF, Zagreb)

SAŽETAK

Cilj je istraživanja uspostaviti model *in vitro* krvno-moždane barijere i procijeniti može li se takav model baziran na HBEC-5i stanicama koristiti za procjenu prolaska lijekova na njihovo ciljno mjesto djelovanja. Uspostava novog modela pridonijela bi općem razumijevanju i evaluaciji mogućnosti prolaska novih spojeva kroz krvno-moždanu barijeru, a time i smanjenju broja spojeva koji će se aplicirati *in vivo* i smanjenju broja životinja u eksperimentima.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Marko Gerić	**Procjena citogenotoksičnog učinka onečišćivala iz zraka na ljudske stanice u uvjetima *in vitro***	**2021. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: G. Gajski, I. Jakovljević, G. Pehnec, J. Rinkovec
Vanjska suradnica: A.-M. Domijan (FBF, Zagreb)

SAŽETAK

Onečišćenje zraka sve je veći ekološki i javnozdravstveni problem. Vodeće svjetske organizacije povezuju onečišćeni vanjski zrak s pojavnošću brojnih bolesti te preuranjenom smrtnošću. Ovim projektom ljudske stanice u uvjetima *in vitro* tretirat će se modalnim otopinama koje predstavljaju onečišćenje zraka za zimski i ljetni period te će se istražiti njihov toksični učinak i mehanizmi djelovanja. Rezultati ovog projekta doprinose razumijevanju mehanizama štetnih učinaka spojeva koji onečišćuju zrak te razvoju znanstveno-istraživačkih sposobnosti znanstvenika u ranoj fazi znanstvene karijere.

VODITELJ (IMI)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Ivana Vrhovac Madunić	**Oksimi kao potencijalni inhibitori prijenosa glukoze u stanicama raka prostate**	**2021. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: D. Karaica, A-M. Lulić, M. Katalinić, J. Madunić, A. Zandona

SAŽETAK

Cilj je projekta odrediti mogu li novosintetizirani oksimski spojevi spriječiti unos glukoze i samim time rast ljudskih stanica raka prostate te se kao takvi mogu razmatrati kao kandidatima za antitumorske lijekove. Ispitan je citotoksičan učinak oksima na stanice raka prostate u *in vitro* uvjetima te je određena inhibitorna koncentracija za 50 % stanica (IC_{50}). Određivanje IC_{50} omogućilo je odabir netoksičnih koncentracija oksimskih spojeva koje su dalje korištene tijekom provedbe projekta. Stanična vijabilnost (preživljenje) određena je testom MTS nakon 24 i 48 sati. U tijeku su eksperimenti određivanja unosa glukoze u netretiranim i oksimima tretiranim ljudskim stanicama raka prostate pomoću kolorimetrijskog kompleta reagensa (*Glucose Uptake Assay*), a metodologiju je prethodno trebalo uvesti i optimirati u laboratorijskim uvjetima.

3.1.A.3. Institucijski projekti (16 projekta)

VODITELJ IMI	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Adrijana Bjelajac	**Uloga majke i doživljaj roditeljske kompetentnosti majki narušenog mentalnog zdravlja (MIMOZE)**	**2021. – 2025.**

Voditeljica projekta: E. A. Delale (Institut za antropologiju), D. Lučanin (Zdravstveno veleučilište, Zagreb)
Ostali vanjski suradnici: S. Missoni, V. Pribačić, N. Fuchs, T. Carić (Institut za antropologiju), I. Filipčić, D. Šmida (Klinika za psihijatriju „Sveti Ivan"), J. Seferović (Filozofski fakultet Sveučilišta u Ljubljani), A. L. Korajlija (Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu)

Adrijana Bjelajac	**Kvaliteta spavanja različitih dobnih skupina u Hrvatskoj prije i za vrijeme pandemije COVID-19 (CoV-Sleep)**	**2021. – 2023.**

Suradnici iz IMI-ja: J. Macan, S. Cvijetić Avdagić, P. Tomac, J. Mandić, B. Ross
Vanjski suradnici: E. A. Delale (Institut za antropologiju), D. Lučanin (Zdravstveno veleučilište, Zagreb)

Irena Brčić Karačonji	**Istraživanje toksičnih učinaka novih psihoaktivnih tvari biokemijskim i molekularno-biološkim metodama**	**2020. – 2023.**

Suradnici iz IMI-ja: N. Brajenović, A. Jurič, 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)

Selma Cvijetić Avdagić	**Određivanje sastava tijela i kroničnog stresa metodom bioimpedancije**	**2018. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: A. Bjelajac, J. Macan, Ž. Babić, J. Jurasović, Zr. Franić, T. Orct, F. Šakić
Vanjski suradnici: I. Colić Barić, I. Keser (Prehrambeno biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu), J. Ilich Ernst (Florida State University, Talahasee, SAD)

Ranka Godec	**Organski sastav PM_1 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. Stipičević, D. Klinčić, M. Dvoršćak, N. Medved, G. Pehnec, I. Jakovljević, I. Šimić
Vanjski suradnici: M. Matek Sarić (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 disrupciju reprodukcije i razvoja pokusnih štakora**	**2020. – 2023.**

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 sluh u mlađoj odrasloj populaciji (RecNoise)**	**2022. – 2024.**

Suradnici iz IMI-ja: S. Cvijetić Avdagić, J. Macan, Zr. 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. – 2022.**
Suradnici iz IMI-ja: I. Brčić Karačonji, A. Jurič, 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)		
Jelena Macan	**Prevalencija i prediktori profesionalnog kontaktnog dermatitisa u učenika za zanimanje medicinske sestre/tehničara (NurseSkin)**	**2020. – 2022.**
Suradnici iz IMI-ja: S. Cvijetić Avdagić, Zr. Franić, Ž. Babić, A. Bjelajac, J. Kovačić, F. Šakić, J. Mandić		
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: J. Macan, L. Pavelić , J. Šiško, M. Jurdana, Martina Dragičević **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 d. o. o.)		
Dubravka Rašić	**Usporedba djelovanja balansirane anestezije i anestezije vođene ciljnom koncentracijom lijeka na nastanak oksidacijskog stresa**	**2019. – 2021.**
Suradnica iz IMI-ja: M. Peraica **Vanjski suradnici:** Klinika za dječje bolesti Zagreb (S. Alavuk)		
Dubravka Rašić	**Učinak resveratrola na pokazatelje oksidacijskog stresa u bolesnika podvrgnutih izvantjelesnoj cirkulaciji tijekom kardiokirurških zahvata**	**2021. – 2022.**
Suradnica iz IMI-ja: M. Peraica **Vanjski suradnici:** M. Planinc (KB „Dubrava", Zagreb)		
Jasmina Rinkovec	**Razine elemenata platinske skupine (PGE) u blizini prometnica**	**2018. – 2021.**
Suradnici iz IMI-ja: G. Pehnec, S. Žužul, I. Bešlić, S. Davila **Vanjski suradnici:** Ž. Zgorelec (Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu)		
Ankica Sekovanić	**Procjena učinka genskih polimorfizama *MT2A* +838G/C i *MT2A* –209A/G na razine toksičnih i esencijalnih elemenata u zdravih rodilja**	**2021. – 2022.**
Suradnici iz IMI-ja: J. Jurasović, T. Orct, M. Piasek **Vanjski suradnici:** D. Pašalić (Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu)		
Suzana Sopčić	**Molekulski markeri organskog ugljika – indikator za gorenje biomase**	**2021. – 2023.**
Suradnici 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 (8 projekata)

VODITELJ	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 ciljani 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 ispitan na pet vrsta staničnih linija (106).

VODITELJ	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. 12. 2024.**

Suradnica iz IMI-ja: Z. Kljaković-Gašpić

SAŽETAK

Ciljevi ovog projekta bili su utvrditi koncentraciju metala u vodi i sedimentu rijeke Krke i njezinih pritoka, procijeniti sezonske trendove i dugoročnu izloženost metalima, proučiti biološke reakcije organizama na izloženost metalima, procijeniti bioraspoloživost i toksičnost metala te odrediti mehanizme vezanja i učinkovitost nakupljanja metala u crijevnim parazitima riba. Sve aktivnosti planirane za drugu godinu provedene su prema planu i svi planirani ciljevi su ostvareni. Suradnica iz IMI-ja odredila je koncentracije metal(oid)a u sedimentima te u različitim tkivima (mišićno tkivo, probavilo, sadržaj probavila) i crijevnim parazitima potočne pastrve s više lokacija različitih razina onečišćenja u gornjem vodotoku rijeke Krke. U kombinaciji s rezultatima ostalih sudionika projekta, procijenjeno je stanje vodenog okoliša u gornjem toku rijeke Krke te učinci izloženosti metalima na biološke markere metalotioneine u smeđe pastrve, na koje djelomično utječu ispusti otpadnih voda grada Knina i industrijske otpadne vode iz tvornice vijaka. Rezultati ovih istraživanja prezentirani su na tri međunarodna znanstvena skupa (300, 311, 317).

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

Suradnici iz IMI-ja: D. Karaica

SAŽETAK

Nastavljena su istraživanja prema radnom planu projekta te je objavljen znanstveni rad u *high-quality* časopisu indeksiranom u bazi *WoS* na temu optimiziranja tehnika za izradu tkivnih preparata i protokola za otkrivanje antigena u tkivima/organima zebrice za potrebe (imuno)histokemijskih analiza (108). Potvrđeno je specifično vezanje dizajniranih Oatp1d1 i Oct1 protutijela upotrebom modela *knock-out* modela zebrice za pojedine proteine. Izrađena su i obranjena dva diplomska rada te je provedeno pet stručnih praksi pod vodstvom D. Karaice (165, 170). Također, rezultati tih istraživanja prikazani su na međunarodnom znanstvenom skupu „The Biochemistry Global Summit, 25th IUBMB Congress, 46th FEBS Congress, 15th PABMB Congress" i objavljeni u časopisu indeksiranom u bazi *WoS* (241) te na međunarodnom znanstvenom kongresu Hrvatskog društva za

biokemiju i molekularnu biologiju HDBMB22 „From Science to Knowledge" i objavljeni u Knjizi sažetaka (196). D. Karaica je pohađao i završio tečaj za rad sa zebricama u Institutu za Tehnologiju (Karlsruhe, Njemačka).

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

Suradnica iz IMI-ja: A. Sekovanić

SAŽETAK

Procijenjena je povezanost razina elemenata u plazmi i likvoru pacijenata s Alzheimerovom bolesti, pacijenata s blago kognitivnim oštećenjem i zdravih osoba s biomarkerima Alzheimerove bolesti u likvoru. Povezanost je analizirana i potvrđena različitim statističkim metodama: jednostavnom linearnom korelacijom te primjenom dva algoritma strojnog učenja: razvojem novih algoritama za alternativno opisivanje podataka (*redescription mining*) i analizom glavnih komponenti (180).

VODITELJ	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	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
T. Vinković, Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Osijek	**Application of nanobiotechnology for nutritional supplementation with selenium (NutriNTENSe, IP-2018-01-8119)**	**1. 1. 2019. – 31. 12. 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: A. M. Marjanović Čermak, B. Tariba Lovaković, I. Vinković Vrček (savjetnica)

SAŽETAK

Selen (Se) je esencijalni kemijski element koji ima važnu ulogu u metabolizmu i drugim vitalnim funkcijama. Glavni izvor Se za ljude i životinje su biljke, a različite strategije poput biofortifikacije i korištenja biljnih ekstrakata koriste se za razvoj prehrambenih dodataka na bazi Se. U obliku nanočestica Se pokazuje veću biološku djelotvornost i manju toksičnost od anorganskog selenita. U sklopu ovog projekta ispitan je učinak ekstrakta komine masline u biogenoj sintezi nanočestica Se. Dobivene nanočestice karakterizirane su određivanjem veličine, oblika, zeta potencijala i stabilnosti u različitim medijima te određivanjem gastrointestinalne biodostupnosti i biokompatibilnosti. Dobivene su sferične čestice promjera od 53,3 nm do 181,7 nm. Dobiveni sustav pokazao se osjetljivim na gastrointestinalne uvjete te je u prisutnosti ekstrakta komine masline povećana biodostupnost nanočestica. Dobivene nanočestice bile su manje toksične u usporedbi s natrijevim selenitom.

VODITELJ	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
S. Frka Milosavljević, Institut „Ruđer Bošković", Zagreb	**Biokemijski odgovori površinskog sloja oligotrofnog područja Jadranskog mora na atmosfersko taloženje (BiREADI, IP-2018-01-3109)**	**29. 10. 2018. – 28. 10. 2022.**

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

SAŽETAK

Cilj je projekta 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 sklopu projekta procijenjene su koncentracije, izvori i taložni tokovi atmosferskih sastavnica te priroda obogaćenja površinskih slojeva mora hranjivim solima, tragovima metala i organskim zagađivalima. Sve aktivnosti provedene su u skladu s rokovima te su ostvareni planirani ciljevi. Suradnici iz IMI-ja obradili su i analizirali rezultate mjerenja lebdećih čestica i atmosferskog taloženja sakupljenih na lokaciji Martinska kod Šibenika (137, 301, 316). Detaljno je analiziran doprinos dušika i fosfora putem lebdećih čestica te atmosferskog taloženja na površinski sloj mora pri čemu je nađen značajan utjecaj požara (58). Obrađeni su podatci o ukupnoj taložnoj tvari i njenom sastavu, pri čemu su detaljno analizirana 23 metala u ukupnoj taložnoj tvari (137).

VODITELJ	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
M. Hranjec, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb	**Istraživanje antioksidativnog djelovanja benzazolskog skeleta u dizajnu novih antitumorskih agensa (AntioxPot, IP-2018-01-4379)**	**1. 11. 2018. – 31. 10. 2022.**

Suradnica iz IMI-ja: I. Novak Jovanović

SAŽETAK

U sklopu projekta ispitani su mehanizmi elektrokemijske oksidacije sintetskih amino/amidino-supstituiranih derivata benzotiazola, kao i njihova antioksidacijska aktivnost prema elektrokemijski generiranom superoksidnom radikalu. Rezultati istraživanja prezentirani su posterskim priopćenjem na međunarodnom kongresu „8th Regional Symposium on Electrochemistry of South-East Europe" u Grazu, Austrija (305).

3.1.B.2. Sveučilišni projekti

VODITELJ	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
G. Millotti, Fakultet prirodnih znanosti, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula	**Toksikološki profil fitoplanktona *Ostreopsisa* iz sjevernog Jadranskog mora**	**2021. – 2022.**

Suradnik iz IMI-ja: G. Gajski

SAŽETAK

Cilj projekta je izolacija Jadranskih fitoplanktonskih vrsta te njihova kultivacija u svrhu daljnjih istraživanja. U sklopu projekta provest će se morfološka i genetska identifikacija vrste te izolacija pripadajućih toksina te njihova karakterizacija. Nadalje, u sklopu projekta ispitat će se utjecaj toksina na nazalne epitelne stanice te kako toksin utječe na njihovu permeabilnost. Provest će se detaljna toksikološka karakterizacija na ljudskim limfocitima periferne krvi kao osjetljivim biomarkerima izloženosti u ovakvom tipu istraživanja.

3.1.C. STRUČNI PROJEKTI

NAZIV	UGOVARATELJ	VODITELJ
Pružatelj usluga: Jedinica za higijenu okoline		
Praćenje onečišćenja zraka na području Zagreba (od 1963.)	Grad Zagreb, Gradski 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
Ekološka karta Grada Zagreba	Grad Zagreb	G. Pehnec, S. Davila
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 (Faza III)	INA razvoj i istraživanje d. d. INA grupe	I. Prlić
Utvrđivanje radiološkog stanja proizvodnih tubinga pri obradi održavanja (Faza IV)	INA razvoj i istraživanje d. d. INA grupe i STSI tehnički servisi d. o. o	I. Prlić
ELABORAT o udovoljavaju uvjeta ispitivanja posebnih temeljnih zahtjeva vezanih za ionizirajuće i neionizirajuće zračenje tijekom pokusnog rada radi izdavaja uporabne dozvole za rekonstrukciju i dogradnju zgrada IMI	IMI	I. Prlić

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 (4 projekta)

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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. Jurič, Z. Kljaković-Gašpić, T. Orct, A. Sekovanić, A. Sulimanec Grgec, I. Šimić, B. Tariba Lovaković, S. Žužul
Projektni partneri: FBF Zagreb, IMI i IRB

SAŽETAK

U drugoj godini eksperimentalnih aktivnosti na projektu nastavljeno je testiranje sustava za uzorkovanje zraka za analizu mikroplastike te razvoj metode za analizu mikroplastike u lebdećim česticama zraka kemijskim oslikavanjem infracrvenom spektroskopijom. Optimirana je metoda ICP-MS i provedena analiza metala Al, Ba, Cd, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn i Zn u PET granulama kao sirovini iz kojih se izrađuju boce, predoblicima i bocama od čistog (*virgin*) i 100 % recikliranog polimera (rPET) te analize metala u uzorcima vode iz izvora, prije obrade, prije punjenja i nakon punjenja u boce. Razvijena je metoda GC-MS za određivanje masenih koncentracija sedam spojeva ftalata u uzorcima mineralne i izvorske vode u različitim vrstama ambalaže. Ispitani su različiti ekstrakcijski uvjeti (različite vrste otapala, kombinacija otapala u različitim omjerima, otapala različitih proizvođača, vrijeme ekstrakcije, različiti načini ekstrakcije). U uzorcima vode iz izvora i prije punjenja u ambalažu u Svetoj Jani i Pisarovini određene su masene koncentracije 12 policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU). Također, ispitan je utjecaj temperature, sunčeve svjetlosti i vremena skladištenja proizvoda na migraciju metala, ftalata i PAU-a iz različitih vrsta ambalaže u vodu.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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)**	**2017. – 2022.**

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

SAŽETAK

Ugovorom o dodjeli bespovratnih financijskih sredstava u iznosu od 232.602.280,72 HRK pristupilo se provedbi projekta kojim će se IMI dograditi sa 6.785,15 m^2 građevinske bruto površine, dok će se postojećih 2.067,41 m^2 obnoviti. Odobrena sredstva ujedno su namijenjena nabavi suvremene znanstvenoistraživačke i informatičke opreme za cjelokupnu djelatnost Instituta. Tijekom 2022. započeo je rad u zgradi dogradnje Instituta i većinom je dovršena rekonstrukcija postojeće zgrade. Institut je u sklopu projekta dovršio sve postupke javne nabave znanstvenoistraživačke i informatičke opreme. Slijedom odgoda, uzrokovanih potresima u Zagrebu i Petrinji, provedbeno razdoblje projekta produljeno je do druge polovine 2023.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: G. Pehnec (koordinatorica), R. Godec, I. Bešlić, S. Žužul, S. Stankić, 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 125.123.500 HRK. Projekt će rezultirati s pet novih i 19 moderniziranih mjernih postaja u punoj funkcionalnosti, razvijenim i funkcionalnim modelom za procjenu prizemnih koncentracija onečišćujućih tvari, dodatno opremljenim kemijskim laboratorijima DHMZ-a i IMI-ja za potrebe provođenja mjerenja u skladu s Programom mjerenja razine onečišćenosti u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka te dodatnim opremanjem umjernog laboratorija za umjeravanje mjerila kvalitete zraka i vezanih mjernih veličina. Institut je u 2019. i 2020. godini 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, odgođene su zbog pandemije COVID-19 za prvi mogući termin. Do kraja 2022. godine izgrađeno je 5 novih mjernih postaja i modernizirano 18 postaja. Zbog kašnjenja u provedbi i okončanju određenih postupaka javne nabave, od nadležnih tijela zatraženo je produljenje trajanja cjelokupnog projekta do rujna 2023. godine.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (D. Ježek)	**Znanstveni centar izvrsnosti za reproduktivnu i regenerativnu medicinu (CERRM, KK.01.1.1.01.0008)**	**2014. – 2022.**

Suradnica iz IMI-ja: A. Fučić

SAŽETAK

U sklopu projekta provedeno je ciljano, multinacionalno istraživanje o profesionalnoj izloženosti heksavalentnom kromu Cr(VI). Anketa provedena za procjenu relevantnosti nalaza studije o kromatima HBM4EU za legislativu podupire korisnost rezultata studije. Prema odgovorima dobivenim iz ankete, studija o kromatima HBM4EU uspjela je pokazati dodanu vrijednost humanog biomonitoringa (HBM) u procjeni i upravljanju profesionalnom izloženošću Cr(VI). Za buduće studije, predložena je potreba za aktivnim uključivanjem zakonodavaca tijekom cijelog procesa istraživanja kako bi se osigurala svjesnost, relevantnost i prihvaćanje rezultata u budućoj pripremi legislative (92, 115).

Broj neriješenih pitanja o etiologiji neplodnosti, posebice mogućih uzroka iz životne okoline pokazuje potrebu za daljnjim istraživanjima biomarkera neplodnosti. Prvi put je uspoređena *N*-glikozilacija sjemene plazme, kao biomarkera izloženosti okoliša u uzorcima sjemena 82 muškarca s normozoospermijom i 84 muškarca s abnormalnim parametrima sjemena, s oštećenjem genoma mjerenim fragmentacijom DNA. Rezultati pokazuju da su odabrani *N*-glikani sjemene plazme značajno povezani s pušenjem, izloženošću pesticidima, onečišćenju zraka, agensima koji se emitiraju tijekom fotokopiranja, konzumacijom alkohola i pretilošću. Neki *N*-glikani pokazali su istodobnu povezanost s fragmentacijom DNA, parametrima sjemena i okolišnim stresorima. Ove podskupine *N*-glikana novi su potencijalni kandidati za biomonitoring izloženosti različitim čimbenicima okoliša u muškaraca s abnormalnostima sjemena (51).

FOND SOLIDARDNOSTI EUROPSKE UNIJE (2 PROJEKTA)

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

SAŽETAK

Zbog potresa koji se zbio u Zagrebu 22. ožujka 2020., Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH objavilo je Poziv na dodjelu bespovratnih financijskih sredstava „Obnova infrastrukture i opreme u području obrazovanja oštećene potresom", u sklopu kojeg je IMI prijavio projekt za cjelovitu obnovu svoje središnje zgrade oštećene potresom. Iznos ugovorenih bespovratnih financijskih sredstava od 13.212.021,60 HRK namijenjen je obnovi kojom će se središnja zgrada, izgrađena 1947. godine, sanirati od oštećenja i konstrukcijski obnoviti kako bi se povećala njena otpornost na potrese. Tijekom 2022. radovi na cjelovitoj obnovi su u potpunosti dovršeni, no iz administrativnih razloga provedba projekta produljena je do prve polovine 2023.

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. – 2023.**

Suradnici iz IMI-ja: S. Barbarić, A. Lucić Vrdoljak, B. Roić, S. Stankić

SAŽETAK

Nakon potresa koji se zbio u Zagrebu 22. ožujka 2020., Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH objavilo je Poziv na dodjelu bespovratnih financijskih sredstava „Obnova infrastrukture i opreme u području obrazovanja oštećene potresom" u sklopu kojeg je Institut prijavio i projekt za cjelovitu obnovu svoje sjeverne zgrade. Iznos ugovorenih bespovratnih sredstava od 6.687.750,00 HRK namijenjen je obnovi kojom će se sjeverna zgrada, izgrađena 1961. godine, sanirati od oštećenja i konstrukcijski obnoviti kako bi se povećala njena otpornost na potrese. Ugovor o dodjeli bespovratnih financijskih sredstava sklopljen je 5. studenoga 2021., a tijekom 2022. izrađena je sva projektna dokumentacija te se početkom naredne godine očekuje početak građevinskih radova.

EUROPSKI FOND ZA ISTRAŽIVANJE I INOVACIJE
Program Obzor 2020/Obzor Europa/Euroatom (5 projekta)

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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 međudisciplinarne 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	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 EURATOM Europske unije 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	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.**

Suradnica iz IMI-ja: G. Gajski, M. Gerić, K. Matković, M. Milić, V. Kašuba, G. Pehnec, D. Karaica, I. Vrhovac Madunić
Konzorcij: 18 partnera iz država članica Europske unije

SAŽETAK

Onečišćenje zraka u zatvorenom prostoru prijetnja je u nastajanju koja odnosi milijune života godišnje. U žaru trenutne pandemije COVID-19, povećana je izloženost ljudi zagađivačima zraka u zatvorenim prostorima, zbog povećanja vremena provedenog u zatvorenom. Time se dodatno suočavamo sa značajnim porastom negativnih učinaka na naše fizičko i mentalno zdravlje te na opću dobrobit okoliša, ne samo u Europi, već i diljem svijeta. Kada je riječ o kvaliteti zraka u zatvorenim prostorima, i dalje postoji nedostatno poznavanje i razumijevanje složene prirode odnosa unutarnjeg i vanjskog onečišćenja, izvora onečišćenja i putova izloženosti, zdravstvenih učinaka novonastalih zagađivača, ventilacije unutarnjih prostora u širem prostornom i duljem vremenskom kontekstu. Razlog tomu je praćenje kvalitete zraka u Europskoj uniji (EU) koje je prvenstveno usmjereno na kvalitetu vanjskog zraka zbog takvih regulatornih direktiva. Kako bi se povećala otpornost EU-a na nove prijetnje onečišćenog zraka u zatvorenim prostorima i kako bi se promicao život i rad u zdravim okruženjima, cilj je projekta EDIAQI provesti karakterizaciju izvora i putova izloženosti te disperzije kemijskog, biološkog i novonastalog onečišćenja zraka u zatvorenim prostorima u više gradova EU-a. Kvantifikacija glavnih svojstava onečišćujućih tvari i procesa koji upravljaju njihovom sudbinom u zatvorenom okolišu istražit 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 najsuvremenijom znanstvenom instrumentacijom, omogućit će stvaranje novih znanja o izvorima brojnih onečišćivača zatvorenog prostora, putovima izloženosti ljudi i opterećenju organizma.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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
Konzorcij: 12 država članica Europske unije

SAŽETAK

Nanofarmaceutski proizvodi imaju potencijal za poticanje znanstvenog i tehnološkog razvoja zemalja članica EU-a, nudeći velike kliničke i socioekonomske koristi društvu u cjelini, industriji i ključnim dionicima te konačno i pacijentima. Pristupačna i napredna ispitivanja, proizvodni pogoni i usluge za nove nano-lijekove glavni su preduvjeti za uspješnu provedbu ovih dostignuća kako bi se dodatno ojačali rast i inovacijski kapaciteti. Uspostavljanje trenutne dobre proizvodne prakse (eng. *Good Manufacturing Practice*, GMP) u nanofarmaceutskoj proizvodnji ključni je korak za uspješan prijenos nanolijekova iz laboratorija u industrijsku razinu i kliničku praksu. Zbog nedostatka resursa za provedbu GMP proizvodnje, razvoj i proizvodnja inovativnih nanolijekova i dalje predstavlja izazov na tržištu nanomedicine u EU, novoosnovanim poduzećima te malim i srednjim poduzećima. Da bi se omogućila uspješna primjena nanolijekova u području medicine, hitno je potrebno uspostaviti Otvorenu inovacijsku testnu platformu (eng. *Open Innovation Test Bed*, OITB) temeljenu na znanstvenim dostignućima i regulatornim pravilima. Cilj je projekta omogućiti neometani, pravodobni i cjenovno prihvatljiv transfer nano-lijekova iz laboratorija prema kliničkim ispitivanjima pružanjem napredne, pristupačne i lako dostupne PHOENIX platforme. PHOENIX platforma će ponuditi konsolidiranu mrežu laboratorija, proizvodnih pogona, tehnologija, usluga i stručnosti za sve aspekte prijenosa tehnologije, od karakterizacije, ispitivanja, verifikacije do konačnih proizvoda usklađenih s GMP proizvodnim i regulatornim smjernicama. PHOENIX platforma će razviti i uspostaviti nove pogone i nadograditi postojeće kako bi ih učinili dostupnima malim i srednjim poduzećima, novoosnovanim i istraživačkim laboratorijima za proširenje, proizvodnju GMP-a i ispitivanje nanolijekova. Usluge i stručnost koje pruža OITB uključivat će proizvodnju i karakterizaciju pod uvjetima GMP-a, procjenu sigurnosti, usklađenost s propisima i jačanje komercijalizacije.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Norwegian Institute for Air Research (NILU), Kjeller, Norveška (M. Dusinska)	**Science-based Risk Governance of Nano-technology (RiskGONE, Grant Agreement No. 814425)**	**2019. – 2023.**

Suradnici iz IMI-ja: I. Vinković Vrček (koordinatorica), I. Pavičić, Z. Franić, B. Pem, K. Ilić, L. Božičević
Konzorcij: 15 država članica Europske unije, SAD, Iran

SAŽETAK

Cilj je projekta RiskGONE osigurati čvrste postupke za dosljedno upravljanje rizikom proizvedenih nanomaterijala. Projekt je započeo 1. siječnja 2019. i završit će 28. veljače 2023. Za to vrijeme projektni partneri će razviti nove alate ili modificirati postojeće kako bi s većom sigurnošću identificirali utjecaje niza nanomaterijala na okoliš i ljudsko zdravlje. Ovi alati i rezultati testova koji se koriste njima integrirat će se u rad Europskog vijeća za upravljanje rizikom (ERGC), skupine pojedinaca iz različitih područja stručnosti o nanomaterijalima sa zadatkom donošenja upravljačke odluke o sigurnosti određenih materijala. Okvir za upravljanje rizikom, sastavljen od alata i ERGC-a, razvit će se za upravljanje sigurnošću nanomaterijala na koherentan i znanstveno utemeljen način.

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

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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: I. Pavičić, B. Pem, K. Ilić, N. Kalčec, M. Beus, R. Barbir, N. Peranić
Partnerska ustanova: University of Melbourne, Victoria, Australija

SAŽETAK

Nanotehnologija omogućava inovativna i učinkovita terapijska i dijagnostička sredstva i alate. Ipak, liječenje neurodegenerativnih poremećaja još uvijek predstavlja veliki izazov zbog postojanja krvno-moždane barijere (BBB) koja otežava efikasnu dostavu lijeka u mozak. Multifunkcionalne nanočestice (NP) predstavljaju novu i poboljšanu platformu za veću učinkovitost, bioraspoloživost i ciljanu dostavu lijekova preko BBB. Stoga je glavni cilj predloženog projekta razviti multifunkcionalni nanosustav koji će omogućiti isporuku lijekova u mozak (BRaiND) za učinkovito i sigurno liječenje abnormalnosti mozga koja su povezana sa starenjem i degeneracijom. U tu svrhu provest će se specifične aktivnosti: – projektiranje, priprema i karakterizacija BraiND-a; – procjena stabilnosti i sudbine BraiND-a u biološkim medijima; – mehanička i kvantitativna procjena interakcije BraiND-a s BBB-om; – profiliranje učinkovitosti i sigurnosti BraiND-a kombiniranim pristupima *in vitro* i *in vivo*. BRaiND će se temeljiti na nanočesticama selena ili zlata, stabiliziranih polietilen gilkolom i funkcionaliziranih proteinima koji ciljaju receptore mozga. Na takav multifunkcionalni sustav vezat će se modelni neuroaktivni lijekovi kako bi se demonstrirala učinkovitost, kvalitetu i sigurnost sustava BRaiND. Bit će provedena pažljiva *in vitro* i *in vivo* ispitivanja uključujući stabilnost i interakcije BRaiND-a u različitim biološkim medijima, prolaznost kroz BBB, djelotvornost ciljanja na specifična mjesta u mozgu, neuroprotektivnu aktivnost i procjenu sigurnosti njihove primjene. Radni plan projekta temelji se na validiranim i standardiziranim metodologijama, kao i na inovativnim eksperimentalnim tehnikama. Obzirom na glavne izazove translacijskih istraživanja neurodegenerativnih bolesti, strategija SENDER-a temelji se na Safe-by-Design pristupu, a omogućena je nanotehnološkim alatima koji analiziraju i manipuliraju biološkim procesima na nanoskali, gdje bolesti nastaju i napreduju.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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.**

Suradnici 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 mjerenja polarizacije gama-fotona, utemeljen na jednoslojnim detektorima za mjerenje 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 KOMISIJA / GLAVNA UPRAVA ZA ZAPOŠLJAVANJE SOCIJALNA PITANJA I UKLJUČENOST

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
University of Osnabrück, Germany (S. Malte John)	Promoting the autonomous implementation of the European framework agreement on occupational health and safety in the hairdressing sector (VS/2019/0440)	2021. – 2022.

Suradnici iz IMI-ja: J. Macan, Ž. Babić, R. Turk, Zr. Franić, M. Macan
Konzorcij: Njemačka, Danska, Nizozemska i Hrvatska

SAŽETAK

Ciljevi projekta su: 1) kroz izradu sistematskih preglednih radova identificirati i rangirati štetne tvari sadržane u kozmetičkim proizvodima koje u svom radu koriste frizeri; 2) izraditi dva medicinska referentna dokumenta koja će identificirati i rangirati različite tvari (uključujući reprotoksične tvari); 3) izraditi metodološki osvrt koji prikazuje razlike u izloženosti između klijenata i frizera; 4) sudjelovati u tehničkoj radnoj grupi na razini CEN-a vezano uz proces standardizacije frizerskih zaštitnih rukavica.

Tijekom 2022. objavljeno je 8 sistematskih preglednih radova o zdravstvenim učincima najčešćih frizerskih kemikalija te o razinama izloženosti frizera putem kože i dišnog sustava (1, 25, 42, 49, 87-89, 117), objavljen je medicinski referentni dokument kao sažetak znanstvenih informacija o toksičnosti frizerskih kemikalija i prevenciji ovih učinaka u frizera (158). Rezultati istraživanja prezentirani su i raspravljeni na dva sastanka socijalnih partnera u frizerstvu održanih pri Europskoj komisiji u ožujku i listopadu 2022.

EUROPSKA KOMISIJA / ZAJEDNIČKI ISTRAŽIVAČKI CENTAR

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
VITO, Flemish Institute for Technological Research, Belgija (M. Van Poppel)	Deployment of lower-cost ambient air quality sensor systems in urban environments (ENV.C3/SER/2019/0010)	2020. – 2022.

Suradnici iz IMI-ja: S. Davila (koordinator za RH), I. Bešlić, M. Mihaljević
Konzorcij: Flemish Institute for Technological Research (VITO, koordinator), Belgija; Flemish Environment Agency (VMM), Belgija; Norwegian Air Research Institute (NILU), Norveška; IMI

SAŽETAK

Cilj je projekta ocijeniti karakteristike i potencijale niskobudžetnih senzora u praćenju kvalitete zraka te ih usporediti s konvencionalnim mjernim metodama. U tu se svrhu provode paralelna istraživanja u Antwerpenu, Oslu i Zagrebu. U svibnju 2020. godine započela su mjerenja onečišćujućih tvari u Zagrebu korištenjem 17 senzorskih kutija u vlasništvu Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije (JRC-a). U prvom periodu mjerenja (lipanj – srpanj) svih 17 instrumenata bilo je postavljeno na lokaciji IMI-ja radi kalibracije uređaja. Početkom srpnja započela je druga faza mjerenja, u kojoj su uređaji postavljeni na dodatnih 16 lokacija po gradu Zagrebu. Lokacija automatske mjerne postaje na IMI-ju odabrana je kao referentna lokacija za praćenje kvalitete zraka u Zagrebu te su na istoj postaji postavljena dva uređaja za senzorsko mjerenje. U 2021. godini završena su mjerenja senzorima na dodijeljenim lokacijama u gradu Zagrebu te su vraćeni na IMI radi kalibracije senzora podacima s referentne postaje (123). Završetkom druge faze projekta, 7 senzorskih setova vraćeno je u JRC, dok su ostali senzorski setovi ostavljeni IMI-ju za daljnja istraživanja na rok od godinu dana, nakon čega će biti vraćeni JRC-u. Senzori ostavljeni na IMI-ju koristili su se u istraživanjima tijekom 2022. Dio senzora se postavio na bicikle volontera koji su biciklirali ulicama grada Zagreba, a drugi dio je postavljen na području Zagreba gdje se do sada još nisu provodila mjerenja kvalitete zraka. Tijekom 2022. istraživačka skupina je objedinila sve podatke od senzora sakupljenih tijekom projekta u bazu podataka koja se može koristiti za publikacije (https://zenodo.org/

record/7256406). JRC je tijekom 2022. objavio dva izvještaja: „Guidance on low-cost sensors deployment for air quality monitoring experts based on the AirSensEUR experience" i „Guidance on low-cost air quality sensor deployment for non-experts based on the AirSensEUR experience", koji su nastali u sklopu projekta. Tijekom 2023. u planu je publikacija seta podataka u kojoj će se objasniti metodologija sakupljanja uzoraka te publikacija znanstvenog rada u kojem bi se prikazali rezultati projekta. U planu je publicirati treći izvještaj koji bi obrađivao kalibraciju senzora prema prijedlozima istraživačke skupine u projektu.

EUROPSKA SURADNJA U PODRUČJU ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE

COST Akcije (10 projekata)

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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 je akcije pridonijeti istraživanju i razvoju inovacija u području prekliničkih imuno-onkoloških modela kako bi se unaprijedile terapije onkoloških pacijenata te pridonijelo njihovoj kvaliteti života. Stoga su u Bruxellesu od 1. – 3. studenoga 2022. održani prvi sastanci Upravnog vijeća i Radnih grupa 1, 2 i 5, kojima su otpočete sve planirane aktivnosti projekta u sklopu zadanog dokumenta „Memorandum of Understanding".

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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

Cilj je akcije uspostavljanje mreže znanstvenika koja će raditi na usavršavanju i promicanju 3Rs (*Replacement, Reduction and Refinement*) koncepata, podataka i dokumenata, s ciljem poboljšanja kvalitete biomedicinskih znanosti. Projekt okuplja jedinstvenu mrežu znanstvenika iz bazičnih i biomedicinskih znanosti, regulatornih vlasti i sektora obrazovanja. Akcija IMPROVE podržat će provedbu EU direktive 2010/63/EU o zaštiti laboratorijskih životinja koja se koristi u znanstvene svrhe. U Bruxellesu je 21. listopada 2022. održan prvi sastanak Upravnog vijeća, koje je imenovalo voditelje radnih skupina i izabrao voditelje odbora ITC (*Inclusivness Target Countries*) i STSM (*Short-term scientific missions*). Na sastanku je odobren predloženi radni plan akcije te je najavljen idući hibridni sastanak u Sarajevu i *Training school* u WG3 diseminacijskoj radnoj skupini u Milanu, Italija.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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 (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. U Bruxellesu je 13. listopada 2022. održan prvi sastanak Upravnog vijeća, koje je imenovalo voditelje radnih skupina i izabralo voditelje odbora ITC (*Inclusivness Target Countries*) i STSM (*Short-term scientific missions*). Na sastanku je odobren radni plan akcije te je dogovorena lokacija sljedećeg sastanka COST akcije na Cipru.

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

Suradnik iz IMI-ja: J. Madunić

SAŽETAK

P2X receptori (P2XR) su ATP ionski kanali uključeni u međustaničnu komunikaciju s ulogom u neurodegeneraciji, infekciji, upali, rastu i progresiji raka. Dokazi *in vitro* i *in vivo* istraživanja, koja provode uglavnom strani vodeći europski laboratoriji, pokazuju da bi P2XR mogli biti idealna farmakološka meta u ovim bolestima, kao i mnogim drugima. Tijekom godina, sintetizirani su visokoselektivni agonisti i antagonisti te su sintetizirana terapijska protutijela usmjerena na P2XR. Međutim, prijenos ovih istraživačkih rezultata u kliničko liječenje je spor, a dosad provedena klinička ispitivanja nisu bila zadovoljavajuća. Razlog tome je nedostatak koordinacije u temeljnim istraživanjima, između kliničkih i industrijskih istraživača. Akcija PRESTO želi ubrzati prijenos znanja o receptorima P2XR u kliničke primjene. PRESTO će ostvariti sljedeće ciljeve: 1) promicati koordinaciju temeljnih i kliničkih istraživanja znanstvenih stručnjaka i industrijskih istraživača usmjerenih na odabir najprikladnijih patologija podložnih P2XR-ciljanoj terapiji; 2) identificirati najprikladnije lijekove usmjerene na P2XR za razvijanje kroz klinički pipeline; 3) uspostaviti validirane eksperimentalne protokole i alate; 4) odrediti kriterije za validaciju P2XR kao dijagnostičkih i prognostičkih biomarkera; 5) promicati namjenska klinička ispitivanja; 6) osposobljavati nove, multikulturalne, transdisciplinarne generacije mladih istraživača kvalificiranih u polju istraživanja P2XR; 7) širiti svijest o važnosti istraživanja temeljenog na receptorima P2XR među znanstvenom zajednicom i šire.

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

Suradnik iz IMI-ja: J. Madunić

SAŽETAK

Nedavni napredak u tehnologiji uređivanja genoma (GE) otvorio je mogućnost liječenja bolesti preciznim modifikacijama genoma pacijenata. Impresivni rezultati postignuti su na životinjskim modelima nekoliko genetskih poremećaja, zaraznih bolesti kao i bolesti raka, te je nekoliko kliničkih ispitivanja već u tijeku. Međutim, neadekvatna integracija rezultata istraživanja GE-a u strategiju razvoja istraživanja farmaceutskih tvrtki, nedovoljan interes akademske institucije za regulatornu znanost i nepostojanje uspostavljenih standarda za prihvatljiv omjer rizika i koristi, onemogućuju opću primjenu GE-a u liječenju bolesti. Stoga, translacija metoda GE-a u kontekstu rješavanja potreba javnog zdravstva zahtijeva čvrstu suradnju između osnovnih i kliničkih istraživanja, regulatornih tijela i različitih dionika uključenih u primjenu. Postoji nekoliko mreža za poboljšanje ili analizu metoda GE-a za različite primjene, međutim niti jedna ne pokriva sve aktere uključene u primjenu genske terapije. Glavni je cilj akcije okupiti farmaceutske tvrtke, akademske institucije, znanstvene i regulatorne agencije, biotehnološke tvrtke, udruge za zastupanje pacijenata i informacijsku tehnologiju, kako bi ubrzali translaciju metoda GE-a pri liječenju ljudskih bolesti.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Stazione Zoologica Anton Dohrn, Napoli, Italy (M. V. Modica)	**European Venom Network (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 je cilj akcije EUVEN 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. Akcija pruža novu platformu za promicanje sinergijskih interakcija između akademske 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. U sklopu projektne suradnje objavljen je pregledni rad u kojem su prikazani trenutačni uvidi, nove metode i buduće perspektive u biološkim i primijenjenim istraživanjima životinjskih otrova (94).

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Erasmus University Medical Center, Rotterdam, Nizozemska (F. Rivadeneira)	**Genomika translacijske mreže mišićno-koštanih svojstava (GEMSTONE, CA18139)**	**2019. – 2023.**

Suradnica iz IMI-ja: S. Cvijetić Avdagić

SAŽETAK

Nastavljen je rad na projektu u području glavnih membranskih putova u osteoklastima, fenotipizaciji kostiju u ljudi te rijetkih bolesti s niskom i visokom koštanom masom.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
University of Lodz, Poljska (B. Klajnert-Maculewicz)	**Nanomedicina raka – od klupe do kreveta (Nano2Clinic, CA17140)**	**2018. – 2022.**

Suradnica iz IMI-ja: I. Vinković Vrček (članica Upravnog odbora, voditeljica WG 2

SAŽETAK

Pronalaženje učinkovitih terapija raka hitan je i još uvijek neriješen problem, a u borbi protiv ove bolesti znanstvenici ulažu ogromne napore u primjenu nanolijekova. Nanoterapeutici pokazuju velike prednosti u odnosu na nemodificirane lijekove, uključujući poboljšani poluživot, učinkovitije ciljanje tumora i smanjene nuspojave. Međutim, tek je nekoliko nanoterapeutika dosegnulo komercijalnu razinu, većina ih je još u fazi istraživanja. Cilj je ove akcije razvijanje i jačanje odnosa industrije i akademske zajednice radi poticanja kliničkog prijenosa nanomedicine „od klupe do kreveta". To će se postići stvaranjem prve, paneuropske interdisciplinarne mreže predstavnika akademskih institucija i malih i srednjih poduzeća, uključujući kliničke istraživačke organizacije posvećene razvoju nanosustava koji nose lijekove protiv raka od njihovog početnog dizajna, pretkliničkog testiranja učinkovitosti, farmakokinetike i toksičnosti za pripremu detaljnih protokola potrebnih za prvu fazu njihovih kliničkih studija. Promicanjem znanstvene razmjene, tehnološke implementacije i inovativnih rješenja, ova akcija će pružiti instrument za racionalizaciju i fokusiranje istraživačkih napora na razini EU-a u suočavanju s velikim izazovom prevođenja nanomedicine u slučajevima raka, jednoj od glavnih ljudskih patologija koja opterećuje društvo. Zahvaljujući svojoj kvaliteti, mreža će također generirati ključne istraživačke timove izvrsnosti za prijave za financiranje, ispunjavanje patenata i otkrića velikog znanstvenog utjecaja. Mreža će ujedno biti aktivno posvećena podizanju svijesti o velikom potencijalu nanomedicine, putem publikacija u međunarodnim recenziranim časopisima i prezentacijama na otvorenim događanjima.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Vienna BioCenter Core Facilities, Beč, Austrija (A. Walter)	**Korelirana multimodalna slika u znanostima o životu (COMULIS, CA17121)**	**2018. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: D. Karaica (član Upravnog odbora, član Odbora za ITC) i I. Vrhovac Madunić (članica Upravnog odbora, koordinatorica Odbora za ITC, koordinatorica za odobravanje stipendija)

SAŽETAK

Održani su posljednji sastanci Upravnog vijeća i radnih skupina kojima su zaključene sve aktivnosti projekta te je održan kongres „Correlated Multimodal Imaging – enabling discoveries from atoms to anatomy" (20. – 22. rujna 2022., Nicosija, Cipar). Tijekom 2022. su odobrene četiri virtualne mobilnosti i četiri *Short-Term Scientific Mission*. Suradnici iz ovog projekta prijavili su novi COST projekt (kao sekundarni prijavitelj) „Human metal exposure and health – in the present and in the past".

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
National Institute of Occupational Health, Oslo, Norveška (I. S. Mehlum)	**Mreža za koordinaciju i harmonizaciju europskih profesionalnih skupina (OMEGA-NET, CA16216)**	**2017. – 2022.**

Suradnice iz IMI-ja: J. Macan, A. Bjelajac (članice Upravnog odbora), Zr. Franić

SAŽETAK

Akcija je završena u travnju 2022. Glavni postignuti cilj akcije je stvaranje mreže znanstvenika kako bi se optimizirala upotreba kohorti radne i opće populacije u Europi. Oblikovane su znanstvenicima dostupne baze objedinjenih podataka o europskim kohortama radne i opće populacije. Suradnici IMI-ja bili su uključeni u radne grupe koje su se bavile unaprjeđenjem prevencije profesionalnih kožnih bolesti i mentalnih poremećaja povezanih s radom, te aspektima profesionalne izloženosti COVID-19 infekciji. Tijekom 2022., na međunarodnom skupu prezentirani su rezultati rada ekspertnih skupina za izradu matrice profesionalne izloženosti UV zračenju u Europi (254).

3.2.A.2. Ostale europske i multinacionalne suradnje

EUROPSKO DRUŠTVO ZA ISTRAŽIVANJE SPAVANJA (multinacionalna suradnja bez financiranja)

ESRS European Sleep Research Society
Sleep Research and Sleep Medicine Europe

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
International COVID-19 Sleep Study Collaboration Group (ICOSS-2)	**ICOSS 2. istraživanje: Poremećaji 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. Cvijetić Avdagić, P. Tomac, J. Mandić, B. Ross
Konzorcij: 31 voditelj iz 19 zemalja svijeta

SAŽETAK

Svrha pokretanja istraživačke suradnje International COVID-19 Sleep Study (ICOSS) bila je harmonizacija instrumenata i načina prikupljanja spoznaja o različitim aspektima spavanja i zdravlja odraslih osoba za vrijeme pandemije COVID-19, kako bi se omogućila valjana usporedba rezultata prikupljenih u različitim zemljama. Osnovni cilj ICOSS-2 istraživanja je utvrditi prevalenciju i incidenciju poremećaja spavanja i simptoma povezanih s infekcijom koronavirusom te analizirati učinke zaraze neovisno o drugim učincima pandemije COVID-19. Pomoću online ankete, distribuirane kroz različite medije, prikupljeni su podatci od 15 813 punoljetnih osoba iz 16 zemalja u svijetu. Rezultati se koordinirano i kontinuirano obrađuju pod različitim hipotezama. U 2022. prihvaćeni su za objavljivanje radovi koji analiziraju odnos simptoma povezanih sa spavanjem i dugog COVID-a (113) te povećanog rizika od teškog oblika COVID-19 u smjenskih radnika (103). Istraživanje se u svim članicama grupacije ICOSS-2 odvija bez dodatne financijske potpore.

3.2.A.3. Program Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP)

Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) (2 projekta)

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	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 (voditelj), 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 kapacitete u osmišljavanju i provedbi programa praćenja okoliša. 6. Sudjelujte u IAEA testovima stručnosti (PT) na mjerenju radionuklida. 7. Razviti i primijeniti 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.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Department of Nuclear Sciences and Applications, IAEA Laboratories Seibersdorf, Austria (R. Padilla Alvarez)	Određivanje dugoročnih vremenskih trendova za praćenje izvora onečišćenja zraka nuklearnim tehnikama (RER/7/012)	2020. – 2022.

Suradnik iz IMI-ja: I. Bešlić, S. Davila, R. Godec

SAŽETAK

Projekt je pokrenut kao nastavak prethodnog trogodišnjeg projekta „Enhancing the Inventory of Aerosol Source Profiles Characterized by Nuclear Analytic Techniques in Support of Air Quality Management" (RER/7/011). Projekt je započeo tijekom 2020. i službeno završio 2022. sa zadnjim sastankom u Beču, koji je održan od 21. do 25. studenoga 2022. Sakupljanje uzoraka frakcije lebdećih čestca $PM_{2,5}$ za RER/7/012 započelo je 1. travnja 2020. na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka, IMI. Dnevni uzorci $PM_{2,5}$ frakcije lebdećih čestica sakupljaju se svaki treći dan na teflonskim filtrima (121). Distribuciju filtara i Petrijevih zdjelica preuzeli su djelatnici IMI-ja, kao što se to provodilo i tijekom prethodnih projekata. U IMI-ju se provodila elementna analiza uzoraka sakupljenih u zemljama članicama. Tijekom 2021. i 2022. analizirani su uzorci iz Portugala, Bugarske, Litve, Cipra, Tađikistana, Moldavije, Slovenije, Crne Gore, Bosne i Hercegovine, Srbije i Sjeverne Makedonije, ukupno preko 2000 uzoraka. Na završnom sastanku u Beču odlučeno je kako će se sakupljanje uzoraka produljiti do travnja 2023. Prikupljanje i obrada podataka o sadržaju lebdećih čestica (crni ugljik, elementni i organski ugljik, elementi sastav) provodit će se do sredine 2023. Na osnovi dobivenih podataka razmatrat će se razlike u dominantnim doprinosima onečišćenja zraka u pojedinim zemljama sudionicima projekta te će se rezultati projekta pripremiti za publiciranje.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Environmental Radioactivity Monitoring Department Greek Atomic Energy Commission, Atena, Grčka (K. Karfopoulos)	Poboljšanje regulatorne i mjeriteljske infrastrukture potrebne za osiguranje radiološke sigurnosti u industriji prirodnih radioaktivnih materijala (RER9155)	2019. – 2024.

Suradnik iz IMI-ja: I. Prlić

SAŽETAK

Pridjevi projekta su o poboljšanju 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.

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-oksima pri liječenju trovanja organofosfatima	2022. – 2024.

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

SAŽETAK

Započela je biokemijska karakterizacija neutralnih bisoksima kao reaktivatora kolinesteraza inhibirane organofosfornim spojevima (OP). Radi svojih fizikalno-kemijskih svojstava očekuje se da će tri oksima biti djelotvorni reaktivatori u središnjem živčanom sustavu i time pridonositi zaštiti živčanog sustava od dugotrajnijih posljedica otrovanja OP.

MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA RH

Bilateralne suradnje u području znanosti i tehnologije (9 projekata)

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	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: Čadež, M. Katalinić, Z. Kovarik, J. Madunić, A. Zandona

SAŽETAK

Provedena su planirana istraživanja i dogovorena nova istraživanja interakcija membranskih prijenosnika Oct i oksima/antidota pri trovanju organofosfornih spojeva. Prema projektnom planu, odabrali smo dva poznata i tri novosintetizirana oksima za detaljnu procjenu eksperimenata transporta u bubrežnim stanicama HEK293. U Institutu za farmakologiju u Greifswaldu (Njemačka) modificirana je i uspostavljena metoda LC-MS/MS za preciznu kvantifikaciju relativno malih količina oksima koja je ključna za eksperimente transporta i inhibicije. U srpnju 2022. dr. sc. Marleen J. Meyer posjetila je IMI i upoznala nas s metodama transporta i inhbicije oksima u OCT1 transficiranim HEK293 stanicama. Krajem rujna 2022. održali smo prvi sastanak u Hrvatskoj, na kojem smo raspravili dobivene rezultate. Dogovoreni su svi detalji obrade rezultata te planovi za buduće eksperimente i pisanje znanstvenih publikacija.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (M. Katalinić) Institut za patofiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, Slovenija (S. Pirkmajer)	Promjena vijabilnosti 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

Projekt je produljen zbog problema uzrokovanih pandemijom SARS-COV2 virusa kao i drugih nepredviđenih okolnosti te smo u zadnjoj godini završili predviđena istraživanja i posjete. Odredili smo način djelovanja novosintetiziranih oksimskih analoga (protuotrova toksičnim organofosfornim spojevima) na mišićne stanice te ispitali na koje specifične mete djeluju. Ispitano je djelovanje nekoliko skupina ovih spojeva na različite stadije razvoja mišića kako bismo sproveli sveobuhvatnu analizu mogućih učinaka. Odredili smo strukturne karakteristike ovih spojeva odgovorne za zabilježene učinke. Dobiveni rezultati projekta prezentirani su u 2022. na nekoliko kongresa (207, 233) te objavljeni u jednom znanstvenom radu (97).

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (Z. Kovarik) Reserch Center for Eco-enviromental Sciences, Peking, NR Kina (Q. Xie)	**Učinci odabranih pesticida na neuronsku ekspresiju acetilkolinesteraze (bilateralni RH-CN)**	**2020. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: T. Čadež, M. Katalinić, A. Zandona

SAŽETAK

Provedene aktivnosti bile su usmjerene na ispitivanje toksičnosti organofosfornih pesticida metamidofosa i fenamifosa te ovisnosti toksičnosti pesticida o interakciji s acetilkolinesterazom ili o njenoj ekspresiji.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (I. Vinković Vrček) Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, University of Maribor, Slovenija (S. Gorgieva)	**Modificirana bakterijska celuloza kao umjetna biomimetička membrana za biološku krvno-moždanu barijeru (bilateralni RH-SI)**	**2020. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: R. Barbir, K. Ilić, B. Pem, I. Pavičić, N. Peranić, N. Kalčec

SAŽETAK

Krvno-moždana barijera (eng. *Brain Blood Barrier*, BBB) ima glavnu ulogu u održavanju homeostaze unutar središnjeg živčanog sustava, budući da djeluje kao dinamička barijera mozga, štiteći ga od toksičnih tvari koje dolaze iz krvotoka. Njegovu složenu funkciju omogućuju tijesni spojevi između mikrovaskularnih endotelnih stanica mozga, koje inhibiraju prolaz specifičnih molekula fizički s jedne strane i inaktiviraju neke lijekove i neurotransmitere enzimskim djelovanjem s druge strane. Osim ovih zaštitnih funkcija, BBB ograničava prodor nekih lijekova koji ciljaju na mozak, primjerice tijekom liječenja neurodegenerativnih bolesti i tumora mozga. Tijekom razvoja takvih lijekova potrebno je procijeniti njihovu kvalitetu, učinkovitost i sigurnost različitim *in vitro* i *in vivo* pristupima. Jedan od važnih koraka tijekom takvih testiranja je primjena relevantnog *in vitro* mimetičkog BBB modela. Do sada su provedena opsežna istraživanja u razvoju takvih modela kao što su platforma za ispitivanje propusnosti lijekova za smanjenje troškova i korištenje životinja. U savršenom slučaju, *in vitro* model može ubrzati cijeli postupak procjene. Međutim, postojeći (komercijalni) model sustava ima nekoliko prepreka. Jedna od najvećih, ali ne i najmanje važnih, prepreka u primjeni in vitro modela za BBB je adsorpcija i/ili propusnost testiranih spojeva kao što su različiti nanomaterijali, kada može doći do ljepljenja materijala i začepljenja membrane tijekom procesa transporta. Cilj je projekta razviti novi i učinkovitiji *in vitro* BBB sustav temeljen na uključivanju bakterijske celuloze (BC) kao bazalne membrane. Glavni rezultat projekta bit će detaljna strategija za razvoj učinkovitog *in vitro* BBB modela koji se može primijeniti za testiranje nanosustava za dostavu lijekova. Ovaj bilateralni projekt također predstavlja početak zajedničkih istraživačkih aktivnosti između obje skupine u području bio- i nanomedicinskih istraživanja koja se oslanjaju na nastavak „dokaza koncepata", koji su već uspostavljeni unutar obje skupine. Očekuje se da će dobiveni rezultati nadopuniti započeti projekt FET OPEN (koji je u fazi pripreme) te da će poslužiti kao pozadina u nadolazećim europskim pozivima za istraživanja u području zdravlja. Projekt je odlična prilika za razvoj karijera mladih istraživača.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (A.-M. Domijan) Nacionalni institut za biologiju, Ljubljana, Slovenija (M. Filipič)	**Toksikološki profil i interakcije bisfenola A i njegovih analoga (BPAnalogInteract, bilateralni RH-SI)**	**2020. – 2022.**

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

SAŽETAK

Cilj projekta je ispitati toksičnost i mehanizme toksičnosti BPA i njegovih analoga, BPS, BPF i BPAF pojedinačno, ali i u kombinaciji na ljudskom staničnom modelu. U istraživanjima *in vitro* koristit će se primarni ljudski limfociti periferne krvi te ljudske stanice karcinoma jetre (HepG2). U istraživanju će se primijeniti citogenetičke, molekularno biološke i biokemijske metode, kako bi se moglo pratiti oštećenje stanica i staničnog genoma, promjene u ekspresiji gena, učinak na stanični ciklus te parametri oksidacijskog stresa.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (I. Vinković Vrček) Chinese Academy of Sciences, Peking, NR Kina (S. Liu)	**Mehanizam endokrinog poremećaja za tipične okolišne onečišćivače (EmergeTox, bilateralni RH-CN)**	**2020. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: R. Barbir, K. Ilić, I. Pavičić

SAŽETAK

Nanofarmaceutski proizvodi imaju potencijal za poticanje znanstvenog i tehnološkog razvoja zemalja članica EU-a, nudeći velike kliničke i socioekonomske koristi društvu u cjelini, industriji i ključnim dionicima te konačno pacijentima. Pristupačna i napredna ispitivanja, proizvodni pogoni i usluge za nove nano-lijekove glavni su preduvjeti za uspješnu provedbu ovih dostignuća kako bi se dodatno ojačali rast i inovacijski kapaciteti. Uspostavljanje trenutne dobre proizvodne prakse (eng. *Good Manufacturing Practice*, GMP) u nano-farmaceutskoj proizvodnji ključni je korak za uspješan prijenos nanolijekova iz laboratorija u industrijsku razinu te kliničku praksu. Zbog nedostatka resursa za provedbu GMP proizvodnje, razvoj i proizvodnja inovativnih nanolijekova i dalje predstavlja izazov na tržištu nanomedicinskih proizvoda u EU, novoosnovanim poduzećima te malim i srednjim poduzećima. Da bi se omogućila uspješna primjena nanolijekova u području medicine, nužno je uspostaviti Otvorenu inovacijsku testnu platformu (eng. *Open Innovation Test Bed*, OITB) temeljenu na znanstvenim dostignućima i regulatornim pravilima. Cilj je projekta omogućiti neometani, pravodobni i cjenovno prihvatljiv transfer nanolijekova iz laboratorija prema kliničkim ispitivanjima pružanjem napredne, pristupačne i lako dostupne platforme. Platforma će ponuditi konsolidiranu mrežu laboratorija, proizvodnih pogona, tehnologija, usluga i stručnosti za sve aspekte prijenosa tehnologije, od karakterizacije, ispitivanja, verifikacije do konačnih proizvoda usklađenih s GMP proizvodnim i regulatornim smjernicama. Platforma će ujedno razviti i uspostaviti nove pogone te nadograditi postojeće kako bi ih učinili dostupnima malim i srednjim poduzećima, novoosnovanim i istraživačkim laboratorijima za proširenje, proizvodnju GMP-a i ispitivanje nanolijekova. Usluge i stručnost koje pruža OITB uključit će proizvodnju i karakterizaciju pod uvjetima GMP-a, procjenu sigurnosti, usklađenost s propisima i jačanje komercijalizacije.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (S. H. Romanić) Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Srbija (G. Jovanović)	**Postojani organoklorovi spojevi u majčinom mlijeku i njihov mogući učinak na razinu primarnih oštećenja DNA u ljudskim stanicama (bilateralni RH-RS)**	**2019. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: D. Želježić, D. Klinčić, G. Mendaš Starčević

SAŽETAK

Planirana istraživanja su završena, a rezultati publicirani u ukupno pet publikacija (znanstveni rad, dva poglavlja u knjizi, prošireni sažetak, diplomski rad) tijekom 2020. i 2021. Započeta su nova istraživanja s ciljem procjene rizika po zdravlje ljudi, istraživanjem resorpcije postojanih organoklorovih spojeva, makro- i mikroelemenata u ljudskom organizmu (infantilna formula) s uzorcima majčinog mlijeka. Rezultati su u postupku obrade i evaluacije, a u pripremi je prva publikacija s temom razvoja metode *in vitro*.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
IMI, Zagreb (G. Gajski) Institut za nuklearne nauke „Vinča", Beograd, Srbija (M. Čolović)	**Inhibitori acetilkolinesteraze kao potencijalni terapeutici za Alzheimerovu bolest: prooksidativna i citogenotoksična svojstva (SafeAChE, bilateralni RH-RS)**	**2019. – 2022.**

Suradnici iz IMI-ja: M. Gerić, M. Milić

SAŽETAK

Cilj je suradnje procjena prooksidacijskog i toksičnog učinka novosintetiziranih polioksometalatnih spojeva koji pokazuju inhibitoran učinak na AChE, ciljani enzim lijekova koji se primjenjuju kao simptomatska terapija u pacijenata oboljelih od Alzheimerove bolesti.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	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. – 2022.

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, obrasce 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 (2 projekta)

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Sveučilište u Connecticutu, 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. tijekom poslijedoktorskog usavršavanja I. Vrhovac Madunić u laboratoriju prof. I. Kalajzica u Connecticutu, SAD. Generiranje novog trangeničnog miša (RGS5-CreERT2) prikladnog za traženje genetske loze (*lineage tracing*) u pregradnji i regeneraciji kostiju važan je za utvrđivanje podrijetla i sudbine stanica. Cilj je projekta procijeniti može li model miša RGS5 biti prikladan za definiranje mezenhimskih progenitorskih stanica, tj. identificirati perivaskularne stanice unutar periosteuma u *in vitro* i *in vivo* uvjetima. Dio rezultata ovog projekta prikazan je na godišnjoj konferenciji „The American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR) 2022 Annual Meeting" i objavljen je sažetak u časopisu koji se indeksira u bazi *WoS* (253). Rezultati ovih istraživanja objedinjeni su u izvornom znanstvenom radu koji je prihvaćen za objavljivanje u 2023. (114).

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 detoksikacije 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. U istraživanju je sudjelovalo 395 podzemnih rudara i 244 zdrava muškarca koji ne rade u industriji. Rezultati pokazuju da su polimorfizmi gena APEX1 (recesivni model: ORadj = 1,87; CI 95 %: 1,01 – 3,48) i XPD (log aditivni model: ORadj = 2,25; CI 95 %: 1,59 – 3,19) povezani s povećanim rizikom za LC. Velika delecija GSTM1 bila je povezana sa smanjenim rizikom za LC (ORadj = 0,59, CI 95 %: 0,36 – 0,98). Metoda redukcije multifaktorske dimenzionalnosti za model 3-lokusa interakcija gen-gen pokazala je vezu između modela GSTM1 (velika delecija)-APEX1 (rs1130409)-XPD (rs13181) i rizika razvoja za LC (59) .

3.2.B. EDUKACIJSKO-POPULARIZACIJSKI PROJEKTI

Programi Europske unije

EUROPSKI SOCIJALNI FOND

Jačanje kapaciteta organizacija civilnog društva za popularizaciju STEM-a

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Hrvatski judo savez, Zagreb (R. Kerep)	O znanosti kroz sport (STEMsport, UP.04.2.1.10.0160)	8./2022. – 8./2024.

Suradnici iz IMI-ja: S. Stipičević (koordinatorica za IMI), I. Vrhovac Madunić, M. Kujundžić, Zr. 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
Vrijednost projekta: 322.867,45 EUR

SAŽETAK

Projektom STEMsport nastoji se ojačati kapacitete organizacija civilnog društva kroz suradnju s visokoobrazovnim institucijama za njihovo aktivno sudjelovanje u neformalnoj STEM edukaciji društva. U sklopu projekta educirat će se 35 trenera i popularizatora znanosti koji će tijekom višednevnih i jednodnevnim popularizacijskih događanja diljem RH promicati i promovirati STEM znanja i vještine putem sporta (juda) djeci i mladima te općoj populaciji. Edukatori će izvoditi aktivnosti na inovativan i interaktivan način korištenjem eksponata koji će se producirati za potrebe ovog projekta te provedbom niza korisnih radionica. Tijekom 2022. godine održano je nekoliko sastanaka partnerskih koordinatora i promocija projekta („Science show" u sklopu manifestacije Znanstveni piknik, Gornja Stubica, 23. i 24. rujna 2022.; uvodna konferencija, Zagreb, 15. listopada 2022.; CARNet Users Conference CUC 2022, Šibenik, 26. – 28. listopada 2022.). Partner IMI je zadužen za osmišljavanje i pripremu obrazovnih materijala za edukaciju STEMsport edukatora, koji uključuju izradu STEMsport kurikuluma, priručnika i prezentacija. Odabrano je 6 tema iz područja istraživačke djelatnosti IMI-ja (toksikologija, biokemija, ekologija, nutricionizam, javno zdravstvo) o kojima će se educirati budući STEMsport edukatori za provedbu jednodnevnih radionica u trajanju od minimalno četiri sata. Više o projektu: https://judo.hr/stemsport/.

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Hrvatsko prirodoslovno društvo, Zagreb (N. Bilić)	Rijeke znanja (UP.04.2.1.10.0112)	6./2021. – 6./2023.

Suradnici iz IMI-ja: S. Stipičević (koordinatorica za IMI) i ostali znanstvenici prema pozivu i raspoloživosti.
Partneri: IMI, Hrvatsko kemijsko društvo, Udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj Sunce, Udruga Docendo discimus, Tvornica znanosti, Udruga Klikeraj, Udruga za promicanje prirodnih znanosti, Institut Mediterran – Udruga za kulturno i znanstveno proučavanje Mediterana, Hrvatska udruga za informacijsku, komunikacijsku i elektroničku tehnologiju – MIPRO, karlovačka Mješovita industrijsko-obrtnička škola (do lipnja 2022.), Srednja škola Duga Resa (od lipnja 2022.)
Vrijednost projekta: 387.308,57 EUR

SAŽETAK

Ciljevi su projekta ojačati kapacitete devet organizacija civilnog društva u svrhu provedbe aktivnosti popularizacije znanosti i podići svijest o utjecaju znanosti na svakodnevni život, osobito u djece i mladih. Projektom je planirano educirati 36 popularizatora znanosti iz područja fizike, kemije i zaštite okoliša, izvesti više od 100 radionica i održati 50-ak stručnih predavanja za djecu, mlade i širu javnost te izraditi trajni postav interaktivnog sadržaja u Srednjoj školi Duga Resa. Projekt se provodi na području cijele Hrvatske. Tijekom godine promijenjena je partnerska škola u kojoj će se postaviti trajni interaktivni eksponati za STEM radionice te su započele edukacije novih popularizatora znanosti. IMI je pripremio desetak stručnih tema iz područja svojih istraživanja za provedbu jednodnevnih radionica za edukaciju novih popularizatora i šire javnosti. Više o projektu: https://www.rijekeznanja.info/

PROGRAM ERASMUS+

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

Suradnici iz IMI-ja: G. Gajski, M. Gerić, M. Milić, K. Matković
Partneri: 10 partnera iz država Europske unije
Vrijednost projekta: 399.998,00 EUR

SAŽETAK

Konzorcij projekta ToxLearn4EU čini sedam visokih učilišta i tri istraživačka centra i laboratorija. Osnovni je cilj modernizirati nastavu toksikologije i ekotoksikologije u Europi djelovanjem na nekoliko načina: - razviti i koristiti inovativne i besplatne obrazovne resurse (interaktivni tečajevi, online PBL, eng. *Problem Based Learning*) 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 interes učenika za ta područja i ograničiti napuštanje škole vraćanjem učenika u središte nastave kroz korištenje aktivnih pedagogija prilagođenih digitalnoj praksi za ponovno stvaranje interakcije između učenika i učitelja, te poticanjem njihove motivacije kroz razigrane pristupe (156). Prvi radni sastanak partnera održan je 23. i 24. veljače 2022. u Rimu, Italija. Više o projektu: https://toxlearn4eu.eu/

NOSITELJ PROJEKTA (voditelj)	NAZIV PROJEKTA	RAZDOBLJE
Udruženje toksikologa Srbije, Beograd, Srbija (D. Đukić-Ćosić)	**Upoznaj toksičnost – živi sigurno (MeeTox, ref. 2022-1-RS01-KA210-ADU-000083718) Mala partnerstva u području obrazovanja odraslih**	**9./2022. – 8./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. Dvoršćak, Z. Franić, M. Gerić, K. Jagić, A. Jurič, A. Katić, D. Klinčić, 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
Vrijednost projekta: 60.000,00 EUR

SAŽETAK

Cilj je projekta izrada materijala za samoučenje o toksičnosti putem interneta, održavanje webinara, a prema mogućnosti organizirat će se i predavanja uživo. Budući da osnovna saznanja o svojstvu toksičnosti nisu obuhvaćena školskim planovima i programima te je znanje šire javnosti manjkavo, a napredak tehnologija i široka dostupnost informacija putem društvenih mreža vodi često netočnom informiranju o toksičnosti kemikalija i potencijalnom riziku, važno je ispitati razumijevanje šire javnosti o poznavanju toksičnosti kemikalija iz svakodnevne upotrebe (lijekovi, kozmetika, sredstva za održavanje higijene i čišćenje, pesticidi) te onih s kojima se često susrećemo čitajući deklaracije. Edukacija u vezi takvih kemikalija bit će poglavito usmjerena na trudnice i dojilje te učitelje i nastavnike. Prvi sastanak održan je virtualno 25. studenoga 2022., a već sljedeći uživo 13. i 14. prosinca 2022. u Zagrebu, gdje su partneri međusobno razmijenili iskustva u istraživanju javnog mnijenja i edukaciji odraslih. Usvojen je hodogram aktivnosti po partnerskim organizacijama te je najavljen prvi mini-simpozij projekta MeeTox na 13. kongresu Udruženja toksikologa Srbije i 1. TOXSEE regionalnoj konferenciji (10. – 12. svibnja 2023., Beograd, Srbija). Više o projektu: https://www.imi.hr/hr/2023/06/02/meetox-meet-the-toxicity-live-safely-erasmus/

3.2.C. STRUČNI PROJEKTI

NAZIV	UGOVARATELJ	VODITELJ
Pružatelj usluga: Jedinica za dozimetriju zračenja i radiobiologiju		
ENA: Europska udruženje za zaštitu od zračenja u industriji pogođenoj 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

4. STRUČNI OBLICI RADA

4.1. Jedinica za uzgoj laboratorijskih životinja

DJELATNICI JEDINICE

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

TEHNIČKA SURADNICA
Kata Šmaguc, tehnička suradnica (do 31. 8. 2022.)
Patricija Topol, tehnička suradnica (od 1. 12. 2022.)

POSLOVANJE JEDINICE

Jedinica za laboratorijske životinje bavi se uzgojem i držanjem laboratorijskih štakora soja HsdBrlHan: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). Prema Rješenju Ministarstva poljoprivrede RH (Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane) Institut je od 2016. 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 peletiranom hranom (Altromin 1324, GLP certificirana hrana za životinje u uzgoju i Altromin 1314, GLP certificirana hrana za rasplodne ženke i podmladak). Ta se hrana komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kakvoći, načinu pohranjivanja i roku valjanosti te se skladišti u zasebnoj prostoriji kako bi se izbjegla mogućnost kemijskog, fizikalnog i mikrobiološkog onečišćenja. Životinje se napajaju vodom iz javne vodovodne mreže putem pojilica (bočica), uz svakodnevne izmjene. Kavezi se pune industrijski proizvedenom prostirkom koja se komercijalno dobavlja uz potrebne potvrde o kakvoći, uputama o načinu pohranjivanja i rokom valjanosti, a sastoji se od procesiranih komadića drveta. Sanitacija prostorija obavlja se tjedno kako bi se smanjila mogućnost onečišćenja iz okoliša. Kavezi i pojilice mehanički se i kemijski čiste i dezinficiraju, a prostirka se mijenja tri puta na tjedan.

Održavanje kakvoće rasplodnog materijala temelji se na sustavu nesrođenog parenja. S ciljem osiguravanja većega broja životinja provodi se parenje poligamnih skupina (haremsko parenje) u kojem se poštuje minimalni dopušteni prostor haremske jedinice (broj ženki na jednog mužjaka ovisi o dopuštenoj podnoj površini kaveza). Pregled i njegu životinja svakodnevno obavlja kvalificirano osoblje. Sve postupke sa životinjama vezane uz *in vivo* istraživanja (aplikacije spojeva, nadzor, kirurški zahvati, usmrćivanje i uzorkovanje bioloških materijala/tkiva) provodi kvalificirano osoblje sukladno preporukama i smjernicama suvremene veterinarske prakse u području 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 zdravstvenog stanja životinja u uzgoju provodi se na Veterinarskom institutu u Zagrebu patoanatomskom, bakteriološkom i parazitološkom pretragom nasumično odabranog uzgojnog uzorka.

4.2. Centar za kontrolu otrovanja

DJELATNICI CENTRA

VODITELJICA

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

nasl. prof. dr. sc. Selma Cvijetić Avdagić, dr. med. (v. d. od 1. 6. 2022.)

SURADNICI

mr. sc. Rajka Turk, mag. pharm., stručna savjetnica u sustavu znanosti (do 28. 2. 2022., vanjska suradnica od 1. 3. 2022.)

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 3086 slučajeva i sumnji na otrovanja tijekom 2022. godine. Za potrebe industrije izrađene su 63 toksikološke ocjene za registraciju pesticida, prema Zakonu o sredstvima za zaštitu bilja i Uredbi (EZ) br. 1107/2009 o stavljanju na tržište sredstava za zaštitu bilja, te 8 mišljenja za Upis u registar biocida i 4 mišljenja za registraciju biocidnih proizvoda, prema Zakonu o biocidnim pripravcima i Uredbi (EZ) br. 528/2012 o stavljanju na tržište biocidnih proizvoda. Nastavljena je suradnja s Agencijom za lijekove i medicinske proizvode u području praćenja otrovanja lijekovima (farmakovigilancije). Nastavljena je suradnja s Ministarstvom poljoprivrede RH na izradi nacrta prijedloga Zakona o održivoj uporabi pesticida i nacrta prijedloga pravilnika o uvjetima distribucije i prodaje pesticida. Nastavljena je suradnja s Ministarstvom rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike RH na izmjenama Direktive 2004/37/EZ o karcinogenim ili mutagenim tvarima na radu. Za Europsku agenciju za kemikalije (ECHA) u svojstvu izvjestitelja Odbora za procjenu rizika izrađena je ocjena prijedloga razvstavanja i označavanja derivata cikloheks-3-en-1-karbaldehida (izvještaj je usvojen u rujnu 2022.). CKO kontinuirano objavljuje godišnje stručno izvješće u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* na hrvatskom i engleskom jeziku

(155). Objavljen je stručni rad o profesionalnim otrovanjima koja su tijekom 2021. zabilježena u CKO-u (119). Rezultati istraživanja praćenja broja i karakteristika otrovanja dezinficijensima i antisepticima koje je na europskoj razini pokrenula Radna grupa za COVID-19 pri Europskom udruženju centara za kontrolu otrovanja i kliničkih toksikologa (EAPCCT) objavljeni su u obliku stručnog članka (26). Karakteristike otrovanja koja su liječena antidotima i za koje je konzultiran CKO u 2021. godini prikazana su na godišnjem kongresu EAPCCT-a u obliku posterskog priopćenja (237). Na zahtjev Ministarstva poljoprivrede RH imenovana je kontakt osoba (dr. sc. V. M. Varnai) za razmjenu informacija radi prijave na bespovratnu financijsku pomoć Europske komisije za sudjelovanje u poslovima vezanim za sredstva za zaštitu bilja i biocidne proizvode. Voditeljica i suradnici CKO-a sudjelovali su u izvođenju preddiplomske nastave toksikoloških kolegija na Odjelu za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci i Metalurškom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u Sisku te u izvođenju stručne nastave iz područja industrijske, informacijske i regulatorne toksikologije u sklopu poslijediplomskog specijalističkog usavršavanja iz kliničke toksikologije i medicine rada i sporta. CKO je bio uključen u izradu edukativnih materijala za trajnu edukaciju i osposobljavanje izvoditelja mjera deratizacije, dezinsekcije i dezinfekcije, s temom toksikoloških svojstava i kliničke slike otrovanja najčešće korištenih dezinficijensa, insekticida, fumiganata i rodenticida (142).

5. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI POLIGON „ŠUMBAR“

VODITELJ POLIGONA

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

POSLOVANJE POLIGONA

Znanstvenoistraživački poligon „Šumbar“ je prostor u kojem se provode aktivnosti kontrole unaprjeđenja stabilnosti i očuvanja ekosustava. Nastavljena su istraživanja utjecaja antropogenog onečišćenja na okoliš (zrak, voda, tlo i živi organizmi), s ciljem očuvanja zdravlja ljudi i životinja te zaštite zaštićenih vrsta životinja i ptica.

Prema programu istraživanja Jedinice za higijenu okoline, IMI, nastavljeno je praćenje kvalitete zraka, mjesečno uzorkovanje vode te mjerenje ukupne taložne tvari te sadržaja metala i policikličkih aromatskih ugljikovodika. U sklopu rada Jedinice za dozimetriju zračenja i radiobiologiju, IMI, nastavljena su mjerenja pozadinskog ionizirajućeg zračenja pomoću referentne mjerne postaje instalirane na poligonu za mjerenje zračenja, koja bežičnom komunikacijom dostavlja podatke u centralnu bazu. Uz pomoć prenosivog digitalnog dozimetra Alara nastavljena su mjesečna mjerenja na poligonu.

„Šumbar“ je područje gdje se provode sve mjere koje proizlaze iz lovnogospodarske osnove, a odnose se na pravilno gospodarenje divljim životinjama i zaštićenim vrstama. Redovne aktivnosti osiguravaju održavanje lovnotehničkih objekata i redovnu prihranu životinja, kao i praćenje te nadzor zaštićenih vrsta prema naputcima Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja RH. S nadležnom šumarijom surađujemo po pitanju očuvanja staništa. Sve mjere koje proizlaze iz odredbi resornih nacionalnih regulatornih tijela provode se uzorno i podložne su godišnjem nadzoru koju provodi državna lovnošumarska i veterinarska inspekcija.

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 zvanju (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

Poliklinika je nastavila pružati usluge u području medicine rada i sporta. Ukupno je pruženo 160 zdravstvenih usluga za 70 korisnika. Deset sudsko-medicinskih vještačenja vještaka specijaliste medicine rada provedeno je za pravne osobe: Upravni sud u Rijeci, Općinski građanski sud u Zagrebu, Upravni sud u Zagrebu, Općinski sud u Šibeniku, Općinski sud u Slavonskom Brodu i Općinski sud u Zlataru. U sklopu poliklinike nastavila je s radom i Ambulanta za psihoterapiju, koju vodi dr. sc. A. Bjelajac, prof. psihologije, psihoterapeut. Poliklinika Medicina rada Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada d. o. o. u 2022. godini poslovala je pozitivno.

7. ZAJEDNIČKE SLUŽBE

DJELATNICI ZAJEDNIČKIH SLUŽBI

Odsjek ravnatelja

Andrijana Marković, bacc. ing. techn. graph., voditeljica od 1. 5. 2022.

ODJEL ZA FINANCIJE, RAČUNOVODSTVO I NABAVU

RUKOVODITELJICA
Branka Roić, dipl. oec.

Brankica Banovac Kostanjevec, bacc. oec., računovodstveni referent – financijski knjigovođa
Sanda Barbarić, računovodstvena referentica
Martina Francetić, računovodstvena referentica (zamjena za A. Škorput od 11. 4. 2022.)
Sanja Rustić, računovodstvena referentica
Ana Škorput, računovodstvena referentica
Ivan Posavec, ekonom

Odsjek računovodstvenih poslova

Dragica Đurđević, voditeljica

Odsjek za planiranje i nabavu

Nina Petrić, dipl. oec., voditeljica (od 1. 5. 2022.)

ODJEL ZA PRAVNE, KADROVSKE I OPĆE POSLOVE

RUKOVODITELJICA
Spomenka Stankić, dipl. iur.

Jelena Žučko, viša stručna referentica, struč. spec. publ. adm.
Bojan Barbarić, vratar telefonist
Zvonimir Kecerin, vratar, telefonist
Snježana Novoselec, vratar, telefonist
Damir Perković, vratar, telefonist
Renata Blažinović, spremačica
Senada Dervišagić, spremačica (od 8. 3. 2022.)
Dijana Franjo, spremačica (od 14. 11. 2022., na vlastitim prihodima IMI-ja)
Željka Kecerin, spremačica
Mirka Klepac, spremačica (od 7. 7. 2022.)
Ljiljana Mankić Perković, spremačica (na vlastitim prihodima IMI-ja)
Andreja Margalić, spremačica (do 2. 11. 2022.)
Danijela Milat, spremačica
Anica Slivak, spremačica (na vlastitim prihodima IMI-ja)
Štefica Smolčić, spremačica (do 30. 4. 2022.)
Ksenija Šimić, spremačica (od 11. 11. 2022.)

Odsjek za pravne i kadrovske poslove

Maja Matanić, dipl. iur., rukovoditeljica (od 1. 5. 2022.)

Odsjek za tehničke i opće poslova

Nenad Kecerin, voditelj odsjeka
Marijo Hađić, voditelj radionice (kotlovnice)

ODJEL ZA ZNANSTVENU KOMUNIKACIJU I PROJEKTE

RUKOVODITELJ

Makso Herman, mag. philol. angl. et soc., rukovoditelj (od 1. 5. 2022.)

Odsjek za znanstvenu dokumentaciju s knjižnicom

Dado Čakalo, prof. eng. i tal., rukovoditelj
Vesna Lazanin, pomočna knjižničarka

ODJEL ZA INFORMATIČKU POTPORU

RUKOVODITELJ

Mate Zorić, struč. spec. ing. techn. inf., rukovoditelj (od 1. 5. 2022.)

Ivan Kovačević, bacc. ing. techn. inf., viši informatički referent
Ivan Zbil, bacc. ing. techn. inf., viši tehnički suradnik (do 8. 11. 2022.)

EDUKACIJA DJELATNIKA ZAJEDNIČKIH SLUŽBI

2022.	DJELATNIK	ORGANIZATOR	NAZIV EDUKACIJE, MJESTO
31. 3.	B. Roić, S. Barbarić	RIF — Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika	Uvođenje eura u sustavu proračuna, nova aplikacija za financijske izvještaje, raspodjela rezultata i druge aktualnosti, Zagreb
5. 5.	S. Stankić	Temprosi savjetovanja d. o. o	Edukacija iz područja javne nabave, Zagreb
26. 5.	M. Zorić	Cisco	Cisco Security Day, Zagreb
20. 9.	M. Matanić	Radno pravo Rosip d. o. o	Javne službe — aktualna pitanja, Zagreb
29. 9.	S. Stankić	Temprosi savjetovanja d. o. o	Edukacija iz područja javne nabave, Zagreb
5. 10.	M. Zorić	Dell	Dell Technologies Forum, Beograd
25. 10.	M. Zorić	Cisco	Cisco Tech Breakfest, Zagreb (sudjelovao kao predavač)
15. 12.	M. Zorić	Cisco	Cisco Security Roadshow, Zagreb
WEBINARI			
17. 1.	M. Matanić	Radno pravo Rosip d. o. o	Aktualnosti iz radnih odnosa
8. 2.	B. Roić N. Petrić	Državna škola za javnu upravu	Pripreme za davanje izjave o fiskalnoj odgovornosti za 2021. godinu
17. 2.	B. Roić	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika	Dobrovoljno prijavljivanje inozemnih primitaka
23. 5.	B. Banovac Kostanjevec	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika	Novine u pravima zaposlenih u javnim i državnim službama od 1. svibnja 2022.
30. 6.	S. Barbarić	TIM4PIN d. o. o. – Centar za razvoj javnog i neprofitnog sektora	Aktualnosti i novine u sustavu proračuna
14. 9.	B. Roić	TIM4PIN d. o. o. – Centar za razvoj javnog i neprofitnog sektora	Planiranje proračuna i financijski planovi proračunskih korisnika za 2023. – 2025. u kontekstu uvođenja eura
8. — 10. 11.	B. Banovac Kostanjevec	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika	Praktikum obračuna plaće
15. 11.	B. Roić	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika	Popis sudskih sporova u tijeku i drugi izvanbilančni zapisi u proračunskom računovodstvu
25. 11.	S. Barbarić	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika	Godišnji obračun poreza, pripreme za isplatu plaće i izvještavanje u eurima, novine u oporezivanju dohotka te pripremne radnje za izradu početne bilance u EUR-ima
1. 12.	B. Roić	RIF – Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika	Proračunski korisnici – pripreme za sastavljanje obračuna PDV-a za zadnje razdoblje oporezivanja 2022. godine
2. 12.	N. Petrić	Temporis edukacije	Smjernice za jednostavnu nabavu Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja te druge bitne odredbe

POSLOVI ODJELA ZA ZNANSTVENU KOMUNIKACIJU I PROJEKTE

U suradnji s uredništvom časopisa, odjel se bavi uređivanjem i administriranjem znanstvenog časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*. U tu svrhu, odjel surađuje s izdavačkom platformom SCIENDO te se brine o zastupljenosti časopisa u najvažnijim bazama podataka, uključujući *Web of Science*, *Scopus* i *PubMed Central*. Prema potrebi i mogućnostima, odjel pruža podršku znanstvenom i stručnom osoblju IMI-ja u vidu prijevoda, uređivanja i redakture te poduke i radionica iz pisanja znanstvenih radova, radi na godišnjim bibliografijama znanstvenih i stručnih radova djelatnika IMI-ja te evidentira i pohranjuje separate objavljenih radova, istraživačke izvještaje, magistarske

radove, disertacije i kongresni materijal. Zajedno s uredništvom časopisa, odjel radi i na trajnom projektu digitalizacije cjelokupne građe *Arhiva* od 1946. i njegovom objavljivanju na portalu HRČAK. Pristup djelatnika IMI-ja važnim međunarodnim časopisima omogućuje Nacionalna i sveučilišna knjižnica preko Portala elektroničkih izvora za hrvatsku akademsku i znanstvenu zajednicu.

8. STRUČNA DRUŠTVA SA SJEDIŠTEM NA ADRESI INSTITUTA

Hrvatsko društvo za biokemiju i molekularnu biologiju (HDBMB)

Kontakti: info@hdbmb.hr ▪ http://www.hdbmb.hr

Djelatnici Instituta koji aktivno pridonose radu HDBMB-a

M. Katalinić, članica Organizacijskog odbora međunarodnog kongresa HDBMB22 „F*rom Science to Knowledge*", Brela, Hrvatska, 28. rujna – 1. listopada 2022., članica Suda časti, Povjerenstva za odnose s javnošću i Povjerenstva za razvoj i suradnju Društva, članica Organizacijskog odbora „The 22nd FEBS Young Scientists' Forum (YSF 2023)", Tours, Francuska, 6. – 8. srpnja 2023.

Z. Kovarik, članica Nadzornog odbora, Povjerenstva za nagrade, Povjerenstva za znanost i društvo i Povjerenstva za znanstvenu i stručnu aktivnost Društva, članica Znanstvenog odbora međunarodnog kongresa HDBMB22 „*From Science to Knowledge*", Brela, Hrvatska, 28. rujna – 1. listopada 2022.

J. Madunić, član Povjerenstva za odnose s javnošću.

I. Vrhovac Madunić, članica Izvršnog odbora Društva, članica Organizacijskog odbora i urednica Knjige sažetaka međunarodnog kongresa HDBMB22 „From Science to Knowledge", Brela, Hrvatska, 28. rujna – 1. listopada 2022.

A. Zandona, član Foruma mladih.

Aktivnosti HDBMB-a u 2022. godini

ISCM2022
17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms
8 - 12 May 2022 – Dubrovnik – Croatia

U suradnji s International Advisory Board on Cholinergic Mechanisms (IAB) i IMI-jem, HDBMB je organizirao „The 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms (ISCM2022)" koji je održan u Dubrovniku od 8. do 12. svibnja 2022. Tradicija održavanja Simpozija o kolinergičkim mehanizmima započeta je još davne 1970. godine u Švedskoj, a zadnji je održan 2019. u Izraelu. Ovaj Simpozij organizira se svake tri godine kako bi se na jednom mjestu predstavila znanstvena dostignuća u području kolinergičkog sustava. Cilj je svakih nekoliko godina okupiti znanstvenu, ali i kliničku zajednicu kako bi se predstavio napredak u molekularnim, staničnim, toksikološkim, farmakološkim, bihevioralnim i kliničkim aspektima kolinergičkog sustava. Simpozij otvara vrata razmjeni novih dostignuća u području, ali i kritičkoj raspravi te mogućnosti novih suradnji i prijateljstava.

Čast organizacije ovogodišnjeg simpozija pripala je Hrvatskoj na čelu s dr. sc. Zrinkom Kovarik. Ostali članovi Organizacijskog odbora iz Hrvatske: Ines Primožič (PMF), Svjetlana Kalanj Bognar (MEF), Nikolina Maček Hrvat (IMI) i Vesna Gabelica Marković (FKIT) te renomirani svjetski znanstvenici Hermona Soreq (predsjednica IAB-a, Jeruzalem, Izrael), Lili Anglister (Jeruzalem, Izrael), Ezio Giacobini (Ženeva, Švicarska), Andreas Meisel (Berlin, Njemačka), Cesare Montecucco (Padova, Italija), Kinji Ohno (Nagoya, Japan), Konstantinos Poulas (Patras, Grčka), Marco Prado (London, Canada), Zoran Radić (La Jolla, SAD) Jonathan Sussman (Manchester, UK), Palmer Taylor (La Jolla, SAD), Kevin Tracey (Manhasset, SAD) i Karl Tsim (Hong Kong, Kina). Financijsku potporu organizaciji

ISCM2022 dali su: ISN, EMBO, IMI, HDBMB, HIIM te još brojne tvrtke i instituti iz Hrvatske. Simpozij je održan kombinirano (uživo i virtualno) te je okupio 118 sudionika (40 % žena) iz 21 zemlje, među kojima je njih 22 bilo iz Hrvatske.

Ceremonija otvorenja bila je prilika za uručivanje certifikata *Young Investigator ISN Neurochemistry Award*, koja je dodijeljena u obliku stipendije za pokrivanje troškova sudjelovanja na Simpoziju. Nagradu je sponzoriralo društvo *International Society for Neurochemistry* (ISN), a primilo ju je 13 mladih istraživača.

Bogat znanstveni program sastojao se od 11 sesija s temama iz područja kolinergičke signalizacije, kolinergičkih receptora, mehanizama koji kontroliraju kolinergičko funkcioniranje u zdravlju i bolesti, uključene molekularne, strukturne i neurokemijske koncepte, zatim iz područja neurodegenerativih bolesti, neurotoksičnosti, povezanosti COVID-19 i kolinergičkih putova te izloženost organofosfornim spojevima, kao i mnoge druge. Plenarna predavanja održali su renomirani svjetski znanstvenici: Palmer Taylor, La Jolla, SAD (HDBMB Plenary Lecture: *Molecular Recognition in the Cholinergic Nervous System*), Hermona Soreq, Jeruzalem, Izrael (*Keynote* EMBO *Lecture: Small RNA Regulators of Cholinergic Pathway Genes Exert Sex and Disease-Related Neuroinflammation and Mental Changes*), Thomas Balle, Sydney, Australija (*A Dynamic View on a4b2 nAChR Agonist and ModulatorBinding*), Marco A. M. Prado, London, Kanada (*Regulation of Cholinergic Tone, Cognition and Alzheimer's Pathology by the Vesicular Acetylcholine ransporter, VAChT*) i Kevin J. Tracey, Manhasset, SAD (*Famotidine Activates the Vagus Nerve Inflammatory Reflex to Attenuate Cytokine Storm*). Znanstvenici iz SAD-a, Europe, Australije i Bliskog Istoka održali su 45 pozvanih predavanja te 7 kratkih predavanja. U sesiji *Poster Highlights* održano je 12 usmenih predstavljanja posterskih prezentacija gdje su doktorandi i poslijedoktorandi u pet minuta opisali svoje istraživanje. Ukupno su prezentirana 24 postera u dvije sesije. Takav pristup pokazao se kao izvrstan način komunikacije mladih s iskusnijim znanstvenicima radi komentiranja rezultata istraživanja i razmjene ideja. Detaljan program i Knjiga sažetaka dostupni su na mrežnoj stranici Simpozija.

Osim vrlo uspješnog znanstvenog programa ISCM2022 imao je i bogat društveni program koji je uz *Welcomme Party* i *Congress Dinner* obuhvatio i uplovljavanje u Dubrovnik na replici autohtone karake iz 16. stoljeća te razgledavanje povijesnih znamenitosti grada.

Zatvaranje Simpozija obilježeno je dodjelom dviju nagrade za najbolju postersku prezentaciju, koje su dobile Dominika Dingova, Faculty of Pharmacy, Comenius University Bratislava, Slovačka, Petra Šoštarić, Medicinski fakultet, Zagreb. Najavljeno je održavanje sljedećeg simpozija, 18th International Symposium on Cholinergic Mechanisms u Montrealu u Kanadi 2025. godine.

Sudionici simpozija ISCM2022

Središnji događaj bila je provedba međunarodnog kongresa HDBMB22 „From Science to Knowledge" održanog od 28. rujna do 1. listopada u Brelima, Hrvatska, pod pokroviteljstvom četiriju hrvatskih sveučilišta (Zagreb, Osijek, Rijeka i Split) i uz potporu brojnih sponzora, izlagača institucija, uključujući Hrvatsku zakladu za znanost. IMI je podržao sudjelovanje troje svojih mladih istraživača: J. Madunića, D. Kolić i A. Zandone, koji su kongresu pridonijeli izlaganjem posterskih priopćenja.

Iz IMI-ja, članica Znanstvenog odbora kongresa bila je Z. Kovarik, dok su M. Katalinić i I. Vrhovac Madunić sudjelovale u radu Organizacijskog odbora. Na kongresu je sudjelovalo približno 200 znanstvenika. HDBMB i tvrtka Selvita iz Zagreba omogućili su 20 stipendija za sudjelovanje mladih znanstvenika. Bogat znanstveni program s pregledom najnovijih spoznaja u području molekularnih znanosti o životu bio je predvođen eminentnim plenarnim predavačima: Kristijan Ramadan (IUBMB Plenary Award Lecture, Oxford, UK), Roger Williams (Oxford, UK), William F. Martin (Düsseldorf, Njemačka), Irene Diaz Moreno (FEBS National Lecture, Sevilla, Španjolska) i Luciane Vieira de Mello (Liverpool, UK). Osim toga, održano je 13 predavanja, 16 kratkih prezentacija i 104 posterske prezentacije. Za najbolji poster pod naslovom „Toll-like receptor 2 deficiency is associated with specific alterations of synaptic proteome" nagrađen je Mario Stojanović iz Hrvatskog instituta za istraživanje mozga. Novčanu nagradu je dodijelio časopis *FEBS Open Bio*. U posebnom dijelu programa održana je sekcija o edukaciji, predstavljajući nove perspektive u obrazovanju mladih od najranije dobi do fakulteta. Na ovom znanstvenom skupu dodijeljeno je nekoliko nagrada i priznanja, od kojih ističemo Nagradu *HDBMB za doprinos razvoju molekularnih znanosti o životu* koja je dodijeljena Jerki Dumić, dugogodišnjoj predsjednici HDBMB-a, za ukupnu znanstvenu, stručnu i nastavnu aktivnost te promociju HDBMB-a u Hrvatskoj i inozemstvu. Sudionici su imali priliku neformalno se družiti tijekom zajedničkog izleta u dolinu Neretve i okušati se u pub kvizu u organizaciji Foruma mladih znanstvenika HDBMB-a. Osvrt na kongres objavljen je u radijskoj emisiji „Drag mi je Platon" Hrvatskog radija (https://radio.hrt.hr/slusaonica/drag-mi-je-platon?epizoda=202209301230) te u objavi „Od znanosti do znanja" na Universitas portalu (https://www.universitas-portal.hr/od-znanost-do-znanja/).

Znanstveno-organizacijski odbor kongresa HDBMB22 „From Science to Knowledge"

U suradnji s FEBS Education Committee, HDBMB je organizirao radionicu „Research on Education" održanu u Zagrebu 4. i 5. listopada 2022. u prostorijama Kemijskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Radionica se sastojala od nekoliko kraćih predavanja

eminentnih europskih stručnjaka preko kojih su sudionici stekli uvid u izazovno polje istraživanja edukacije. Ferhan Sagin (University of Ege, Turska, Chair of FEBS Education Committee), Luciane Vieira de Mello (University of Liverpool, UK, FEBS Education Committee), Manuel J.T. Mendes Costa (University of Minho, Portugal, FEBS Education Committee), Marco A. Carvalho Filho (University of Groningen, Netherlands) su nakon toga intenzivno radili sa sudionicima u malim grupama na osmišljavanju vlastitih prijedloga istraživanja. Na kraju su sudionici izlagali svoje razrađene ideje te komentirali ostale. Osim sudionika iz Hrvatske, na radionici su sudjelovali i znanstvenici iz Turske, Litve, Bosne i Hercegovine, Srbije i Slovenije. HDBMB je svojim članovima dodjelio pet stipendija za sudjelovanje na radionicidok je FEBS Education Committee dodijelio tri stipendije kolegama iz inozemstva. Uoči radionice, FEBS Education Committee održao je svoj godišnji sastanak u Šibeniku. Forum mladih HDBMB-a priključio se Junior Sections of FEBS Societies te je u sklopu toga organizirao virtualni *Carrier talk*, koji je održao dr. sc. Igor Šagljar: „My story about life, science and success" i *Academic talk* koji je održala dr. sc. Iva Tolić: „Mechanobiology of mitosis and its role in mitotic fidelity". Virtualno su održana popularna predavanja dr. sc. Ive Škrinjar (IRB) i dr. sc. Tamare Zorbaz (IMI): „Karijere u znanosti: Usavršavanja u inozemstvu". Za mlade znanstvenike nastavili smo održavati pub kvizove.

Hrvatsko toksikološko društvo (HTD)

Kontakti: htd@htd.hr ▪ http://www.htd.hr

Djelatnici Instituta koji aktivno pridonose radu HTD-a

D. Rašić, tajnica i članica Predsjedništva; članica Znanstvenog i Organizacijskog odbora te tajnica simpozija s međunarodnim sudjelovanjem „Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change".
S. Žunec, članica Suda časti.
I. Brčić Karačonji, J. Jurasović, N. Kopjar, M. Milić – članice Predsjedništva.

Aktivnosti HTD-a u 2022. godini

HTD, IMI, Hrvatsko mikrobiološko društvo i Sveučilište Sjever iz Koprivnice zajedno su organizirali 5. međunarodni simpozij iz serije „Power of Fungi and Mycotoxins", ovoga puta posvećen klimatskim promjenama: „Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change". Simpozij je održan 16. i 17. rujna 2022. u kombiniranoj formi (uživo i virtualno) u prostoru Sveučilišta Sjever u Koprivnici. Sažetci 14 pozvanih predavanja, 8 usmenih priopćenja i 9 posterskih priopćenja objavljeni su u 4. broju 73. volumena časopisa Arhiv za higijenu rada i toksikologiju.

U sklopu programa Erasmus+ KA2 Mala partnerstva u području obrazovanja odraslih, HTD je u rujnu 2022. započeo realizaciju edukacijsko-popularizacijskog projekta „Upoznaj toksičnost – živi sigurno". Nositelj projekta je Udruženje toksikologa Srbije, Beograd, Srbija, a ostali partneri su IMI i Univerzitet u Beogradu – Farmaceutski fakultet, Beograd, Srbija. Cilj je projekta educirati javnost o osnovnim znanjima iz područja toksikologije kroz razvoj i promociju područnog, tiskanog i digitalnog obrazovnog materijala prilagođenog razumijevanju šire publike. Provedene aktivnosti: *Kick off meeting* s predstavljanjem partnerskih organizacija i općih informacija o projektu (25. studenoga 2022., online) i prvi radni sastanak s razmjenom iskustava partnerskih organizacija u istraživanju javnog mnijenja i edukaciji odraslih (13. i 14. prosinca 2022, Društvo sveučilišnih nastavnika i drugih znanstvenika, Zagreb).

Prvi sastanak članova projekta MeeTox u Zagrebu

Na 16. međunarodnom toksikološkom kongresu (ICT2022) održanom 18. – 21. rujna 2022. u Maastrichtu, Nizozemska, održan je sastanak predstavnika organizacije EUROTOX, na kojem je predsjednica HTD-a M. Peraica (IMI) proglašena počasnim članom EUROTOX-a za zasluge u radu i promicanju ciljeva i ugleda EUROTOX-a diljem Europe.

Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka (HUZZ)

Kontakti: 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.
S. Davila, član Upravnog odbora.
G. Pehnec, predsjednica Nadzornog odbora.
S. Žužul, članica Nadzornog odbora.
I. Bešlić, član Suda časti.

Aktivnosti HUZZ-a u 2022. godini

Tijekom godine članovi HUZZ-a aktivno su sudjelovali pri izradi propisa iz područja kvalitete zraka i klimatskih promjena. Osim Zbornika sažetaka s Dvanaestog hrvatskog znanstveno-stručnog skupa „Zaštita zraka 2021", objavljenog u prethodnoj godini, u 2022. godini objavljen je i Zbornik radova „Zaštita zraka 2021" (Proceedings). Zbornik radova je redizajniran i objavljen u elektroničkom izdanju pod brojem ISSN 2975-4968. Glavna urednica je G. Pehnec, tehničke urednice su Z. Sever Štrukil i J. Rinkovec, dok je redizajn i prijelom radila A. Marković.

9. NASTAVNA DJELATNOST

Preddiplomska nastava

PREDAVAČ (IMI)	KOLEGIJ	STUDIJ	USTANOVA
A. Bjelajac (nositeljica)	Radna psihologija	Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš	Metalurški fakultet, Sveučilište u Zagrebu
I. Brčić Karačonji, Z. Kovarik, S. Stipičević	Odabrana poglavlja kemije	Kemija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
N. Kopjar	Radiobiologija i zaštita	Radiološka tehnologija	Zdravstveno veleučilište Zagreb
A. Lucić Vrdoljak (nositeljica), R. Fuchs, J. Jurasović, R. Turk, N. Kopjar, 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	Metalurški fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Diplomska nastava

PREDAVAČ (IMI)	KOLEGIJ	STUDIJ	USTANOVA
I. Brčić Karačonji (voditeljica)	Psihoaktivne tvari u hrani	Klinički nutricionizam	Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Rijeci
S. Cvijetić Avdagić (nositeljica)	Prehrambena epidemiologija	Nutricionizam	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
S. Cvijetić Avdagić i A. Bjelajac (nositeljice), J. Macan, R. Turk, J. Jurasović, Ž. Babić, P. Tomac	Zdravstveni rizici kemijskih štetnosti	Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš	Metalurški fakultet, Sveučilište u Zagreb
A. Katić, A. Sulimanec Grgec	Međudjelovanje esencijalnih i toksičnih elemenata	Nutricionizam	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
M. Milić	Radiobiologija	Biologija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
L. Pavelić	Računalni praktikum 2	Fizika i informatika, nastavnički smjer	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
B. Petrinec (nositelj)	Radioekologija	Fizika i informatika	Odjel za fiziku, Sveučilište J. J. Strossmayera, Osijek
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
B. Zauner	Napredni fizički praktikum 1 Napredni fizički praktikum 2	Fizika, istraživački smjer	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Poslijediplomska nastava

PREDAVAČ (IMI)	KOLEGIJ	STUDIJ	USTANOVA
S. Cvijetić Avdagić (nositeljica)	Prehrambena epidemiologija	Nutricionizam	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
N. Kopjar	Biomarkeri u biomonitoringu okoliša	Biologija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Z. Kovarik (suvoditeljica)	Enzimi: kinetika i mehanizmi	Doktorski studij Kemija	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
J. Macan (nositeljica), V. M. Varnai	Prva pomoć pri radu i mjere higijensko tehničke zaštite	Poslijediplomski specijalistički studij "Sanitacija"	Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
G. Pehnec (nositeljica)	Kemija i kakvoća zraka	Ekoinženjerstvo	Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu
G. Pehnec (nositeljica)	Kemija zraka	Zaštita prirode i okoliša	Odjel za biologiju, Sveučilište J. J. Strossmayera, Osijek
G. Pehnec (nositeljica)	Upravljanje kvalitetom zraka	Kemijsko inženjerstvo i primijenjena kemija	Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu
V. M. Varnai (nositeljica), J. Macan	Klinička toksikologija insekticida i rodenticida u ljudi	Specijalistički studij "Sanitacija"	Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Ostala stručna nastava

PREDAVAČ (IMI)	NASLOV	VRSTA EDUKACIJE, USTANOVA
N. Kopjar	Farmakoepidemiologija i farmakoekonomika	Gostujuće predavanje na diplomskom studiju: Sestrinstvo – menadžment u sestrinstvu, Sveučilište Sjever, Varaždin
J. Macan	Medicinsko vještačenje u ugovornom osiguranju; Vještačenje 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 vještačenja Hrvatskog liječničkog zbora, Zagreb (Poslijediplomski tečaj prve kategorije)
J. Macan (nositeljica pri IMI-ju), Ž. Babić, A. Bjelajac, I. Brčić Karačonji, Zr. 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
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; Protueksplozijska zaštita i osnove NBKO-a	Stručni seminar, Policijska akademija Ministarstva unutarnjih poslova RH
V. M. Varnai (nositeljica), I. Brčić Karačonji, Zr. Franić	Klinička toksikologija	Specijalizacija iz kliničke farmakologije s toksikologijom (u suradnji s Ministarstvom zdravstva RH), IMI, Zagreb

Mentorstvo stručne prakse (25)

MENTOR (IMI)	STUDENT, FAKULTET	RAZDOBLJE
T. Bituh	Tihana Bonevska, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	listopad 2021. – lipanj 2022.
M. Dvoršćak	Kristina Gunčević, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	kolovoz 2022. – rujan 2022.
	Helena Križan, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	kolovoz 2022. – rujan 2022.
Zr. Franić	Kristina Cvjetičanin, Psychology Department, New York University, SAD	srpanj 2022. – kolovoz 2022.
	Paola Rosanda, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	travanj 2022 . – lipanj 2022.
V. Gluščić	Petra Pongrac, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	listopad 2022. – prosinac 2022.
K. Ilić	Silvija Gulin, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	svibanj 2022. – srpanj 2022.
I. Jakovljević	Tena Cmrk, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	listopad 2022. – studeni 2022.
D. Karaica	Nikola Balić, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	ožujak 2022. – svibanj 2022.
	Doris Janjić, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	ožujak 2022. – svibanj 2022.
	Nora Lončarić, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	ožujak 2022. – lipanj 2022.
	Katarina Soža, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	ožujak 2022. – svibanj 2022.
	Ema Vidaković, Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci	rujan 2022. – listopad 2022.
	Ana Dananić, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu	studeni 2022. – prosinac 2022.
M. Katalinić	Lucija Marić, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	srpanj 2022.
N. Kopjar	Martin Češi, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	travanj 2022. – rujan 2022.
M. Lazarus	Rebeka Rumbak, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	travanj 2022. – svibanj 2022.
M. Ljubojević	Daria Sudac, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	travanj 2022. – lipanj 2022.
	Zorica Barth, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	ožujak 2022. – lipanj 2022.
	Goran Vinković, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	ožujak 2022. – lipanj 2022.
	Valentina Dolić, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	ožujak 2022. – lipanj 2022.
A. Sulimanec Grgec	Antonela Novak, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	ožujak 2022. – travanj 2022.
	Ana Ružica Bajan, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	travanj 2022. – svibanj 2022.
B. Tariba Lovaković	Ida Hećimović, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	listopad 2021. – travanj 2022.
A. Zandona	Ruža Krišto, Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci	lipanj 2022.

Mentorstvo obranjenih kvalifikacijskih radova

DIPLOMSKI RADOVI (14)

MENTOR (IMI)	DIPLOMAND: NASLOV RADA	FAKULTET (datum obrane)
G. Gajski	Miriam Šiniković: Određivanje fitotoksičnosti i fenotoksičnosti bisfenola A na luku (*Allium cepa* L.)	Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (4. 7. 2022.)
A. Jurič	Martin Češi: Ekstrakcija kanabidiola s hidrofobnim niskotemperaturnim eutektičkim otapalima i učinci *in vitro* na stanične linije	Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (20. 9. 2022.)
D. Karaica	Arvena Bošnjak: Imunokemijska karakterizacija protutijela za membranski protein Na+/K+-ATPazu u tkivima ribe zebrice (*Danio rerio*)	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (6. 7. 2022.)
D. Karaica	Nora Lončarić: Imunohistokemijska karakterizacija protutijela za membranski protein Na+/K+-ATPazu, neurolin i prijenosnik organskih kationa 1 u cjelovitim uzorcima zebrice (*Danio rerio*)	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (26. 9. 2022.)
A. Katić	Lea Biličić: Učinci prenatalne izloženosti α-cipermetrinu na endokrinu disrupciju reprodukcije i razvoja pokusnih štakora	Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (28. 7. 2022.)
A. Katić	Anja Bošnjaković: Procjena učinaka prenatalne izloženosti α-cipermetrinu na epigenetičko programiranje i endokrinu disrupciju reprodukcije i razvoja pokusnih štakora	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (13. 9. 2022.)
A. Katić	Antonia Merčep: Razvoj muških reproduktivnih organa Wistar štakora prenatalno izloženih α-cipermetrinu	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (13. 7. 2022.)
A. Katić	Petra Petrina: Epigenetički i razvojni parametri u posteljicama ženki štakora izloženih α-cipermetrinu tijekom gestacije	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (26. 4. 2022.)
A. Sulimanec Grgec	Ana Ružica Bajan: Procjena energijske i nutritivne vrijednosti obroka te izloženosti pesticidima dječaka u predpubertetu i pubertetu	Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (24. 11. 2022.)
A. Sulimanec Grgec	Karla Kragić: Karakterizacija kemijskog sastava i antioksidacijski potencijal plodova biljke jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) s različitih prirodnih staništa u Republici Hrvatskoj	Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (30. 9. 2022.)
A. Sulimanec Grgec	Antonela Novak: Procjena navika konzumacije ribe u Hrvatskoj i određivanje sadržaja elemenata mišićja pridnenih vrsta ribe iz Jadranskog mora	Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (23. 9. 2022.)
A. Sulimanec Grgec	Karla Tomljanović: Sadržaj metala i polumetala u komercijalno dostupnim uzorcima riže s hrvatskog tržišta: procjena rizika za zdravlje potrošača	Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (5. 5. 2022.)
J. Rinkovec	Borna Bednjanec: Koncentracije Pt, Pd i Rh u zraku, tlu i vegetaciji grada Zagreba	Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (30. 9. 2022.)
I. Šimić	Katarina Duić: Ekstrakcija organskih zagađivala iz uzorka tla raspršenjem tla kroz čvrstu fazu	Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu (23. 9. 2022.)

DOKTORSKI RADOVI (4)

MENTOR (IMI)	DOKTORAND: NASLOV RADA	FAKULTET (datum obrane)
A. Fučić (komentorica)	Tihana Marić: Povezanost životnih i okolišnih faktora, kvalitete sjemena i *N*-glikana sjemene tekućine u muškaraca	Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (13. 4. 2022.)
D. Klinčić	Karla Jagić: Analiza tragova polibromiranih difenil-etera u kućnoj prašini i ljudskome mlijeku radi procjene rizika za ljudsko zdravlje	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (26. 10. 2022.)
Z. Kovarik	Tena Čadež: Biokemijska analiza reaktivacije fosfilirane butirilkolinesteraze u ovisnosti o strukturi oksima	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (21. 12. 2022.)
I. Pavičić (komentor)	Krunoslav Ilić: Procjena zajedničkog djelovanja nanočestica srebra i polistirena na modelne stanične linije imunosnog sustava	Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (19. 10. 2022.)

10. IZDAVAČKA DJELATNOST

Institut je izdavač znanstveno-stručnog časopisa *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju – Archives of Industrial Hygiene and Toxicology* (tisak: ISSN 0004-1254, e-izdanje: ISSN 1848-6312). *Arhiv* je glasilo četiriju domaćih i jednog slovenskog strukovnog društva. 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, uz financijsku potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja RH te manjim udjelom iz pretplate.

GLAVNI UREDNIK
Nevenka Kopjar

POMOĆNI UREDNICI
Irena Brčić Karačonji, Jelena Macan

REGIONALNI UREDNIK ZA SLOVENIJU
Marija Sollner Dolenc

TAJNIK ČASOPISA I POMOĆNIK GLAVNOG UREDNIKA
Dado Čakalo

JEZIČNI UREDNICI
Dado Čakalo, Makso Herman

GRAFIČKO UREĐENJE
Andrijana Marković

TEHNIČKO UREĐENJE I PRIJELOM
Nevenka Kopjar, Makso Herman

UREDNICA ZA STATISTIKU
Jelena Kovačić

LEKTOR ZA HRVATSKI JEZIK
Ivanka Šenda

PRETPLATA
Vesna Lazanin

TISAK
Denona, Zagreb

SLUŽBENO GLASILO STRUKOVNIH DRUŠTAVA
Hrvatsko društvo za medicinu rada – Hrvatski liječnički zbor
Hrvatsko toksikološko društvo
Slovensko toksikološko društvo
Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja
Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka

Izdavanje časopisa financijski pomaže Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH

IZVRŠNI UREDNIČKI ODBOR
Ivan Belčić (Hrvatska); Tomislav Bituh (Hrvatska); Adrijana Bjelajac (Hrvatska); Irena Brčić Karačonji (Hrvatska); Selma Cvijetić Avdagić (Hrvatska); Domagoj Dikić (Hrvatska); Azra Hurišić Radulović (Hrvatska); Ivan Kosalec (Hrvatska); Jelena Kovačić (Hrvatska); Zrinka Kovarik (Hrvatska); Jernej Kužner (Slovenija); Ana Lucić Vrdoljak (Hrvatska); Jelena Macan (Hrvatska); Marin Mladinić (Danska); Mirjana Pavlica (Hrvatska); Alica Pizent (Hrvatska); Branko Petrinec (Hrvatska); Marija Sollner Dolenc (Slovenija); Maja Šegvić Klarić (Hrvatska)

SAVJETODAVNI UREDNIČKI ODBOR
Mohammad Abdollahi (Iran); Biljana Antonijević (Srbija); Michael Aschner (SAD); Stephen W. Borron (SAD); Vlasta Bradamante (Hrvatska); Petar Bulat (Srbija); María Elena Calderón Segura (Meksiko); P. Jorge Chedrese (Kanada); Jagoda Doko Jelinić (Hrvatska); Vita Dolšan (Slovenija); Damjana Drobne (Slovenija); Hugh L. Evans (SAD); Zdenko Franić (Hrvatska); Radovan Fuchs (Hrvatska); Corrado Lodovico Galli (Italija); Lars Gerhardsson (Švedska); Ivana Gobin (Hrvatska); Milica Gomzi (Hrvatska); Andrew Wallace Hayes (SAD); Michael C. Henson (SAD); Jasminka Ilich-Ernst (SAD); Mumtaz İşcan (Turska); Ljiljana Kaliterna Lipovčan (Hrvatska); Vladimir Kendrovski (Makedonija); Sanja Kežić (Nizozemska); Lisbeth E. Knudsen (Danska); Samo Kreft (Slovenija); Dirk W. Lachenmeier (Njemačka); Andreas L. Lopata (Australija); Marcello Lotti (Italija); Ester Lovšin Barle (Slovenija); Richard A. Manderville (Kanada); Velimir Matković (SAD); Saveta Miljanić (Hrvatska); Kenneth A. Mundt (SAD); Michael Nasterlack (Njemačka); Krešimir Pavelić (Hrvatska); Maja Peraica (Hrvatska); Martina Piasek (Hrvatska); Mirjana Radenković (Srbija); Zoran Radić (SAD); Miloš B. Rajković (Srbija); Venerando Rapisarda (Italija); Biserka Ross (Ujedinjeno Kraljevstvo); Zvonko Rumboldt (Hrvatska); Ivana Savić Pavičin (Hrvatska); Yusuf Sevgiler (Turska); Nikolajs Sjakste (Latvija); Emil Sreboćan (Hrvatska); Krešimir Šega (Hrvatska); Horst Thiermann (Njemačka); Andreas Thrasyvoulou (Grčka); Christopher M. Timperley (Ujedinjeno Kraljevstvo); Alain Verstraete (Belgija); Carla Viegas (Portugal); Slavica Vučinić (Srbija); Robert Winker (Austrija)

Opći podatci o časopisu

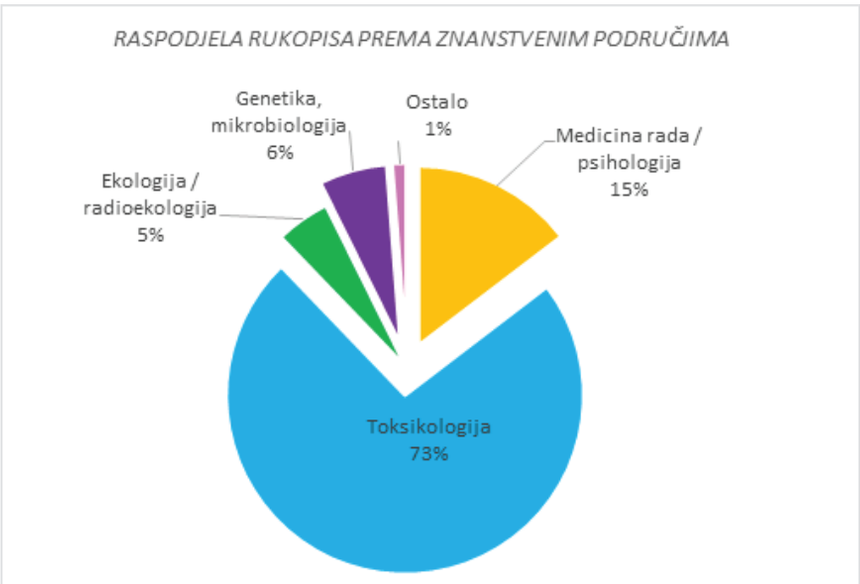
Godina	*IF*	5-godišnji IF
2021.	**2,078**	**2,804**
2020.	1,948	2,172
2019.	1,727	1,777
2018.	1,436	1,606
2017.	1,117	1,335
2016.	1,395	1,320
2015.	0,971	1,019
2014.	0,932	1,120
2013.	0,727	0,980
2012.	0,674	–
2011.	1,048	–

U *Arhivu* se objavljuju prilozi iz znanstvenih područja: medicina rada, toksikologija, ekologija, kemija, biokemija, biologija, farmakologija i psihologija. *Arhiv* je indeksiran u bazama *Web of Science – Science Citation Index Expanded, Medline/ PubMed, SCOPUS* i brojnim drugim citatnim bazama. Od 2021. uvršten je i u *PubMed Centra*l, digitalni repozitorij koji arhivira znanstvene članke objavljene u biomedicinskim časopisima.

Trenutačna vrijednost čimbenika odjeka (*Impact Factora*, IF) *Arhiva* je 2,078, što je najviša vrijednost IF-a od kada je časopis uvršten na listu *InCites Journal Citation Reports* (Clarivate Analytics). Trenutačna vrijednost 5-godišnjeg IF iznosi 2,804, što je najviša vrijednost ostvarena u povijesti časopisa. Prema *InCites Journal Citation Reports* (Clarivate Analytics) iz lipnja 2022., *Arhiv* je trenutačno svrstan u četvrti kvartil (Q4) u područjima *Toxicology* te *Public, Environmental & Occupational Health.*

Općenita citiranost *Arhiva* u 2022. je vrlo dobra. U bazi *Web of Science* na dan 2. siječnja 2023. zabilježeno je 7464 citata naših članaka objavljenih u razdoblju od 2008., kada je *Arhiv* uvršten u predmetnu bazu, do kraja 2022. h-indeks Arhiva za razdoblje 2008. – 2022. prema bazi *Web of Science* porastao u odnosu na prethodnu godinu i sada iznosi 34.

Uredništvo *Arhiva* u 2022. godini zaprimilo je na razmatranje ukupno 82 rukopisa. Najviše rukopisa primljeno je iz područja toksikologije. Većina rukopisa je predana preko *online* sustava *Open Journal Systems* (dostupan na poveznici https://arhiv.imi.hr), a manji dio putem elektroničke adrese uredništva (arhiv@imi.hr). Većina zaprimljenih rukopisa odnosila se na izvorne znanstvene radove (89 %).



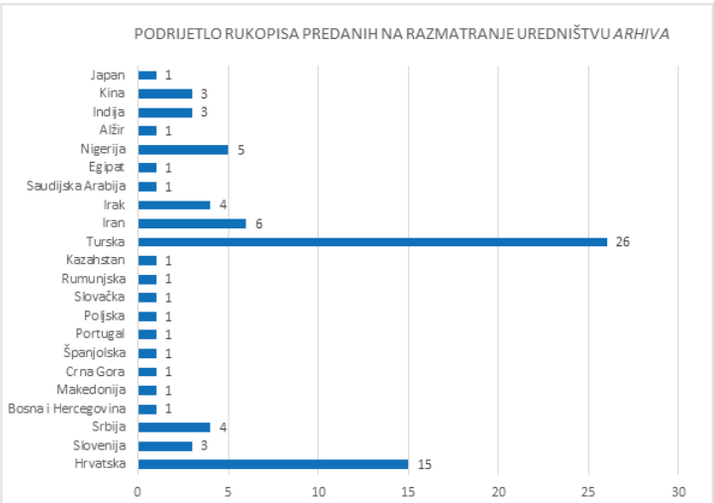
Tijekom 2022. rukopise su u uredništvo *Arhiva* predali autori iz 22 različite države. Brojnošću najviše prevladavaju rukopisi koje su predali autori iz Turske (udio od 32 %) i Hrvatske (udio od 18 %), dok su ostale pojedinačne države zastupljene s nižim postotcima. Stopa odbijanja rukopisa u 2022. iznosila je 52 % (odbijeno je 43 od 82 primljenih rukopisa). Veći udio rukopisa (64 %) odbijen je slijedom negativnih recenzija, nego odlukom glavne urednice i/ili uredništva (36 %).

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).

Tijekom 2022. objavljena su četiri redovna broja 73. volumena *Arhiva*, koji uključuje ukupno 35 rukopisa sljedećih kategorija:

- izvorni znanstveni rad (28)
- pregledni rad (5)
- pismo uredniku (2)

Ostali objavljeni prilozi: *In memoriam* (1), izvješća o radu projekata (2), izvješća sa znanstvenih i stručnih sastanaka (3), izvještaj o radu Centra za kontrolu otrovanja za prethodnu godinu i najava za međunarodni znanstveni skup.



U broju 2/2022 objavljeni su sažetci simpozija „Synergy at the chemistry – nanotechnology interface", održanog 28. svibnja 2022. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U broju 4/2022 objavljeni su sažetci simpozija „Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change (PoFMy)", održanog 16. i 17. rujna 2022. na Sveučilištu Sjever u Koprivnici.

Od broja 1/2022 Arhiv je grafički redizajniran, promjenom izgleda naslovnice te kompletnog knjižnog bloka na prijedlog grafičke urednice A. Marković.

Naslovnice redovnih brojeva 73. volumena Arhiva *u 2022. godini*

Uz redovne brojeve časopisa, u suradnji s Nastavnim zavodom za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar", Zagreb, u studenome 2022. izdan je i poseban broj – *Supplement Arhiva*, koji uključuje sažetke priopćenja sa znanstvenog skupa 4th International Congress on Food Safety and Quality – „One Health", održanog u Dubrovniku 9. – 12. studenoga 2022. Na jezičnom uređenju i prijelomu sažetaka radio je M. Herman, a tehničko uređenje obavila je I. Brčić Karačonji.

Prema posjećenosti na portalu hrvatskih znanstvenih časopisa HRČAK tijekom 2022. *Arhiv* drži visoko mjesto u odnosu na ostale časopise iz područja biomedicine i zdravstva te prirodnih znanosti. Ukupan broj posjeta *Arhivu* putem portala HRČAK na datum 2. siječnja 2023. iznosi 4.139.539 (odnosi se na razdoblje siječanj 2007. – siječanj 2023.).

Časopis je tijekom 2022. 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*.

Nastavljene su aktivnosti na promicanju ugleda časopisa u zemlji i svijetu, uključujući održavanje kontakata s domaćim i inozemnim znanstvenicima te strukovnim društvima, a osobito društvima čije je *Arhiv* glasilo. Redovito izlaženje časopisa i njegovo uspješno poslovanje tijekom 2022. 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 tisak, održavanje sustava za elektroničko zaprimanje i upravljanje rukopisima, digitalizaciju starih volumena te administrativne poslove časopisa.

Časopis je 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 su u cijelosti dostupni i u repozitoriju PubMed Central na poveznici: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/3972/.

11. POPULARIZACIJA ZNANOSTI

11.1. Institutski kolokviji (voditelj: M. Gerić)

2022.	NASLOV PREDAVANJA	PREDAVAČ (INSTITUCIJA)
WEBINARI (18)		
21. 1.	Studying nutritional modulation of DNA repair: the value of the comet based *in vitro* DNA repair assay	S. Langie (Faculty of Health, Medicine and Life Sciences, Maastricht University, Nizozemska)
31. 1.	Znanstveni rad u području biološkog monitoringa vodeni organizmi kao indikatori zagađenja metalima i metaloidima	Z. Kljaković-Gašpić
10. 3.	Znanstveni rad u području enzimske kinetike te simulacije interakcija liganada sa biološkim makromolekulama	G. Šinko
10. 3.	Primjena biomonitoringa za procjenu izloženosti metalima i polumetalima u zdravih rodilja	T. Orct
17. 3.	Karcinogena onečišćenja u zraku	I. Jakovljević
17. 3.	Procjena učinaka genskih polimorfizama metalotioneina 2A i majčinog pušenja na razine toksičnih i esencijalnih elemenata u parova majka-novorođenče	A. Sekovanić
21. 3.	CAS SciFinder^n training for Institute for Medical Research and Occupational Health	T. Khristova (Chemical Abstracts Service, Odessa, Ukrajina)
30. 3.	Teorijsko istraživanja elektronske strukture flavonoida i modeli za predviđanje njihovih elektrooksidacijskih potencijala	A. Miličević
30. 3.	Metali u atmosferskom taloženju	S. Žužul
11. 4.	Regulacija BMP2 posredovane osteogeneze faktorom rasta PDGF BB	J. Madunić
11. 4.	Primjena elektrokemije u medicinskoj kemiji: Elektrokemijska karakterizacija novih antioksidansa s antitumorskom aktivnošću	I. Novak Jovanović
18. 5.	Učinci izloženosti α-cipermetrinu i imidaklopridu na parametre antioksidativne zaštite i oštećenje DNK u testisu i epididimisu odraslih štakora	B. Tariba Lovaković
18. 5.	Utjecaj kratkotrajnih restriktivnih dijeta na zdravlje i stabilnost genoma u pretilih ljudi s indeksom tjelesne mase 35 kgm^{-2}	M. Milić
18. 5.	CD13 je kritičan regulator stanične fuzije u osteoklastogenezi	I. Vrhovac Madunić
15. 9.	Bioactivity of selected South African medicinal plants	T. J. Makhafola (Central University of Technology, Free State, Južna Afrika)
10. 10.	Identification of novel candidate biomarkers in early colorectal adenoma transition	A. Šišková (Institute of Experimental Medicine CAS, Prag, Češka)
14. 10.	Spavanje i neuropsihološko funkcioniranje u kontekstu pubertetskog razvoja i izloženosti piretroidnim i organofosfatnim insekticidima	P. Tomac
14. 10.	Crtice o kanabisu	I. Brčić Karačonji
KOLOKVIJI ODRŽANI UŽIVO (2)		
21. 6.	Promjena protočne citometrije i sortiranje stanica u radiobiološkim i nanotoksikološkim istraživanjima	I. Pavičić
21. 6.	Organski sastav PM_1 frakcije lebdećih čestica	R. Godec

11.2. IMImobil 2022. – program popularizacije znanosti IMI-ja (koordinatorica: S. Stipičević)

Program je proveden uživo i uz sufinanciranje Ministarstva znanosti i obrazovanja RH, Poziv za financiranje programa popularizacije znanosti u 2022. godini. Doseg: 10 gostovanja, 8 radionica i 5 predavanja, >300 sudionika, 4 županije: Zagrebačka, Koprivničko-križevačka, Primorsko-goranska i Grad Zagreb.

2022.	NAZIV AKTIVNOSTI (radionica, predavanje)	MJESTO ODRŽAVANJA CILJNA GRUPA	VODITELJI
17. 3.	Šarena kemija, radionica, kemija	DV Košnica, Zagreb; djeca 4 - 6 godina	B. Tariba Lovaković
1. 4.	Mlađahni detektivi, radionica, kemija	OŠ Sveta Nedelja, PŠ Strmec; učenici 4. razreda	J. Rinkovec, A. Zandona
8. 4.	Vegetarijanska prehrana ljudi: biti ili ne biti?, predavanje, biologija/ toksikologija	5. studentski kongres zaštite zdravlja – Sanitas, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci; studenti	M. Gerić
3. 5.	Razigrana kemija, radionica, kemija	OŠ Pavleka Miškine, Zagreb; učenici 3. razreda	M. Dvoršćak, D. Klinčić, A. Zandona
13. 5.	Daj 5 za šareni tanjur!, radionica, nutricionizam	DV Igra, Koprivnica; djeca 6 – 7 godina	A. Sulimanec Grgec
18. 5.	Obojeno proljeće, radionica, kemija	DV Savica, Zagreb; djeca 6 – 7 godina	J. Rinkovec, S. Žužul
27. 5.	Hokus-pokus, radionica, kemija	DV Igra, Koprivnica; djeca 4 – 5 godina	A. Sulimanec Grgec

9. 6.	U potrazi za Flokijem, radionica, kemija	OŠ Borovje, Zagreb; učenici 4. razreda	J. Rinkovec, S. Žužul
8. 10.	Radioaktivnost oko nas, predavanje, fizika	Piknik medicinske fizike i zaštite od zračenja, IRB, Zagreb; učenici srednjih škola, javnost	T. Bituh
8. 10.	Mobilni laboratorij za mjerenje radioaktivnosti u okolišu, radionica, fizika		T. Čvorišćec, D. Rašeta
16. 12.	Djelatnosti IMI-ja (promo) *Better safe than sorry* ili pravila suživota s pesticidima, predavanje, kemija	Županijski stručni skup nastavnika kemije i biologijeZagrebačka županija - istok, OŠ Dubrava, Dubrava	S. Stipičević
	Korisni i opasni metali u jadranskoj ribi, predavanje, nutricionizam/ toksikologija		A. Sulimanec Grgec
	Nova era kanabisa, predavanje, toksikologija		S. Žunec

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

IMI je bio partner u provedbi dva projekta financirana sredstvima iz Europskog socijalnog fonda, poziv: „Jačanje kapaciteta organizacija civilnog društva za popularizaciju STEM-a" (pogl. 3.2.B):

- „Rijeke znanja" (UP.04.2.1.10.0112), nositelj: Hrvatsko prirodoslovno društvo,
- trajanje: 6./2021. – 6./2023.
- „O znanosti kroz sport" (STEMsport, UP.04.2.1.10.0160), nositelj: Hrvatski judo savez,
- trajanje: 8./2022. – 8./2024.

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

2022.	NASLOV; ORGANIZATOR	VODITELJ (IMI)
WEBINARI		
30. i 31.3.	Predavanje: Bolesti kože vezane uz rad medicinskih sestara/tehničara: prikaz rezultata istraživanja na učenicima strukovnih škola, Škola za medicinske sestre Mlinarska, Škola za medicinske sestre Vinogradska, Zagreb	J. Macan
30. i 31.3.	Predavanje: Zaštita kože na radu uz prikaz slučaja, Škola za medicinske sestre Mlinarska, Škola za medicinske sestre Vinogradska, Zagreb	F. Šakić
22. 9.	Predavanje: Karijerni put, CPSA Professional Days 2022, 8. kongres CPSA, Udruga studenata farmacije i medicinske biokemije, Zagreb	L. Božičević
UŽIVO		
14. 5.	Predavanje: Karijerni put, Women in Science Festival, Studentski zbor Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb	I. Brčić Karačonji
14. 5.	Predavanje: Karijerni put, Women in Science Festival, Studentski zbor Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb	J. Rinkovec
26. 10.	Okrugli stol: Susret Alumnija Biološkog Odsjeka - WISe 2022, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb	J. Madunić
8. – 11. 11.	Promocija djelatnosti IMI-ja: Međunarodna konferencija „Solutions in Chemistry 2022", Hrvatsko kemijsko društvo, Sveti Martin na Muri	S. Stipičević

IMI je podržao provedbu prve međunarodne konferencije kemičara „Solutions in Chemistry 2022" u organizaciji Hrvatskog kemijskog društva, koja je održana od 8. do 11. studenoga 2022. Svetom Martinu na Muri.

U sklopu aktivnosti brončanog sponzorstva promoviran je novi Istraživačko-edukacijski centar ReC-IMI i sve djelatnosti IMI-ja. Za sudionike konferencije bio je organiziran štand s promotivnim materijalima, održano je 10-minutno predavanje i posterska prezentacija. S. Stipičević je izradila promotivne materijale i vodila promociju.

Konferenciju je podržalo ukupno 17 pokrovitelja, uključujući Europsko kemijsko društvo, 13 sponzora (5 zlatnih, 2 srebrna 6 brončanih) te 14 izlagača i 3 donatora. Konferencija je okupila više od 200 sudionika iz 14 zemalja, među kojima su bili studenti diplomskih i poslijediplomskih studija, nastavnici kemije iz brojnih škola, mladi znanstvenici i znanstvenici s bogatim iskustvom u akademskim institucijama i industriji.

Prilog o konferenciji objavljen je u časopisu Kemija u industriji [Kem. Ind. 71 (9-10) (2022) 661–664] i Arhivu za higijenu rada i toksikologiju [Arh Hig Rada Toksikol 2022;73(4):A46]. Konferencija je medijski popraćena na portalu *ChemistryViews*, a nekoliko je članaka objavljeno i na lokalnom portalu regionalni.com. Mrežna stranica konferencije: https://solutionsinchemistry.hkd.hr/.

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

2022.	NASLOV, EMISIJA	GOST (IMI)
24. 1.	Prilog o kvaliteti zraka u Zagrebu; emisija Zagrebačka panorama, HTV4	G. Pehnec
10. 2.	Prilog o kvaliteti zraka u Hrvatskoj; emisija Argumenti, Hrvatski katolički radio	S. Davila
14. 2.	Promocija projekta HUMNap: Projekt HUMNap će otkriti kako onečišćenje zraka utječe na rane molekularne događaje važne za razvoj bolesti u ljudskim stanicama; zaštita.info	G. Gajski
3. 3.	Najvažnije što trebate znati o jodu: Nije za starije od 40, može doći do ozbiljnijih nuspojava; 24sata.hr	Zr. Franić
28. 4.	Negativno lice nanoplastike; emisija Prometej, HTV1	I. Vinković Vrček, N. Peranić, N. Kalčec, R. Barbir, L. Božičević
5. 5.	Nanotehnologija i farmakologija; emisija Prometej, HTV1	I. Vinković Vrček, K. Ilić, R. Barbir, N. Kalčec, I. Mamić, N. Peranić, L. Božičević
6. 5.	Prilog, emisija Slušaj kako zemlja diše, HRT	G. Pehnec
7. 6.	PyrOPECh – istraživanje o mogućoj povezanosti izloženosti pesticidima u hrani sa spolnim razvojem dječaka tijekom puberteta; emisija Dobro jutro, Hrvatska, HTV1	V. M. Varnai
21. 10.	U listopadu se gljivama otrovalo pet puta više Hrvata nego lani: evo koja je najotrovnija gljiva kod nas; jutarnji.hr	Zr. Franić
28. 11.	Izgledna je epizoda lošije kvalitete zraka; n1info.hr	G. Pehnec
1. 12.	How to improve indoor air quality?; Institut za istraživanje troposfere Leibniz (Tropos), idw-online.de	G. Gajski (Tilo Arnhold, PR Tropos)
8. 12.	Podcast Udruge studenata farmacije i medicinske biokemije Hrvatske	I. Vinković Vrček

12. ZNANSTVENO-STRUČNA MOBILNOST I USAVRŠAVANJA

12.1. ZNANSTVENO-STRUČNI SKUPOVI I PROJEKTNE KONFERENCIJE

ODRŽANI U REPUBLICI HRVATSKOJ

2022.	NAZIV SKUPA, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
24. i 25. 2.	14. skup mladih kemijskih inženjera (XIV SMLKI 2022), Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Zagreb	I. Jakovljević, S. Sopčić
8. 4.	Javnozdravstvena tribina „Zdravlje za sve", povodom Svjetskog dana zdravlja, Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar", Zagreb	S. Stipičević
25. 4.	Obilježavanje Svjetskog meteorološkog dana i Svjetskog dana vode, Državni hidrometeorološki zavod, Geofizički odsjek Prirodoslovno matematičkog fakulteta, Hrvatsko meteorološko društvo, Zagreb	G. Pehnec
28. i 29. 4.	Meteorološki izazovi 8: „ Zrak koji udišemo, zrak koji prognoziramo", Hrvatsko meteorološko društvo, Zagreb	G. Pehnec, S. Sopčić
28. i 29. 4.	3. susret znanstvenika, stručnih djelatnika i suradnika na temu zaštite okoliša u RH (3. ZORH), Kemijsko-tehnološki fakultet Sveučilišta u Splitu, Fakultet materijala, metalurgije i reciklaže u Košicama, studentska sekcija Hrvatskog društva kemijskih inženjera, Split	R. Godec, I. Šimić
18. – 20.3.	3. simpozij Suvremeni značaj crijevne mikrobiote, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Pula	I. Vinković Vrček
6. i 7. 5.	VII. kongres sudskih vještaka, Hrvatsko društvo sudskih vještaka i procjenitelja, Makarska	J. Macan
8. – 12. 5.	17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms (ISCM 2022), Dubrovnik	A. Bosak, M. Bartolić, T. Čadež, M. Katalinić, D. Kolić, Z. Kovarik, N. Maček Hrvat, J. Madunić, A. Matošević, T. Zorbaz, S. Žunec
13. – 15. 5.	Proljetni stručni sastanak Hrvatskog društva za medicinu rada Hrvatskog liječničkog zbora, Zadar	J. Macan
18. – 20. 5.	4. hrvatski mikroskopijski kongres s međunarodnim sudjelovanjem, Poreč	Z. Kovarik
28. 5.	SynChemNano 2022, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Zagreb	I. Vinković Vrček, N. Kalčec, N. Peranić
30. 5. – 4. 6.	Magnetic Moments in Central Europe (MMCE 2022), Primošten	N. Kalčec
2. i 3. 6.	Suvremeni pristup pri praćenju onečišćujućih tvari u Dunavskom slivu, (Interreg Danube Transnational Programme Danube Hazard m³c, FKIT), Hrvatske vode, Zagreb	S. Stipičević
5. – 8. 6.	13. međunarodna konferencija Hrvatskog nuklearnog društva, Zadar	B. Petrinec, D. Rašeta, I. Prlić, L. Pavelić
6. i 7. 6.	4. hrvatska konferencija o procjeni rizika porijeklom iz hrane s međunarodnim sudjelovanjem uz obilježavanje svjetskog dana sigurnosti hrane; Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda, Europska agencija za sigurnost hrane, Osijek	V. M. Varnai

16. i 17. 7.	20. lošinjski dani bioetike, Mali Lošinj	I. Vinković Vrček
16. i 17. 9.	Međunarodni simpozij „Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change – PoFMy", Sveučilište Sjever, Koprivnica	D. Karaica, D. Rašić
21. – 23. 9.	19. međunarodni znanstveno-stručni skup Ružičkini dani „Danas znanost – sutra industrija", Vukovar	V. Gluščić, R. Godec, Z. Sever Štrukil
21. – 24. 9.	8th International Professional and Scientific Conference „Occupational Safety and Health", Veleučilište u Karlovcu, Zadar	Zr. Franić
28. i 29. 9.	Dani doktorata biotehničkog područja, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb	A. Jurič
28. 9. – 1. 10.	International Congress of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology „From Science to Knowledge", HDBMB 2022, Brela	M. Katalinić, D. Kolić, Z. Kovarik, J. Madunić, A. M. Marjanović Čermak, D. Karaica, I. Vrhovac Madunić, A. Zandona
30. 9.	1. simpozij analitičke atomske spektrometrije (SAAS22), Hrvatsko kemijsko društvo i Kemijski odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Zagreb	J. Jurasović, A. Sulimanec Grgec
26. – 28. 10.	Konferencija „Otvaranje u zatvorenom svijetu", Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet, Šibenik	I. Prlić, J. Šiško
10. – 12. 11.	HDIR-6: Targeting Cancer, The 6th Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation, Zagreb	G. Gajski, M. Gerić, M. Ljubojević, A. Pizent
22. 11.	6. mini-simpozij Sekcije za medicinsku i farmaceutsku kemiju, Zagreb	M. Beus, M. Bartolić, A. Bosak, M. Katalinić, Z. Kovarik, A. Matošević, A. Zandona
30. 11. – 2. 12.	10. međunarodni kongres prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista, Hrvatsko društvo prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista, Zagreb	A. Sulimanec Grgec
1. 12.	EFSA – National focal points, Novinarski dom, Zagreb	I. Vinković Vrček

ODRŽANI U INOZEMSTVU

2022.	NAZIV SKUPA, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
3. – 6. 5.	5th International Conference „CBRNE Research & Innovation", Lille, Francuska	Z. Kovarik, B. Petrinec
9. – 13. 5.	10th International Symposium on Naturally Occuring Radioactive Material, Dutch Society for Radiation Protection, Utrecht, Nizozemska	I. Prlić, L. Pavelić
12. i 13. 5.	PARC Kick-off meeting, Pariz, Francuska	I. Vinković Vrček
23. – 26. 5.	14thInternational Comet Assay Workshop & 50th Environmental Mutagenesis and Genomics Society meeting, Maastricht, Nizozemska	G. Gajski, M. Gerić, K. Matković
7. – 11. 6.	Eight International Conference in Code Biology, Olomouc, Češka	K. Matković
8. i 9. 6.	TAIEX Regional Workshop on Environmental Radioactivity Monitoring, Podgorica, Crna Gora	T. Bituh
20. – 24. 6.	NanoWeek 2022, Limassol, Cipar	I. Vinković Vrček, L. Božičević, N. Peranić
29. i 30. 6.	NanoHarmony OECD Workshop, Pariz, Francuska	I. Vinković Vrček

3. – 8. 7.	12th Triennial Congress of the World Association of Theoretical and Computational Chemists, WATOC 2020 (2022), Vancouver, Kanada	J. Sabolović
5. i 6. 7.	8. međunarodni simpozij „Ultrafine Particles – Air Quality and Climate", The European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations, Karlsruhe Institute of Technology, Gesellschaft für Umweltsimulation i The Confederation of European Environmental Engineering Societies, Bruxelles, Belgija	V. Gluščić, R. Godec, I. Jakovljević, G. Pehnec, S. Sopčić
7. – 9. 7.	2022 IUBMB–FEBS–PABMB Young Scientists' Forum (YSF 2022), Vimeiro, Portugal	T. Čadež
9. – 14. 7.	The Biochemistry Global Summit: 25th IUBMB Congress, 46th FEBS Congress & 15th PABMB Congress, SPB, IUBMB, FEBS, PABMB, Lisabon, Portugal	T. Čadež, D. Karaica, D. Kolić, Z. Kovarik, N. Maček Hrvat, A. Zandona
11. – 15. 7.	8th Regional Symposium on Electrochemistry of South-East Europe, Graz, Austria	I. Novak Jovanović
18. – 22. 7.	IAEA RER9155 IAEA Regional Workshop on Radioanalytical Analysis of NORM samples and Workshop on Planning of Intercomparison Exercise, Atena, Grčka	T. Bituh
16. – 20. 8.	EFOMP Annual General Council 2022: Activities of Croatian Biomedical Engineering and Medical Physics Society during pandemic. 44th European Congress of Medical Physics	I. Prlić
28. 8. – 1. 9.	ISN-APSN 2022 Bienal Meeting, ISN, APSN, Honolulu, Havaji, SAD	T. Čadež, Z. Kovarik, T. Zorbaz
1. – 3. 9.	TRANSPORTTAGE 2022, Institute of Pharmacology, University of Medicine Greifswald, Center of Drug Absorption and Transport, Greifswald, Njemačka	I. Vrhovac Madunić
4. – 7. 9.	10th International Symposium on Flame Retardants (BFR2022), Atena Grčka	K. Jagić
7. – 9. 9.	EFMC-YMCS 2022, Medicinal Chemistry & Chemical Biology, Nica, Francuska	M. Beus
7. – 9. 9.	1st European Symposium on Phytochemicals in Medicine and Food, Univerzitet u Beogradu, Agronomski fakultet, Beograd, Srbija	I. Brčić Karačonji
7. – 10. 9.	31st Annual Congress of European Academy of Dermatology and Venereology, Milano, Italija	Zr. Franić, J. Macan
18. – 21. 9.	XVIth International Congress of Toxicology (ICT2022), Maastricht, Nizozemska	A. Katić, M. Lazarus, D. Rašić
18. – 21. 9.	14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases, Bologna, Italija	A. Bosak, Z. Kovarik, G. Šinko
19. – 23. 9.	14th European Pesticide Residue Workshop (EPRW), Bologna, Italija	J. Kovačić, M. Macan
21. i 22. 9.	Correlated Multimodal Imaging – Enabling Discoveries from atoms to anatomy (COMULIS) Conference, The Cyprus Institute Nicosia, Cipar	D. Karaica, I. Vrhovac Madunić
26. – 30. 9.	16th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Beograd, Srbija	G. Gajski, M. Gerić
27. – 30. 9.	26th Congress of the European Sleep Research Society, Sleep Europe 2022, European Sleep Research Society, Atena, Grčka	A. Bjelajac, P. Tomac
5. 10.	5th meeting of the Euratom Programme Committee: Fission configuration – Representatives, experts and observers of the programme committee of the research and training programme of the european atomic energy community for the period 2021. – 2025.	I. Prlić
9. – 14. 10.	European Radiation Protection Week in 2022, Estoril, Portugal	I. Prlić, L. Pavelić

24. i 25. 10.	COST Action CA17140 Nano2Clinic Final Conference, Sabrina Pricl, Rim, Italija	I. Vinković Vrček, K. Ilić
25. 10.	Presentation of project results (EU projekt VS/2019/0440 „Promoting the autonomous implementation of the European framework agreement on occupational health and safety in the hairdressing sector"), European Commission DG Employment, Social Affairs and Inclusion, Working conditions and social dialogue, Sectoral social dialogue committee, personal services, Brussels, Belgija	J. Macan
26. – 28. 10.	24. CARNet međunarodna znanstveno-stručna konferencija, panel „Rezultati istraživanja u sklopu projekta e-Škole"	I. Prlić
2. – 5. 11.	11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, Kemer, Antalija, Turska	I. Brčić Karačonji, M. Dvoršćak, A. Jurič, A. Katić, D. Klinčić, K. Matković, M. Milić, A. Pizent, B. Tariba Lovaković, S. Žunec
7. – 10. 11.	The 6th International Symposium on the System of Radiological Protection (ICRP2021+1), Vancouver, Kanada	I. Prlić
13. – 16. 11.	43rd American College of Toxicology Annual Meeting, Denver, SAD	G. Gajski
21. – 25. 11.	21st International Congress of the European Society of Toxicology *In Vitro*, ESTIV2022, Barcelona, Španjolska	T. Čadež, K. Ilić
22. – 25. 11.	19th Coordination Meeting of the IAEA's Network of Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity (ALMERA), Monaco	B. Petrinec, T. Bituh
29. i 30. 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: „Radiological protection considerations for fusion reactors"	I. Prlić
5. – 8. 12.	22nd European Meeting on Environmental Chemistry (EMEC22), Ljubljana, Slovenija	K. Jagić

ODRŽANI VIRTUALNO

2022.	NAZIV SKUPA, ORGANIZATOR	SUDIONICI (IMI)
1. – 3. 2.	58th Annual Meeting of The International Association of Forensic Toxicologists, TIAFT2022, The International Association of Forensic Toxicologists	I. Brčić Karačonji
3. i 4. 2.	2. regionalni simpozij „Planiranje kvalitete zraka u gradovima", Udruženje konzultanata inženjera Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Bosna i Hercegovina	V. Gluščić, G. Pehnec, J. Rinkovec, Z. Sever Štrukil. S. Sopčić
16. 2.	Global Women's Breakfast: Necessity to have women in senior positions in STEM, IUPAC i EUChemS	S. Stipičević
12. i 13. 3.	EAP 30th Anniversary Congress: „The Hope of Psychotherapy for our Endangered World", European Asociation for Psychotherapy, Beč, Austrija	A. Bjelajac
16. 3.	COST Action CA17140 Nano2Clinic 1st STSM Virtual Conference	L. Božičević

22. 3.	Presentation of interim project results around Cosmetics and discussion of next steps in project (EU projekt VS/2019/0440 „Promoting the autonomous implementation of the European framework agreement on occupational health and safety in the hairdressing sector"), European commission DG Employment, Social Affairs and Inclusion, Working conditions and social dialogue, Sectoral social dialogue committee, personal services.	Zr. Franić, Ž. Babić, J. Macan, M. Macan
6. i 7. 4.	Final working group and Management Committee Meeting, COST Action CA 16216- Network on the Coordination and Harmonisation of European Occupational Cohorts (OMEGA-NET)	A. Bjelajac, J. Macan
13. 4.	WHO: Ethics and medical radiological imaging; Policy brief for health-care providers	I. Prlić
25. – 29. 4.	25. sajam zdravlja: Vizije gradova i prostora Vinkovci	G. Gajski, M. Gerić, K. Matković
24. – 27. 5.	42nd International Congress of the European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists (EAPCCT)	Ž. Babić
13. i 14. 6.	International Conference and Expo on Toxicology and Applied Pharmacology	I. Brčić Karačonji, A. Katić, S. Žunec
9. – 12. 9.	The American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR) 2022 Annual Meeting, Austin, SAD	I. Vrhovac Madunić
24. i 25. 10.	EFSA NanoNetwork meeting, European Food Safety Authority	I. Vinković Vrček
11. i 12. 11.	HDIR -6 TARGETING CANCER 6th 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

2022.	NASLOV PREDAVANJA; ORGANIZATOR, MJESTO	PREDAVAČ (IMI)
18. – 20. 3.	Kronična izloženost mikro/nanoplastici i crijevna disbioza: učinci, značenja, rješenja; Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Pula	I. Vinković Vrček
8. 4.	Vegetarijanska prehrana ljudi: biti ili ne biti, Studentski kongres zaštite zdravlja SANITAS 2022., Rijeka	M. Gerić
5. 5.	Toksikologija i biomonitoring metala; predavanje doktorima medicine u sklopu Specijalizacije iz sudske medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb	J. Jurasović
7. 5.	Ocjena radne sposobnosti; Hrvatsko društvo sudskih vještaka i procjenitelja, Makarska	J. Macan
10. 5.	Evaluation of 4-aminoquinolines as potential anticholinesterase agents in the treatment of Alzheimer's disease, 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022, Dubrovnik	A. Bosak
10. 5.	Neuroprotection analyzed with acetylcholinesterase reactivators, 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022, Dubrovnik	N. Maček Hrvat
10. 5.	Cholinergic and neurodevelopmental links in Schizophrenia and bipolar disorder, 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022, Dubrovnik	T. Zorbaz
12. 5.	Assessment of four organophosphorus pesticides as inhibitors of human cholinesterase's 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022, Dubrovnik	Z. Kovarik

16. 5.	Psihološka pomoć u kriznim događajima velikih razmjera; Hrvatsko katoličko sveučilište, Zagreb	P. Tomac
16. 9.	Ochratoxin A and citrinin – partners in crime and cross-border traveling, International symposium „Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change – PoFMy", Sekcija za mikologiju i mikotoksikologiju Hrvatskog mikrobiološkog društva, Hrvatsko toksikološko društvo, Sveučilište Sjever iz Koprivnice, Koprivnica	D. Karaica, D. Rašić
30. 9.	Primjena ICP-MS u biomedicinskim istraživanjima: iskustva i izazovi u biološkom monitoringu izloženosti ljudi metalima; 1. simpozij analitičke atomske spektrometrije (SAAS22), Zagreb	J. Jurasović
18. 10.	Zbrinjavanje radioaktivnog otpada, istrošenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek (u sklopu kolegija „Geološki aspekti zbrinjavanja otpada"), Zagreb	T. Bituh
22. 10.	10. simpozij studenata farmacije i medicinske biokemije (FARMEBS 2022), Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb	I. Vinković Vrček, M. Beus, N. Peranić
22. 11.	Oximes developed as antidotes for organophosphates present a scaffold for new research(es) candidates, 6th Mini Symposium of Section of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb	A. Zandona
22. 11.	Design and synthesis of selective butyrylcholinesterase inhibitors as multi-target directed ligands in the treatment of Alzheimer's disease, 6th Mini Symposium of Section of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb	A. Matošević
2. 12.	Primjena kromatografije u procjeni zlouporabe psihoaktivnih tvari; Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek (kolegij „Odabrana poglavlja kemije"), Zagreb	I. Brčić Karačonji
9. 12.	Analitička kemija u službi procjene ponašanja pesticida u tlu; Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek (kolegij „Odabrana poglavlja kemije"), Zagreb	S. Stipičević

ODRŽANA U INOZEMSTVU

2022.	NASLOV PREDAVANJA; ORGANIZATOR, MJESTO	PREDAVAČ (IMI)
4. 5.	Assessment of pralidoxime analogues as efficient reactivators of butyrylcholinesterase inhibited by organophosphates; The 5th International Conference „CBRNE Research & Innovation", Lille, Francuska	Z. Kovarik
24. 5.	DNA damage, oxidative and inflammatory status in vegetarians compared to omnivores; ICAW/EEMGS meeting, Maastricht, Nizozemska	G. Gajski
26. 5.	Heavy metals: a grand tour; ICAW/EEMGS meeting, Maastricht, Nizozemska	M. Gerić
10. 6.	Molecular Recognition Theory applied in biological experimental model: Reversal of the hepatoprotective effect of D-met-enkephalin by a complementary peptide; Palacký University, Olomouc, Češka	K. Matković
4. 7.	Structure prediction of physiological bis(aminoacidato)copper(II) in aqueous solution: the (L-histidinato)(L-glutaminato)copper(II) system; 12th Triennial Congress of the World Association of Theoretical and Computational Chemists, WATOC 2020 (2022), Vancouver, Kanada	J. Sabolović
1. 9.	Medical Chemical Defence against Chemical Nerve Agent Threats; St. John's University, Jamaica, New York, SAD	Z. Kovarik
8. 9.	Potentially harmful interactions between Δ^9-tetrahydrocannabinol (THC) and irinotecan; Univerzitet u Beogradu, Agronomski fakultet, Beograd, Srbija	I. Brčić Karačonji
19. 9.	Biscarbamates as cholinesterase inhibitors in the treatment of Alzheimer's disease; 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases, Bologna, Italija	A. Bosak
19. 9.	Keynote Lecture: Interactions of AChE and BChE with new and well-known inhibitors; 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases, Bologna, Italija	Z. Kovarik

20. 9.	Modeling of a Michaelis type complex between phosphorylated acetylcholinesterase and an oxime via a reactivation product the phosphorylated oxime; 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases, Bologna, Italija	G. Šinko
3. 11.	Monitoring air pollution and the health-related biomarkers: lessons from HUMNap; 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, Kemer, Antalija, Turska	K. Matković

ODRŽANA VIRTUALNO

2022.	NASLOV PREDAVANJA; ORGANIZATOR	PREDAVAČ (IMI)
12. 1.	Zdravstveni rizici pri radu s kemikalijama, Studentska sekcija Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa, Zagreb	J. Macan
27. 4.	25. sajam zdravlja: Vizije gradova i prostora, Vinkovci	G. Gajski
18. 5.	Hand eczema in nursing apprentices during COVID-19 pandemic – recent findings, European Academy of Dermatology and Venereology, Osnabrück, Njemačka	J. Macan
14. 6.	Hair analysis for psychoactive substances: Is the future bright? International Conference and Expo on Toxicology and Applied Pharmacology	I. Brčić Karačonji
25. i 26. 11	"Modern problems of clinical radiobiology and radiation protection in Georgia", Tbilisi Invited lecture: „Experimental Investigation of Space and Time-Dependent Distribution of very Low-Level Scattered X-Ray Radiation in Interventional Radiology – a contribution to machine Deep Learning for Computational Occupational Dosimetry"At Tbilisi State Medical University; Department of Physics, Biophysics, Biomechanics, Kinesiology, and Informative Technologies	I. Prlić

12.3. SASTANCI STRUČNIH TIJELA I ODBORA

ODRŽANI U REPUBLICI HRVATSKOJ

2022.	NAZIV, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
8. 4.; 1. 7.	Sastanak Strateškog odbora za istraživačku infrastrukturu, Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH, Zagreb	I. Brčić Karačonji
9. 12.	Godišnji sastanak radnih skupina Nacionalnog informacijskog sustava za droge u RH, HrZZ, Zagreb	I. Brčić Karačonji, A. Jurič
1. 1. – 30. 10.	Višekratni sastanci Organizacijskog odbora međunarodnog kongresa Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju „From Science to Knowledge"	M. Katalinić, I. Vrhovac Madunić
1. 1. – 31. 12.	Višekratni sastanci Izvršnog odbora Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju (tjedno)	I. Vrhovac Madunić

ODRŽANI U INOZEMSTVU

2022.	NAZIV I MJESTO SASTANKA	SUDIONICI (IMI)
30. 5. – 3. 6.	61. sastanak Odbora za procjenu rizika, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska	V. M. Varnai, G. Mendaš Starčević
20. – 24. 6.	5th Session of the TWG on the Analysis of Biotoxins, Scientific Advisory Board OPCW, den Haag, Nizozemska	Z. Kovarik
7. 7.	European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations, General Assembly Meeting, Bruxelles, Belgija	G. Pehnec
12. – 16. 9.	62. sastanak Odbora za procjenu rizika, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska	V. M. Varnai, G. Mendaš Starčević

21. i 22. 9.	Sastanak Upravnog odbora COST COMULIS, Nicosia, Cipar	D. Karaica, I. Vrhovac Madunić
15. 9.	Sastanak Upravnog odbora COST GenE-Humdi, Bruxelles, Belgija	J. Madunić
12. 10.	Sastanak Upravnog odbora COST PRESTO, Bruxelles, Belgija	J. Madunić
13. 10.	Sastanak Upravnog odbora COST PerMedik, Bruxelles, Belgija	I. Vrhovac Madunić
18. – 20. 10.	6th Session of the TWG on the Analysis of Biotoxins, Scientific Advisory Board OPCW, den Haag, Nizozemska	Z. Kovarik
21. 10.	Sastanak Upravnog odbora COST IMPROVE, Bruxelles, Belgija	I. Vrhovac Madunić
1. – 3. 11.	Sastanak Upravnog odbora COST IMMUNO-model, Bruxelles, Belgija	D. Karaica
15. i 16. 11.	31st Meeting of Narional Air Quality Reference Laboratories (AQUILA), Düsseldorf, Njemačka	S. Davila
21. – 25. 11.	Završni sastanak projekta RER7012 „Final Project Review Meeting", IAEA, Beč, Austrija	I. Bešlić
28. 11. – 2. 12.	63. sastanak Odbora za procjenu rizika, Europska agencija za kemikalije, Helsinki, Finska	V. M. Varnai, G. Mendaš Starčević
1. 1. – 31. 12.	EEMGS ExCOM meeting	M. Gerić

ODRŽANI VIRTUALNO

2022.	NAZIV	SUDIONICI (IMI)
24. – 27. 1.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za usklađeno razvrstavanje i označavanje (RAC-60 CLH WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai
9. i 10. 2.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za restrikcije (RAC-60 REST WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai, G. Mendaš Starčević
12. 3.	Aktualni izazovi u radu psihologa u medicini rada nakon pandemije i razmatranje mogućnosti testiranja osoba koje ne govore hrvatski, Hrvatsko psihološko društvo, Sekcija psihologa u medicine rada	P. Tomac
14. – 18. 3.	60. sastanak Odbora za procjenu rizika, Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai, G. Mendaš Starčević
29. 3. i 31. 3.	4th Session of the TWG on the Analysis of Biotoxins, Scientific Advisory Board OPCW, den Haag, Nizozemska	Z. Kovarik
12. i 13. 4.	Sastanak NATO HFM „Translating Medical Chemical Defence Research into Operational Medical Capabilities against Chemical Warfare Threat Agents	Z. Kovarik
21. i 22. 4. 25. – 27. 4	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za usklađeno razvrstavanje i označavanje (RAC 61 CLH WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai, G. Mendaš Starčević
28. 4.	Pravni i financijski aspekti projekata programa Obzor Europa, Agencija za mobilnost i programe	I. Brčić Karačonji, S. Stipičević
5. i 6. 5.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za restrikcije (RAC-61 REST WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai
10. i 11. 5.	25th meeting of the Joint Convention/WHO Task Force on Health Aspects of Long-range Transboundary Air Pollution	J. Rinkovec
18. 5.	Workshop of the EADV (European Academy of Dermatology and Venereology) Task Force on Occupational Skin Diseases	J. Macan
4. i 5. 7.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za usklađeno razvrstavanje i označavanje (RAC-62 CLH WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai
6. 7.	Sastanak CroRIS koordinatora, Institut „Ruđer Bošković" i Srce	S. Stipičević

17. i 18. 8.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za restrikcije (RAC-62 REST WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai
11. 10.	Workshop of the EADV (European Academy of Dermatology and Venereology) Task Force on Occupational Skin Diseases	Zr. Franić, J. Macan
17. 10.	Sastanak NATO HFM „Translating Medical Chemical Defence Research into Operational Medical Capabilities against Chemical Warfare Threat Agents"	Z. Kovarik
24. – 27. 10.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za usklađeno razvrstavanje i označavanje (RAC-63 CLH WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai, G. Mendaš Starčević
8. i 9. 11.	Sastanak radne skupine Odbora za procjenu rizika za restrikcije (RAC-63 REST WG), Europska agencija za kemikalije	V. M. Varnai
24. 11.	37th 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

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

U REPUBLICI HRVATSKOJ

2022.	NAZIV, ORGANIZATOR, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
1. 1. – 20. 4.	Edukacija za Centar za kontrolu otrovanja, IMI, Zagreb	M. Macan
1. 1. – 31. 12.	Edukacija iz bihevioralno-kognitivnih terapije – Praktikum II, Hrvatsko udruženje za bihevioralno-kognitivne terapije, Zagreb	P. Tomac
7. 2.	Uvod u LC-MS, Labtim, Zagreb	M. Dvoršćak, K. Jagić
23. 2. – 25. 2.	Edukacija za korištenje Cytoflex SRT uređaja, HEBE, IMI, Zagreb	R. Barbir, L. Božičević
11. – 13. 4.	Trening na MetaSystems Software Neon, Isis and Metafer, IMI, Zagreb	G. Gajski, M. Gerić, V. Kašuba, K. Matković, M. Milić
26. – 29. 4.	Edukacija za rad na uređaju *Field-Flow Fractionation* (FFF) sustav asimetričnog protoka za separaciju i frakcinaciju nanočestica i makromolekula (Whyat Technology), AlphaChrom, IMI, Zagreb	L. Božičević, J. Jurasović, N. Peranić
4. 5.	Thermo Fisher Scientific „News in the field of chromatography, elemental analysis and sample preparation"	D. Klinčić, M. Dvoršćak, A. Jurič, V. Gluščić, G. Pehnec
23. – 25. 5.	Cytoflex SRT, IMI/Hebe, Zagreb	A. Zandona
18. – 22. 7.	MedILS Summer School in Science Communication, Mediteranski institut za istraživanje života, Split	S. Stipičević
13. 9.	MS Users Meeting, AlphaChrom, Zagreb	M. Dvoršćak, A. Jurič, I. Jakovljević, G. Pehnec, A. Pizent, J. Rinkovec, Z. Sever Štrukil, B. Tariba Lovaković, D. Rašić, S. Žunec
25. 10. – 31. 12.	Stručna praksa psihologa u medicini rada, Dom zdravlja Ministarstva unutarnjih poslova RH, Zagreb	P. Tomac
27. 10.	Seminar „Uzorkovanje kao laboratorijska aktivnost", Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Zagreb	V. Gluščić, R. Godec, I. Šimić

21. – 25. 11.	Regional Workshop on Best Practises for Reducing Radon Concentrations in Buildings, Pula	I. Franulović
22. – 25. 11.	3. znanstvena škola o okolišu „Multidisciplinarni pristup istraživanju mikro- i nano- čestica u prirodnim sustavima", Institut „Ruđer Bošković", Zagreb	K. Matković, N. Račić
24. – 26. 11.	1st Workshop in Mass Spectrometry in Life Sciences, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb	M. Bartolić, A. Bosak, A. Matošević, M. Macan, A. Pizent, J. Jurasović, A. Jurič, I. Novak Jovanović, D. Rašić, S. Žunec
5. 12.	Edukacija za rad na instrumentu ELISA (Thermo Services), AlphaChrom, IMI, Zagreb	M. Macan
9. 12.	Seminar „Referentni materijali, njihova priprema i primjena", CROLAB, Zagreb	V. Gluščić, R. Godec, S. Sopčić
16. 12.	Nikon AR/AXR Point Scanning Confocal Microscope, Kefo, Zagreb	A. Zandona

U INOZEMSTVU

2022.	NAZIV, ORGANIZATOR, MJESTO	SUDIONICI (IMI)
2. – 27. 5.	Artidis AG – AFM edukacija, Basel, Švicarska	N. Peranić
21. i 22. 5.	14th International Comet Assay Workshop (Hands-on training course), Maastricht, Nizozemska	K. Matković
22. – 26. 5.	International zebrafish and medaka course, Karlsruhe Institute of Technology (Campus North), Karlsruhe, Njemačka	D. Karaica
23. 5.	AOP workshop, Maastricht, Nizozemska	K. Matković
29. 5. – 4. 6.	EMBO/FEBS Advanced Lecture Course „Lipids, proteins and their interactions in organelle biology", EMBO/FEBS, Spetses, Grčka	A.-M. Lulić
3. – 7. 7.	European School of Medicinal Chemistry: 41st Advanced Course of Medicinal Chemistry and „E. Duranti" Seminar for PhD Students, Urbino, Italija	M. Bartolić, A. Matošević
12. – 23. 9.	Regional Training Course on *In-Situ* Characterization of Contaminated Sites with Practical Field Applications, Pečuh, Mađarska	I. Franulović
18. 9.	Continuing Education Course „Thresholds of toxicological concern – recent developments", IUTOX and EUROTOX, Maastricht, Nizozemska	M. Lazarus
26. 9. – 1. 10.	Joint IUBMB/FEBS Advanced Lecture Course „Molecular targets for anti-aging interventions", FEBS i IUBMB, Spetses, Grčka	M. Bartolić, A. Matošević
27. 9.	Translational Sleep Medicine: from basic to clinical, European Sleep Research Society, Atena, Grčka	P. Tomac
12. – 14. 10.	Održavanje i uzgoj laboratorijskih životinja, Charles River i Animalab Croatia, Bergamo, Italija	D. Karaica
20. 10.	The Kemomind digital science conference, Ljubljana, Slovenija	M. Katalinić, A. Zandona
8. – 11. 11.	Secondary Standard Dosimetry Laboratory (SSDL) Calibration Education Course, PTW-Freiburg GmbH, Freiburg, Njemačka	L. Pavelić, M. Dragičević
22. – 25. 11.	Risk Assessment of Microorganisms used as Pesticides and Biocides	A. Katić
7. – 9. 12.	Principles of Toxicology and Risk Assessement, Beograd, Srbija	A. Katić, K. Matković
15. i 16. 12.	Foundation Workshop Management 3.0, Puzzle Software, Novi Sad, Srbija	S. Kobešćak

WEBINARI

2022.	NAZIV EDUKACIJE, ORGANIZATOR	SUDIONICI (IMI)
18. 1.	EUROTOX In2Tox webinar: Use of Artificial Intelligence (AI) in Toxicology	M. Lazarus, A. Pizent,
19. 1.	Method Validation of a Comprehensive Drug Screen Using Supported Liquid Extraction and LC/QTOF-MS, The Center for Forensic Science Research and Education (CFSRE)	I. Brčić Karačonji
20. i 21. 1.	Radioecology Refresher (ERICA 2.0)	B. Skoko
24. – 28. 1.	Current Trends in Seized Drug Analysis (CFSRE)	I. Brčić Karačonji
26. 1.	Use of Unmanned Aerial Vehicles for Radiation Detection and Surveillance	D. Rašeta
27. 1.	Accelerated *In situ* Hybridization and Immunohistochemistry Techniques, European Zebrafish Society	D. Karaica
10. – 12. 2.	The Miller Online Workshop on Radiation Chemistry	I. Franulović
16. 2.	LAS Serija webinara 2022. Improving nonclinical research practices: way forward, 1. webinar, CROLASA	M. Lazarus, N. Maček Hrvat, A. Pizent
18. 2.	Upravljanje karijerom (mladih) znanstvenika, Agencija za znanost i visoko obrazovanje	I. Šimić, J. Madunić, S. Žunec
22. 2.	EUROTOX In2Tox webinar: Adverse outcome pathways	M. Lazarus, A. Pizent
5. 3.	Psihodijagnostički praktikum III- partnerski odnosi I psihičko zdravlje, Udruga Kako si?, Zagreb	P. Tomac
7. – 9. 3.	EFSA-DNT, European Food Safety Authority	I. Vinković Vrček
9. 3.	LAS Serija webinara 2022. Improving nonclinical research practices: way forward, 2. webinar, CROLASA	M. Lazarus, N. Maček Hrvat, A. Pizent
9. – 11. 3.	Mjerna nesigurnost za praktičare, Hrvatsko mjeriteljsko društvo	S. Sopčić, I. Šimić, M. Vincetić
11. 3.	Structural equation modelling: new development and applications, Tilburg University, Tilburg, Njemačka	P. Tomac
15. i 16. 3.	Environmental Chemistry Towards Global Change – Chem2Change, ACE	K. Jagić
17. 3.	EUROTOX In2Tox webinar: Kidney-based *in vitro* modelling	M. Lazarus, A. Pizent
22. 3.	Choosing a different carrier gas in GC: Hydrogen or Nitrogen?, Restek	A. Jurič
22. 3.	CHE webinar: More chemicals, fewer words: Exposure to chemical mixtures	A. Pizent
23. 3.	Mindfulness i njegova primjena u savjetovanju i psihoterapiji, Centar Madrugada, Split	P. Tomac
25. 3.	MelodyCofee, Klervi Leuraud: Research on Biological and Health Effects of Ionizing Radiation at IRSN	A. Pizent
31. 3. – 1. 4.	EFSA ENMS, European Food Safety Authority	I. Vinković Vrček
31. 3. – 2. 4.	Cognitive behavioural therapy for insomnia (CBT-I), University Medical Center Freiburg, Department of psychiatry and psychotherapy, Freiburg, Njemačka	A. Bjelajac
5. 4.	Improving Trace analysis: maximizing signal/noise ratio for trace analysis, Restek	A. Jurič, I. Šimić, K. Jagić, M. Dvoršćak, A. Jurič
6. – 8. 4.	Validacija i verifikacija analitičkih metoda, Hrvatsko mjeriteljsko društvo	I Šimić

6. 4.	Are you thinking about plastic contamination?, New food webinar, UK	M. Macan
13. 4.	LAS Serija webinara 2022. Improving nonclinical research practices: way forward, 3. webinar, CROLASA	M. Lazarus, N. Maček Hrvat, A. Pizent
20. 4.	Odnos čvrst kao kuća: rad s parovima po Gottman metodi, Centr Madrugada, Solit	P. Tomac
26. – 28. 4.	Best Practices in the Clinical and Forensic Laboratory, International Alliance of Clinical and Forensic Toxicologists (IACFT)	I. Brčić Karačonji
28. 4.	Discovering Reprogrammed Molecular Pathways in Cancer Metastasis with MALDI Imaging (Bruker Technology Networks Webinar)	A. Pizent
28. 4.	Multi-Criteria Decision-Aid Tools in Environmental Remediation	D. Rašeta
29. 4.	MelodyCofee, Simone Moertl: Effects and risks of ionizing radiation	A. Pizent
23. 5.	Cell Health Assays: Uncover Cellular Responses by using Viability, Cytotoxicity & Apoptosis, Promega	M. Katalinić
10. 5.	The Challenge in Column Selection for GC, Restek,	A. Jurič, B. Tariba Lovaković
11. 5.	LAS Serija webinara 2022. Improving nonclinical research practices: way forward, 4. webinar, CROLASA	M. Lazarus, N. Maček Hrvat, A. Pizent
16. – 20. 5.	Current Trends in Forensic Toxicology, CFSRE	I. Brčić Karačonji
31. 5.	Osiguravanje valjanosti rezultata ispitivanja, Hrvatsko mjeriteljsko društvo	V. Gluščić, R. Godec, Z. Sever Štrukil, S. Sopčić, I. Šimić
27. 6. – 1. 7.	ALMERA Training Workshop on Advanced Topics in Radiochemistry Techniques: Quality Assurance (QA)/Quality Control (QC) and Integrated Quality Management for Environmental Radioanalytical Laboratories with ISO 17025 – EVT2104246	T. Bituh, I. Franulović, M. Kovačić
1. – 3. 7.	EMBO Laboratory Leadership for Group Leaders, EMBO	M. Katalinić
5. 7.	Work-based learning, Karijerni centar, PMF, Zagreb	S. Stipičević
7. 7.	Novel methology for microplastic determination, Milestone	S. Žužul
12. 7.	Sleep & Health, European Sleep Research Society	P. Tomac
15. 7.	Management and Control of Naturally Occurring Radioactive Material (NORM)	T. Bituh
15. 9.	Advances and Challenges in Targeting Kinases in Cancer Therapeutics, Labroots	S. Žunec
21. 9.	LAS Serija webinara 2022. Improving nonclinical research practices: way forward, 5. webinar, SLAS	M. Lazarus
22. i 23. 9.	EFSA-MESE, European Food Safety Authority	I. Vinković Vrček
26. – 30. 9.	Health Risk Assessment of Endocrine Disruptors, Karolinska Institutet	K. Jagić, A. Katić
27. 9.	Commercialization Dive Program, Europski institut za inovacije i tehnologiju (EIT) i EIT Jumpstarter, u suradnji s Commercialization Reactor (platformom za komercijalizaciju rezultata istraživanja), Sveučilištem u Tartuu, Sveučilištem u Ljubljani i Sveučilištem u Zagrebu	Z. Kovarik
28. – 30. 9.	Risk Assessment of regulated products, Parma Summer School 2022, EFSA	K. Jagić, M. Dvoršćak
10. 10	Reliable Quantification of THC in Chocolate and Identifying Fentanyl Analogs and Illicit Drugs using MassHunter, CFSRE	I. Brčić Karačonji

10. 10. – 23. 11.	Opći tečaj intelektualnog vlasništva, World Intellectual Property Organization, Državni zavod za intelektualno vlasništvo RH	S. Kobešćak
11. 10.	Why are Liners Deactivated?, Restek	A. Jurič, K. Jagić, M. Dvoršćak
13. 10.	Application of alternative electron-based fragmentation for identification of drug metabolites and quantification of complex peptide therapeutics	S. Žunec
13. 10.	Changing Potency Landscapes: Emergence of Synthetic Cannabinoids, Analytical Cannabis Webinars	S. Žunec
18. 10., 22. 11., 13. 12.	Tom F. Anders seminar series (TFASS), Brown University, Providence, Rhode island, USA	P. Tomac
20. 10.	LAS Serija webinara 2022. Improving nonclinical research practices: way forward, 6. webinar, SLAS	M. Lazarus
3. 11.	Phoenix SSbD Training	I. Vinković Vrček, N. Kalčec, L. Božičević, N. Peranić
7. i 8. 11.	Mass Spectrometry Fundamentals and Applications, LCGC Virtual Symposiums	S. Žunec
9. 11.	Choosing a different carrier gas in GC: Hydrogen or Nitrogen? Restek	M. Dvoršćak
15. 11.	Forensic Screening 101: Getting the most out of LC-MS/MS, Labroots	S. Žunec
23. 11	ICAWG MEET THE EXPERTS, Carla Costa: Use of placental cells in the Comet assay	A. Pizent
23. 11.	LAS Serija webinara 2022. Improving nonclinical research practices: way forward, 7. webinar, SLAS	M. Lazarus
24. 11.	Efficient culturing of human mesenchymal stromal cells for cell therapy research, LabRoots/Thermo Fisher Scientific	A. Zandona
28. i 29. 11.	Course in Good Laboratory Practice, VISION project	A. Jurič, D. Karaica
1. 12.	Ecological momentary assessment 101: The nuts and bolts of applying EMA to your research, Bradley lunch and learn series, E.P.Bradley Hospital Cobre Center for Sleep and Circadian Rhytms in Child and Adolescent Mental Health, Providence, Rhode Island, USA	P. Tomac
6. 12.	How Restek is Improving Storage, Documentation and Labeling of Reference Materials, Restek	A. Jurič
7. 12.	Cannabis: Fundamentals and New Developments, What Every Toxicologist Needs to Know, The International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT)	I. Brčić Karačonji
7. i 8. 12.	FDA Clinical Investigator Training Course	A. Bosak, A. Matošević

12.5. ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKA MOBILNOST

ULAZNA MOBILNOST

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

2022.	ISTRAŽIVAČ, USTANOVA	VODITELJ (IMI)
STUDENTI (izrada kvalifikacijskog rada ili rada za natjecanje, stručna praksa)		
listopad 2021. – lipanj 2022.	Tihana Bonevska, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	T. Bituh
kolovoz – rujan	Kristina Gunčević, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Sveučilište u Zagrebu	M. Dvoršćak

kolovoz – rujan	Helena Križan, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Sveučilište u Zagrebu	M. Dvoršćak
srpanj – kolovoz	Kristina Cvjetičanin, Psychology Department, New York University, SAD	Zr. Franić
travanj – lipanj	Paola Rosanda, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	Zr. Franić
listopad – prosinac	Petra Pongrac, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Sveučilište u Zagrebu	V. Gluščić
svibanj – srpanj	Silvija Gulin, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	K. Ilić
listopad – studeni	Tena Cmrk, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Sveučilište u Zagrebu	I. Jakovljević
siječanj – rujan	Nora Lončarić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	D. Karaica
ožujak – svibanj	Doris Janjić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	D. Karaica
	Katarina Soža, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	
	Nikola Balić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	
rujan – listopad	Ema Vidaković, Odjel za biotehnologiju, Sveučilište u Rijeci	D. Karaica
studeni – prosinac	Ana Dananić, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu	D. Karaica
srpanj	Lucija Marić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Sveučilište u Zagrebu	M. Katalinić
travanj – rujan	Martin Češi, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu	N. Kopjar
travanj – svibanj	Rebeka Rumbak, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	M. Lazarus
travanj – lipanj	Daria Sudac, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	D. Karaica
ožujak – lipanj	Zorica Barth, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	D. Karaica
	Goran Vinković, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	
	Valentina Dolić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu	
ožujak – travanj	Antonela Novak, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu	A. Sulimanec Grgec
travanj – svibanj	Ana Ružica Bajan, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu	A. Sulimanec Grgec
travanj – kolovoz	Katarina Duić, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu	I. Šimić
listopad 2021. – travanj 2022.	Ida Hećimović, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Sveučilište u Zagrebu	B. Tariba Lovaković
lipanj	Ruža Krišto, Odjel za biotehnologiju, Sveučilište u Rijeci	A. Zandona

SPECIJALIZANTI MEDICINE RADA I SPORTA (stručna praksa)			
ožujak	Ana Bošnjak, dr. med., Zdravstvena ustanova za medicinu rada, Metković		J. Macan
	Anamarija Špiranović Agičić, dr. med., Ustanova za zdravstvenu skrb dr. ŠPIRANOVIĆ za medicinu rada i športa, Osijek		
	Anisa Šero, dr. med, JU Zavod za medicinu rada Kantona Sarajevo, Sarajevo		
	Dora Žaler, dr. med. Ivana Marić, dr. med Marko Jakovac, dr. med.	Ustanova za zdravstvenu skrb „Vaš pregled", Zagreb	
	Ivan Žanko, dr. med., Sinj		
	Ivana Šutić, dr. med., Dom zdravlja Primorsko- goranske županije, Rijeka		
	Maja Turjak, dr. med., Ustanova za zdravstvenu skrb za djelatnost medicine rada i sporta Turjak-Osijek, Osijek		
	Marina Bašek Mesarić, dr. med., Dom zdravlja Čakovec, Čakovec		
	Martina Slanina Lukić, dr. med., Pro vita-medicina rada, Rijeka		
GOSTUJUĆI ISTRAŽIVAČI (izrada doktorskog rada, znanstvena i stručna suradnja)			
listopad 2022. – listopad 2023.	Aleksandra Dramićanin, Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu		I. Brčić Karačonji
listopad – studeni	Anna Šišková, Institute of Experimental Medicine CAS, Prag, Češka		G. Gajski
srpanj	Tijana Milićević, Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija		S. Herceg Romanić
siječanj – veljača	Antonela Šimunović, Agencija za lijekove i medicinske proizvode, Zagreb		J. Jurasović
siječanj – lipanj	Vesna Pehar, MORH, Zagreb		Z. Kovarik
siječanj – prosinac	Ivan Mamić, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb		I. Vinković Vrček
svibanj	Urška Jančić, Sveučilište u Mariboru, Maribor, Slovenija		I. Vinković Vrček
srpanj	Marleen J. Meyer, Institute of Pharmacology, University of Medicine, Centre of Drug Absorption and Transport, Greifswald, Njemačka		I. Vrhovac Madunić

IZLAZNA MOBILNOST

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

2022.	USTANOVA, MJESTO	ISTRAŽIVAČ (IMI)
od 1. 11. 2020. (dvije godine)	The Edmond and Lily Safra Center for Brain Sciences, Department of Biological Chemistry, The Alexander Silberman Institute of Life Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Jeruzalem, Izrael	T. Zorbaz
23. 1. – 3. 4.	Department of Agriculture, Food and Marine, Backweston Laboratory Complex, Celbridge, Irska (projekt PyrOPECh, HrZZ-IP-2019-04-7193)	M. Macan
24. 1. – 24. 2.	Department of Genetic Toxicology, National Institute of Biology, Ljubljana, Slovenija	I. Vrhovac Madunić
24. 1. – 24. 2.	Institut za patofiziologiju, Medicinski fakultet, Sveučilište u Ljubljani, Ljubljana, Slovenija	A.-M. Lulić
7. – 11. 2.	KBC Osijek, Osijek	B. Pem
14. 2. – 11. 3. 18. 4. – 29. 4. 3. 10. – 7. 10.	KBC Osijek, Osijek	N. Kalčec, N. Peranić
15. 3. – 15. 6.	McGill University, Montreal, Kanada	M. Beus
15. – 29. 5.	Center of Drug Absorption and Transport, Institute of Pharmacology at University of Medicine, Greifswald, Njemačka	J. Madunić
18. – 22. 7.	KBC Osijek, Osijek	N. Kalčec
30. 8. – 12. 9.	Center of Drug Absorption and Transport, Institute for Pharmacology, University of Medicine Greifswald, Greifswald, Njemačka	I. Vrhovac Madunić

17. 10. – 23. 12.	Bio21 Center, University of Melbourne, Melbourne, Australija	N. Kalčec, I. Pavičić
14. – 22. 11.	Center of Drug Absorption and Transport, Institute of Pharmacology at University of Medicine, Greifswald, Njemačka	J. Madunić
25. 11. – 5. 12.	St. John's University, Jamaica, New York, SAD	Z. Kovarik
5. 12.	Department of Genetic Toxicology, National Institute of Biology, Ljubljana, Slovenija	I. Vrhovac Madunić

12.6. POSJETITELJI INSTITUTA

2022.	POSJETITELJ, USTANOVA
svibanj	Prof. dr. sc. Frances Šeparović, Bio21 Center, University of Melbourne, Melbourne, Australija
7. i 8. 7.	Brian Murray, Department of Agriculture, Food and the Marine, Irish Ministry for Agriculture, Irska
14. i 15. 9.	Prof. dr. sc. Tshepiso Makhafola, Faculty of Health and Environmental Sciences, Central University of Technology, Free State, South Africa
7. 10.	J. Garvey, Backweston Laboratory Campus – the Pesticide Control Laboratory, Irska
siječanj – prosinac	dr. sc. Marta Popović, dr. sc. Ivan Mihaljević, dr. sc. Cecile Otten, Lana Vujica, Marin Kutnjak, Institut „Ruđer Bošković", Zagreb (višekratne posjete)
prosinac	dr. sc. Marko Loparić i dr. sc. Marija Plodinec, Artidis AG, Basel, Švicarska

13. PRIZNANJA I NAGRADE

13.1. NAGRADE I PRIZNANJA DODIJELJENA IZVAN INSTITUTA

- *G. Gajski*

ACT American College of Toxicology 2022

- *K. Matković*

New Investigators social media award (EEMGS New Investigators Travel Grant)

- *T. Čadež*

Stipendija za sudjelovanje na The 25th IUBMB Congress, the 46th FEBS Congress and the 15th PABMB Congress, Lisabon, Portugal and Young Scientists' Forum, Vimeiro, Portugal

- *A.-M. Lulić*

Stipendija za sudjelovanje na Congress of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology „From Science to Knowledge", HDBMB, Brela, Hrvatska

- *A. Matošević*

Stipendija za sudjelovanje na 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms (ISCM 2022), Dubrovnik, Hrvatska

- *A. Matošević*

Stipendija za sudjelovanje na Joint IUBMB/FEBS Advanced Lecture Course „Molecular targets for anti-aging interventions", FEBS i IUBMB, Spetses, Grčka

- *A. Zandona*

Stipendija za sudjelovanje na The 25th IUBMB Congress, the 46th FEBS Congress and the 15th PABMB Congress, Lisabon, Portugal

13.2. GODIŠNJE NAGRADE INSTITUTA ZA ZNANSTVENA DOSTIGNUĆA U 2020. GODINI

- *I. Vinković Vrček*

Godišnja nagrada za najveći broj preglednih, izvornih znanstvenih i stručnih radova objavljenih u časopisima indeksiranim u bazi *Web of Science.*

- *S. Stipičević*

Godišnja nagrada za rad objavljen u vrhunskom znanstvenom časopisu koji je najbolje svrstan u znanstvena područja iz baze *Journal Citation Report, Web of Knowledge.*

- *A. Fučić, K. Jagić, I. Jakovljević i B. Tariba Lovaković*

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.*

- Godišnja nagrada za mladog znanstvenika, za najveći broj preglednih, izvornih znanstvenih i stručnih radova objavljenih u časopisima indeksiranim u bazi Web of Science nije dodijeljena jer nije bilo prijava.

- *A. Fučić*

Godišnja nagrada za znanstveni, pregledni ili stručni rad koji je citiran najmanje 50 puta u citatnim bazama *Web of Science* ili SCOPUS.

- *G. Gajski*

Godišnja nagrada za rad objavljen u časopisu *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* koji je citiran najmanje 10 puta u citatnim bazama *Web of Science* ili SCOPUS.

IN MEMORIAM

Marija Antolak, kemijska tehničarka (1984., Zagreb – 2022., Zagreb)

Marija Antolak bila je zaposlena na radnom mjestu tehničke suradnice u Jedinici za higijenu okoline, IMI, od 18. veljače 2008. Svojim radom u laboratoriju pridonosila je stručnom i znanstvenoistraživačkom radu Jedinice u području istraživanja kvalitete zraka. Nakon kratke i teške bolesti prerano nas je napustila 25. prosinca 2022. Bila je smirena, organizirana i susretljiva osoba, koja je s lakoćom i vedrinom prihvaćala nove izazove i s kojom je uvijek bilo ugodno raditi.

ISSN 1847-294X

INSTITUTE FOR MEDICAL RESEARCH AND OCCUPATIONAL HEALTH

2022.

Annual Report

ZAGREB, 2023

14. ORGANISATION OF THE INSTITUTE

Date and place of founding: 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.
Types of registered fields: scientific, professional, teaching, and publishing.

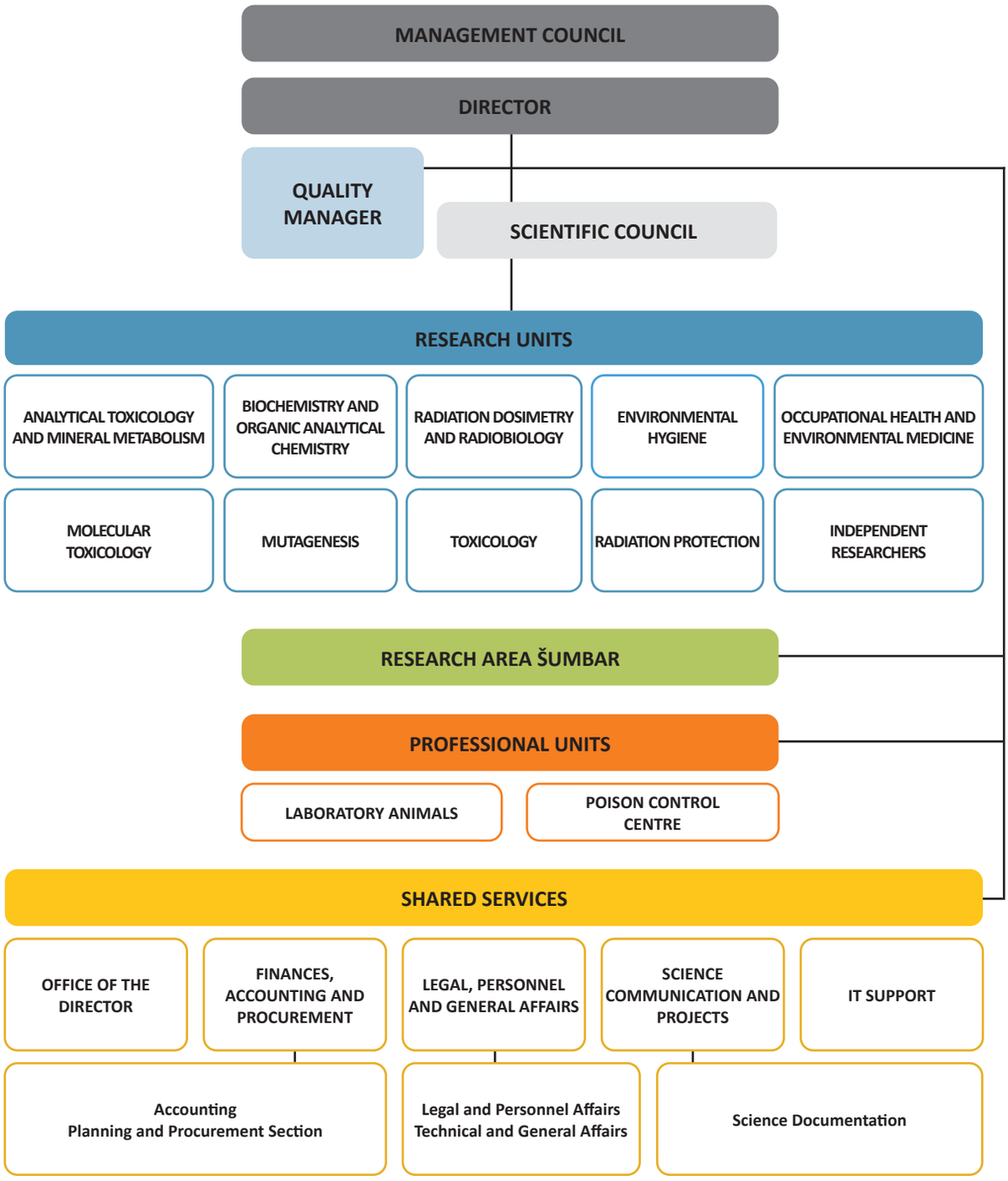
The mission *of the Institute is to become:*

- 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 of 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 2022)		Number of employees	%
Distribution according to funding source	State budget	138	86
	IMROH	10	6
	Croatian Science Foundation	13	8
Distribution according to sex	Women	119	74
	Men	42	26
Employees with academic titles	PhD	74	46
Employees with teaching titles	Assist Prof (3); Assoc Prof (5); Prof (3)	11	7
Employees with specialist titles	Epidemiology (1); Occupational Medicine and Sports (2)	3	2
Employees on scientific work positions	Permanent Scientific Advisor	15	9
	Scientific Advisor	10	6
	Senior Scientific Associate	19	12
	Scientific Associate	15	9
	Total	**59**	**36**
Employees on associate work positions	Postdoctoral researcher	11	7
	PhD student, Assistant	14	9
	Total	**25**	**16**
Employees on professional work positions	Professional Advisor	2	1
	Senior Professional Associate	3	2
	Professional Associate	14	9
	Total	**19**	**12**
Employees on technical work positions		**25**	**16**
Employees in Shared Services		**32**	**20**
TOTAL NUMBER OF EMPLOYEES:		**161**	**100**



The organisational scheme of IMROH

MANAGEMENT OF THE INSTITUTE

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 Institute's research staff)
Branka Roić, BEc (Representative of the Institute's employees)

DIRECTOR

Prof Ana Lucić Vrdoljak, PhD

DEPUTY DIRECTORS

Assist Prof Irena Brčić Karačonji, PhD, ERT

SCIENTIFIC COUNCIL

Assoc Prof Branko Petrinec, PhD (Chair)
Davorka Breljak, PhD (Deputy Chair)

ETHICS COMMITTEE

CHAIR

Prim Jelena Macan, MD, PhD

MEMBERS

Prof Selma Cvijetić Avdagić, MD, PhD
Assoc Prof Adrijana Bjelajac, PhD
Martina Piasek, MD, PhD
Prof Tomislav Mašek, DVM, PhD, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb
Jagoda Mandić (Secretary)

QUALITY MANAGER

Ranka Godec, PhD
Tomislav Meštrović (Deputy Manager)

14.1. Ethics Committee

Ethics committee received a total of 15 claims during 2022, and all of them were considered according to the criteria of Code of Ethic of the Institute for Medical Research and Occupational Health. Applicants were given written opinions which were officially evidenced, except in three claims in which a supplementation of documentation was requested and new documentation was not submitted until the end of 2022. In held meetings and consultations via e-mail ethical principles were considered in further claims:

- the doctoral thesis proposal with a co-mentor from the IMROH (1)
- the project proposals submitted by IMROH's researchers to both calls HORIZON 2020 (2) and HORIZON Europe (1)
- the international call with cooperation from other research institution (1)
- the research project proposals submitted to Croatian Science Foundation calls by IMROH's researchers (2), and in the cooperation with other research institutions (2)
- the proposals for internal IMROH's projects with leaders from the IMROH (1) or as a cooperation with other research institutions (2)
- the research proposals from other institutions (3).

15. RESEARCH UNITS

UNIT	CODE	HEAD	CONTACTS
Analytical Toxicology and Mineral Metabolism	604	Jasna Jurasović, PhD	Tel. (01) 4682 530 e-mail: jurasovic@imi.hr
Biochemistry and Organic Analytical Chemistry	609	Snježana Herceg Romanić, PhD	Tel. (01) 4682 553 e-mail: sherceg@imi.hr
Environmental Hygiene	610	Assoc Prof Gordana Pehnec, PhD	Tel. (01) 4682 580 e-mail: gpehnec@imi.hr
Molecular Toxicology	606	Davorka Breljak, PhD	Tel. (01) 4682 622 e-mail: dbreljak@imi.hr
Mutagenesis	616	Nevenka Kopjar, PhD	Tel. (01) 4682 630 e-mail: nkopjar@imi.hr
Occupational Health and Environmental Medicine	615	Prim Jelena Macan, PhD	Tel. (01) 4682 600 e-mail: jmacan@imi.hr
Radiation Dosimetry and Radiobiology	608	Ivica Prlić, PhD	Tel. (01) 4682 570 e-mail: iprlic@imi.hr
Radiation Protection	602	Assoc Prof Branko Petrinec, PhD	Tel. (01) 4682 658 e-mail: petrinec@imi.hr
Toxicology	603	Assist Prof Irena Brčić Karačonji, PhD, ERT	Tel. (01) 4682 532 e-mail: ibrcic@imi.hr
Independent Researcher	387	Aleksandra Fučić, PhD	Tel. (01) 4682 522 e-mail: afucic@imi.hr
Independent Researcher	389	Ante Miličević, PhD	Tel. (01) 4682 524 e-mail: antem@imi.hr
Independent Researcher	373	Jasmina Sabolović, PhD	Tel. (01) 4682 526 e-mail: jsabolov@imi.hr

15.1. Analytical Toxicology and Mineral Metabolism Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD

Jasna Jurasović, PhD, permanent scientific advisor

RESEARCHERS

Zorana Kljaković-Gašpić, PhD, permanent scientific advisor since 7 Feb 2022
Alica Pizent, PhD, permanent scientific advisor
Maja Lazarus, PhD, scientific advisor
Assoc Prof Ivana Vinković Vrček, PhD, scientific advisor
Nataša Brajenović, PhD, senior scientific associate
Tatjana Orct, PhD, senior scientific associate since 11 Apr 2022
Ankica Sekovanić, PhD, scientific associate since 11 Apr 2022
Maja Beus, PhD, postdoctoral researcher
Buket Bakan, PhD, postdoctoral researcher since 31 Oct 2022
Ivona Capjak, PhD, postdoctoral researcher (8h/week)
Antonija Sulimanec Grgec, PhD, postdoctoral researcher
Tanja Živković Semren, PhD, postdoctoral researcher until 30 Nov 2022
Rinea Barbir, MSc, PhD student-assistant until 30 Jun 2022
Lucija Božičević, MSc, PhD student-assistant
Nikolina Kalčec, MSc, PhD student-assistant
Barbara Pem, MSc, PhD student-assistant until 22 Mar 2022
Nikolina Peranić, MSc, PhD student-assistant
Borna Karnaš, MSc, professional associate in research since 1 Aug 2022

TECHNICAL STAFF

Mladen Komesar, senior technician
Vesna Triva, senior technician
Snježana Mataušić, technician
Krešimir Nekić, technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHER

Martina Piasek, MD, PhD, permanent scientific advisor

SCIENTIFIC RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Long-term research activities

Study of toxic and essential elements: health effects in the general population and assessment of environmental exposure

We compared the concentrations of As, Cd, Cr, Hg, Ni and Pb in the blood of subjects with prostate cancer and control subjects from Croatia and Serbia. The contribution of environmental exposure to these metal(loid)s on oxidative stress parameters and prostate specific antigen (PSA) was assessed (71, 220).

Results of the elemental and lipid composition of the muscle tissue in four most commonly consumed marine fish species from the Adriatic Sea based on the data collected by food frequency questionnaire (FFQ) in postpartum (*n* = 100) from coastal Croatia were published. We assessed the potential risk of fish consumption for women during the child-bearing period through exposure to highly toxic element Hg (as total Hg representing mainly methyl Hg in fish) and total As (based on the inorganic As fraction) as well as the benefits through intake of the essential ultra-trace element Se and eicosapentaenoic (EPA) and docosahexaenoic (DHA) long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids abundant in fish (120).

We continued to study the multi-element composition of staple foods, such as white and integral rice (310) and meat of the Adriatic hake (228) as well as non-commercial plants, such as Rowan berries, which could be useful for industrial food fortification (202).

We continued our research in the field environmental monitoring and assessment of exposure of organisms and people to metals in the environment. We investigated the distribution of metal(loid)s in the aquatic environment (water, sediment, six fish species) of the upper and middle reaches of the Raša River 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. The results of these researches were summarised in an original scientific paper that was accepted for publication (110). Also, the long-standing cooperation with the Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit in the analysis of inorganic and organic pollutants in marine organisms has been extended to the freshwater systems. Within this collaboration, we investigated for the first time the biological availability of a suite of metal(loid)s and persistent organic pollutants in an eastern Adriatic karstic river using the European eel as a biological indicator of contamination. The results of this research were partly presented at an international scientific meeting (283) and resulted in an integral original scientific paper accepted for publication (109).

In cooperation with the Ruđer Bošković Institute, as part of the research project of the Croatian Science Foundation (BIOTOXMET, IP-2020-02-8502), we presented the results on the quality of water (300, 311, 317) and the sediment (300, 317) and the effects of exposure to metals on biological markers metallothioneins in brown trout (317) from the upper part of the Krka River watercourse, which is polluted by inadequately purified wastewaters.

Long-term collaboration with Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb continued. Results of the possible effect of biological factors and metal(loid)s on reproductive hormones in brown bear hair from Croatia and Poland were presented on an international conference (247). Bones of Dinara-Pindos and Carpathian brown bear population were used to investigate temporal distribution of anthropogenic pollutants (^{90}Sr, stabile metal(loid)s) in the last 50 years period (116). Level of metal(loid) s with neurotoxic potential was quantified in the brains of Croatian large carnivore and their potential for interrupting essential element homeostasis was investigated (112).

We evaluated the influence of natural gas treatment plant Molve on the surrounding terrestrial ecosystem. We tracked multiple stabile metal(loid)s and radionuclides in the soil and their transfer to indicator organisms (moss, earthworms, livestock and wildlife animals) (47).

We have been invited by the Ministry of Economy and Sustainable Development to collaborate by providing our research data in the preparation of the State of the Environment Report of the Republic of Croatia for the period 2017. – 2020.

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

1. *Assessment of the effects of* MT2A *+838 G/C and* MT2A *–209 A/G gene polymorphisms on the levels of toxic and essential elements at childbirth*

We have completed research on the associations of metallothionein *MT2A* gene polymorphisms and element levels in the biological samples of mother-infant pairs (maternal blood, cord blood and placenta) collected during the research project METALORIGINS, HrZZ (*n* = 156) and archive samples from the previous studies in the Unit (*n* = 268). We determined the genotype frequency of *MT2A* +838G/C and started final analysis on the potential effects of metallothionein *MT2A* gene polymorphisms on the toxic and essential element levels in healthy postpartum women as well as preparing the manuscript on the obtained results.

1. *Bioactive potential, metal and nicotine content in edible* Boletus *regarding the toxic metal burden of soil*

We completed the collection of edible Boletus mushrooms and nearby soil from Croatia aiming for investigation of human exposure to potentially toxic chemicals transferred from soil to mushrooms. Quantification of radionuclides (^{137}Cs and ^{40}K) and stabile metals (Cd, Pb, Hg) was carried out as planned, while measurements of nicotine and bioactive potential in mushrooms is ongoing.

Other research activities

In collaboration with colleagues from Universities from Republic of Kosovo, we assessed the effects of V and Cr on biomarkers of carbohydrate and lipid metabolism (glucose, cholesterol and triglycerides) in the workers occupationally exposed to the coal fly ash (98).

In a collaborative study, we analyzed essential (Se, Cu, Zn, Fe, Ca, Na, Mg and K) and toxic elements (Pb, Cd, Hg, As, Al and Ni) in subjects supplemented with a certified clinoptilolite zeolite (PMA-zeolite) within three clinical trials with different supplementation regimens. We performed a comprehensive and controlled monitoring of the relevant mineral and contaminants levels in human subjects supplemented with a certified clinoptilolite material within three clinical trials with different supplementation regimens. PMA-zeolite did not increase levels of metal contaminants in the blood. All measured metal levels were within the reference range in the short- and medium-term applications. Lower concentrations were observed for Cu in patients with osteoporosis, which normalized again in the long-term supplementation trial, whereas Na and Ca levels diminished below the reference values in patients with osteoporosis. Checking the balance of the minerals Cu, Ca, and Na after 1 year of supplementation might be prescribed for PMA-supplemented patients with osteoporosis (46).

Within the Croatian Science Foundation AGEMETAR (IP-2013-11-1481) project finalized in 2019, where we participated with the analysis of metals and antioxidant enzymes, results in experimental animals study was published on the relationship between aging and oxidative stress with melatonin and resveratrol as antioxidants and anti-aging compounds were published (8).

We continued research on the subchronic toxicity of low doses of α-cypermethrin by assessing primary DNA damage and determining the activity of the antioxidant enzyme glutathione peroxidase in the blood, brain, liver and kidneys of male Wistar rats after 28 days of oral exposure (41).

We published research results of the toxic effects of the ochratoxin A and citrinin interaction with and without resveratrol on their accumulation in the liver and kidney of the Wistar rats (80).

We studied the toxic effects of synthetic opioids (252), codeine and morphine (306) and ketamine (270, 313) on the human neuroblastoma cell line SH-SY5Y and ketamine on the HepG2 cell line (286).

Results of TEMPHYS project financed by the Croatian Science Foundation showed high temperature (simulation of global warming) changes nutritive value of broccoli seedlings. Plant 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 (106).

Invasive alien plant Himalayan balsam (*Impatiens glandulifera* Royle) honey from Međimurje area was characterized. In addition to melissopalynological, sensoric and physicochemical analyses, elements, phenolic content, carbohydrates and antioxidant capacity were also measured (73).

Salivary cortisol concentrations were determined by ELISA method in a group of students (n = 43) recruited at University of Zagreb. Results of the association between daily cortisol levels as an indicator of stress, body composition and heart rate variability parameters in young people were published (10).

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Assessment of daily exposure to metals and maternal individual susceptibility as factors of developmental origins of health and disease (METALORIGINS, 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. Role of blood-brain barrier, innate immunity, and tau protein oligomerization in the pathogenesis of Alzheimer's disease (ALZ-BBB-STOPINNATETAU, HrZZ-IP)
4. Integrated evaluation of aquatic organism responses to metal exposure: gene expression, bioavailability, toxicity and biomarker responses (BIOTOXMET, HrZZ-IP)
5. Indirect effect of global warming on mammals physiological parameters via high temperature-stressed plant diet (TEMPHYS, HrZZ-IP)

International research projects (Chapter 16.2.)

1. Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (PARC, Horizon Europe)
2. Science-based risk governance of nano-technology (RiskGONE, Horizon 2020)
3. Pharmaceutical Open Innovation Test Bed for Enabling Nano-pharmaceutical Innovative Products (Phoenix, Horizon 2020)
4. Development of functional beverage in sustainable packaging (JamINNO+, EFRR)
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)
7. Endocrine disrupting mechanism of typical environmental pollutants (EmergeTox, Bilateral CRO-CN)
8. Modified bacterial cellulose as artificial biomimetic membrane for biological blood-brain barrier (Bilateral CRO-SI)

PROFESSIONAL SERVICES

The Unit provides 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 305 analyses of specific indicators of exposure and effect to toxic metals and essential trace element status in the humans were performed. Most of the laboratory tests were provided at the requests of companies and specialists in occupational medicine practices: a total of 145 analyses of Pb exposure markers [concentrations of Pb and erythrocyte protoporphyrin (EP) and activity of δ-aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) in blood] and 80 analyses of metals (Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Sb) in the urine of workers. For diagnostic purposes, the concentration of Cu in a liver tissue biopsy samples ($n = 9$) were analysed. Additionally, analyses of Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, I, Mn, Pb, Se and Zn in urine, blood, serum and hair ($n = 71$) were carried out upon the request of other institutions and individuals.

In addition to analyses in biological samples, we also analysed the content of Pb in lead-based coatings used for the protection of metal structures from two hydroelectric power plants in Guinea ($n = 3$). The measurements were performed at the request of the renovation contractor (Končar – Engineering Ltd., June 2022) in order to protect the health of the workers who perform the renovation (removal of old paint and corrosion by sandblasting, and repainting of the cleaned structure) and may be exposed to lead by inhalation.

Participation in intercomparison programmes

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)	4/2022–12/2022 (two samples of each medium (blood, urine) per month)

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF THE EMPLOYEES OUTSIDE THE INSTITUTE

J. Jurasović

Member of the Oganizing Committee of the 1st Symposim in Analytical Atomic Spectrometry (1. SAAS22), Zagreb; member of the Presidency of the Croatian Society of Toxicology.

Z. Kljaković-Gašpić

Guest editor of the journal Toxics: *Special Issue on Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals.*

M. Lazarus

Guest editor of the *Special Issue on Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals, Toxics*; secretary of the Croatian Laboratory Animal Science Association (CroLASA).

A. Pizent

Guest editor of the *Special Issue on Oxidative Stress Induced by Environmental and Lifestyle Stressors: Impact on Reproductive Health and Development II, Antioxidants*.

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 Food, 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).

SCIENTIFIC, TEACHING AND ACADEMIC ADVANCEMENT OF EMPLOYEES

Scientific-teaching title of an Associate Professor was gained by *I. Vinković Vrček* at the Faculty of Medicine, University of Rijeka.

15.2. Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD
Snježana Herceg Romanić, PhD, permanent scientific advisor

RESEARCHERS
Assoc Prof Zrinka Kovarik, PhD, permanent scientific advisor
Goran Šinko, PhD, permanent scientific advisor since 1 Jun 2022
Anita Bosak, PhD, senior scientific associate
Sanja Fingler Nuskern, PhD, senior scientific associate
Maja Katalinić, 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 Dvoršćak, PhD, scientific associate
Nikolina Maček Hrvat, PhD, scientific associate
Josip Madunić, PhD, scientific associate since 1 Jun 2022
Nikola Maraković, PhD, scientific associate
Antonio Zandona, PhD, postdoctoral researcher
Tamara Zorbaz, PhD, postdoctoral researcher
Marija Bartolić, MSc, PhD student-assistant
Tena Čadež, MSc, PhD student-assistant
Karla Jagić, MSc, PhD student-assistant
Dora Kolić, MSc, PhD student-assistant
Ana-Marija Lulić, MSc, PhD student-assistant
Ana Matošević, MSc, PhD student-assistant

TECHNICAL STAFF
Nikolina Medved, technician (substitute: Petra Bajt, MSc, until 20 Jun 2022)
Maja Meštrović, technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHERS
Prof Vlasta Drevenkar, PhD, permanent scientific advisor

SCIENTIFIC RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Scientific collaborations

In collaboration with Dr Višnja Stepanić (IRB) and Vesna Pehar (MORH), we tested selected commercially available herbicides as inhibitors of acetylcholinesterase (AChE) and butyrylcholinesterase (BChE). Given that herbicides can cause different types of toxicity from reproductive toxicity, hepatotoxicity to neurotoxicity, cytotoxicity was tested on several selected cell lines. This research will form part of the results of V. Pehar's dissertation (217, 246).

Our internal research included detailed pharmacokinetic and pharmacodynamic characterization of aldoxime RS194B, which due to its dipolar properties passes through the blood-brain barrier and thus can be a reactivator of acetylcholinesterase (AChE) in the brain, inhibited by exposure to nerve agents (206). In collaboration with the Croatian Institute for Brain Research, research on the oxime

neuroprotective activity, i.e. preventing the development of neuroinflammation caused by exposure of mice to sarin, began (245). This collaboration included research related to the plasma membrane (214, 221, 222, 249, 308, 320, 323). Oxime solubility in different natural solvents was tested in cooperation with the Faculty of Food and Biotechnology and it was shown that the solvent affects the kinetics of AChE (64).

A review paper on carbamates recently included in Schedule 1 of the Chemical Weapons Convention was written in collaboration with the Organization for the Prohibition of Chemical Weapons, OPCW (63).

A simple QSAR model was developed to evaluate the inhibitory potential of AChE ligands. The QSAR model is based on three simple molecular descriptors: topological connectivity index, number of 10-membered rings and number of OH groups. The model showed a high correlation in predicting the AChE inhibition constant (= 0.937) (55). A QSAR model for evaluating the inhibitory potential of BChE-related ligands was developed using inhibition constants for 289 chemically diverse compounds. The model with three descriptors also showed a high correlation in predicting the inhibition constant of BChE (r = 0.827). The model included the topological connectivity index, the water-octanol partition coefficient and the descriptor fragments with an oxygen atom in the center (56).

The inhibitory potential and selectivity towards certain cholinesterases and the possibility of crossing the blood-brain barrier for 46 fluorinated Cinchona derivatives were determined. Using machine learning, multivariate linear regression models of AChE and BChE inhibition were developed, which enable finding new potential structural bases for the synthesis of inhibitors active in the central chewing system (76, 307).

As part of the last in-house scientific project „Persistent organic pollutants– Environmental impact assessment and stability of human genetic material" (June 2018 – December 2021, leader S. Herceg Romanić) in cooperation with Singidunum University, Belgrade, Serbia in the master's thesis of candidate Igor Dučić, the principles of statistical classification and clustering methods and their application to the relationship between OCP and fatty acids in marine fish samples are described, namely principal component analysis – PCA (Principal Component Analysis), self-organizing maps – SOM (Self Organizing Maps) and WARD clustering method. The benefit-risk ratio for fish consumers was assessed based on the results of the analysis of essential fatty acids and persistent organochlorine compounds (57).

Sampling continued within the framework of the MONET project continued, active since 2009 under the auspices of the RECETOX, the Regional Center for Environmental Chemistry and Toxicology, Masaryk University, Brno, Czech Republic).

Salivary cortisol and cortisone concentrations of subjects occupationally exposed to noise (27 samples) and of control group (56 samples) were determined. The research is carried out in cooperation with the School of Public Health „Andrija Štampar" of the Faculty of Medicine, University of Zagreb. The research is part of doctoral thesis of Roko Žaja, MD, titled „The role of cortisone concentration and features of auditory evoked potentials of the brainstem in risk assessment of of early professional noise hearing damage".

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

1. *Analysis of organic pollutants in biological systems and the environment*

In air quality research using artificial intelligence methods XGBoost, SHAP, Fuzzy clustering, the key factors shaping the distribution of B[a]P were investigated (86). The same artificial intelligence methods were applied in the evaluation of indoor and outdoor air quality (146). Atmospheric deposition investigation continued within cooperation Environmental Hygiene, sampling of atmospheric deposition, soils and analysis. Data on polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), polychlorinated biphenyls (PCBs) and and organochlorine pesticides (OCPs) in the atmospheric bulk deposition samples in the colder period of the year were evaluated (135). In cooperation with scientific institutions in Serbia, specifically, with the Institute of Physics Belgrade and Faculty of Chemistry, University of Belgrade, pollutants in mosses and pine needles collected in Serbia and Croatia was examinated for

the purposes of passive biomonitoring of air quality (145).

Investigations of simulation gastrointestinal resorption of persistent organic compounds, macro and micro elements and bioavailable fractions of elements from breast milk was continued.

Cooperation with the Public Institution AQUATIKA – Karlovac Freshwater Aquarium based on pollution of sediment, chub from the Danube basin and from the Adriatic basin rivers was continued. The research was extended to the consumption fish of the Kupa River: carp *Cyprinus carpio*, pike *Esox lucius*, perch *Sander lucioperca*, catfish *Silurus glanis* and grass carp *Ctenopharyngodon idella*.

2. *Bioactive potential, metal and nicotine content in edible boletes regarding the toxic metal burden of soil*

In order to consider the results of toxic metal loading in the soil and their transfer to fungi, the total and organic carbon content in 55 soil samples from Croatia was analyzed (localities: Crni Lug, Malinska, Bilogora, Glina, Kalnik, Klenovnik).

3. *Establishment of three-dimensional cell culture model as a platform for toxicity evaluation of xenobiotics*

The goal of this research project is to establish a 3D model of HepG2 and A549 cell lines as a system for toxicity assessment and to implement it as a new method in *in vitro* research as part of the professional and scientific activities of the IMROH. The project was approved for financing at the 262nd Scientific Council on April 6, 2022. The project will start in January 2023.

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Development of Bioactive Molecules for Neurodegenerative Diseases Treatment (BioMol4ND, HrZZ-IP)
2. Analysis of Butyrylcholinesterase Interactions with Novel Inhibitors and Reactivators (AnalyseBChE, HrZZ-IP)
3. Molecular Mechanisms Underlying the Toxicity of Antidotes and Potential Drugs (CellToxTargets, HrZZ-UIP)
4. Development, validation and application of analytical methods for PBDE determination (DeValApp, HrZZ-UIP)
5. Polybrominated diphenyl ethers in the dust of public spaces – do they pose a risk to human health? (HAZU Foundation)
6. Establishment of a cellular model of the blood-brain barrier for in vitro assessment of the passage of potential drugs into the brain (HAZU Foundation)
7. Oximes as potential inhibitors glucose transfer in prostate cancer cells (HAZU Foundation)
8. Synthesis and biological evaluation of carbamates as potential cholinesterase inhibitors in the treatment of Alzheimer's disease (HAZU Foundation)

International research projects (Chapter 16.2.)

1. *In vivo* efficacy of novel uncharged bis-oximes in OP poisoning treatment (NIH, USA)
2. Genome Editing to Treat Humans Diseases (GenE-Humdi, COST)
3. P2X receptors as a therapeutic opportunity (PRESTO, COST)
4. Effects of selected pesticides on neuronal acetylcholinesterase expression (Bilateral CRO-CN)
5. Persistent organochlorine compounds in human milk and their potential effect on the level of primary DNA damage in human cells (Bilateral CRO-RS)
6. Effect of oxime analogues on skeletal muscle cell viability (Bilateral CRO-SI)
7. Identifying interactions of renal and hepatic organic cation transporters (OCTs) with oximes, antidotes in treatment of organophosphate poisoning (Bilateral CRO-DE)

Educational and science popularization projects (Chapter 16.2.B.)

1. Meet toxicity – live safely (MeeTox, Erasmus+)
2. About science through sport (STEMsport, ESF)
3. Rivers of knowledge (ESF)

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF THE EMPLOYEES OUTSIDE THE INSTITUTE

A. Bosak

Treasurer and member of the Executive Board of the Croatian Society of Natural Sciences until July 7; member of the Supervisory board since July 7, 2022; guest editor of the Special issue of *Pharmaceuticals*; member of expert commissions for accepting and evaluating the topic of doctoral theses, Faculty of Science, University of Zagreb.

S. Fingler Nuskern

Member of the 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

Member of the Courte of Honour of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology (HDBMB); member of the Public Relations Committee of the HDBMB; member of the Collaboration and Development Committee of HDBMB; member of the Organising Board of the international Congress HDBMB22 „From Science to Knowledge", Brela, Croatia; member of the Organising Committee of the „The 22nd FEBS Young Scientists' Forum (YSF 2023)", Tours, Francuska.

Z. Kovarik

President of the Croatian Society of Natural Sciences until July 7, 2022; member of the Supervisory board since July 7, 2022; member of the Executive Board of the Croatian Chemical Society; member of the Supervisory Board of HDBMB and member of several commissions; 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; panelist 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 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022, Dubrovnik, Croatia; member of the Scientific Committee CBRNE Research & Innovation Conference, Lille, France; member of the International Organizing Committee of the 4th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases, Bologna, Italy; member of the Scientific Committee of the HDBMB22 Congress „From Science to Knowledge", Brela, Croatia; section editor of *Periodicum biologorum*; member of expert commissions for accepting and evaluating the topic of doctoral theses, Faculty of Science, University of Zagreb

N. Maček Hrvat

Member of the Organizing Committee of the 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022, Dubrovnik, Croatia.

J. Madunić

Member of the Public Relations Committee of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology (HDBMB); member of the Management Committee of COST actions CA 21113 and CA 21130.

G. Mendaš Starčević

Member of the Committee for Risk Assessment (RAC) at the European Chemicals Agency

(ECHA); 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 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; guest editor of the Special issue on *Environmental Monitoring and Analysis of Persistent Organic Pollutants, Toxics*.

M. Meštrović

Delegate representing the non-scientific staff at the Independent Trade Union of Science and Higher Education for the branch IMROH.

S. Stipičević

Member of the Commission for drafting the Rulebook on additional conditions for pesticides intended for professional users for professional use and for non-professional users and the Commission for Pesticides, Ministry of Agriculture of the Republic of Croatia; IMROH coordinator for the Information System of Science of the Republic of Croatia (CroRIS); IMROH coordinator for the implementation of professional practice, Career Center of the Faculty of Science, University of Zagreb.

A. Zandona

Member of the HDBMB Young Scientists' Forum.

SCIENTIFIC, TEACHING AND ACADEMIC ADVANCEMENT OF EMPLOYEES

Scientific degree of scientific advisor was gained by *A. Bosak*.
Scientific degree of senior scientific associate was gained by *N. Maček Hrvat*.
PhD degree was gained by *T. Čadež* at the Faculty of Science, University of Zagreb.
PhD degree was gained by *K. Jagić* at the Faculty of Science, University of Zagreb.

15.3. Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD
Ivica Prlić, PhD, professional advisor in science

RESEARCHERS
Ivan Pavičić, PhD, scientific advisor since 1 Aug 2022
Ana Marija Marjanović Čermak, PhD, scientific associate
Krunoslav Ilić, PhD, postdoctoral researcher since 15 Dec 2022
Luka Pavelić, PhD, postdoctoral researcher since 1 Jun 2022
Ana Buinac, MSc, senior professional advisor in science (3h/week)
Tomislav Meštrović, MSc, senior professional associate in science
Jerko Šiško, MSc, senior professional associate in science
Branimir Zauner, PhD, professional associate in science
Martina Dragičević, MSc, professional associate in science since 1 Aug 2022
Mihovil Jurdana, professional associate in science

TECHNICAL STAFF
Selvije Sefić, BSc, senior technician
Silvija Kobešćak, BSc, technician

SCIENTIFIC 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 the breasts in women 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 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 standardize physiological deviations in a healthy population and to 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 Faculty 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 Faculty 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 dosimetric 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.

3. Development of UV radiation sensors (SUVIndex)

Field measurements were carried out using developed prototypes of UV sensors developed at IMROH in cooperation with external partners. The collection of data that could indicate certain UV behaviors at the time of pandemic restrictions is underway.

Other research activities

The evaluation of the results of the intercomparison of the thermoluminescent dosimeters received in the spring and autumn of 2022 and the assessment of the necessary corrections to the method of determining the personal dose equivalent of Hp (10) and Hp(3) from photon radiation sources are in progress.

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 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

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Significance of interaction of metal nanoparticles with sulphur biomolecules for nano-bio interface (NanoFaceS, HrZZ-IP)
2. Application of Nanobiotechnology for Nutritional Supplementation with Selenium (NutriNTENSe, HrZZ-IP)

International research projects (Chapter 16.2.)

1. European Partnership for Radiation Protection Research (PIANOFORTE, Euroatom)
2. Science-based risk governance of nano-technology (RiskGONE, Horizon 2020)
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)
5. Enhancing Regulatory and Metrological Infrastructures Needed to Ensure Radiation Safety in Naturally Occurring Radioactive Materials Industry (IAEA)
6. Improving Environmental Monitoring and Assessment for Radiation Protection in the Region (IAEA)
7. Modified bacterial cellulose as artificial biomimetic membrane for biological blood-brain barrier (Bilateral CRO-SI)

PROFESSIONAL SERVICES

The same protocols for IMROH employees in the field of radiation protection were implemented as last 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 partially difficult during part of the year for users in the Republic of Croatia. 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 IMROH STS were successfully fulfilled. Employees who process personal dosimeters additionally collected and processed dosimeters that professionals used in hospitals, the so-called COVID, departments. For the health safety of its employees, the unit has introduced special protocols for the protection of employees 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 contains 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 (elaborations) 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 in the additional project-research activities of the Radiation Protection Unit, whose collaborators are developing an environmental model for residue monitoring in the gas and oil production industry in the Republic of Croatia using samples from the research production fields of the INA Group, with a special research focus on the impact of residues on the biota of the locations where these facilities are located. During 2022, the foundations were prepared for the continuation of the project professional-technical, innovation and research cooperation between INA and IMROH.

Professional experimental work at the location of STSI d. o. o. in Strušac resulted in the development of an internal institute research project, the experimental development part of which was carried out during 2022 under the strictest pandemic restrictive measures in the field and in cooperation with external collaborators ALARA instruments d. o. o. and Haj-Kom d. o. o. The aforementioned activities are a link to the sustainability of the IPPSO project, IMI_Ericsson Nikola Tesla d. d. (www.ippso.imi. hr), financed from the structural funds of the EU program.

An experimental measuring system with the working name ALARA UAV (Unmanned Aerial Vehicle) was developed and is still being developed. Documentation is being prepared for the application of that pilot project for international co-financing 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

25 risk assessment studies were carried out for performing activities with sources of ionizing radiation in dental medicine, research and industry with different contractors. Several studies are in the further process of creation.

Professional reports of personal dosimetry and categorization of employees

On the basis of the contract on personal dosimetric monitoring and testing of sources of ionizing

radiation, during 2022, 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 2022, about 2500 categorizations of exposed workers were made for contractual users of personal dosimetric monitoring.

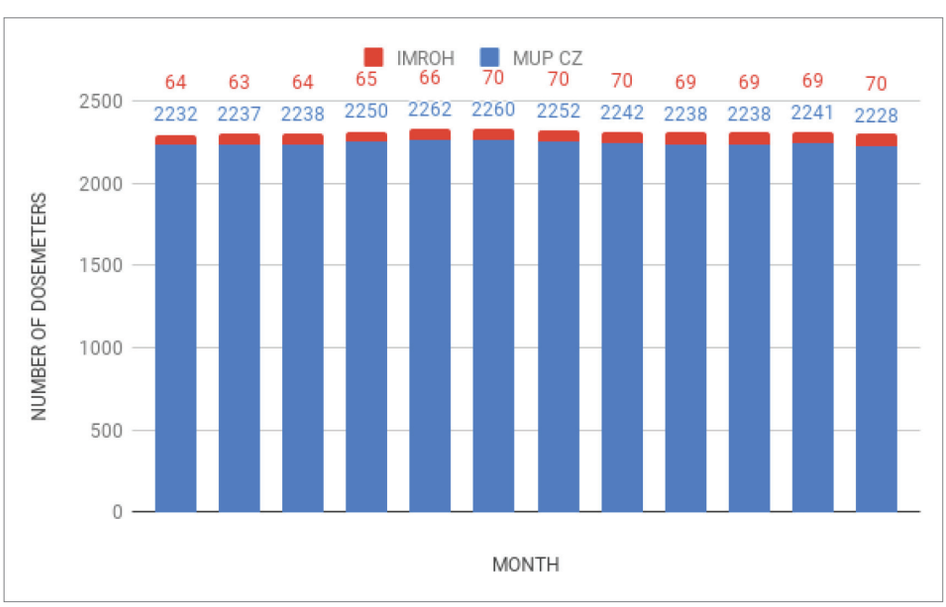
The Unit is working on the preparation of the IMROH e-dosimetry protocol, which will enable the transition to online delivery of dosimetry reports to users of the Authorized Technical Service of IMROH and thereby further modernize business and the relationship with users – customers of services by including personal dosimetry of IMROH in the Republic of Croatia system e-Citizens. This expert project is in the initial implementation phase and is being worked on by the expert associates of the Unit. Project e-dosimetry IMROH continued in 2022 with the testing of all relevant IT components and certificates for the protection of users' personal data.

Expert reports on quality control of sources of ionizing radiation

With the continuation of the strictest observance of epidemiological measures in the field and respect for the mobility of people and goods between the counties of the Republic of Croatia, more than 600 field tests – quality control and measurements as part of the radiological monitoring of the workplace were made for about 570 electrical devices that produce ionizing radiation (X-ray devices and linear accelerators) and close to 50 radioactive sources/isotopes used in medicine, industry and scientific institutions. More than 1250 expert reports and more than 1300 expert opinions were prepared on the basis of the tests performed.

The Unit is working on the further modernization of the IMROH e-radiation sources protocol, which will enable the transition to online delivery of reports on the implementation of QA/QC measurements to users of the IMROH STS service and thereby further modernize business and the relationship with users-customers of services by including the sending of electronically signed reports. This expert project of the Unit is also 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.

During 2022, more than 26,000 dosimetric measurements were performed, based on which more than 3000 dosimetric reports were prepared for contractual users of personal dosimetric monitoring.



Number of tested dosimeters by month: blue are dosimeters whose results are reported to the national dose-register of exposed workers; red are dosimeters whose results are reported to users

Participation in international laboratory intercomparisons (1)

ORGANISER	TEST	AREA
Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenia	PRIMER 2021 Primerjalne meritve hitrosti doze in spektrometrije gama	Measurement of the ambient dose equivalent rate *H**(10)/t

List of accredited methods (4)

TEST METHOD	TYPE OF TEST, RANGE
ME-608-001 (In-house method)	Personal dosimetry of the photon radiation using TL dosimeters in the range 85 µSv–100 mSv and energy range 33 keV–1.3 MeV
ME-608-002 (In-house method)	Determination of ambient dose equivalent rate; H*(10)/t, H*(10)/t range 100 nSv/h–100 mSv/h and energy range 36 keV–1.3 MeV
ME-608-003 (In-house method)	Ring dosimetry of ionizing radiation using thermoluminescent dosimeters in the range 170 µSv–500 mSv range of radiation energies 33 keV–1.3 MeV
ME-608-004 (In-house method)	Environmental dosimetry of photon radiation using thermoluminescent dosimeters in the range 180 µSv–100 mSv and range of radiation energies 33 keV–1.3 MeV

The Unit's quality manager: *J. Šiško*

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF THE EMPLOYEES OUTSIDE THE INSTITUTE

T. Meštrović

Radiation protection expert for the areas of personal dosimetric monitoring – assessment of external radiation, personal dosimetric monitoring – assessment of internal radiation, activities in medicine, dentistry and veterinary medicine with sources of ionizing radiation, activities in industry and science with radioactive and ionizing radiation sources.

L. Pavelić

Associate member of the European Radiation Dosimetry Group (EURADOS) Working Group WG3-S2; member of the of the Executive Board of the Croatian Nuclear Society.

I. Pavičić

Member of the Working Group for the development of the Croatian Position in the field of protection against electromagnetic fields.

I. Prlić – nominations

Member of the Reference Group of the Croatian Ministry of Health for cooperation with the EU EURATOM; member of the Scientific Expert Group ART 31 EURATOM, EC 2020–2025; member of the Scientific Expert Group ART 37 EURATOM, EC 2020–2025; member of IRPA (International Radiation Protection Association – Task Group on Radioactive Source Security, national nomination 2019-2024.

I. Prlić – responsibilities

Expert-advisor of the Group for drafting 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 of the Republic of Croatia for the implementation of the Health Strategy of the Republic of Croatia – National Program for Screening and Detection of Lung Cancer 2020–2024; member of the Working Group of the State Institute for Standardization and the Ministry of Health of the Republic of Croatia for work on legal metrology in the field of medical equipment; member of the Board of Directors of the Croatian Society for Biomedical Engineering and Medical Physics; member of the 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 EC Environmental Radition-Effect Working Group: 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 non-ionizing radiation sources; member and expert 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 Steering Committee of the international project CONCERT (H2020); member of the Steering Committee of ALLIANCE (The European Radioecology Alliance), Croatian member of the working group, Task Group on Radioactive Source Security, ICRP (International Committee for Radiation Protection).

J. Šiško

Associate member of the European Radiation Dosimetry Group (EURADOS) Working Group WG3-S2; radiation protection expert.

SCIENTIFIC, TEACHING AND ACADEMIC ADVANCEMENT OF EMPLOYEES

PhD degree was gained by *K. Ilić* at the Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb.

15.4. Environmental Hygiene Unit

EMPLOYEES F THE UNIT

HEAD
Assist Prof Gordana Pehnec, PhD, scientific advisor

RESEARCHERS
Ivan Bešlić, PhD, scientific advisor
Ranka Godec, PhD, senior scientific associate since 1 Aug 2022
Silva Žužul, PhD, senior scientific associate since 25 May 2022
Silvije Davila, PhD, scientific associate
Ivana Jakovljević, PhD, scientific associate since 11 Apr 2022
Jasmina Rinkovec, PhD, scientific associate
Iva Šimić, 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

TECHNICAL STAFF
Ana Filipec, statistician, senior technician until 15 Jun 2022
Samuel Ljevar, senior technician
Gordana Pršlja, senior technician since 3 Oct 2022
Magdalena Vincetić, MSc, senior technician
Marija Antolak, technician until 25 Dec 2022
Matea Kuzel, technician until 1 Sep 2022
Karmenka Leš Gruborović, technician
Ivan Marić, technician since 10 Nov 2022
Martin Mihaljević, technician
Tereza Puzjak, technician (1–25 Dec 2022)
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

SCIENTIFIC 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 of different character. The study of spatial and seasonal variations and the assessment of the dominant pollution sources continued (121, 133, 189). Two methods for preparation of particulate matter samples were compared: the accelerated solvent extraction method (ASE) and the utrasonic extraction method (UZV). Both methods were found to be suitable for the preparation of PAH samples, but ASE had a slightly better efficiency compared to UZV (127). The carcinogenic activity

of PAHs in the air was evaluated in an area with minimal influence of human activities (area of the Plitvice Lakes National Park) (224). During the past period, PAH concentrations were also determined in other environmental samples (14, 15, 135, 168). A method was developed for determination of PAH concentrations in household dust samples (15, 33, 195). For the preparation of soil samples, the matrix solid phase dispersion method (MSPD) was optimized. Different mixtures of solvents and sorbents were tested as a part of a master thesis (168). The PAH content was determined in soil samples collected in the Labin area, where various activities related to the exploitation, transport, storage and use of coal were present in the past (34).

Measurements of elemental (EC) and organic (OC) carbon in $PM_{2.5}$ fraction of particulate matter continued at the measuring stations of the state network for air quality monitoring of different characteristics (urban background, urban traffic and rural measuring stations). A comparison was carried out with other fractions of particulate matter (PM_{10} and PM_1) (48, 192, 193, 281).

Carbohydrate analysis in the PM_{10}, $PM_{2.5}$, and PM_1 fractions of particulate matter continued at measuring stations of different character (urban background, urban traffic, rural measuring station). The results reveal the extent to which biomass burning contributes to the total concentration of suspended particles as well as the presence of carbohydrates in individual fractions of particulate matter (134). Seasonal variations of twelve carbohydrates were monitored and their interrelationship as well as possible sources were studied. Since the organic components in the particulate matter are the result of several different pollution sources, the ratios of the mass concentrations of sugar anhydrides to the concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) were compared. A significant statistical correlation was obtained between anhydrosugars and benzo[a] pyrene and ∑PAH (309).

Measurements of mass concentrations anions (Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}) and cations (Na^+, NH_4^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}) in the fine particulate matter fraction ($PM_{2.5}$) continued in Zagreb city area. Furthermore, measurements were extended on monitoring of mass concentrations of water-soluble organic anions in $PM_{2.5}$, in order to characterize different pollution sources and their contribution to overall air pollution in the western part of Zagreb (191). Also, at the coastal urban background site in Rijeka, the five-year trend of $PM_{2.5}$ mass concentrations as well as mass concentrations of water soluble inorganic ions (Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, Na+, NH_4+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}) in its content were determined. The ratios between ions in $PM_{2.5}$ and their contribution to the total mass of fine particulate matter was examined (280). Monitoring of the levels of acidic compounds (Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}) and the alkaline ions (Na^+, NH_4^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}) in the total deposited matter (TDM) content at different locations continued (124).

Measurements of metals in the PM_{10} particle fraction and in total deposited matter at locations with different pollution sources continued. The impact of lockdown measures due to the COVID-19 pandemic on air quality in Croatia was studied. The levels of certain pollutants (nitrogen dioxide, ozone, PM_{10}, $PM_{2.5}$, PAH and metals in PM_{10}) were monitored during the lockdown period in the spring of 2020 and were compared with values from earlier years (48, 128, 140, 141, 218).

Scientific collaborations

Cooperation with the Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit continued, and as part of the DeValApp project, the results of microwave extraction of polybrominated diphenyl ethers (PBDE) from human milk samples were published (14). PAH concentrations were determined in house dust samples collected in Zagreb, and the impact of PAH was assessed for two population groups (children up to 6 years of age and adults over 20 years of age) (33). The impact of PAHs on human health has also been assessed in other environmental conditions: in the offices of various companies, kindergartens and in the interior of cars (exposure of professional drivers) (15, 195). As part of the institutional project Analysis of organic pollutants in biological systems and the environment (leader S. Herceg Romanić), a method for determining PAH in sediment was developed and the collected samples were analysed.

In cooperation with the Mutagenesis Unit, research on the HUMNap project: Air pollution and biomarkers of effects in humans (leader G. Gajski) continued. The levels of pollutants in the air at different locations (Zagreb, Slavonski Brod, Vinkovci) were monitored together with biomarkers of the effect in humans (209, 296, 297). Available data from previous years were analysed as well (19). Furthermore, the cooperation have started within the framework of the HAZU project „Assessment of

the cytogenotoxic effect of pollutants from the air on human cells *in vitro*".

Cooperation with the Andrija Štampar Teaching Institute of Public Health continued within the „Ecological Map of the City of Zagreb" programme. The results of air quality measurements are sent to the portal https://ekokartazagreb.stampar.hr/ where the latest data on environmental measurements (soil, water, air, pollen, meteorological data) for the City of Zagreb are continuously collected. The results of measurements of PM chemical composition with the review of carbon and metals were presented as full conference papers (125, 136).

Cooperation with the Faculty of Science in Sarajevo, B&H, and Katja Džepina, PhD (University of Nova Gorica, Slovenia) on the analysis and processing of data from the SAFICA project continued. A comprehensive analysis of the PM_{10} metal content was carried out at the city and background measuring station in Sarajevo Canton, Bosnia and Herzegovina (101). An overview of the results of organic air pollution in the Western Balkans was also made, and the results were presented at international meetings (138, 277).

In cooperation with the Faculty of Agriculture of the University of Zagreb, the concentrations of platinum, palladium and rhodium in environmental samples were determined, and the distribution of the these metals in the above-ground layers of plants (*Plantago lanceolata* L. and *Dactylis glomerata* L.) and at different soil depths was studied. The results show that there is a depth distribution of platinum group element concentrations in the soil, and that *Plantago lanceolata* L. has indicator properties, especially for Pd (163) Also, the obtained results showed that there is a seasonal and spatial distribution of platinum, palladium and rhodium in airborne particulate matter collected at three locations with different traffic density in the city of Zagreb (132, 223).

In cooperation with the Faculty of Forestry, University of Zagreb, effectiveness and applicability of the photometric method for determination of the mass concentration of inhalable dust from raw and dry hardwoods was studied, as well as the occupational exposure of workers in the wood factories to inhalable and respiratory fractions of wood dust (11, 122).

In cooperation with Mario Lovrić, PhD (KNOW-CENTER, Graz, Austria) data on air pollution collected in the Zagreb area were analysed. Long-term trends of the PM_{10}, $PM_{2.5}$ and PM_1 mass concentrations and meteorological data were studied. Changes in mass concentrations of particulate matter were studied for three periods: immediately before the lockdown due to the COVID-19 pandemic, during the lockdown and after („new normal") and compared to previous years. Random Forest (RF) and LightGBM (LGB) models were used for meteorological normalization of PM mass concentration data (48, 139).

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

1. *Organic content of PM_1 particle fraction*

Collection of 24-hour samples of PM_1 fractions continued during the year at the IMROH location as well as the centre of Zagreb. Organic and elemental carbon, water-soluble organic carbon, levoglucose and PAHs were analyzed in the collected samples. The obtained data were processed and systematized. The results of the research of the PM_1 organic composition and the comparison with the PM_{10} and $PM_{2.5}$ fractions were presented at national and international meetings in the form of posters and oral presentations. Air pollution sources of individual organic components have been assessed (133, 189, 192, 227, 281, 284, 309).

2. *Molecular markers of organic carbon – biomass burning indicators*

In 2022, the experimental analyses of collected samples of PM_{10}, $PM_{2.5}$, and PM_1 particle fraction at the IMROH measuring station were completed. Two methods for sample analysis using high-performance anion exchange chromatography with pulsed amperometric detection were developed. The statistical analysis of data has started with an emphasis on the correlation of carbohydrates mass concentrations and concentration of organic carbon as well as polycyclic aromatic hydrocarbons in the samples collected at the same measuring station. The results showed significant seasonal variations in mass concentrations of carbohydrates (225). The most abundant carbohydrates are

anhydrosugars, which represent one of the three groups of carbohydrates present in the particulate matter, which are associated with biomass burning. The concentrations of levoglucosan, mannosan, and galactosan were the highest in the colder part of the year, while the concentrations of other groups of carbohydrates; sugar alcohols, and primary sugars are more pronounced in the warmer part of the year. The results show that more than 90% of levoglucosan is present in the PM_1 fraction of particulate matter (309). The mass concentrations of carbohydrates detected in the northern part of Zagreb City were compared with the concentrations determined in the southern part of the city, showing significant spatial variations (226).

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)
3. Ecological map of the City of Zagreb (City of Zagreb)

International research projects (Chapter 16.2.)

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. Determining Long Term Time Trends of Air Pollution Source Tracers by Nuclear Techniques (IAEA)
5. Deployment of lower-cost ambient air quality sensor systems in urban environments (JRC)

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, PM_{10} fraction, metals arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), lead (Pb), manganese (Mn), iron (Fe), copper (Cu), zinc (Zn), PAHs in PM_{10} fraction, $PM_{2.5}$ fraction, nitrogen dioxide (NO_2), ozone (O_3), 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 (PM_{10} 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 (PM_{10} and $PM_{2.5}$) in the air. Similarly as in previous years, air pollutants were measured at the monitoring sites Zagreb-1, Zagreb-3, Sisak-1, Slavonski Brod-1, Slavonski Brod-2, National Park Plitvice Lakes, Ksaverska cesta, Velika Gorica, and Rijeka-2, in Croatia. In 2022, through the AIRQ project, 18 measuring stations were modernized and 5 new ones were established. The Unit started with measurements at the measuring stations Osijek-PPIPM2.5 and Polača, while the measurements at the new stations Zagreb-4 and Split-PPIPM2.5 will begin in January 2023.

Equivalence studies were performed for non-reference measuring methods of PM_{10} and $PM_{2.5}$ at measuring stations Rijeka-2 and Osijek-2, and for PM_{10} fraction at measuring site Sisak-1, as well as in Plomin, 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 PM_{10} and mercaptans are continuously measured. During different seasons, levels of metals Pb, As, Ni, Cd and PAHs in PM_{10} fraction were also measured as well.

Measurements of PM_{10} fraction and PAHs in PM_{10} fraction were carried out at a measuring site within Zagreb International Airport, Croatia.

Special purpose measurements were carried out in Zagreb at MO Ivanja Reka and in Ogulin.

Measurements of total deposited matter were carried out at two lwo locations at "Brezovi Rebar" sand excavation near Karlovac, in the area of the asphalt base in Našice and in the area of exploitation of construction sand and gravel in Severovci field, Đurđevac, Croatia.

List of intercomparisons

ORGANISER	TEST	AREA	DATE
LGC	LGC – AIR PT Workplace Air, Ambient Air and Stack Emissions, Round 52 (AR052); 14 – Anions on Filters	Determination of mass concentration of anions chlorides, nitrates and sulphates in particles	July/August
LGC	LGC – AIR PT Workplace Air, Ambient Air and Stack Emissions, Round 42 (AR042); 16 – Diesel Fume	Determination of mass concentration of elemental carbon in particles	August/ September
EKONERG	Proficiency testing for CO and SO_2	Determination of gaseous air pollutants – gases CO and SO_2	December

List of accredited methods (14)

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-Tl 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 OUTSIDE THE INSTITUTE

I. Bešlić

Member of the Croatian Air Pollution Prevention Association's Presidency; member of the Working Group in charge of monitoring the activity plan for the national network for permanent 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.

R. Godec

President of the Croatian Air Pollution Prevention Association; member of the TO-146 Air Quality Committee of the Croatian Standards Institute; member of Advisory Committee of EFCA International Symposium: Ultrafine Particles – Air Quality and Climate.

G. Pehnec

International coordinator and member of the Croatian Air Pollution Prevention Association's Presidency; member of the Working Group in charge of monitoring the activity plan in the national network for permanent 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; vice-president of European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations (EFCA); member of the Program Committee of EFCA International Symposium: Ultrafine Particles – Air Quality and Climate; member of the Scientific Board of 2. Regional symposium on Air Quality in Cities.

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.

Z. Sever Štrukil

Treasurer and member of the Croatian Air Pollution Prevention Association's Presidency.

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)

RESEARCHERS
Prof Selma Cvijetić Avdagić, PhD, MD, permanent scientific advisor
Veda Maria Varnai, PhD, MD, permanent scientific advisor
Željka Babić, PhD, scientific associate
Assoc Prof Adrijana Bjelajac, PhD, scientific associate
Jelena Kovačić, PhD, scientific associate
Zrinka Franić, MD, PhD, postdoctoral researcher since 7 Feb 2022
Marija Macan, PhD student-assistant
Patricia Tomac, PhD student-assistant
Rajka Turk, MSc, professional advisor in science until 28 Feb 2022
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 since 3 Jan 2022
Monika Vuletić, MSc, senior technician
Jagoda Mandić, nurse, technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHERS
Assist Prof Biserka Ross, PhD, permanent scientific advisor

SCIENTIFIC RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING
In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

1. *Determination of body composition and chronic stress by the method of bioimpedance*

The project was completed in July 2022. A total of 730 men and women participated in the study. The results indicated the role of the autonomic nervous system and cortisol in the control of body composition in young healthy men (10). In elderly nursing home residents, a high prevalence of osteosarcopenic obesity and also a high prevalence of malnutrition and the risk of malnutrition were found (104).

2. *Effects of recreational headphone noise on hearing in young adults (*RecNoise*)*

The project has started in October 2022 with the plan to examine 100-150 younger adults in the first year of the survey. In 2022, 40 participants were recruited and examined. 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 audiometry method; 4) to determine the relation between the headphones usage are possible hearing damage. The project is carried out in cooperation with the Department of Electroacoustics, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb.

3. *Prevalence and predictors of occupational contact dermatitis in apprentice nurses/medical technicians (*NurseSkin*)*

The project was implemented according to work plan in period from November 2020 to December 2022 as a cross-sectional study. In 2022, further recruitment and examination of final-year apprentices were performed. Study protocol included for all participants data collection by questionnaire, clinical examination of the skin on hands/wrists, and measurement of the skin barrier function parameters (skin pH and TEWL-transepidermal water loss, epidermal hydration and temperature on the hands and forarms). In 2022, additional 188 apprentices were recruited from two vocational schools in Zagreb, with response rate of 90.4%. The total number of participants is now 428 for the whole study period. Results related to data collected in 2020 and 2021 on 240 participants are published (2, 90), a student of graduate course in biology performed the obligatory practical work during this project, and presentations of study results were made to the teachers and apprentices from vocational schools involved in the project. Study results were presented at the meeting of European Academy for Dermatology and Venereology Task Force for Occupational Skin Diseases. The analysis of data collected during 2022 is in progress.

4. *Sleep quality in different age groups in Croatia before and during COVID-19 pandemic (*CoV-Sleep*)*

The project has started with the implementation in 2021. Coronavirus infection and epidemiological measures introduced to control it have shown a number of adverse effects on human health and functioning. Research conducted in various countries around the world has shown an increase in sleep problems and disorders during a pandemic in all age groups. Data for our country are not known, so the aim of this study is to examine differences in sleep quality before and during the COVID-19 pandemic in Croatia in the adult and elderly population. Data for adults have been collected as part of the ongoing ICOSS-2 international epidemiological study and will be analysed during the next year in coordination with other ICOSS activities. Data for the elderly have been obtained by retrospective analysis of archival data collected in projects that began before and declared a pandemic. The results showed better total sleep quality and worse self-rated health in residents of nursing homes in 2021 (244). Coronavirus pandemic has contributed to more pronounced turnover and change in the structure of residents of nursing homes.

Scientific collaborations

The role of the mother and the experience of parental competence of mothers with impaired mental health (MIMOZE) (PI: E. A. Delale, Institute for Anthropological Research)

Research cooperation with the Institute for Anthropological Research within the project **"The role of the mother and the experience of parental competence of mothers with impaired mental health"** (MIMOZE, 2021–2025, leader: E. A. Delale; IMROH associate: A. Bjelajac) started in 2021. The objectives of the project are to investigate the experience of the parental role of women with mental health problems and to examine the representation of their parental role in the hospital archives and existing medical documentation. The research will be conducted with a mixed quantitative and qualitative research approach, respecting the dignity and well-being of participants, respecting their human rights, with professional and scientific responsibility of researchers, according to the highest ethical standards of the Helsinki Declaration, the Ethical Code of the Croatian Psychological Chamber and the General Data Protection Regulation. This is an internal project of the Institute of Anthropology, which will be conducted in cooperation with the Clinic of Psychiatry St. Ivan, without additional funding (leader E.A. Delale, IMROH's associate A. Bjelajac). The planned start of the project was in 2020, but due to the coronavirus pandemic, the research started at the end of 2021.

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)

International research projects (Chapter 16.2.)

1. Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (PARC, Horizon Europe)
2. Network on the Coordination and Harmonisation of European Occupational Cohorts (OMEGA-NET, COST)
3. Genomics of MusculoSkeletal traits Translational Network (GEMSTONE, COST)
4. Sleep disorders related to coronavirus infection and confinement during COVID-19 Pandemic
5. (ICOSS-2, International collaboration without founding)
6. Promoting the autonomous implementation of the European framework agreement on occupational health and safety in the hairdressing sector (EC: DG Employment, Social Affairs and Inclusion)

PROFESSIONAL SERVICES

Professional activities of the Unit included the organisation and implementation of teaching modules for medical doctors, residents in occupational and sport medicine, and clinical pharmacology and toxicology. A training in clinical pharmacology and toxicology of one week duration was conducted for three residents, and one-month training in occupational and sports medicine for 11 residents. Dr Jelena Macan was appointed as main supervisor by the Croatian Ministry of Health for 15 residents in occupational and sports medicine.

For teachers in vocational schools, lectures were delivered in the field of health and safety at work, and actual epidemiological investigations performed in this field within the Unit.

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF THE EMPLOYEES OUTSIDE THE INSTITUTE

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 commission for drafting the additional conditions for pesticides intended for professional users for professional use and non-professional users at the Ministry of Agriculture; member of the commission for drafting the law on sustainable use of pesticides at the Ministry of Agriculture; substitute member of the Biocidal Products Committee of European Chemicals Agency (ECHA); member of the Editorial Board of the journal *Public Health Toxicology.*

A. Bjelajac

Chair of the Committee for evaluation of programs for propaedeutic in psychotherapy of the Association of Psychotherapy Societies of Croatia; chair of the Committee for awarding the City of Zagreb Scholarship based on socioeconomic status; member of the Committee for propaedeutic of the Croatian Chamber of Psychotherapists; member of the Ethical Committee of the Society of Gestalt and Integrative Psychotherapists of Croatia; member of the Supervisory Board of the Croatian Chamber of Psychotherapists; member of the Executive Committee of the journal *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*.

J. Kovačić

Statistical editor and Executive Committee member of the journal *Archives of Industrial Hygiene and Tocicology*; external associate of the Agency for Medicinal Products and Medical Devices of Croatia.

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 *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology.*

R. Turk

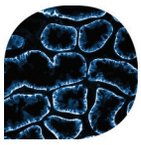
Member of the Biocidal Products Committee of the Ministry of Health and a substitute member of the Biocidal Products Committee of the European Chemicals Agency; member of the Committee for Safe Use of Medicines of the Agency for Medicinal Products and Medical Devices of Croatia; member of the Working group for the revision of the National Action Plan for Sustainable Use of Pesticides; substitute member of the working group for the drafting of the proposal for an ordinance on the conditions of distribution and sale of pesticides.

V. M. Varnai

Member of the Committee for Risk Assessment (RAC) at the European Chemicals Agency (ECHA).

SCIENTIFIC, TEACHING AND ACADEMIC ADVANCEMENT OF EMPLOYEES

Scientific degree of senior scientific associate and scientific-teaching title of an Associate Professor was gained by *A. Bjelajac* at the Faculty of Metallurgy, University of Zagreb.



15.6. Molecular Toxicology Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD
Davorka Breljak, PhD, scientific advisor

RESEARCH STAFF
Marija Ljubojević, PhD, senior scientific associate
Ivana Vrhovac Madunić, PhD, senior scientific associate since 1 Aug 2022
Dean Karaica, PhD, scientific associate

TECHNICAL STAFF
Ljiljana Babić, technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHERS
Ivan Sabolić, MD, PhD, permanent scientific advisor

SCIENTIFIC RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Scientific collaborations

We continued the long-standing national and international scientific collaborations where the scientific papers and abstracts were published in the WoS-indexed journals, researchers' mobility was achieved as well as new project proposals were applied.

As part of the cooperation with the Veterinary Medicine and Faculty of Pharmacy and Biochemistry at the University of Zagreb, one scientific paper was published describing the protein expression of ferritin as the key intracellular iron storage in the liver and kidneys as well as emphasizing the sex-related (males *vs.* females) and age-related (young *vs.* old animals) differences in the rat aging model (65).

We continued international collaboration with Prof Mladen V. Tzvetkov (Institute for Pharmacology, Center for Drug Absorption and Transport, University of Medicine, Greifswald, Germany), conducted research within the joint Croatian-German project, and planned new research activities of studying interaction of membrane transporters OCTs and oximes/antidots in the treatment of organophosphate poisoning (Chap. 16.2.A.4.). In the frame of this bilateral project Dr Marleen J. Meyer (Institute for Pharmacology, Center of Drug Absorption and Transport, University of Medicine, Greifswald, Germany) stayed the IMROH. During this study visit she also presented the preliminary results of pharmacokinetic analysis of various drugs carried out in the completed project AGEMETAR (IP-2013-11-1481, HrZZ), and one publication is planned.

Within the frame of international collaboration with the research group led by Prof T. Weide (University Hospital of Münster, Münster, Germany), one original scientific article was published (6), describing the impact of *Pals1* gene silencing on the expression of Solute carrier (SLC) membrane transporters as well as housekeeping proteins in the mouse kidney.

In the frame of international collaboration with the research group led by Prof I. Kalajzic (Department of Reconstructive Sciences, Center for Regenerative Medicine and Skeletal Development, Farmington, USA) (Chapt. 16.2.A.5.), results were presented at the *Annual Meeting of The American Society for Bone and Mineral Research* (ASBMR) 2022 and abstract was published in the WoS-indexed journal (253). In addition, one scientific article has been accepted for publication in the WoS-indexed journal (114).

Furthermore, we continued scientific collaboration with a research group led by Prof Bojana Žegura

(NIB, National Institute of Biology, Department of Genetic Toxicology, Ljubljana, Slovenia) and research was carried out at NIB in Ljubljana during January and February 2022 in an *in vitro* 3D cell model (spheroids) under static conditions as well within this collaboration we submitted Croatian-Slovenian project for funding.

Cooperation with the University of Zagreb constituents including Faculty of Science has also been continued; teaching activities, student practices were carried out and two diploma theses were defended through joint efforts with the Faculty of Science (165, 170). Furthermore, student practices were carried out through joint efforts with the Faculty of Food Technology and Biotechnology as well Biotechnology of the University of Zagreb as well Department of Biotechnology, University of Rijeka. Finally, numerous activities were carried out in order to popularize science and continue the mobility and training of researchers.

Other research activities

In the frame of current and completed national research projects funded by the C*roatian Science Foundation*, results were published in the WoS-indexed journals as well presented at the national and international scientific meetings.

Within the installation research project (CellToxTargets, UIP-2017-05-7260, HrZZ), we continued studying the mechanisms of action of newly synthesized imidazolium oximes (they have numerous pharmacological properties) in prostate cancer cells (PC-3) *in vitro.* The results of this research were presented at the international scientific conference of the Croatian Society for Biochemistry and Molecular Biology, HDBMB22 „From Science to Knowledge", published in the Book of Abstracts (232), as well scientific paper with these results is in preparation.

In the frame of research project „Age-dependent expression of membrane transporters in rats" (AGEMETAR, IP-2013-11-1481, HrZZ), one scientific paper was published concerning the long-term effects of melatonin and resveratrol on oxidative parameters, sex hormones and DNA integrity in the rat blood, emphasizing the sex-related (male *vs.* female) as well as age-related (young *vs.* old) differences in the rat aging model (8). Additional results of the same project (AGEMETAR, IP-2013-11-1481, HrZZ) were presented at the scientific meeting „HDIR-6 Targeting Cancer – The 6th Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation" and was published in the Book of Abstracts (205).

In the frame of completed research project „Adverse effects of single and combined mycotoxins produced by *Aspergilli*" (MycotoxA, IP-09-2014-5982, HrZZ), one scientific paper was published describing the combined and individual effects of mycotoxins (ochratoxin A and/or citrinin) and resveratrol on the expression of membrane transporters for organic cations (Oct1/Slc22a1 and Oct2/Slc22a2) in rat kidneys (39). Additional results of the same project (MycotoxA, IP-09-2014-5982, HrZZ) were presented at the international meeting „Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change (PoFMy)" and were published in the *WoS*-indexed journal (182).

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National projects (Chapter 16.1.)

1. Molecular mechanisms underlying the toxicity of antidotes and potential drugs (CellToxTargets, HrZZ-UIP)
2. Oximes as potential inhibitors of glucose transfer in prostate cancer cells (HAZU Foundation)
3. Understanding the (eco)toxicological role of selected SLC and MATE transport proteins in zebrafish (*Danio rerio*) using functional genomics tools (DANIOTRANS, HrZZ-IP)

International projects (Chapter 16.2)

1. Pharmaceutical Open Innovation Test Bed for Enabling Nano-pharmaceutical Innovative Products (Phoenix, Horizon 2020)
2. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, Horizon Europa)
3. Correlated Multimodal Imaging (COMULIS, COST)

4. Modelling immunotherapy response and toxicity in cancer (IMMUNO-model, COST)
5. 3Rs concepts to improve the quality of biomedical science (IMPROVE, COST)
6. Personalized medicine in chronic kidney disease: improved outcome based on Big Data (PerMediK, COST)
7. Changes in the muscle cell viability under the influence of oxime analogues (Bilateral CRO-SI)
8. Identifying Interactions of Renal and Hepatic Organic Cation Transporters (OCTs) with Oximes, Antidotes in Treatment of Organophosphate Poisoning (Bilateral CRO-DE)
9. Generating new RGS5 mouse model for lineage tracing (University of Connecticut, Farmington, USA)

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF THE EMPLOYEES OUTSIDE THE INSTITUTE

D. Karaica

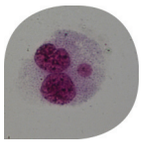
Management Committee Member and member of Board for Inclusiveness Target Countries (ITC) grants for the COST Action CA17121 COMULIS; Management Committee member for the COST Action CA21135 IMMUNO-model.

I. Vrhovac Madunić

Management Committee Member and member of Board for Inclusiveness Target Countries (ITC) grants for the COST Action CA17121 COMULIS; Management Committee member for the COST Action CA21135 IMMUNO-model.

SCIENTIFIC, TEACHING AND ACADEMIC ADVANCEMENT OF EMPLOYEES

Scientific degree of permanent scientific advisor was gained by *D. Breljak.*
Scientific degree of scientific advisor was gained by *M. Ljubojević*.
Scientific degree of senior scientific associate was gained by *D. Karaica*.



15.7. Mutagenesis Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD
Nevenka Kopjar, PhD, permanent scientific advisor

RESEARCH STAFF
Vilena Kašuba, PhD, permanent scientific advisor
Prof Davor Želježić, PhD, ERT, permanent scientific advisor
Mirta Milić, PhD, scientific advisor since 15 Dec 2022
Goran Gajski, PhD, senior scientific associate
Marko Gerić, PhD, scientific associate
Katarina Matković, PhD student-assistant

TECHNICAL STAFF
Maja Nikolić, senior technician

PARTICIPATING RETIRED RESEARCHER
Prof Vera Garaj Vrhovac, PhD, permanent scientific advisor

SCIENTIFIC RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING (own funds and with institutional financing)

In vitro models

Antioxidative, genoprotective and anti-inflammatory effects of probiotics were investigated (44, 111, 290). The effects of strawberry tree honey on reducing levels of DNA damage caused by ultraviolet radiation were investigated on human peripheral blood lymphocytes (35). Research on harmful chemicals on different types of cells has also continued. The internalization of silver nanoparticles was investigated on the PK-15 cell line (pig kidney) and their genotoxic effects were tested using the comet assay (102). On the HepG2 cell model, the genotoxic potential of procedures for the processing of raw leather was investigated, using vegetable, synthetic and chrome tanning (16). Cytotoxic properties of compounds that could be used for contrast in computed tomography diagnostics were investigated (275). Genotoxic effects of dental implants were evaluated on gingival epithelial cells (75). Cyto/genotoxic effects and the level of oxidative stress were investigated on bisphenol A treated root meristem cells of *Allium cepa* L. (188).

Animal studies

During 2022, the results of research regarding the harmful effects of pesticides on various animal models were published. Toxic effects of α-cypermethrin were investigated in plasma/whole blood and liver, kidney and brain tissues of Wistar rats, using markers of oxidative stress, cholinesterase activity (ChE), and levels of primary DNA damage. Oral administration of pesticides at daily doses of 2.186, 0.015, 0.157, and 0.786 mg/kg body weight for 28 days caused a significant increase in the level of reactive thiobarbituric acid species in the rat brain, accompanied by a significant increase in glutathione peroxidase (GPx) activity. This study showed that, even at very low doses, exposure to α-cypermethrin has genotoxic effects and triggers antioxidant cellular defense mechanisms (41). Another study (40) examined the genotoxic potential of low doses of chlorpyrifos (CPF) on blood and bone marrow cells in

adult male Wistar rats using the *in vivo* micronucleus (MN) test and the alkaline comet assay. CPF was administered orally at daily doses of 0.010, 0.015, and 0.160 mg/kg body weight for 28 consecutive days. Significant differences were found in the number of reticulocytes per 1000 erythrocytes between all control groups and groups exposed to CPF in daily doses of 0.015 and 0.160 mg/kg body weight. CPF treatment did not significantly increase the levels of primary DNA damage in bone marrow cells compared to the negative control. However, the damage to the bone marrow cells of rats exposed to CPF was much greater than that reported in previous studies on rat leukocytes. The results of a study of the effects of low doses of the pesticide imidacloprid on the levels of primary damage in the blood and brain cells of male Wistar rats were also published (287). The difference in the sensitivity of these two types of cells to the same treatment has been proven, whereby the degree of DNA damage in nervous tissue points to the need for further clarification of the mechanisms of action of imidacloprid in mammals in order to better characterize the risk of its exposure.

Research on DNA damage and morphological changes caused by the herbicide norflurazon and ultraviolet B radiation was carried out on an experimental model of a symbiotic and free-living hydra (200).

Research on the harmful effects of mycotoxins continued, and it was determined that ochratoxin A promotes the accumulation of citrinin in rat kidney and liver cells (80).

Investigations of the effects of inhalation anesthetics isoflurane, sevoflurane and halothane alone or in combination with radiotherapy doses of ionizing radiation (1 Gy and 2 Gy) on various organs of the Swiss albino mouse confirmed the different potential of the tested compounds for synergistic effects on increasing the level of DNA damage. For example, the results of comet assay show that single anesthetics can cause DNA damage in kidney cells (5), but that combined exposure to anesthetics and radiation did not cause synergistic effects. Among the three anesthetics investigated, halothane had the greatest potential for DNA damage and the least protective effect on the kidneys after co-exposure to radiation. Possible protective effects were observed on brain cells of mice exposed to the same combinations of anesthetics and radiation, especially for isoflurane (267).

The results of research on the beneficial effects of melatonin and resveratrol – natural compounds with antioxidant properties – on aging processes in rats have been published (8). Sex- and age-related changes in the expression of metallothionein in kidney and liver cells under the influence of antioxidants, depending on the levels of essential and toxic elements, were also investigated (205).

Research on human populations (biomonitoring)

Research and meta-analysis of biomarkers for assessing the state and degree of chronic obstructive pulmonary disease and dementia using cognitive tests and by measuring the level of DNA damage using the comet assay were carried out. It was established that genomic instability represents the first neuropathological event in the preclinical phase of cognitive disorders and that the degree of DNA damage correlated well with the degree of dementia. Oxidative damage was only associated with the the temporal orientation category I. (disorientation), and these subjects had 12% higher levels of DNA damage than other subjects. The obtained results can be applied in the adjustment of rehabilitation procedures for patients with such findings (28).

Using a previously established database comprised of more than 19,000 individuals, we analysed publications that included terms DNA repair, the comet assay and base excision repair (BER). The results showed that BER was significantly higher in the female population, but this influence was significant only in the subjects older than 61 years. Smoking did not affect BER, and a body mass index greater than 25 was associated with higher levels of BER. However, at a BMI greater than 35, BER activity suddenly decreased significantly. Increased BER activity correlated with a lower level of DNA damage, which also resulted in a lower level of damage measured by the Fpg comet assay (61).

The impact of a three-week low-calorie diet of 567 kcal in controlled hospital conditions on 22 patients with a body mass index (BMI) greater than 35 kg/m^2 on changes in anthropometric and biochemical parameters and on the levels of oxidative DNA damage (Fpg comet assay) and total levels of primary DNA damage (alkaline comet assay) in leukocytes. It was established that such a diet can

reduce BMI by 3–4 units, significantly reduce body weight, on average of 9 kg (4.8–14.4 kg), that the loss in percentage of excess body weight can be 10–35%, and that the diet can significantly reduce the level of glucose, insulin, urea, cholesterol, especially LDL, and significantly contribute to the genome stability (62).

Using an online survey, it was examined to what extent the Croatian population adheres to the Mediterranean diet. The investigated population moderately practices the Mediterranean diet. Greater attention in promoting the healthy aspects of this diet should be directed towards men, people living in the continental part of Croatia, adolescents and young adults, as well as towards people with incomes below the national median (22). At the international conference, the results of the research on the levels of DNA damage and oxidation and inflammatory status in vegetarians compared to omnivores were presented (278).

Research on biological risks and monitoring of exposure to chemical and physical agents was also carried out (152). Cytogenetic indicators of exposure to low doses of ionising radiation in medical personnel were studied (24). An overview of cytogenetic methods that can be used to assess the harmful effects of exposure at workplaces is given (143).

Other investigations

Part of the findings published during 2022 was focused on studying the toxicity of secondary metabolites of marine organisms. The toxicological profile of secondary metabolites of three species of *Pseudo-nitzschia* diatoms sampled at different locations in the northern Adriatic was investigated and their effects on human leukocytes under *in vitro* conditions were studied (84). The effect of domoic acid, a known toxin from marine organisms, was investigated on the HepG2 cell model (50). The effects of anisaxins, antimicrobial peptides from marine parasites, on bacterial growth were also investigated (81).

A review article focused on the new approaches and insights into modern toxicological methods was also published (93). Research continued on application of biomarkers in the detection of various diseases, exposure to toxins, and assessment of DNA damage and repair. A literature review and analysis of experimental and epidemiological data *in vitro* and *in vivo* showed which micro RNAs (miRNAs) as specific stable and sensitive biomarkers of chemical exposure change their expression during exposure to most fungicides (miR-363 and miR-9), herbicides (let-7, miR-30, miR-126, miR-181 and miR-320) and insecticides (let-7, miR-155, miR-181 and miR-21), which are currently in use. Common changes in miRNA could be used as biomarkers of exposure to pesticides and their effects on biological and genetic material.

At the international scientific meeting, the results of research on the harmful effects of heavy metals were presented (279).

In the field of regulatory toxicology, a paper was published on the safety and efficacy of a feed additive consisting of endo-1,4-*β*-xylanase produced by the yeast species *Komagataella phaffii* DSM 33574 (Xylamax) (3).

In-house scientific projects

1. *Investigation of toxic effects of new psychoactive substances by biochemical and molecular-biological methods*

The levels of oxidative stress and the cytotoxic and genotoxic effects of ketamine were evaluated on the cell model SH-SY5Y (human neuroblastoma cell line) (270, 313), codeine and morphine (306) and synthetic opioids (252). The harmful effects of ketamine were further investigated on HepG2 cells (286). The obtained results indicate an imbalance of the oxidation-antioxidation events in the cells, and the induction of cyto-/genotoxic effects caused by the investigated new psychoactive substances.

2. *Investigation of interactions between irinotecan and tetrahydocannabinols on laboratory rodents using integrated biochemical, molecular biology, pathohystologic and analytical methods*

The final processing of the data collected within the project resulted in the publication of a congress

report (314). Data referred to the levels of biochemical markers in male BALB/C mice with colorectal tumors induced by initiation of the CT26 cell line. Mice were exposed to Δ9-tetrahydrocannabinol (THC) *per os* (7 mg/kg i.e. m.; for 7 days) and cytotoxic drug irinotecan (IRI, 60 mg/kg i.e. m.; i.p., day 1 and 5 experiments). Interactions between TCH and IRI were observed, which changed the levels of measured biomarkers compared to the single compound's exposure, resulting in increased toxicity. Comprehensive analyses of data on Δ9-tetrahydrocannabinol and irinotecan, based on various experimental models and the results of own experiments, resulted with an overwiev of evidences about their possible interactions and the harmful effects that result from them (271).

RESEARCH PROJECT FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Air pollution and human biomarkers of effect (HUMNap, HrZZ-IP)
2. Evaluation of cytogenetic effects of air pollutants towards human cells *in vitro* (HAZU Foundation)

International research projects (Chapter 16.2.A.)

1. Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement (EDIAQI, Horizon Europe)
2. European Venom Network (EUVEN, COST)
3. Acetylcholinesterase Inhibitors as Potential Anti-Alzheimer Drugs: Prooxidative and Cytogenotoxic Properties (SafeAChE, Bilateral CRO-RS)
4. Toxicological profile and interactions of bisphenol A and its analogues (BPAnalogInteract, Bilateral CRO-SI)
5. Distribution of antibiotic resistance genes in waste water treatment plants and receiving environments of China and Croatia (Bilateral CRO-CN)

Educational and science popularization projects (Chapter 16.2.B.)

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

PROFESSIONAL SERVICES

The Unit provides five expert services: chromosomal aberration analysis, micronucleus assay, sister chromatid exchange (SCE) analysis, comet assay and cell viability assay. Professional activities include cooperation with occupational health practitioners, polyclinics that carry out previous and/or periodic health examinations of employees occupationally exposed to physical mutagens (ionising and non-ionising radiation) and/or chemical mutagens (cytotoxic drugs and other genotoxic agents) and other institutions that need our services.

As part of the professional services in 2022, one analysis of chromosomal aberrations was performed for the ZVD d. o. o. (Ljubljana, Slovenia). Furthermore, in cooperation with the Teaching Institute for Public Health of Brod-Posavina County (Health Ecology Department), biomonitoring study on 22 subjects using comet- and micronucleus assays was carried out.

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF THE EMPLOYEES OUTSIDE THE INSTITUTE

G. Gajski

Chair of International Comet Assay Working Group (ICAWG) within European Environmental Mutagenesis & Genomics Society (EEMGS); Supervisory board member of Croatian Society for Cancer Research (HDIR); member of Editorial board of magazine Medicine; member of a Working group for „Biotechnology" of the Board for applied genomics at The Croatian Academy of Sciences and Arts (HAZU); member of Working groups: Working Group on Communications (WGC), Working Group on Sustainability (WGS)) of International Society of Radiation Epidemiology and Dosimetry (ISoRED).

M. Gerić

Chair of the New Investigators group within European Environmental Mutagenesis and Genomic Society (EEMGS); Work group member (Awards) at the International Society of Radiation Epidemiology and Dosimetry (ISoRED); Scientific committee member ICAW/EEMGS 2022; Council member International Association of Environmental Mutagenesis and Genomics Societies (IAEMGS); Supervisory board member Croatian Radiation Protection Association.

N. Kopjar

Member of the Presidency of the Croatian Toxicological Society; member of the Governing Board of the Institute for Anthropological Research.

M. Milić

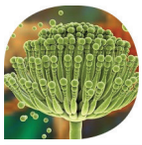
Member of the Advisory Board of journal Helyion; member of the Editorial Board of the journal *Mutation Research – Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*; member of the Editorial and Advisory Board of journal *Toxics*; member of the Editorial Board of journal *Frontiers in Public Health* (associate editor for Radiation and Health Section); member of the Presidency of the Croatian Toxicological Society.

D. Želježić

Member of the Editorial Board of the journal BioMed Research International; President of the Croatian branch of the Register of European Toxicologists EUROTOX; expert on biological methods of testing substances in the Member State Committee; member of the Risk Assessment Committee – European Chemicals Agency (ECHA); expert in Toxicology and Clinical Research of the Food Committee of the Food Unit – European Food Safety Authority (EFSA).

SCIENTIFIC, TEACHING AND ACADEMIC ADVANCEMENT OF EMPLOYEES

Scientific degree of scientific advisor was gained by *M. Milić*.
Scientific degree of senior scientific associate was gained by *M. Gerić*.



15.8. Toxicology Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD
Assist Prof Irena Brčić Karačonji, PhD, ERT, scientific advisor since 15 Dec 2022, head since 1 Feb 2022, Deputy Director

RESEARCH STAFF
Prof Ana Lucić Vrdoljak, PhD, permanent scientific advisor (Director)
Ivana Novak Jovanović, PhD, scientific advisor since 1 Jun 2022
Dubravka Rašić, PhD, senior scientific associate
Blanka Tariba Lovaković, PhD, senior scientific associate since 1 Aug 2022 (in Unit since 1 Feb 2022)
Suzana Žunec, PhD, senior scientific associate
Anja Katić, PhD, scientific associate (in Unit since 1 Feb 2022)
Andreja Jurič, PhD, postdoctoral researcher since 7 Feb 2022 (in Unit since 1 Feb 2022)

TECHNICAL STAFF
Jasna Mileković, senior technician
Lea Stančin, technician

SCIENTIFIC RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

1. *Investigation of toxic effects of new psychoactive substances by biochemical and molecular-biological methods*

The effects of exposure to clinically relevant levels of ketamine, morphine and codeine on the occurrence of oxidative and DNA damage were examined on human neuroblastoma (SH-SY5Y) and hepatocellular carcinoma (HepG2) cell lines (252, 270, 286, 306, 313).

2. *Assessment of the effects of prenatal exposure to α-cypermethrin on epigenetic programming and endocrine disruption of reproduction and development in experimental rats*

Epigenetic, histopathological and stereological, and immunohistochemical analyses were performed on maternal and offspring samples of Wistar rats at the School of Medicine of the University of Zagreb and at the Faculty of Veterinary Medicine of the University of Zagreb. Hormone levels in the serum of female and male offspring were assessed by immunochemical method ELISA (242, 288, 294).

3. *Bioactive potential, metal and nicotine content in edible boletes regarding the toxic metal burden of soil*

The development of the method for quantification of mass concentration of nicotine in edible boletes is in progress. Concentration of nicotine will be determined by solid phase microextraction (HS-SPME) followed by gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS).

4. *A relationship of resveratrol administration in cardiac surgery patients with reduction of oxidative stress and systemic inflammatory response*

In corroboration with the Department of Cardiac and Transplant Surgery, at the Clinical Hospital Dubrava, blood samples of 34 patients undergoing heart valve surgery were collected. Parameters of oxidative

stress were measured in plasma samples of patients receiving placebo or resveratrol. Plasma samples were collected before, during and after the surgical procedure. Results of analysis were calculated. A review article was published (72).

Other research activities

We continued to investigate the cyto-/genoprotective and antioxidative properties of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) honey on effects induced by UVB radiation in human peripheral blood lymphocytes *in vitro* (35). We investigated the cytotoxic and pro-oxidative effects of strawberry tree honey, its phenolic extract and the main bioactive compound homogentisic acid (HGA) on three human cell lines: tongue squamous cell carcinoma (CAL 27), hepatocellular carcinoma (HepG2), and epithelial colorectal adenocarcinoma cells (Caco-2) cells (36).

In collaboration with the Faculty of Chemistry of the University of Belgrade, the phenolic profile of the strawberry tree leaves and fruits was determined (7), as well as potential of arbutin and its derivatives to inhibit tyrosinase activity *in silico* (273).

In collaboration with the Faculty of Food Technology and Biotechnology of the University of Zagreb, the concentrations of arbutin and hydroquinone were detemined in leaf extracts of bearberry (*Arctostaphylos uva-ursi*), a traditional plant used for therapeutic purposes in the treatment of acute urinary infections, and its antiseptic properties can be attributed to the hydroquinone that is formed by arbutin hydrolysis. The aim of this study was to determine the toxicological profile of hydroquinone on bladder cells (T24) (27, 194).

The application of 3D-printing in the production of functional products based on the strawberry tree fruits and its nutritional and biological potential were investigated in collaboration with the Faculty of Food Technology and Biotechnology of the University of Zagreb (4, 185, 266).

We evaluated the antioxidant activity of flavonoids against electrochemically generated superoxide radical anion using cyclic voltammetry (32).

Resuts of common treatment with ochratoxin A and citrinin on kidneys and liver of rats and accumulation of citrinin in both organs were published (80).

In corroboration with the Molecular Toxicology Unit, ageing effect and effects of treatment with melathonine and resveratrol on oxidative stress parameters and expression of metallothionein in Wistar rats were published (8, 205). Results of ochratoxin A and citrinin treatment on organic cation transporters in kidneys of adult Wistar rats were also published (39).

We have continued our research on the toxicity of the pyrethroid insecticide α-cypermethrin on male Wistar rats. Evaluations were performed using markers of oxidative stress, cholinesterase activities, and levels of primary DNA damage in plasma/whole blood and liver, kidney, and brain tissue (41). The results of the investigation of the genotoxic potential of low doses of chlorpyrifos on blood and bone marrow cells in adult male Wistar rats after 28-day exposure have been published (40).

In collaboration with the Unit for Biochemistry and Organic Analytical Chemistry, we conducted research on the structure and activity relationship of N-alkyl quaternary quinuclidines on cholinesterase activity and selected human cell lines (229, 235).

The concentrations of 7 polybrominated diphenyl ether congeners (PBDEs), 11 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) (15) and 18 trace elements (91, 289) were measured in dust samples obtained from 10 kindergartens, 11 workplaces and 25 cars from the city of Zagreb. Based on dust analysis data, possible internal sources of PBDEs/PAHs/elements and human health risks associated with the intake of PBDEs/PAHs/elements were assessed.

In collaboration with colleagues from the Faculty of Pharmacy, University of Belgrade, we evaluated the potential role of toxic elements (As, Cd, Cr, Hg, Ni and Pb) in the development of prostate cancer based on the results of two cohorts of subjects from Croatia and Serbia (71). The possible effect of blood As, Cd, Pb and Hg on serum PSA levels due to environmental exposure to these elements was also evaluated (220).

As part of the collaboration with the Mutagenesis Unit (HUMNap project, IP-2020-02-1192), the association of exposure to benzene, toluene, ethylbenzene and xylene isomers with primary DNA damage in peripheral blood cells was examined (209, 296, 297).

In cooperation with the Faculty of Medicine of the University of Rijeka, we investigated the combined biocidal effect of ozone and citric acid on *Acinetobacter baumannii* biofilm formed on ceramic tiles and polystyrene (70) and the combined inhibitory effect of fir (*Abies alba* Mill.) honeydew honey and *Lactiplantibacillus plantarum* on the growth of salmonella (53).

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. Assessment of daily exposure to metals and maternal individual susceptibility as factors of developmental origins of health and disease (METALORIGINS, HrZZ-IP)
3. Analysis of Butyrylcholinesterase Interactions with Novel Inhibitors and Reactivators (AnalyseBChE, HrZZ-IP)
4. Exposure to Pyrethroid and Organophosphate Insecticides in Children–Risk Assessment for Adverse Effects on Neuropsychological Development and Hormonal Status (PyrOPECh, HrZZ-IP)
5. Development, validation and application of analytical methods for PBDE determination (DeValApp, HrZZ-UIP)
6. Application of Nanobiotechnology for Nutritional Supplementation with Selenium (NutriNTENSe, HrZZ-IP)
7. Exploring the antioxidative potential of benzazole scaffold in the design of novel antitumor agents (AntioxPot, HrZZ-IP)

International research projects (Chapter 16.2.)

1. Development of functional beverage in sustainable packaging (JamINNO+, EFRR)

PROFESSIONAL SERVICES

Drugs of abuse from the amphetamine and opiate groups, methadone, and cocaine were determined in 16 hair samples (27 analyses in total). THC-COOH (1 sample) and buprenorphine (1 sample) were analysed in urine. A total of 53 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 2022	Analysis of drugs of abuse in hair	6/2022 and 12/2022 (two times per year, on three hair samples)

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF THE EMPLOYEES OUTSIDE THE INSTITUTE

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.

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.

A. Jurič

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.

D. Rašić

Member of the Presidency and secretary of the Croatian Society of Toxicology; member of Scientific and Organizning Committee and secretary of the symposium „Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change".

S. Žunec

Member of the Court of Honour of the Croatian Society of Toxicology.

SCIENTIFIC, TEACHING AND ACADEMIC ADVANCEMENT OF EMPLOYEES

Scientific degree of scientific advisor were gained by I. Brčić Karačonji and *I. Novak Jovanović*.
Scientific degree of senior scientific associate was gained by *B. Tariba Lovaković.*
Scientific degree of scientific associate was gained by *A. Jurič.*

15.9. Radiation Protection Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD
Assoc Prof Branko Petrinec, PhD, senior scientific associate

RESEARCH STAFF
Assist Prof Dinko Babić, PhD, permanent scientific advisor
Tomislav Bituh, PhD, senior scientific associate since 19 May 2022
Gina Branica Jurković, PhD, senior scientific associate until 31 Dec 2022
Davor Rašeta, PhD, postdoctoral researcher
Božena Skoko, PhD, postdoctoral researcher until 24 Jun 2022
Iva Franulović, MSc, senior professional associate in science
Milica Kovačić, MSc, senior professional associate in science since 25 Oct 2022
Tea Čvorišćec, MSc, professional associate in science since 1 Jun 2022

TECHNICAL STAFF
Mak Avdić, MSc, senior technician
Jasminka Senčar, senior technician
Ljerka Petroci, technician

SCIENTIFIC RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Radiation protection unit is continuously researching radioactive contamination of the environment with natural and fission radionuclides.

We continued to analyze the data acquired during the internal project „Kopački rit". We have found that Kopački Rit Nature Park is an area of very low Cs-137 concentration, meaning that the moss growing in the Park and around it is suitable for detecting even small additional Cs-137 concentration in the air, which is of great importance at the location considered representative of the middle of Danube River basin, close to the agricultural land, to a major city, and to a nuclear power plant (66).

We also analyzed the radiological impact of a NORM activity – a stone quarry – in the Papuk Nature Park on the environment (67).

The influence of the gas field Molve on the metal(oid)s (including uranium and thorium) in the soil was also analyzed (47).

The sediments in lakes on the island Pag were characterized and analyzed, as a historical overview of deposition of radioactive and non-radioactive elements (31).

We continued long-term analysis of metals and radionuclides in brown bears in Croatia and Poland (116).

Radiochemical and measurement methods for monitoring radioactivity in various media are still being developed. Through monitoring, new knowledge in the field of radiation science and radiation protection, as well as in metrology and sampling, procedures, are standardized and methods coordinated through the implementation of quality assurance procedures. Appropriate radiation protection measures are being 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 response to such situations by collecting data timely.

Special attention in the Unit 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 technical competence, knowledge, and skills of testing and calibration laboratories. This year's audit was performed by the Croatian Accreditation Agency on November 7, 2022. Radiation protection Unit did not have any nonconformities.

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

1. *Development and implementation of hybrid gamma-ray spectrometry methods for enhancing the capacity of environmental radiological monitoring around nuclear power plants (*RAINSTORM*)*

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

National research projects (Chapter 16.1.)

1. Sediments between source and sink during a Late Quaternary eustatic cycle: The Krka and the Mid Adriatic Deep System (QMAD, HrZZ-IP)

International research projects (Chapter 16.2. B.)

1. Improving Environmental Monitoring and Assessment for Radiation Protection in the Region (IAEA)

List of international intercomparisons

ORGANISER	TEST	AREA	DATE
IAEA	IAEA-TERC-2022-01/02 Proficiency test on determination of anthropogenic and natural radionuclides in water, soil (gamma-ray spectrum analysis exercise) and simulated swipe samples	Determination of radioactivity in water, soil (spectrum analysis) and swipe samples	6/2022–11/2022
IAEA	IAEA-RML-2022-01 Proficiency Test for Tritium, Strontium and Gamma emitters in Seawater	Determination of radioactivity in sea water	5/2022 on-going
IAEA	IAEA RER9155 Interlaboratory comparison on natural radionuclides in phosphate ore and phosphogypsum	Determination of radioactivity in phosphate ore and phosphogypsum	7/2022 on-going

List of accredited methods (3)

TEST METHOD	TYPE OF TEST, RANGE
RU-602-5.4-1 (In-house method)	Determination of radionuclides by high-resolution gammaspectrometry in energy range 40–2000 keV
RU-602-5.4-4 (In-house method)	Determination of ^{90}Sr activity concentration
RU-602-5.4-5 (In-house method)	Determination of Ra-226 activity concentration

The Unit's quality manager: *T. Bituh*.

PROFESSIONAL ACTIVITIES OF THE EMPLOYEES OUTSIDE THE INSTITUTE

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).

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.

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.

D. Rašeta

Member of the Croatian Nuclear Society; member of the IAEA Nuclear Safety Standards Committee IAEA NUSSC.

15.10. Independent researchers

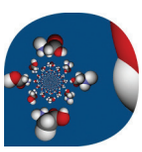
15.10.1. Independent researcher
Aleksandra Fučić, PhD
permanent scientific advisor until 6 Jun 2022

SCIENTIFIC RESEARCH

RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

International research projects (Chapter 16.2.)

1. Scientific Centre of Excellence for Reproductive and Regenerative Medicine: Reproductive and Regenerative Medicine – Exploring New Platforms and Potentials (CERRM, ERDF)
2. Relationship of the respiratory microflora composition with the human genome activity and integrity in the residents of coal industrial region (Kemerovo State University, Russia)



15.10.2. Independent researcher
Jasmina Sabolović, PhD
scientific advisor

RESEARCHER

Jelena Pejić, MSc, PhD student-assistant (HrZZ)

SCIENTIFIC RESEARCH

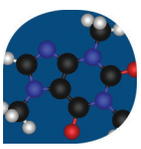
RESEARCH PROJECTS FUNDED BY EXTERNAL SOURCES

Scientific collaborations

During 2022, the quantum-chemical investigations of physiologically important bis(amino acidato)copper(II) coordination compounds in aqueous media continued. In general, experimental studies of the bis(amino acidato)copper(II) compounds do not provide reliable results about their complete structures in solutions, while the structural properties can be reliably predicted by molecular modeling methods. By applying the density functional theory and the B3LYP functional, the lower-energy conformers of bis(L-glutaminato)copper(II) and (L-histidinato)(L-glutaminato) copper(II) were predicted in implicitly modeled aqueous solution. For those conformers, the effect of additionally accounted dispersion correction on the relative stability of the conformers was investigated. Reliability of predicted lower-energy conformers was examined by benchmarking the relative electronic energies as well as Gibbs free energies at 298.15 K against the corresponding values obtained by the DPLNO-CCSD(T) method. The binding affinities of different conformations of Gln^- and His^- with Cu^{2+} in (L-histidinato)(L-glutaminato)copper(II) for six coordination modes

(i.e., six possible combinations of glutamine and histidine donor atoms) were predicted, and the most stable coordination modes and conformations in aqueous solution were determined. For predicted conformers with low Gibbs free energies, magnetic parameters were calculated, and the influence of apical Cu(II) bonding on the parameters' values was investigated as well. The reliability of predicted lower-energy aqueous conformers was tested by comparing the calculated magnetic parameters with experimental electron paramagnetic resonance parameters measured in solutions and available in the literature (322).

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 a maternity leave for the whole of 2022 with her work on the dissertation put on hold.



15.10.3. Independent researcher
Ante Miličević, PhD
permanent scientific advisor since 1 Jun 2022

SCIENTIFIC RESEARCH

RESEARCH ACTIVITIES WITH INSTITUTIONAL FINANCING

Scientific collaborations

In cooperation with the Biochemistry and Organic Analytical Chemistry Unit, two papers on cholinesterase activity were published, in which simple models were developed based on simple structural parameters (topological and constitutional descriptors) to predict enzyme inhibition constants, K_i. In one paper we presented a model made on 75 potential acetylcholinesterase inhibitors (55), while in the other we made a model for butyrylcholinesterase inhibition on 289 compounds (56). All the inhibition constants were taken from the literature, and all the models proved the importance of the descriptors from the class of connectivity indices ($^n\chi^v$). The more branched and larger the molecule is, generally, it is better inhibitor of the cholinesterases.

In-house scientific projects (Chapter 16.1.A.3.)

1. *Investigation of electrochemical properties and antioxidant activity of polyphenolic compounds and their complexes with essential elements (project ended in 2021)*

Two original papers were published. In the first paper, beside the model for the estimation of oxidation potentials based on the difference of atom charges between cation and the neutral form of a flavonoid, we developed the models based on the difference of atom charges between a radical and an anion, and a radical and neutral form of a flavonoid, and, also, a model based on the mean values of these three parameters was introduced (54) The parameters were 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). As the model based on the mean values yielded significantly better result than any of the models using separate parameters it could be concluded that all three mechanisms are equally important, i.e. electrochemical oxidation of the flavonoids takes place via all three mechanisms. In the second paper we measured, electrochemically, the antioxidant activities of 17 flavonoids toward superoxide anion radical,$O_2^{\bullet}$, and explained their relation to the first oxidation potentials (32). Six out of 17 flavonoids we did not electrochemically analyzed before, so, for this purpose we also measured their oxidation potentials.

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 (5 projects)

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Anita Bosak	Development of bioactive molecules for neurodegenerative diseases treatment (BioMOI4ND, IP-2020-02-9343)	2021–2024

IMROH ASSOCIATES: S. Žunec, A. Matošević, A. Zandona, M. Bartolić, Z. Kovarik
EXTERNAL ASSOCIATES: D. Opsenica, K. Komatović, S. Šegan (Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Serbia)

SUMMARY

Research continued according to the work plan of the project. It has been shown that newly synthesized biscarbamates are a promising structural basis for the design of new drugs intended for use in the middle and late stages of Alzheimer's disease. Two compounds have been identified as possible multi-target drugs in the treatment of Alzheimer's disease that strongly and preferentially inhibit BChE, are non-toxic with the potential to pass through the BBB and have the ability to chelate biometals (52, 210, 298, 299). Twenty-two 4-aminoquinoline derivatives with structurally different side chains as links between the 4-aminoquinoline and adamantyl parts of the structure were synthesized. The tested compounds proved to be 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 and generally moderate antioxidant activity. Two compounds were highlighted for further evaluation as possible drugs for the treatment of Alzheimer's disease (43, 199). A series of hydrazone derivatives was synthesized as a pilot study of the possibility of using compounds with such a structural basis as possible multi-targeted drugs that preferentially act as cholinesterase inhibitors (184), and whose additional targets are BACE 1 inhibition and chelation of biometals that accumulate in the brain as part of complex pathophysiology Alzheimer's disease (264). Also, a pilot study of the use of 4-aminoquinolines as multi-targeted drugs, one of the targets of which is BACE1 inhibition, was conducted (265). The inhibitory activity of a series of chloroquine derivatives against human cholinesterases was tested. Members of the project team held four public lectures where the results of the research so far were presented; two invited lectures at international meetings (186, 268) and one lecture for the scientific public at a domestic scientific meeting (211) and one at an international advanced course (299).

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 (since 13 Sep 2021), G. Pehnec, S. Davila, I. Jakovljević
EXTERNAL ASSOCIATES: A. Cvitković, M. Sanković, A. Šumanovac, A-M. Domijan, I. Guseva Canu, P. Wild, N. Hopf

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 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 to help identify potential health risks. Therefore, HUMNap will determine possible associations between the 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 origin 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 develop 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 to 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 2022 resulted in the publication of one scientific paper (19) and three presentations at scientific meetings (209, 296, 297).

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Jasna Jurasović	**Assessment of Daily Exposure to Metals and Maternal Individual Susceptibility as Factors of Developmental Origins of Health and Disease (METALORIGINS, IP-2016-06-1998)**	**2017–2022**

IMROH ASSOCIATES: M. Piasek (leader until 31 Dec 2020), T. Orct, A. Pizent, M. Lazarus, I. Brčić Karačonji, N. Brajenović, A. Katić, B. Tariba Lovaković, A. Sekovanić, A. Sulimanec Grgec, Z. Kljaković-Gašpić, J. Kovačić
EXTERNAL ASSOCIATES: D. Pašalić (School of Medicine, University of Zagreb), S. Stasenko (Merkur University Hospital, Zagreb), K. Branović Čakanić (Croatian Veterinary Institute, Zagreb), L. Škrgatić, I. Miškulin (University Hospital Centre, Zagreb)

SUMMARY

By the analysis of the degree of methylation of the *MT2A* gene, we completed all of the planned research activities on the project involving health risk assessment after birth to adulthood due to prenatal exposure to the main toxic metals (Cd, Pb, Hg), maternal intake of essential elements (Fe, Zn, Cu, Se, Ca), and gene polymorphisms *MT2A* together with possible metal-induced disruptions of steroid hormones (progesterone and estradiol) in feto-placental unit caused by epigenetic mechanisms and oxidative stress.

We evaluated the associations of maternal cigarette smoking with Cd and Pb levels and the expression of candidate miRNA (miR-1537, miR-190b, miR-16, miR-21 i miR-146a) in the placenta and maternal and umbilical cord blood/serum as well as biochemical parameters in maternal urine. Preliminary results have been presented at the congress of the Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine (177) and the final data integrated in the original scientific article (82). A manuscript has been prepared on the effects of exposure to toxic metals through cigarette smoking on essential elements and stereoidogenesis in mother-child pairs assessed after term vaginal delivery of healthy women.

The results of related research on the assessment of the environmental exposure of metals and their health effects have been published in the research papers and presented at the scientific conference. Exposure to Hg, intake of Se and omega-3 fatty acids by consumption of fish from the Adriatic and/or available on the HR market was assessed, focusing on the well-being and health risks for women of reproductive age (120). Metal(loid)s in the aquatic environment (water, sediment, and fish) of the upper and middle reaches of the Raša River were analyzed in order to assess the impact on the karst water system under the long-term anthropogenic impact of the Raša coal mine (110) and their biological availability using the European eel as a biological indicator of the environmental pollution (109). The results of research and experience gained during the implementation of the project, mainly related to the biomonitoring of metals in humans and the environment and the intake of toxic and essential elements through a diet that includes marine fish, were presented by poster and oral presentations at the national scientific-professional symposium (203, 228) as well as during the popularization activities and the IMROH colloquia (Chapter 11.1., presentations by Z. Kljaković-Gašpić, T. Orct, A. Sekovanić and A. Sulimanec Grgec).

In conclusion, all of the results of this project have been fully achieved, despite major difficult circumstances, including the relocation of equipment and researchers due to the major construction works on the adaptation and renovation of the IMROH as well as occasional work delays caused by the COVID-19 pandemic and the consequences of the devastating earthquake in Zagreb in early 2020. Since the planned goals of the research were fully met, and in some aspects achieved even more than originally planned, by the decision of the Board of Directors of the Croatian Science Foundation the project was scored the highest possible final grade A.

All published results related to the activities of the research project are available on the project's official website (http://metalorigins.imi.hr/).

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Zrinka Kovarik	**Analysis of Butyrylcholinesterase Interactions with Novel Inhibitors and Reactivators (AnalyseBChE, IP-2018-01-7683)**	**2018–2022**

IMROH ASSOCIATES: A. Bosak, T. Čadež, M. Katalinić, N. Maček Hrvat, A. Matošević, G. Šinko, T. Zorbaz, S. Žunec
EXTERNAL ASSOCIATES: V. Gabelica Marković (Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb), A. Knežević (Ruđer Bošković Institute, Zagreb), Z. Radić (University of California, La Jolla, USA)

SUMMARY

Research into the mechanisms of BChE interactions with known and newly synthesized compounds has continued. Inhibition of BChE with insecticides and herbicides (197, 217) highlighted fenamiphos as its potent inhibitor. Reactivation of fenamiphos-inhibited BChE, like other phosphoramides, is resistant to reactivation, but the potential of zwitterionic oxime in AChE reactivation has been demonstrated (197, 201). We have demonstrated the effectiveness of natural eutectic solvents in increasing its solubility (64). Pyridinium oximes with halogen substituents successfully reactivate BChE phosphorylated with sarin and cyclosarin (99). Although a large part of the research has been published, a very important part on pralidoxime analogs and the conversion of BChE from a stoichiometric to a pseudo-catalytic biocleaner, presented at several poster presentations (187, 238, 239), is being prepared for publication and relates to Tena Čadež's dissertation defended on 16 December 2022 (159). New bicarbamate selective inhibitors of BChE (in relation to AChE) have been developed and can be considered for further development of therapeutics (52). This part is part of Ana Matošević's dissertation defended on 17 January 2023.

This project had 4 research objectives whose activities, check points and results complemented each other in order to fully realize the work plan. The balance of dissemination results are 11 Q1, 7 Q2, 2 Q3 and 3 Q4 papers and two dissertations. Two papers are in final versions and at least one more is in preparation. A workshop and an international symposium were organized in 2022. In addition, there were numerous conference announcements in addition to posters, younger collaborators gave oral prsentations, of the several invited lectures (10 in total) the keynote lecture at the cholinesterase international meeting in Bologna stands out (292).

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)**	**2020–2024**

IMROH ASSOCIATES: J. Kovačić, A. Bjelajac, S. Cvijetić Avdagić, J. Macan, R. Turk, Ž. Babić, A. Jurič, A. Sulimanec Grgec, P. Tomac (since 13 Sep 2021)
EXTERNAL ASSOCIATES: M. Jergović, G. Jurak, T. Petričević Vidović i 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, Queens University Belfast, UK), S. Sekušak Galešev (Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, University of Zagreb)

SAŽETAK

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 second project period, as part of the Total Diet Study, the measurement of pesticide residues in food samples was continued in a collaborating laboratory in Ireland (the Backweston Laboratory Campus, Celbridge; Department of Agriculture, Food and the Marine), and the first part of the 1st wave of an epidemiological cohort study in fifth-grade elementary school students in Zagreb and the surrounding area was performed. The preliminary results of the Total Diet Study were presented at one international and one national scientific meeting with international participation, in two oral presentations (230, 295) and at one poster presentation (291). The research is expected to increase the knowledge on possible risks of PYR and OP insecticides' exposure for neurodevelopment and hormonal status in pubertal boys; help to 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.

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
EXTERNAL ASSOCIATE: S. Pirkmajer (Institute for Pathophysiology, Ljubljana, Slovenia)

SUMMARY

During the fifth and the final project year, we evaluated effects on the cell level of 3 new series of compounds synthesised as potential anticholinesterase drugs. Effects were evaluated in dose and time-dependant manner utilising specific methods in order to determine in example, mechanism of cell death (apoptosis and/or necrosis), induction of reactive oxygen species, activation of antioxidative defence, activation of specific caspases and effects on the mitochondrial potential. Furthermore, research has been round up by in silico structure-cell-based activity analysis, resulting in guidelines for future compounds design (21, 97, 99). In addition, cell-based assay battery for detection of compounds action has been utilised for evaluation of possible negative cell effects of polibroilated diphenyl ethers, known as persistant organic pollutants present in the environment (96), than of evaluation of effects of ketamine, morphine, codeine, and synthetic opioids as well as selected herbicides.

Second project theme was linked to the investigation of the NRE enzyme (PNPLA7) (204, 248). During the fifth project year we continue to investigate physiological role of NRE in the human cells and the possibility of this enzyme to be considered as a new pharmacological target in organophosphorus compound poisoning.

Results obtained were presented in this year on numerous conferences (17 abstracts) as well as in 4 published scientific papers.

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. Dvoršćak, K. Jagić, A. Jurič

SUMMARY

Research continued regarding the presence of selected congeners of polybrominated diphenyl ether (PBDE) in dust samples from different indoor spaces and the assessment of their impact on human health (15, 276). Additionally, 18 trace elements and 11 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) were analyzed in collected dust samples, their daily intake was estimated, and it was investigated whether they pose a health risk to people in this area (15, 33, 91, 195, 289). Research related to the presence of PBDE compounds in the environment was extended to a samples of eels collected in the area of the Raša River (109, 283). The toxicity of PBDEs was also tested in in-vitro conditions (96).

The optimization of the microwave-assisted extraction conditions of PBDEs from human milk samples was completed, as well as the extract purification procedure. The reliability of the selected analytical procedure was also verified by analyzing commercial infant formula as a related matrix, and very good agreement of the analytical recoveries with the previously obtained results of the validation method was obtained (14). The developed methods were applied to the analysis of comparative samples of human milk and dust samples from the homes of milk donors, and by applying statistical techniques, correlations of the measured mass fractions of PBDE compounds with collected data on mothers and their lifestyle habits and potential sources of PBDE compounds present in their households were investigated (161, 282). The doctoral dissertation „Trace analysis of polybrominated diphenyl ethers in household dust and human milk for human health risk assessment" was prepared and defended (161).

16.1.A.2. Croatian Academy of Science and Art Foundation (7 projects)

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Antonio Zandona	**Establishment of a cellular model of the blood-brain barrier for *in vitro* assessment of the passage of potential drugs into the brain**	**2022–2023**

IMROH ASSOCIATES: A.-M. Lulić, M. Katalinić
EXTERNAL ASSOCIATES: M. Cavaco, V. Neves (Institute of Molecular Medicine, Lisbon, Portugal)

SUMMARY

The aim of the research is to establish an *in vitro* model of the blood-brain barrier and to assess whether such a model based on HBEC-5i cells can be used to assess the passage of drugs to their target site of action. Therefore, the establishment of a new model would contribute to the understanding and evaluation of the possibility of new compounds passing through the blood-brain barrier in general, and thus to the reduction of compounds to be applied in vivo with the aim of reducing the number of animals in experiments.

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: D. Klinčić, M. Dvoršćak

SUMMARY

The aim is to investigate the impact of persistent, lipophilic and toxic polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) on the health of children and adults to whom they are exposed via dust from indoor spaces. Indoor spaces where they spend part of their time, and which are not their living space are included. On the one hand, there will be schools, kindergartens and workplaces where children and adults spend about a third of their time per day, and on the other hand, public spaces such as pharmacies, libraries or theaters where stays are short-term. The results of research within the framework of this project will provide the first information on the burden of public indoor spaces with compounds of interest.

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 ASSOCIATE: A. Bosak, M. Bartolić

SUMMARY

Alzheimer's disease is a complex and progressive neurodegenerative disease characterized by loss of memory and reasoning abilities and personality changes. This disease represents the most common form of dementia that requires timely recognition and treatment, and due to its frequency, it has been declared a global public health priority. Today, almost 50 million people live with this disease worldwide, with the number of sufferers tending to grow as the average life expectancy of people has increased. Drugs that act as cholinesterase inhibitors or *N*-methyl-D-aspartate receptor (NMDA) antagonists are currently used for the treatment of Alzheimer's disease. Medicines from both groups are effective in the initial and/or middle phase of disease progression and act mainly to alleviate the symptoms of the disease. Although great efforts have been made in recent decades to find new, more effective drugs, where hundreds of new potential cholinesterase inhibitors have been synthesized that can significantly alleviate the symptoms of the disease and affect their course or outcome, from 2003 until today, not one of them European Medicines Agency not yet approved for use.

This research is focused on the synthesis of new carbamate compounds and their biological evaluation as potential cholinesterase inhibitors in the treatment of Alzheimer's disease. As part of the biological evaluation, the inhibitory potential of the newly synthesized carbamates against human cholinesterases will be determined, the ability to pass through the blood-brain barrier (BBB) and the effect on cells representing brain, liver and kidney models will be evaluated.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Marko Gerić	**Evaluation of cytogenetic effects of air pollutants towards human cells *in vitro***	**2021–2022**

IMROH ASSOCIATES: G. Gajski, I. Jakovljević, G. Pehnec, J. Rinkovec
EXTERNAL ASSOCIATE: A-M. Domijan

SUMMARY

Air pollution is a growing environmental and public health problem. Leading world organizations associate polluted outdoor air with the occurrence of numerous diseases and premature mortality. This project will evaluate of the modal solutions that represent air pollution for winter and summer on human cells *in vitro* for their toxic effects and mechanisms of action. The results of this project will contribute to the understanding of the mechanisms of harmful effects of compounds that pollute the air and the development of scientific research abilities of scientists at an early stage of their scientific careers.

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Ivana Vrhovac Madunić	**Oximes as potential inhibitors glucose transfer in prostate cancer cells**	**2021–2022**

IMROH ASSOCIATES: D. Karaica, A.-M. Lulić, M. Katalinić, J. Madunić, A. Zandona

SUMMARY

TThe aim of this project was to determine whether newly synthesized oxime compounds inhibit glucose uptake and thus the growth of human prostate cancer cells and as such can be considered as candidates for antitumor drugs. The cytotoxic effect of oximes in vitro on prostate cancer cells was tested and the inhibitory concentration for 50% of the cells (IC50) was determined. The determination of IC50 enabled the selection of non-toxic concentrations of oxime compounds that were further used within the project. Cell viability (survival) was determined by the MTS test for 24 and 48 hours. Experiments are underway to determine glucose uptake in untreated and oxime-treated human prostate cancer cells using a colorimetric reagent kit (Glucose Uptake Assay), which had to be tested and optimized in the laboratory.

16.1.A.3. In-house scientific projects (16 projects)

LEADER (IMROH)	PROJECT	DURATION
Adrijana Bjelajac	**The role of the mother and the experience of parental competence of mothers with impaired mental health (MIMOZE)**	**2021–2025**

PRINCIPAL INVESTIGATOR: E. A. Delale (Institute for Anthropological Research)
EXTERNAL ASSOCIATES: S. Missoni, V. Pribačić, N. Fuchs, T. Carić (Institute for Anthropological Research), I. Filipčić, D. Šmida (University Psychiatric Hospital St. Ivan), J. Seferović (Faculty of Arts, University of Ljubljana, Slovenia), A. L. Korajlija (Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Zagreb)

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. Cvijetić Avdagić, P. Tomac, J. Mandić, B. Ross
EXTERNAL 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**	**2020–2023**

IMROH ASSOCIATES: N. Brajenović, A. Jurič, 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
EXTERNAL 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

Selma Cvjetić Avdagić	**Determination of body composition and chronic stress by bioimpedance method**	**2018–2022**

IMROH ASSOCIATES: A. Bjelajac, J. Macan, Ž. Babić, J. Jurasović, Zr. Franić, T. Orct, F. Šakić
EXTERNAL ASSOCIATES: I. Colić Barić, I. Keser (Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb), J.Ilich Ernst (Florida State University, Talahasee, SAD)

Ranka Godec	**Organic content of PM_1 particle fraction**	**2018–2023**

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. Stipičević, D. Klinčić, M. Dvoršćak, N. Medved, G. Pehnec, I. Jakovljević, I. Šimić
EXTERNAL ASSOCIATES: M. Matek Sarić (University of Zadar Department of Health Studies), G. Jakšić (AQUATIKA, Karlovac), G. Jovanović i T. Milićević (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. Lucić Vrdoljak, V. Micek, A. Sulimanec Grgec, S. Žunec
EXTERNAL ASSOCIATES: M. Himelreich Perić, A. Katušić Bojanac, D. Krsnik (School of Medicine, Zagreb), I. Canjuga, G. Kozina, M. Neuberg, R. Ribić (University North, Koprivnica)

Marija Kujundžić	**Effects of recreational headphone noise on hearing in young adults (RecNoise)**	**2022–2024**

IMROH ASSOCIATES: S. Cvijetić Avdagić, J. Macan, Zr. Franić, S. Bošković, J. Mandić
EXTERNAL ASSOCIATES: S. Fajt (Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb), D. Šušković (Microton LtD)

Maja Lazarus	**Bioactive potential, metal and nicotine content in edible boletes regarding the toxic metal burden of soil**	**2021–2022**

IMROH ASSOCIATES: I. Brčić Karačonji, A. Jurič, S. Mataušić, B. Petrinec, D. Rašeta, A. Sekovanić, J. Senčar, S. Stipičević
EXTERNAL ASSOCIATES: D. Šamec (University North, Koprivnica), I. Širić and N. Šprem (Faculty of Agriculture, University of Zagreb)

Jelena Macan	**Prevalence and predictors of occupational contact dermatitis in apprentice nurses/medical technicians (NurseSkin)**	**2021–2022**

IMROH ASSOCIATES: S. Cvijetić Avdagić, Zr. Franić, Ž. Babić, A. Bjelajac, J. Kovačić, F. Šakić, J. Mandić

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**	**2015–2023**

IMROH ASSOCIATES: J. Macan, L. Pavelić, J. Šiško, M. Jurdana
EXTERNAL ASSOCIATES: M. Hajdinjak (Haj-kom d. o. o.), Z. Cerovac (ALARA 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. Kobešćak, M. Jurdana, Martina Dragičević
EXTERNAL 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 (ALARA d. o. o.)

Dubravka Rašić	**Development, validation and application of analytical methods for PBDE determination (DeValApp, UIP-2017-05-6713)**	**2021–2023**

IMROH ASSOCIATE: M. Peraica
EXTERNAL ASSOCIATE: M. Planinc (Dubrava University Hospital, Zagreb)

Ankica Sekovanić	**Assessment of the effects of *MT2A* + 838 G/C and *MT2A* –209A/G gene polymorphisms on the levels of toxic and essential elements at childbirth**	**2021–2022**

IMROH ASSOCIATE: J. Jurasović, T. Orct, M. Piasek
PARTNER: D. Pašalić (School of Medicine, University of Zagreb)

Suzana Sopčić	**Molecular markers of organic carbon – biomass burning indicators**	**2021–2023**

IMROH ASSOCIATES: 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 (8 projects)

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 mammals (fed with those plants) physiology will be assessed employing 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 environment temperature indirect (through plant diet) effect on mammal physiology. Results showed high temperature (simulation of global warming) changes nutritive value of broccoli seedlings. Plant 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 (106).

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)**	**2020–2024**

IMROH ASSOCIATE: Z. Kljaković-Gašpić

SUMMARY

The objectives of this project were to determine the concentration of metals in the water and sediment of the Krka River and its tributaries, assess seasonal trends and long-term exposure to metals, study biological responses of organisms to metal exposure, assess the bioavailability and toxicity of metals, and determine binding mechanisms and efficiency of accumulation of metals in intestinal parasites of fish. All the activities planned for the second year were carried out according to the schedule and all planned goals were achieved. Associate from the IMROH determined the concentrations of metal(loid)s in sediments, different tissues (muscle, intestines, gut content) of the brown trout and in intestinal parasites (acanthocephalans) from eight locations of different levels of pollution in the upper Krka River watercourse. In combination with the results of other project participants, the state of the aquatic environment in the upper course of the Krka River, which is under the influence of the municipal wastewater discharges (city of Knin) and industrial wastewater from the former screw factory, and the effects of exposure to metals on biological markers (metallothioneins) in brown trout were assessed. The results of this research were presented at three international scientific meetings (300, 311, 317).

LEADER	PROJECT	DURATION
T. Smital, Ruđer Bošković Institute, Zagreb	**Identification and functional characterization of (eco)toxicologically relevant polyspecific membrane transport proteins in zebrafish (*Danio rerio*) (DANIOTRANS, IP-2019-04-1147)**	**2020–2024**

IMROH ASSOCIATES: D. Karaica

SUMMARY

Following research project plan, one paper was published in the high-quality *WoS*-indexed journal describing the optimization of techniques for tissue samples preparation and antigen retrieval protocols in zebrafish tissues/organs for (immuno)histochemical analyses (108). Specific binding of designed antibodies for Oatp1d1 and Oci1 was confirmed using Oatp1d1 and Oct1 KO zebrafish models. In addition, results were presented at two international scientific conference including 25th IUBMB Congress, 46th FEBS Congress The Biochemistry Global Summit (Lisbon, Portugal) and International Congress of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology „From Science to Knowledge“, HDBMB 2022 (Brela, Croatia), and abstracts were published

in the Book of Abstract (196) as well in the WoS-indexed journal (241). Furthermore, two graduation theses were completed and defended (165, 170), and five laboratory practices were provided under the mentorship of D. Karaica. D. Karaica has successfully completed an international zebrafish course at the Karlsruhe Institute of Technology (Karlsruhe, Germany).

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-STOPINNATETAU, IP-2019-04-3584)**	**2020–2024**

IMROH ASSOCIATE: A. Sekovanić

SUMMARY

We assess the relationship between cerebrospinal fluid (CSF) biomarkers of Alzheimer's disease (AD) and element levels in plasma and CSF of patients with Alzheimer's disease, patients with mild cognitive impairment and healthy individuals. We used three different statistical methods (simple correlation and two machine learning algorithms; redescription mining and principal component analysis) to test the association of element levels with CSF biomarkers of AD (180).

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
T. Vinković, Faculty of Agriculture, Osijek	**Application of Nanobiotechnology for Nutritional Supplementation with Selenium (NutriNTENSe, IP-2018-01-8119)**	**2019–2022**

IMROH ASSOCIATES: A. M. Marjanović Čermak, B. Tariba Lovaković, I. Vinković Vrček (advisor)

SUMMARY

Selenium (Se) is an essential chemical element that plays an important role in the metabolism and other vital functions. The main source of Se for humans and animals are plants and different strategies such as biofortification and the use of plant extracts are used to develop dietary supplements based on Se. In the form of nanoparticles, selenium shows greater biological effectiveness and less toxicity than inorganic selenite. As part of this project, the effect of olive pomace extract in the biogenic synthesis of selenium nanoparticles was tested. The obtained nanoparticles were characterised by determining the size, shape, zeta potential, and stability in different media as well as the gastrointestinal bioavailability and biocompatibility. Spherical

particles with a diameter of 53.3-181.7 nm were obtained. The resulting system proved to be sensitive to gastrointestinal conditions and the bioavailability of nanoparticles increased in the presence of olive pomace extract. The obtained nanoparticles were less toxic compared to sodium selenite.

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)**	**2018–2022**

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. All activities were carried out according to schedule and all planned goals have been achieved. Associates from IMROH analysed the results of measurements of airborne particulate matter and atmospheric deposition, collected at the location of Martinska near Šibenik (137, 301, 316). The input of nitrogen and phosphorus through airborne particulate matter and atmospheric deposition on the surface layer of the sea was studied in detail, and a significant impact of fire events was found (58). The data on total deposition matter and its composition were processed, including a comprehensive analysis of 23 metals in the total deposition samples (137).

LEADER	PROJECT	DURATION
M. Hranjec, Faculty of Chemical Engineering and Technology of the University of Zagreb	**Exploring the antioxidative potential of benzazole scaffold in the design of novel antitumor agents (AntioxPot Number, IP-2018-01-4379)**	**2018–2022**

IMROH ASSOCIATE: I. Novak Jovanović

SUMMARY

We evaluated the electrochemical oxidation mechanisms of synthetic amino/amidino-substituted benzothiazole derivatives and their reactivity toward electrochemically generated superoxide radical anion (305).

16.1.B.2. University projects

LEADER	PROJECT	DURATION
G. Millotti, Juraj Dobrila University of Pula	**Toxicological profile of the phytoplankton Ostreopsis in the northern Adriatic Sea**	**2021–2022**

IMROH ASSOCIATE: G. Gajski

SUMMARY

The aim of the project is the isolation of Adriatic phytoplankton species and their cultivation for the purpose of further research. As part of the project, morphological and genetic identification of the species and the isolation of associated toxins and their characterization will be carried out. Furthermore, the project will examine the effect of toxins on nasal epithelial cells and how the toxin affects their permeability. Also, a detailed toxicological characterization will be performed on human peripheral blood lymphocytes as sensitive biomarkers of exposure in this type of research.

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 (from1998)	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
Ecological Map of the City of Zagreb	City of Zagreb	G. Pehnec, S. Davila
Service provider: Radiation Protection Unit		
Background Radioactivity Monitoring in the Republic of Croatia, IMI-CRZ-96 (since 1959)	Civil protection directorate of the Republic of Croatia Ministry of the Interior	B. Petrinec
Radioactivity measurements of zero state at the location of the Center for Radioactive Waste Disposal and in the area of the Dvor municipality S-RAO-Z	Decommissioning and Disposal of Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel of the Krško Nuclear Power Plant Fund	B. Petrinec
Results of Monitoring of Environmental Radioactivity in Vicinity of Plomin Coal-Fired Power Plant, IMI-P-491	HEP proizvodnja, Thermal power plant Plomin I, Plomin	B. Petrinec
Results of Radioactivity Measurements at Gas Field Molve, IMI-P-493	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 III)	INA Group	I. Prlić
Determination of the radiological status of production tubing during maintenance processing (Phase IV)	INA Group and STSI	I. Prlić
Study on meeting the test conditions of particular basic requirements related to ionising and non-ionising radiation during experimental work for the purpose of permits for the reconstruction and expansion of IMROH's buildings	IMROH	I. Prlić

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 (4 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. Jurič, Z. Kljaković-Gašpić, T. Orct, A. Sekovanić, A. Sulimanec Grgec, I. Šimić, B. Tariba Lovaković, S. Žužul
PARTNERS: Faculty of Pharmacy and Biochemistry University of Zagreb, IMROH and Ruđer Bošković Institute

SUMMARY

In the second year of the project experimental activities, we have continued the testing of the air sampling system for the collection of microplastic particles in the air and our work on airborne microplastic particles analysis method implementation. The ICP-MS method was optimized and the analysis of metals (Al, Ba, Cd, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn and Zn) were performed in pure (virgin) PET resins and 100% recycled (rPET) pellets, their bottle preforms and blow-moulding products. Analyses of metals in water samples from the spring, before treatment and before and after bottling. We developed a GC-MS method for determination of selected 7 phthalates in mineral and spring water samples in different types of packaging. Different extraction conditions were tested (different solvent types, manufacturers, solvent mixtures and their ratios, extraction time and methods). Concentrations of 12 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) were determined in water samples from the source and before filling in packaging in Sveta Jana and Pisarovina. Also, the influence of temperature, sunlight and product storage time on the migration of metals, phthalates and PAHs from different types of packaging in water was evaluated.

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.01.1.1.02.0007)**	**2017–2023**

IMROH ASSOCIATES: S. Stankić, B. Roić, S. Barbarić, M. Herman

SUMMARY

The project grant of 232,602,280.72 HRK is intended for the implementation of the project during whose implementation the Institute will be expanded with a new building of 6,785.15 m^2, while its existing building of 2,067.41 m^2 will be renovated and the Institute will also increase its capacities with modern research and IT equipment for all of its units.

During 2022, regular work began in the larger phase of construction, the expansion of the Institute, whereas the renovation of the older building was largely completed. Apart from construction works, the Institute also finished all of the required public procurement procedures. Due to delays caused by the earthquakes in Zagreb and Petrinja, the implementation period was extended to late 2023.

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.)**	**2017–2022**

IMROH ASSOCIATES: G. Pehnec (coordinator), R. Godec, I. Bešlić, S. Žužul, S. Stankić, 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 125.1 million HRK (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 planed procurements and all equipment have been put into operation. Two advanced trainings planned in the laboratory of equipment manufacturers abroad were postponed due to the COVID-19 pandemic for the first possible date. Till the end of 2022, 5 new measuring stations were built and 18 stations were modernized. Due to delays in the implementation and completion of certain public procurement procedures, the competent authorities were requested to extend the duration of the entire project until September 2023.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
School of Medicine, Zagreb (D. Ježek)	**Scientific Center of Excellence for Reproductive and Regenerative Medicine, Reproductive and Regenerative Medicine – Exploring New Platforms and Potentials (CERRM, KK.01.1.1.01.0008)**	**2014–2022**

IMROH ASSOCIATE: A. Fučić

SUMMARY

Within the EU human biomonitoring initiative (HBM4EU), a targeted, multi-national study on occupational exposure to hexavalent chromium (Cr(VI)) was performed. A survey performed to evaluate the policy relevance of the HBM4EU chromates study findings supports the usefulness of the study results. According to the responses received from the survey, the HBM4EU chromates study was able to demonstrate the added value of the human biomonitoring (HBM) approach in assessment and management of occupational exposure to Cr(VI). For future occupational studies, the need for engagement of policy makers and regulators throughout the whole research process to ensure awareness, relevance and uptake of the results in future policies was suggested (92, 115). The number of unsolved issues on infertility etiology, especially potential environmental causes, in couples demonstrates the need for further investigations into infertility biomarkers. For the first time seminal plasma *N*-glycosylation as a biomarker of environmental exposure in semen samples from 82 normozoospermic men and 84 men with abnormal semen parameters was compared with genome damage measured by DNA fragmentation. Results show that the selected seminal plasma *N*-glycans were significantly associated with smoking, exposure to pesticides, air pollution, agents emitted during photocopying, alcohol consumption, and obesity. Some *N*-glycans showed a simultaneous association with DNA fragmentation, semen parameters, and environmental stressors. These subgroups of *N*-glycans are new potential candidates for biomonitoring of exposure to different environmental factors in men with semen abnormalities (51).

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.MZO.038)	2021–2023

IMROH ASSOCIATES: S. Barbarić, A. Lucić Vrdoljak, B. Roić, S. Stankić

SUMMARY

Following the earthquake that took place in Zagreb on 22 March 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 submitted a project to fully strengthen and renovate its central building. The project grant of 13,212,021.60 HRK will go toward repairing and strengthening the central building, built in 1947, for the purpose of increasing its resilience against earthquakes. During 2022, all construction on the renovation of the Institute's central building was completed, but due to administrative reasons the project's implementation was extended to March, 2023.

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.MZO.071)	2021–2023

IMROH ASSOCIATES: S. Barbarić, A. Lucić Vrdoljak, B. Roić, S. Stankić

SUMMARY

Following the earthquake that took place in Zagreb on 22 March 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 2022, the Institute prepared all of the documentation necessary for construction, which is set to begin in the first months of 2023.

EUROPEAN RESEARCH AND INNOVATION PROGRAMME
Horizon 2020/Horizon EUROPE/Euroatom (5 projects)

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: University of Zagreb Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering (Ž. Veinović)
Consortium: 22 EU Member States and Norway, 7 associations from the field of radiation protection: MELODI, ALLIANCE, EURAMED, NERIS, EURADOS, SHARE, MEENAS

SUMMARY

The PIANOFORTE research partnership aims to improve knowledge and promote innovation in the field of radiation protection for the benefit of better protecting the public, patients, workers and the environment in all scenarios of exposure to ionising 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 ionising radiation. It brings together 58 partners representing 22 EU 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 (koordinator za WP5), M. Gerić, K. Matković, M. Milić, V. Kašuba, G. Pehnec, D. Karaica, I. Vrhovac Madunić

SUMMARY

Indoor air pollution, an emerging threat recognized by European society, is claiming millions of lives annually. In the heat of current COVID-19 pandemic, elevated exposure to indoor air pollutants due to increased time spent indoors further faces a significant increase in negative effect 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 complex nature of indoor-outdoor pollution relationships, pollution sources and exposure pathways, health effects of emerging pollutants, ventilation of indoor spaces on wide spatial and long temporal scales. This is mainly because air quality monitoring in European Union (EU) is primarily focused on outdoor air quality, which paradoxically is a result of regulatory target compliances, which is 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, project 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.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
MyBiotech (N. Günday-Türeli) and Luxembourg Institute for Science and Technology (T. Serchi)	**Pharmaceutical Open Innovation Test Bed for Enabling Nano-pharmaceutical Innovative Products (Phoenix, Grant Agreement No 953110)**	**2019–2025**

IMROH ASSOCIATES: I. Vinković Vrček (coordinator), I. Pavičić, I. Capjak, N. Peranić, Ž. Babić
Consortium: 12 EU Member States

SUMMARY

Nanopharmaceuticals have the potential to stimulate the scientific and technological development of EU Member States, offering major clinical and socioeconomic benefits to society as a whole, industry and key stakeholders, and ultimately to patients. Affordable and advanced testing, manufacturing facilities and services for new nano-medicines are the main prerequisites for the successful implementation of these developments to further strengthen growth and innovation capacities. The establishment of current good manufacturing practice (GMP) in nano-pharmaceutical production is a key step for the successful transfer of nano-medicines from the laboratory to the industrial level, and clinical practice. Due to the lack of resources to implement GMP production, the development and production of innovative nano-medicines continues to be a challenge for the main players in the nanomedicine market in the EU, start-ups and SMEs. In order to enable the successful application of nano-medicines in the field of medicine, it is urgently necessary to establish an Open Innovation Test Bed (OITB) based on scientific achievements and regulatory rules. The goal of the PHOENIX project is to enable the smooth, timely and cost-effective transfer of nano-medicines from the laboratory to clinical trials by providing an advanced, affordable and easily accessible PHOENIX platform. The PHOENIX platform will offer a consolidated network of laboratories, manufacturing facilities, technologies, services and expertise for all aspects of technology transfer, from characterization, testing, verification to final products compliant with GMP manufacturing and regulatory guidelines. The PHOENIX platform will develop and establish new facilities and upgrade existing ones to make them available to SMEs, start-ups and research laboratories for scale-up, GMP manufacturing and nano-medicine testing. Services and expertise provided by OITB will include manufacturing and characterization under GMP conditions, safety assessment, regulatory compliance and commercialization enhancement.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Norwegian Institute for Air Research, Kjeller, Norway (M. Dusinska)	**Science-Based Risk Governance of Nanotechnology (RiskGONE, Gran Agreement No 814425)**	**2019–2023**

IMROH ASSOCIATES: I. Vinković Vrček (coordinator), I. Pavičić, Z. Franić, B. Pem, K. Ilić, L. Božičević
Consortium: 15 EU Member States and USA, and Iran

SUMMARY

RiskGONE (Science-Based Risk Management of Nanotechnology) is an EU H2020 project that aims to provide robust procedures for consistent risk management of manufactured nanomaterials. The project started on January 1, 2019 and will end on February 28, 2023. During that time, the project partners will develop new tools or modify existing ones to identify with greater certainty the environmental and human health impacts of a range of nanomaterials. These tools and the test results using them will then be integrated into the work of the European Risk Management Council (ERGC), a group of individuals with different areas of nanomaterials expertise tasked with making management decisions about the safety of specific materials. A risk management framework, composed of tools and the ERGC, will be developed to manage the safety of nanomaterials in a coherent and scientifically sound manner.

EUROPEAN SOCIAL FUND

Operational Programme Efficient Human Resources
Croatian Science Foundation – Scientific Cooperation Programme
(2 projects)

European Union
European Social Fund

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: I. Pavičić, B. Pem, K. Ilić, N. Kalčec, M. Beus, R. Barbir, N. Peranić
PARTNER: Universiy of Melbourne, Victoria, Australia

SUMMARY

Nanotechnology enables innovative and effective therapeutic and diagnostic means and tools. Nevertheless, the treatment of neurodegenerative disorders still represents a great challenge due to the existence of the blood-brain barrier (BBB), which hinders the efficient delivery of drugs to the brain. Multifunctional nanoparticles (NPs) represent a new and improved platform for increased efficacy, bioavailability and targeted delivery of drugs across the BBB. Therefore, the main goal of the proposed project is to develop a multifunctional nanosystem that will enable the delivery of drugs into the brain (BRaiND) for the effective and safe treatment of brain abnormalities associated with aging and degeneration. For this purpose, specific activities will be carried out: – design, preparation and characterization of BRaiND; – assessment of the stability and fate of BRaiND in biological media; – mechanical and quantitative assessment of the interaction of BRaiND with the BBB; – profiling the efficacy and safety of BRaiND using a combined in vitro and in vivo approach. BRaiND will be based on selenium or gold nanoparticles, stabilized with polyethylene glycol and functionalized with proteins that target brain receptors. Model neuroactive drugs will be attached to such a multifunctional system to demonstrate the effectiveness, quality and safety of the BRaiND system. Careful *in vitro* and *in vivo* studies will be conducted including stability and interactions of BRaiND in different biological media, permeability through the BBB, efficacy of targeting specific brain sites, neuroprotective activity and evaluation of the safety of their application. The work plan of the project is based on validated and standardized methodologies, as well as on innovative experimental techniques. Considering the main challenges of translational research of neurodegenerative diseases, the SENDER strategy is based on the Safe-by-Design approach, and is enabled by nanotechnological tools that analyze and manipulate biological processes on the nanoscale, where diseases arise and progress.

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 COMMISSION
DG EMPLOYMENT, SOCIAL AFFAIRS AND INCLUSION

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
University of Osnabrück, Germany (S. Malte John)	**Promoting the autonomous implementation of the European framework agreement on occupational health and safety in the hairdressing sector (VS/2019/0440)**	**2021–2022**

IMROH ASSOCIATES: J. Macan, Ž. Babić, R. Turk, Zr. Franić, M. Macan
Consortium: Germany, Denmark, Nederlands, Croatia

SUMMARY

The specific aims of the project are to: 1) identify and prioritize hazardous and harmful substances contained in cosmetic products used by hairdressers by means of a systematic review; 2) adopt two Medical Reference Documents, which identify and prioritize different substances and ingredients (including reprotoxic substances); 3) draft a Methodological Note showcasing the difference in exposure between a consumer and a professional hairdresser; 4) participate in the Technical Working Group at the level of the CEN on the hairdressing glove standardisation process. In 2022, eight systematic reviews about health effects of the most common hairdressing chemicals, and exposure in hairdressers via skin and respiratory system were published (1 ,25, 42, 49, 87-89, 117). Medical reference document was published as a summary of scientific data about the toxicity of hairdressing chemicals and prevention of these effects in hairdressers (158). Results of the project were presented and discussed at two meetings of social partners in hairdressing organized by European Commission in March and October 2022.

EUROPEAN COMMISSION, JOINT RESEARCH CENTRE (JRC)

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
VITO, Flemish Institute for Technological Research, Belgium (M. Van Poppel)	**Deployment of lower-cost ambient air quality sensor systems in urban environments (ENV.C3/SER/2019/0010)**	**2020–2022**

IMROH ASSOCIATES: S. Davila (coordinator for Croatia), I. Bešlić, M. Mihaljević

SUMMARY

This project aims to help evaluate the performance and potential of low-cost sensor systems for air quality and make comparisons with conventional measurement methods. To achieve this, the sensors are used under different environmental and meteorological conditions in three different European cities, Antwerp, Oslo and Zagreb. In May 2020, measurements of pollutants began in Zagreb using 17 sensor boxes owned by the JRC. In the first phase of the project, from early June to early July, all 17 instruments were placed at IMROH for calibration. At the beginning of July 2020, the second phase of measurement began, in which the devices were installed at an additional 16 locations in the city of Zagreb. The location of the automatic measuring station at the Institute was selected as the reference location for monitoring the air quality of the city of Zagreb, and two sensor measuring devices were installed at the automatic station. In 2021, sensor measurements were completed at assigned locations and all sensors were returned to IMROH for the calibration with the reference data from IMROH station (123). As the second phase of the project was completed, 7 sensor sets were returned to the JRC, while the other sensor sets were left to IMROH for further research, after which they will be returned to the JRC. In 2022, part of the sensors left at IMROH was placed on the bicycles of volunteers cycling through the streets of Zagreb, and the other part was placed at locations in Zagreb where air quality measurements had not been carried out yet. During 2022, the project research group consolidated all sensor data collected during the project into a database that can be used for publications (https://zenodo.org/record/7256406). Furthermore, in 2022 the JRC published two

reports: Guidance on low-cost sensors deployment for air quality monitoring experts based on the AirSensEUR experience and Guidance on low-cost air quality sensor deployment for non-experts based on the AirSensEUR experience, which were both created as part of the project. In 2023, there is a plan to publish a set of data in which the methodology of sample collection will be explained, as well to publish a scientific paper in which the results of the whole project would be presented. In 2023, the JRC also plans to publish a third report that would deal with sensor calibration and the proposals of the research group in the project.

EUROPEAN COOPERATION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY COST ACTION Programme (10 projects)

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
The Germans Trias i Pujol Research Institute (IGTP), Badalona, Spain (E. Martinez-Balibrea)	**Modelling immunotherapy response and toxicity in cancer (IMMUNO-model, CA21 135)**	**2022–2026**

IMROH ASSOCIATE: D. Karaica (Management Committee Member)

SUMMARY

The aim of the 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. Therefore, the first meetings of the Management Committee and Working groups (1, 2, and 5) were held in Brussels (1–3 October 2022) and all planned project activities were initiated within the „Memorandum of Understanding" document.

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

The aim of the Action is to establish a network of scientists who will work on improving and promoting 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 will be implemented and support the implementation of the EU directive 2010/63/EU on the protection of laboratory animals used for scientific purposes. On October 21, 2022, the first meeting of the Management Committee was held in Brussels, which appointed the heads of the working groups and elected the heads of the ITC (Inclusiveness Target Countries) and STSM (Short-term scientific missions) committees. At the meeting, the proposed action plan was approved and the next hybrid meeting in Sarajevo and the Training school in the WG3 Dissemination Working Group in Milan were announced.

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

Recent advances on genome editing (GE) technologies have opened the possibility of treating diseases through precise modifications of patients' genomes. Impressive results have been achieved on animal models of several genetic disorders, infectious diseases as well as cancer and several clinical trials are already on going. However, the inadequate integration of the results of academic research into the research development strategy of pharmaceutical companies, the insufficient interest of academic institution in regulatory science and the absence of established standards to well acceptable risk-benefit ratio by regulatory agencies, preclude its general application for treating human diseases. Therefore, the translation of the GE technologies to address public health needs, require a strong collaboration between basic and clinical research, regulatory bodies and the different stake holders involved for each application. There are several networks to improve

or analyse GE technologies for different applications, however, no one cover all the actors involved in gene therapy translation. The principal aim of the GenE-HumDi Action is to bring together pharmaceutical companies, academic institution, science and regulatory agencies, biotechnology firms, patient advocacy association and information technology, in order to tackle knowledge fragmentation with the aim to accelerate the translation of GE technologies to the treatment of human diseases.

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

P2X receptors (P2XRs) are ATP-gated ion channels involved in intercellular communication with an established role in neurodegeneration, infection, inflammation, cancer growth, and progression. In vitro and in vivo evidence, generated mainly by leading Europe-based laboratories, shows that P2XRs might be an ideal pharmacological target in these diseases and many others. Over the years, highly selective agonists and antagonists have been synthesized, and therapeutic antibodies targeting the P2XRs have been raised. However, the transfer of this wealth of knowledge from research laboratories to the patients' bed has been slow, and clinical trials so far carried out have been unsatisfactory. This was due to a noticeable lack of coordinated effort by basic research, clinical and industry-based investigators. The PRESTO Action aims at accelerating the transition of P2XRs knowledge to clinical applications. PRESTO will be accomplishing these goals by 1) promoting a coordinated effort by leading basic and clinical science experts and Industry-based investigators aimed at the selection of the most appropriate pathologies amenable to P2XR-targeted therapy; 2) identifying the best-suited P2XR-directed drugs to take through the clinical pipeline; 3) establishing validated experimental protocols and tools; 4) setting criteria for the validation of P2XRs as diagnostic and prognostic biomarkers; 5) promoting dedicated clinical trials; 6) training a new, multicultural, transdisciplinary, generation of young researchers skilled in the P2XR field; 7) disseminating in the scientific community, biomedical students, charities, local and national health authorities and the general public, the awareness of the importance of P2XR-based research.

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 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. On October 13, 2022, the first meeting of the Management committee was held in Brussels, which appointed the heads of the working groups and elected the heads of the ITC (Inclusiveness Target Countries) and STSM (Short-term scientific missions) committees. At the meeting, the proposed work plan of the action was approved and the location of the next meeting of the COST action in Cyprus was agreed upon.

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 providing international standards in venom research. Further, it provides a novel platform to promote synergistic interactions between 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 (94).

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Erasmus University Medical Center, Rotterdam, Netherlands (F. Rivadeneira)	**Genomics of MusculoSkeletal traits Translational Network (GEMSTONE, CA18139)**	**2019–2023**

IMROH ASSOCIATE: S. Cvijetić Avdagić

SUMMARY

The project work continued in the area of the major membrane trafficking pathways in osteoclasts, bone phenotyping approaches in humans and monogenic forms of low and high rare bone mass disorders.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
University of Lodz, Poljska (B. Klajnert-Maculewicz)	**Cancer Nanomedicine – from the bench to the bedside (Nano2Clinic, CA17140)**	**2018–2022**

IMROH ASSOCIATE: I. Vinković Vrček (Management Committee member, WP2 leader)

SUMMARY

Finding effective cancer therapies is an urgent and still unsolved problem, and in the fight against this disease, scientists are investing enormous efforts in the application of nanomedicines. Nanotherapeutics show major advantages over unmodified drugs, including improved half-life, more efficient tumor targeting, and reduced side effects. However, only a few nanotherapeutics have reached the commercial level, most of them are still in the research phase. Accordingly, this activity aims to develop and strengthen the relationship between industry and the academic community with the ultimate goal: encouraging the clinical transfer of nanomedicine from the bench to the bedside. This will be achieved by creating the first, pan-European interdisciplinary network of representatives of academic institutions and small and medium-sized enterprises, including clinical research organizations (CROs) dedicated to the development of nanosystems that carry anticancer drugs from their initial design, preclinical testing of efficacy, pharmacokinetics and toxicity to the preparation of the detailed protocols required for their first phase clinical studies. By promoting scientific exchange, technological implementation and innovative solutions, the Action will provide a timely instrument for rationalizing and focusing research efforts at the EU level in facing the great challenge of translating nanomedicine in cancer, one of the main human pathologies burdening society. Thanks to its quality, the Action network will also generate key research teams of excellence for funding applications, patent fulfillment and discoveries of high scientific impact. The network will also be actively dedicated to raising awareness of the great potential of nanomedicine through publications in international peer-reviewed journals and presentations at open events.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	RAZDOBLJE
Vienna BioCenter Core Facilities, Vienna, Austria (A. Walter)	**Correlated Multimodal Imaging in Life Sciences (COMULIS, CA 17121)**	**2018–2022**

IMROH ASSOCIATES: D. Karaica (Management Committee Member, Member of Board for ITC grants) and I. Vrhovac Madunić (Management Committee Member, Coordinator of Board for ITC grants, Grant Awarding Coordinator)

SUMMARY

The last meetings of the Management committee and working groups were held, which concluded all project activities, and the Conference Correlated Multimodal Imaging - enabling discoveries from atoms to anatomy was held (September 20–22, 2022, Nicosia, Cyprus). During 2022 four virtual mobilities and four Short-Term Scientific Missions were approved. Furthermore, with collaborators from this project, the COST action (as a secondary proposer) "Human metal exposure and health – in the present and in the past" was submitted.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	RAZDOBLJE
National Institute of Occupational Health, Oslo, Norway (I. S. Mehlum)	Network on the coordination and harmonisation of European occupational cohorts (OMEGA-NET, CA16216)	2017–2022

IMROH ASSOCIATES: J. Macan and A. Bjelajac (Management Committee members), Zr. Franić

SUMMARY

Action was closed in April 2022. The main accomplished aim is established network of scientists to optimize the usage of cohorts from working and general population in Europe. The databases with joint data from various European cohorts from working and general populations were formed, and they are available for further research to European scientists. Associates of this Unit were involved in working groups focused on prevention of occupational skin diseases, mental disorders related to work, and occupational exposure to COVID-19 infection. The work of the expert group for the creation of job-exposure matrix for occupational exposure to UV radiation in Europe were presented in 2022 (254).

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)	2021–2022

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 purpose of launching the ICOSS research collaboration was to harmonize the instruments and methods of gathering knowledge on various aspects of sleep and adult health during the COVID-19 pandemic, to allow a valid comparison of results collected in different countries. The goal of the ICOSS-2 study was to determine the prevalence and incidence of sleep disorders and coronavirus-related symptoms and to analyse the effects of infection independently of other effects of the COVID-19 pandemic. Data of 15,813 adult participants have been collected through online survey in 17 countries throughout the world. The results have been systematically analysed under different hypotheses in a coordinated way within the collaboration. Two papers have been published in 2022: one analysing the relationship between sleep symptoms and long COVID (113) and the other analysing increased risk of severe COVID-19 in shiftworkers (103). The study has no additional financial support.

16.2.A.3. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP)
International Atomic Energy Agency (IAEA)

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Department of Nuclear Scien-ces and Applications (C. E. Jime-nez Velasco)	Improving Environmental Monitoring and Assessment for Radiation Protection in the Region (TC RER7014)	2020–2024

IMROH ASSOCIATES: I. Prlić (leader), T. Bituh

SUMMARY

The objectives of the project are to contribute to the radiological protection of the public and environment in different exposure settings in the region. Project activities: 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. Increasing awareness, visibility and outreach. 4. Drafting

country 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 measurement. 7. Develop and apply QA/QC procedures. 8. Conduct data analysis, interpretation, reporting and communication. 9. Develop recommendations for improving the legal framework and regulations for environmental radiation monitoring.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Department of Nuclear Sciences and Applications, IAEA Laboratories Seibersdorf, Austria (R. Padilla Alvarez)	**Determining Long Term Time Trends of Air Pollution Source Tracers by Nuclear Techniques (TC RER/7/012)**	**2020–2022**

IMROH ASSOCIATES: I. Bešlić, S. Davila, R. Godec

SUMMARY

Project RER/7/012 "Determining long term time trends of air pollution source tracers by nuclear techniques (RER/7/012)" started as a continuation of the previous three-year project „Enhancing the Inventory of Aerosol Source Profiles Characterized by Nuclear Analytic Techniques in Support of Air Quality Management" (RER/7/011). The project started in 2020 and officially ended in 2022 with the final meeting in Vienna on 21–25 November 2022. The collection of the PM2.5 fraction of particulate matter for the RER/7/012 project started at the IMROH air quality monitoring station on 1 April 2020. Since then, daily PM2.5 samples had been collected on Teflon filters every third day (121). Filters and Petri dishes were distributed by IMROH as in previous projects. In 2021 and 2022, IMROH also provided elemental analysis of over 2000 samples collected in participating countries, including Portugal, Bulgaria, Lithuania, Cyprus, Tajikistan, Moldova, Slovenia, Montenegro, Bosnia and Herzegovina, Serbia, and North Macedonia. The conclusion of the final meeting in Vienna was to extend sample collection until April 2023. Data collection and processing for airborne particle content (black carbon, elemental and organic carbon, elemental composition) will continue until mid 2023. The obtained results will be used to compare the differences in the dominant contributions of air pollution between participating countries and will be published as scientific papers.

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 objectives of the project are to enhance the MS 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.

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)	**In vivo efficacy of novel uncharged bis-oximes in OP poi-soning treatment**	**2022–2024**

IMROH ASSOCIATES: D. Kolić, N. Maček Hrvat

SUMMARY

Biochemical characterization of neutral bisoximes as reactivators of cholinesterase inhibited by organophosphorus compounds (OP) has begun. 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
(9 projects)

MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA REPUBLIKE HRVATSKE

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (I. Vrhovac Ma-dunić) Institute for Pharmaco-logy, University Medicine Greif-swald, Germany (M. V. Tzevtkov)	Identifying interactions of renal and hepatic organic cati-on transporters (OCTs) with oximes, antidotes in treat-ment of organophosphate poisoning (Bilateral CRO-DE)	2022–2023

IMROH ASSOCIATES: . Čadež, M. Katalinić, Z. Kovarik, J. Madunić, A. Zandona

SUMMARY

We planned new research activities of studying interaction of membrane transporters OCTs and oximes/ antidots in the treatment of organophosphate poisoning. According to the project plan, we selected 2 known and 3 newly synthesized oximes for detailed evaluation of transport experiments in HEK293 kidney cells. At the Institute of Pharmacology in Greifswald (Germany), an LC-MS/MS method was modified and established for precise quantification of relatively small amounts of oxime, which is crucial for transport and inhibition experiments. In July 2022, Dr Marleen J. Meyer (Institute for Pharmacology, Centre of Drug Absorption and Transport, University Medicine Greifswald, Germany) stayed at IMROH where she introduced us to methods of oxime transport and inhibition in OCT1 transfected HEK293 cells with the aim of introducing the method at the Institute. At the end of September 2022, we held the 1st kick-off meeting in Croatia where we discussed the obtained results. All details of processing the obtained results, planning future experiments and writing scientific publications were agreed upon.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH (M. Katalinić) Institute for Pathophysiology, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia (S. Pirkmajer)	Effect of oxime analogues on skeletal muscle cell viability (Bilateral CRO-SI)	2020–2022

IMROH ASSOCIATES: A. Bosak, A. Matošević, N. Maraković, I. Vrhovac Madunić, A. Zandona

SUMMARY

This project was extended due to the specific situation caused by Sars-Cov2 pandemic and other unexpected circumstances and during this year we finalised planned research and visits. We evaluated the effects of newly synthesised oxime analogues (antidotes to toxic organophosphorus compounds poisoning) on muscle cells and effects on the specific cell targets. We tested several groups of oxime analogues on different stages of muscle tissue development, to perform a wider analysis of potential effects. Furthermore, we determined the structural characteristics of these compounds triggering certain effects. Obtained results were presented in 2022. on several conferences (207, 233) and in one published scientific paper (97).

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)	2020–2022

IMROH ASSOCIATES: T. Čadež, M. Katalinić, A. Zandona

SUMMARY

Our collaboration focused on several pesticides (metamidophos and fenamiphos) and their toxicity and whether their toxicity depends on the interaction with acetylcholinesterase or depends on its expression. The paper is in preparation with the first research results. Due to the pandemic, it was not possible to hold the planned visits, so the meetings were held via Zoom.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (I. Vinković Vrček) Faculty of Electrical Engi-neering and Computer Science, University of Maribor, Slovenia (S. Gorgieva)	**Modified bacterial cellulose as artificial biomimetic membrane for biological blood-brain barrier (Bilateral CRO-SI)**	**2020–2022**

IMROH ASSOCIATES: R. Barbir, K. Ilić, B. Pem, I. Pavičić, N. Peranić, N. Kalčec

SUMMARY

The blood-brain barrier (BBB) plays a major role in maintaining homeostasis within the central nervous system, as it acts as a dynamic barrier to the brain, protecting it from toxic substances coming from the bloodstream. Its complex function is made possible by tight junctions between microvascular endothelial cells of the brain, which inhibit the passage of specific molecules physically on the one hand and inactivate some drugs and neurotransmitters by enzymatic action on the other. In addition to these protective functions, the BBB limits the penetration of some drugs that target the brain, for example during the treatment of neurodegenerative diseases and brain tumors. During the development of such drugs, it is necessary to evaluate their quality, efficacy and safety using different in vitro and in vivo approaches. One of the important steps during such testing is the application of a relevant in vitro mimetic BBB model. So far, extensive research has been carried out in the development of such models as a drug permeability testing platform to reduce costs and use animals. Ideally, an in vitro model can speed up the entire assessment process. However, the existing (commercial) system model has several obstacles. One of the biggest, but not the least, obstacles in the application of in vitro models for the BBB is the adsorption and/or permeability of tested compounds such as various nano-enabled materials, when material sticking and membrane clogging may occur during the transport process. The proposed project aims to develop a new and more efficient in vitro BBB system based on the inclusion of bacterial cellulose (BC) as a basement membrane. The main output of the project will be a detailed strategy for the development of an effective in vitro BBB model that can be applied to test nano-enabled drug delivery systems. This bilateral project also represents the beginning of joint research activities between both groups in the field of bio- and nano-medical research that rely on the continuation of the „proof of concepts" already established within both groups. The results obtained are expected to complement the initiated FET OPEN project (which is in the preparation phase), as well as to serve as a background in the upcoming call for research, linked to the Health, Well-being and Demographic Change program under Horizon 2020, as well as after Horizon EUROPA, not excluding other grant schemes, such as M.Era.Net and COST actions. Dissemination channels (conference presentation, workshops) will be used as a formal tool for data exchange, as well as a critical review of the obtained results. Nevertheless, the project is also a great opportunity for the early-stage researchers involved to develop their careers within an international collaborative environment, together with people from different cultural, socioeconomic and educational backgrounds.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Faculty of Pharmacy and Biochemistry, Zagreb (A.-M. Domijan) National Institute of Biology, Ljubljana, Slovenia (M. Filipič)	**Toxicological profile and interactions of bisphenol A and its analogues (BPAnalogInteract, Bilateral CRO-SI)**	**2020–2022**

IMROH ASSOCIATES: G. Gajski, M. Gerić , K. Matković

SUMMARY

The aim of the project is to examine the toxicity and toxicity mechanisms of BPA and its analogues, BPS, BPF and BPAF individually, but also in combination on a human cell model. Primary human peripheral blood lymphocytes and human liver cancer cells (HepG2) will be used in *in vitro* studies. Cytogenetic, molecular biological and biochemical methods will be applied in the research, in order to monitor cell damage, cell genome damage, changes in gene expression, effect on the cell cycle and oxidative stress parameters.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (I. Vinković Vrček) Chinese Academy of Sciences, Beijing, China (S. Liu)	**Endocrine disrupting mechanism of typical environmental pollutants (EmergeTox, Bilateral CRO-CN)**	**2020–2022**

IMROH ASSOCIATES: I. Pavičić, R. Barbir, K. Ilić
PARTNER: KBC Osijek (Ž. Debeljak)

SUMMARY

Nanopharmaceuticals have the potential to stimulate the scientific and technological development of EU Member States, offering major clinical and socioeconomic benefits to society as a whole, industry and key stakeholders, and ultimately to patients. Affordable and advanced testing, manufacturing facilities and services for new nano-medicines are the main prerequisites for the successful implementation of these developments to further strengthen growth and innovation capacities. The establishment of current good manufacturing practice (GMP) in nano-pharmaceutical production is a key step for the successful transfer of nano-medicines from the laboratory to the industrial level, and clinical practice. Due to the lack of resources to implement GMP production, the development and production of innovative nano-medicines continues to be a challenge for the main players in the nanomedicine market in the EU, start-ups and SMEs. In order to enable the successful application of nano-medicines in the field of medicine, it is urgently necessary to establish an Open Innovation Test Bed (OITB) based on scientific achievements and regulatory rules. The goal of the PHOENIX project is to enable the smooth, timely and cost-effective transfer of nano-medicines from the laboratory to clinical trials by providing an advanced, affordable and easily accessible PHOENIX platform. The PHOENIX platform will offer a consolidated network of laboratories, manufacturing facilities, technologies, services and expertise for all aspects of technology transfer, from characterization, testing, verification to final products compliant with GMP manufacturing and regulatory guidelines. The PHOENIX platform will develop and establish new facilities and upgrade existing ones to make them available to SMEs, start-ups and research laboratories for scale-up, GMP manufacturing and nano-medicine testing. Services and expertise provided by OITB will include manufacturing and characterization under GMP conditions, safety assessment, regulatory compliance and commercialization enhancement.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (G. Gajski) Vinča Institute of Nuclear Science, University of Belgrade, Serbia (M. Čolović)	**Acetylcholinesterase Inhibitors as Potential Anti-Alzheimer Drugs: Prooxidative and Cytogenotoxic Properties (SafeAChE, Bilateral CRO-RS)**	**2019–2022**

IMROH ASSOCIATES: M. Gerić, M. Milić

SUMMARY

SafeAChE will evaluate pro-oxidative and toxic effect of newly synthesized polyoxometalate compounds exhibiting an inhibitory effect on AChE; a targeted enzyme of drugs used as symptomatic therapy in patients with Alzheimer's disease.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
IMROH, Zagreb (S. Herceg Romanić) Institute of Physics, University of Belgrade, Serbia (G. Jovanović)	**Persistent organochlorine compounds in human milk and their potential effect on the level of primary DNA damage in human cells (Bilateral CRO-RS)**	**2019–2022**

IMROH ASSOCIATES: D. Želježić, D. Klinčić, G. Mendaš Starčević

SUMMARY

The planned research was completed, and the results were published in five publications (scientific paper, two book chapters, extended summary, master's thesis) in 2020 and 2021. New research started with the aim of assessing the risk to human health by researching the resorption of persistent organochlorine compounds, macro- and micro-elements in the human body (infant formula) with samples of mother's milk. The results are in the process of evaluation, and the first publication about development of *in vitro* method is being prepared.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Ruđer Boškovic 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)**	**2019–2022**

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 (2 projects)

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. The study included 395 underground miners and 244 healthy men who do not work in industrial enterprises. The results show that polymorphisms of *APEX1* (recessive model: ORadj = 1.87; CI 95%: 1.01–3.48) and XPD (log additive model: OR_{adj} = 2.25; CI 95%: 1.59–3.19) genes were associated with increased LC risk. *GSTM1* large deletion I was linked with decreased risk of LC formation (ORadj = 0.59, CI 95%: 0.36–0.98). The multifactor dimensionality reduction method for 3-loci model of gene-gene interactions showed that the *GSTM1* (large deletion)-*APEX1* (*rs1130409*)-*XPD* (*rs13181*) model was related with a risk of LC development (59).

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 started in 2019/2020 during the postdoctoral training of I. Vrhovac Madunić in the Laboratory of Prof. I. Kalajzić in Connecticut, USA. Generating a new transgenic mouse (RGS5-CreERT2) suitable for lineage tracing in bone remodeling and regeneration is important for determining cell origin and fate. The aim of the project is to assess whether the RGS5 mouse model is suitable for defining mesenchymal progenitor cells, i.e. to identify perivascular cells within the periosteum in vitro and in vivo. Some of the results of this project were presented at the *Annual conference The American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR)* 2022 and abstract was published in the *WoS*-indexed journal (253). The results of this study were also summarized in the scientific article being accepted for publication in 2023 (114).

16.2.B. EDUCATIONAL AND SCIENCE POPULARIZATION PROJECTS
European Union program

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, Zr. 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

The STEMsport project aims to strengthen the capacities of civil society organizations through cooperation with higher education institutions for their active participation in informal STEM education of society. As part of the project, 35 trainers and popularizers of science will be educated, who will promote and promote STEM knowledge and skills through sport (judo) to children and young people and the general population during multi-day and one-day popularization events throughout the Republic of Croatia. Educators will perform activities in an innovative and interactive way using exhibits that will be produced for the needs of this project and by conducting a series of useful workshops. During 2022, several meetings of partner coordinators and promotional activities were held: „Science show" as part of the Scientific Picnic in Gornja Stubica, (Sep 2022), kick-off conference in Zagreb (Oct 2022), CARNet Users Conference CUC 2022 in Šibenik (Oct 2022). IMROH is in charge of designing and preparing educational materials for the education of STEMsport educators, which include the creation of STEMsport curriculum, manuals and presentations. Six topics from the field of IMROH's research activities have been selected for training of the STEMeducators, covering toxicology, biochemistry, ecology, nutrition and public health. More about the project: https://judo.hr/stemsport/.

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Croatian Society of Natural Sciences, Zagreb (N. Bilić)	Rivers of knowledge (UP.04.2.1.10.0112)	2021–2023

IMROH ASSOCIATE: S. Stipičević (coordinator) and other researchers according to their availability
Partners: IMROH, Croatian Chemical Society, Association for Nature, Environment and Sustainable Development Sunce, Docendo discimus Association, Science Factory, Klikeraj Association, Association for the Promotion of Natural Sciences, Mediterran Institute – Association for the Cultural and Scientific Study of the Mediterranean, Croatian Association for Information, Communication and Electronic Technology – MIPRO, Karlovac Mixed Industrial and Craft School (until June 2022), Duga Resa High School (since June 2022)
Project grant: 387,308.57 EUR

SUMMARY

The objectives are to strengthen the capacities of nine civil society organizations in order to implement science popularization activities and to raise awareness of the impact of science on everyday life, especially among children and young people. The project is planned to educate 36 popularizers of science in the fields of physics, chemistry and environmental protection, to conduct more than 100 workshops and hold about 50 professional lectures for children, young people and the general public, and to create a permanent display of interactive content at Duga Resa High School. The project will be implemented throughout Croatia. During the year, the partner school was changed, where permanent interactive exhibits for STEM workshops has to be set up, and the training of new popularizers of science began. IMI has prepared a dozen expert topics from the field of its research for the implementation of one-day workshops for the education of new popularizers and the general public. More about the project: https://www.rijekeznanja.info/

Erasmus+

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse, France (B. Pour-rut)	**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 aims to modernize of Toxicology and Ecotoxicology teaching in Europe and has several objectives and target audiences: - develop and use innovative and free educational resources (interactive courses, online PBL) in order to develop high quality digital education; - 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;– stimulate interest of students for those fields and limit school dropout 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 (156).

INSTITUTION (Leader)	PROJECT	DURATION
Serbian Society of Toxico-logy, 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. Dvoršćak, Zr. Franić, M. Gerić, K. Jagić, A. Jurič, 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 Toxicoogical Society (CTS)
Project grant: 60,000.00 EUR

SUMMARY

The goal of the project is to create online, self-learning materials about toxicity, to hold webinars, and, if possible, to organize also live lectures. Since basic knowledge about toxicity properties is not included in school plans and programs and the knowledge of the general public is deficient, and the progress of technology and the wide availability of information through social networks often leads to inaccurate information about the toxicity of chemicals and potential risk, it is important to examine the understanding of the general public about knowledge of toxicity chemicals from everyday use (medicines, cosmetics, hygiene and cleaning products, pesticides) and those that we often encounter when reading declarations. Education regarding such chemicals will be mainly aimed at pregnant and lactating women and teachers. The kick-off meeting was held virtually in November and the next one was held live in mid-December in Zagreb, where partners exchanged their experience in public opinion research and adult education. The activity plan was adopted and the first mini-symposium of the MeeTox project was announced to be held during the 13th congress of the Association of Toxicologists of Serbia and the 1st TOXSEE regional conference (May 10–12, 2023, Belgrade, Serbia).

More about the project: https://www.imi.hr/hr/2023/06/02/meetox-meet-the-toxicity-live-safely-erasmus/

16.2.B. 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 https://ena-norm.eu/	I. Prlić (for CRO) L. Pavelić

17. PROFESSIONAL UNITS

17.1. Laboratory Animal Unit

EMPLOYEES OF THE UNIT

HEAD
Vedran Micek, DVM, professional associate

TECHNICAL ASSOCIATE
Kata Šmaguc, technician until 31 Aug 2022
Patricija Topol, veterinary technician since 1 Dec 2022

PROFESSIONAL WORK

The Laboratory Animal Unit of the Institute breeds laboratory rats, strain HsdBrlHan: 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 for 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 Croatian veterinary Institute Zagreb.

17.2. Poison Control Centre

EMPLOYEES OF THE CENTRE

HEAD

Željka Babić, PhD, research associate
Prof Selma Cvijetić Avdagić, MD, PhD, acting head since 1 Jun 2022

ASSOCIATES

Rajka Turk, MSc, professional advisor in science until 28 Feb 2022, as external associate since 1 Mar 2022
Researchers of the Occupational and Environmental Health Unit (Chapter 15.5.).
Researchers of the Analytical Toxicology and Mineral Metabolism Unit (Chapter 15.1.)

PROFESSIONAL WORK

During 2022, the telephone information service of the Croatian Poison Control Center (CPCC) was consulted for 3086 cases of poisoning and suspected poisoning, by health professionals and the general public. Following requests from the industry, 63 toxicological evaluations were prepared for the registration of pesticides according to the Plant Protection Products Act and Regulation (EU) No. 1107/2009 on placing of plant protection products on the market. Following enquiries from the industry, 8 evaluations for the purpose of biocidal products registration and 4 for the authorization according to the Biocidal products Act and Regulation (EU) No. 528/2012 concerning the placement on the market and use of biocidal products were prepared.

Collaboration with the Agency for Medicinal Products and Medical Devices of Croatia in monitoring of drug poisonings (pharmacovigilance) was continued. Further work on the revision of the National Action Plan for sustainable use of pesticides and on the draft proposal for an ordinance on the conditions of distribution and sale of pesticides was continued with the Ministry of Agriculture. Collaboration with the MINISTRY of Labour, Pension System, Family and Social Policy on the amendments of the Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work also continued.

Opinion on a dossier proposing harmonised classification and labelling at the EU level for cyclohex-3-ene-1-carbaldehyde derivatives (the Opinion was adopted in September 2022 but has not yet been published on the official ECHA website) was prepared for the European Chemicals Agency (ECHA) by the Committee for Risk Assessment's rapporteur.

Annual reports continued to be published in the journal *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology* in English and Croatian (155).

A professional paper on occupational poisonings recorded at the CPCC in 2021 was published (119).

Results of the monitoring of the number and characteristics of disinfectant and antiseptic poisonings in Europe, organized by the COVID Working Group at the European Association of Poison Control Centers and Clinical Toxicologists, were published (26). The characteristics of poisonings that were treated with antidotes and for which the CPCC was consulted in 2021 were presented at the EAPCCT annual congress in the form of a poster presentation (237) .

At the request of the Ministry of Agriculture of the Republic of Croatia, a contact person (Veda M. Varnai, MD, PhD) was appointed for the exchange of information in order to apply for non-refundable financial assistance from the European Commission for participation in work related to

plant protection products and biocidal products.

The CPCC staff participated in the undergraduate and graduate teaching of toxicology courses at the Department of Biotechnology, University of Rijeka and the Faculty of Metallurgy, University of Zagreb, and in the courses of clinical and industrial toxicology for medical doctors. In addition, CPCC was involved in the creation of educational materials for continued education and training of exterminators, for deratisation, disinsection and disinfection (DDD), on the topic of toxicological properties and clinical picture of poisoning with the most commonly used disinfectants, insecticides, fumigants and rodenticides (142).

18. RESEARCH AREA ŠUMBAR

HEAD

Josip Tončić, MSc, DVM, professional associate in science

PROFESSIONAL WORK

The Research Area Šumbar is home to activities related to the control, preservation, and improvement of the ecosystem. During 2022, activities continued with regard to research into the quality of water, air, and soil, as well as background ionising radiation and, if needed, biological samples in correlation with natural and anthropogenic pollution, all with the fundamental goal of preserving human and animal health and maintaining a healthy habitat.

Šumbar's cooperation with the Environmental Hygiene Unit and Radiation Dosimetry and Radiobiology Unit continued through planned air quality monitoring and monthly water sampling as well as measurements of its total sediment matter and metal and polycyclic aromatic hydrocarbon content. The monitoring of background ionising radiation continued by means of the referent station installed at the Area, which measures environmental data and delivers results wirelessly to the central base.

Furthermore, Šumbar is a hunting ground where all legally prescribed measures related to the management of wildlife habitats are strictly adhered to. This includes the maintenance of hunting grounds, regular feeding of animals, and monitoring protected species according to the instructions of the Ministry of Environmental and Nature Protection. Aided by the local forestry department, we strive to preserve the wildlife habitats and implements all measures set by the Ministry of Agriculture.

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 operating in 2022 providing services in the domain of occupational and sports medicine. The outpatient clinic provided a total of 160 medical services for 70 customers. An occupational medicine specialist delivered 10 judicial-medical expertises for the Administrative Courts in Zagreb and Rijeka, Municipal Courts in Šibenik, Slavonski Brod and Zlatar, and Municipal Civil Court in Zagreb. The Psychotherapy Office led by Adrijana Bjelajac, PhD, psychologist and psychotherapist, continued working within the company. The company operated positively in 2022.

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
Ivanka Šenda

SUBSCRIPTIONS
Vesna Lazanin

PRINT
Denona, 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

EXECUTIVE EDITORIAL BOARD
Ivan Beślić (Croatia); Tomislav Bituh (Croatia); Adrijana Bjelajac (Croatia); Irena Brčić Karačonji (Croatia); Selma Cvijetić Avdagić (Croatia); Domagoj Đikić (Croatia); Azra Hurlidić Radulović (Croatia); Ivan Kosalec (Croatia); Jelena Kovačić (Croatia); Zrinka Kovarik (Croatia); Jernej Kužner (Slovenia); Ana Lucić Vrdoljak (Croatia); Jelena Macan (Croatia); Marin Mladinić (Denmark); Mirjana Pavlica (Croatia); Branko Petrinec (Croatia); Alica Pizent (Croatia); Marija Sollner Dolenc (Slovenia); Maja Šegvić Klarić (Croatia)

ADVISORY EDITORIAL BOARD
Mohammad Abdollahi (Iran); Biljana Antonijević (Serbia); Michael Aschner (USA); Stephen W. Borron (USA); Vlasta Bradamante (Croatia); Petar Bulat (Serbia); María Elena Calderón Segura (Mexico); P. Jorge Chedrese (Canada); Jagoda Doko Jelinić (Croatia); Vita Dolžan (Slovenia); Damjana Drobne (Slovenia); Hugh L. Evans (USA); Zdenko Franić (Croatia); Radovan Fuchs (Croatia); Corrado Lodovico Galli (Italy); Lars Gerhardsson (Sweden); Ivana Gobin (Croatia); Milica Gomzi (Croatia); Andrew Wallace Hayes (USA); Michael C. Henson (USA); Jasminka Ilich-Ernst (USA); Mumtaz İşcan (Turkey); Ljiljana Kaliterna Lipovčan (Croatia); Vladimir Kendrovski (Macedonia); Sanja Kelić (Netherlands); Lisbeth E. Knudsen (Denmark); Samo Kreft (Slovenia); Dirk W. Lachenmeier (Germany); Andreas L. Lopata (Australia); Marcello Lotti (Italy); Ester Lovšin Barle (Slovenia); Richard A. Manderville (Canada); Velimir Matković (USA); Saveta Miljanić (Croatia); Kenneth A. Mundt (USA); Michael Nasterlack (Germany); Krešimir Pavelić (Croatia); Maja Peraica (Croatia); Martina Piasek (Croatia); Mirjana Radenković (Serbia); Zoran Radić (USA); Miloš B. Rajković (Serbia); Venerando Rapisarda (Italy); Biserka Ross (UK); Zvonko Rumboldt (Croatia); Ivana Savić Pavičin (Croatia); Yusuf Sevgiler (Turkey); Nikolajs Sjakste (Latvia); Emil Srebočan (Croatia); Krešimir Šega (Croatia); Horst Thiermann (Germany); Andreas Thrasyvoulou (Greece); Christopher M. Timperley (UK); Alain Verstraete (Belgium); Carla Viegas (Portugal); Slavica Vučinić (Serbia); Robert Winker (Austria)

General information about the journal

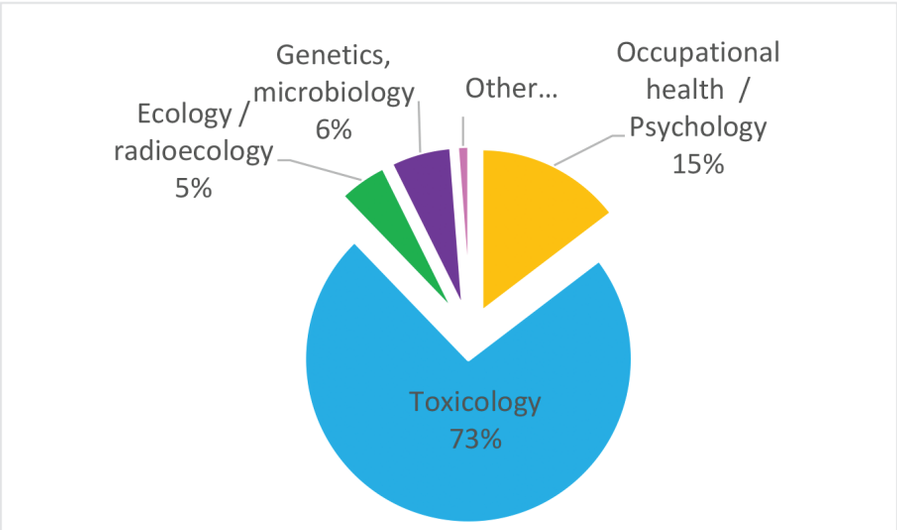
Articles from the fields of occupational health, toxicology, ecology, chemistry, biochemistry, biology, pharmacology, and psychology are edited in line with modern standards. The journal's publication is financially supported by the Ministry of Science and Education and, to a smaller extent, subscriptions.

Year	IF	5-years IF
2021	**2.078**	**2.804**
2020	1.948	2.172
2019	1.727	1.777
2018	1.436	1.606
2017	1.117	1.335
2016	1.395	1.320
2015	0.971	1.019
2014	0.932	1.120
2013	0.727	0.980
2012	0.674	-
2011	1.048	-
2010	0.826	-

The *Archives* is indexed in SCI-Expanded, Medline/PubMed, Scopus, and many other databases. The Impact Factor (IF) for 2022 was 2.078, which is the highest IF value since the journal was listed in InCites Journal Citation Reports (Clarivate Analytics). The 5-year IF was 2.804, which is the highest value ever achieved in the journal's history. The *Archives* is currently ranked within the fourth Quartile (Q4), both in the Toxicology area and the Public, Environmental & Occupational Health area.

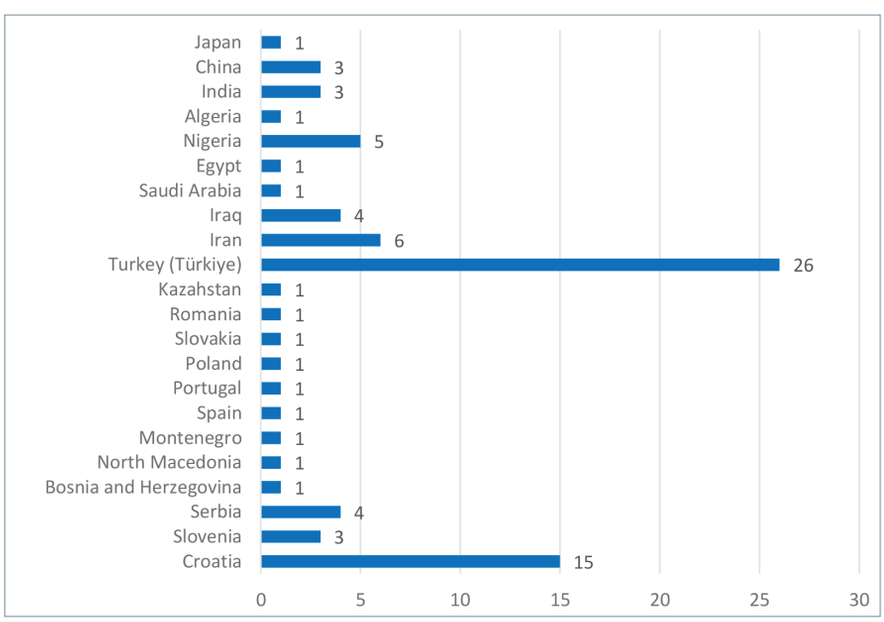
The citation of the *Archives* in 2022 was very good. As of 2 Jan 2023, the Web of Science database recorded 7,464 citations of articles published since 2008, when the journal was included in the database to date. The h-index of the *Archives* for the period 2008–2022 according to the Web of Science database is 34.

During 2022, the Editorial Office of the *Archives* received 82 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. Most of the manuscripts received (89%) referred to original scientific papers.



Distribution of articles submitted in 2022 according to research areas

The manuscripts were submitted by authors from 22 countries. The largest number of manuscripts was submitted from Turkey (32%) and Croatia (18%), while other countries were represented by less than 5%.



Distribution of articles submitted in 2022 according to origin country

The rejection rate was 52% (43 of 82 manuscripts received were rejected). A larger proportion (64%) was rejected due to negative reviews, and the rest by the Editor-in-Chief or an 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.

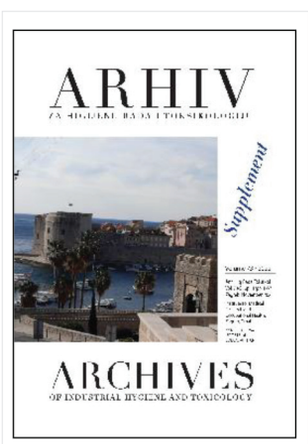
In 2022, four regular issues of Volume no. 73 were published, containing articles published in four categories: Original article (28), Review/Mini-Review (5), Letter to the Editor (2), Technical Paper (1). In addition to regular manuscripts, one short article in the category *In memoriam*, two project reports, three

meeting reports, and one announcement for congress were also published.

In issue 2, abstracts of the symposium „Synergy at the chemistry-nanotechnology interface" (held on May 28, 2022 at the Faculty of Science, University of Zagreb) were published. In issue 4, summaries of the symposium „Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change (PoFMy)" (held on September 16 and 17, 2022 at the University North, Koprivnica) were published.

In 2022, a redesign of the journal's cover page and layout was adopted, authored by the graphics editor A. Marković.

Cover pages of all regular Archives' issues published in 2022 (Volume 73)



In November 2022, a Supplement issue was published comprising abstracts from the 4th International Congress on Food Safety and Quality – „One Health", held in Dubrovnik on November 3–6, 2022. The issue was prepared for print by and M. Herman, while technical editing was done by I. Brčić Karačonji.

According to the attendance on the Portal of Scientific Journals of the Republic of Croatia (HRČAK) during 2022, 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 4,139,539 on 2 Jan 2023.

Throughout 2022, 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 2022 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 affairs within the journal.

The journal is available free of charge to the foreign and domestic scientific 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 available through Sciendo's service (https://content.sciendo.com/view/journals/aiht/aiht-overview.xml). Full text articles are also 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.

Ovlaštenje vrijedi do 10. prosinca 2025.

- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH – dozvola za obavljanje djelatnosti osiguranja kvalitete mjerenja i podataka kvalitete zraka (referentni laboratorij) za metode:
  - HRN EN 12341:2014 (EN 12341:2014): Određivanje masene koncentracije PM_{10} 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 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 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

Ovlaštenje vrijedi do 10. prosinca 2025.

- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite – ovlaštenje za obavljanje poslova radiološke sigurnosti:
  - mjerenje operativnih dozimetrijskih veličina potrebnih za procjenu osobnog vanjskog ozračenja osoba
  - mjerenje 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 mjerenja 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 drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu	2022.

Ostale znanstvenoistraživačke i stručne suradnje

USTANOVE U REPUBLICI HRVATSKOJ

1. Agencija za lijekove i medicnske 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 drvne 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 sindikat male privrede, obrtništva, uslužnih djelatnosti i stranih predstavništava, Zagreb
17. Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
18. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb
19. Institut „Ruđer Bošković", Zagreb
20. Institut za antropologiju, Zagreb
21. Jamnica plus d. o. o.
22. Kaznionica u Lepoglavi
23. Klinička bolnica Merkur, Zagreb
24. Klinički bolnički centar Osijek
25. Klinički bolnički centar „Sestre milosrdnice", Zagreb
26. Klinički bolnički centar Zagreb (KBC Zagreb)
27. Klinika za dječje bolesti, Zagreb
28. Klinika za ženske bolesti i porode, KBC Zagreb
29. Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
30. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
31. Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za radiološku i nuklearnu sigurnost
32. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH, Zagreb
33. Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar", Zagreb
34. Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka
35. Nezavisni sindikat znanosti i visokog obrazovanja, Zagreb
36. Odgojni zavod Turopolje, Velika Gorica
37. Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci
38. Petrokemija d. d., Kutina
39. Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
40. Prehrambeno-tehnološki fakultet, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
41. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu
42. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
43. Sabor RH, Zagreb
44. Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
45. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju
46. Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu
47. Škola narodnog zdravlja „A. Štampar", Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
48. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
49. Zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod
50. Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula
51. Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica
52. Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Osijek
53. 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 fur Strahlenschutz, Salzgitter, Njemačka
4. Department of Biology and Pharmaceutical Botany, Medical University of Łódź, Łódź, Poljska
5. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerza v Ljubljani, Slovenija
6. Faculty of Science, University of Hradec Králové, Češka
7. Florida State University, Tallahassee, FL, SAD
8. Helmholtz Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, München, Njemačka
9. Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija
10. Hungarian Institute for Public Health, Budimpešta, Mađarska
11. Institut de Recherche Biomédicale des Armées, Brétigny-sur-Orge cedex, Francuska
12. Institut für Chemie, Universität Graz, Austrija
13. Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Technische Universität Graz, Graz, Austrija
14. Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Austrija
15. Institut za fiziku Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija
16. Inštitut za biokemijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
17. Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
18. Inštitut za patološko fiziologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
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. International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija
25. Joint Research Centre of the European Commission, Bruxelles, Belgija
26. Max Planck Institute for Chemistry, Njemačka
27. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana, Slovenija
28. NILU – Norwegian Air Research Institute, Norveška
29. NMR laboratórium, Pannon Egyetem, Veszprém, Mađarska
30. Paul Scherrer Institute, Švicarska
31. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
32. Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Peking, Kina
33. The Scripps Institute of Science, CA, SAD
34. Umweltbundesamt (UBA), Langen, Njemačka
35. UHasselt University Belgium, Campus Diepenbeek, Agoralaan Gebouw H, Diepenbeek, Belgija
36. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Universidad Nacional Autónoma de México, Meksiko
37. Universität Osnabrück, Osnabrück, Njemačka
38. Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg, Njemačka
39. University of California at San Diego, La Jolla, CA, SAD
40. University of Melbourne, Melbourne, Victoria, Australia
41. University of Rouen, Mont-Saint-Aignan, Francuska
42. University of Strasbourg, Strasbourg, Francuska
43. Univerzita Hradec Králové, Hradec Králové, Češka
44. VITO – Flemish Institute for Technological Research, Belgija
45. VVM – Flemish Environment Agency

C. PRIHODI INSTITUTA

RED.BR.	VRSTA PRIHODA	IZNOS (HRK)	%
A	**PRIHODI IZ DRŽAVNOG PRORAČUNA**	**52.349.485**	**31,65**
1.	Plaće i rashodi za zaposlene	28.654.985	17,32
2.	Programsko financiranje Instituta	4.751.485	2,87
3.	Nacionalno sufinanciranje Projekta REC IMI i konstrukcijske obnove	14.781.588	8,94
4.	Bilateralni projekti	710.095	0,43
5.	Potpore za prijavu projekata, održavanje znanstvenih skupova, popu-larizaciju znanosti i izdavanje časopisa	209.324	0,13
6.	Projekti i doktorandi Hrvatske zaklade za znanost	3.242.008	1,96
B	**PRIHODI OD PRUŽENIH USLUGA NA TRŽIŠTU**	**12.351.347**	**7,47**
7.	DHMZ - Program mjerenja razine onečišćenosti u Državnoj mreži	2.949.439	1,78
8.	Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša, Zagreb	1.473.518	0,89
9.	Klinički bolnički centar Zagreb	688.835	0,42
10.	Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Zagreb	750.700	0,45
11.	Klinički bolnički centar "Sestre milosrdnice", Zagreb	461.075	0,28
12.	Zagrebačke otpadne vode d.o.o., Zagreb	408.126	0,25
13.	Klinička bolnica Dubrava, Zagreb	550.915	0,33
14.	Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada NEK	401.700	0,24
15.	Eurofins Croatiakontrola Zagreb	316.000	0,19
16.	Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, Zagreb	157.600	0,10
17.	CARnet - Hrvatska akademska i istraživačka mreža, Zagreb	800.000	0,48
18.	Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica	440.020	0,27
19.	Nuklearna elektrana Krško	198.769	0,12
20.	Međunarodna zračna luka Zagreb d.d.	121.560	0,07
21.	Zagrebački holding d.o.o. Zagreb	186.600	0,11
22.	Opća bolnica Varaždin	128.400	0,08
23.	Siemens Energy d.o.o. Zagreb	118.960	0,07
24.	STSI Integrirani tehnički servisi d.o.o., Zagreb	80.384	0,05
25.	Ispitivanje i mjerenje radioaktivnosti uzoraka	248.746	0,15
26.	Ocjena ekološke prikladnosti objekata	183.255	0,11
27.	Dozimetrija izvora zračenja	946.539	0,57
28.	Laboratorijske usluge - pacijenati	142.347	0,09
29.	Laboratorijske analize i toksikološke ocjene uzoraka	472.700	0,29
30.	Pretplata Arhiv, ugovori IMI	125.159	0,08
C	**PRIHODI OSTVARENI IZ OSTALIH IZVORA**	**100.716.826**	**60,89**
35.	Prihodi iz EFRR, FSEU i NPOO za financiranje Projekta REC IMI i kons-trukcijsku obnovu	94.339.734	57,03
36.	EU projekti	5.285.802	3,20
37.	Međunarodni projekti	384.469	0,23
38.	Sveučilište Sjever	140.093	0,08
39.	Prihodi od dividendi, kamata i pozitivnih tečajnih razlika	149.192	0,09
40.	Refundacije troškova	357.334	0,22
41.	Ostali prihodi i sufinanciranje troškova	60.202	0,04
A+B+C	**UKUPNI PRIHOD**	**165.417.658**	**100,00**

D. PUBLIKACIJE DJELATNIKA INSTITUTA

KATEGORIJA PUBLIKACIJE	BROJ RADOVA
D.1. Znanstveni, pregledni i stručni radovi (+ prihvaćeni za objavu u 2023.)	**125 (+16)**
Radovi u časopisima indeksiranim u bazi *WoS*	101
Radovi u časopisima indeksiranim u bazi *WoS* prihvaćeni za objavu u 2023.	16
Radovi u časopisima indeksiranim u ostalim bazama	3
Radovi u neindeksiranim časopisima	0
Radovi u zbornicima skupova održanih u RH i virtualno	17
Radovi u zbornicima skupova održanih u inozemstvu i virtualno	4
D.2. Knjige, časopisi, zbornici	**13**
Autor ili urednik knjige	0
Rad ili poglavlje u knjizi	5
Urednik časopisa ili zbornika	8
D.3. Ostale publikacije	**4**
Tiskana izdanja	3
Elektronička izdanja	1
D.4. Kvalifikacijski radovi	**18**
Radovi djelatnika Instituta	3
Radovi pristupnika s mentorom/sumentorom na Institutu	15
D.5. Kongresna priopćenja na skupovima održanim u RH i virtualno	**60**
Sažetci u časopisima indeksiranim u bazi *WoS*	7
Sažetci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka	52
Sažetci u elektroničkom izdanju	1
D.6. Kongresna priopćenja na skupovima održanim u inozemstvu i virtualno	**87**
Sažetci u časopisima indeksiranim u bazi *WoS*	21
Sažetci u elektroničkom izdanju u časopisu indeksiranom u bazi WoS	6
Sažetci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka	52
Sažetci u elektroničkom izdanju	8
D.7. Izvještaji stručne djelatnosti	**23**
Nacionalni projekti, ugovori i suradnje	21
Međunarodni projekti, ugovori i suradnje	2
UKUPAN BROJ RADOVA OBJAVLJENIH U 2022. (+ prihvaćenih za objavu u 2023.)	**330 (+16)**

D1. ZNANSTVENI, PREGLEDNI I STRUČNI RADOVI

Radovi u časopisima indeksiranim u bazi WoS

1. BABIĆ Ž, MACAN M, FRANIĆ Z, HALLMANN S, HAVMOSE MS, JOHANSEN JD, JOHN SM, SYMANZIK C, UTER W, WEINERT P, VAN DER MOLEN HF, KEZIC S, TURK R, MACAN J. Association of hairdressing with cancer and reproductive diseases: A systematic review. J Occup Health 2022;64(1):e12351. (pregledni rad, Q3)
2. BABIĆ Ž, ŠAKIĆ F, FRANIĆ Z, MACAN J. Skin barrier function in nursing apprentices during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. Contact Dermatitis 2022;86:507-13. (znanstveni rad, Q1)
3. BAMPIDIS V, AZIMONTI G, BASTOS MDL, CHRISTENSEN H, DUSEMUND B, FAŠMON DURJAVA M, KOUBA M, LÓPEZ-ALONSO M, LÓPEZ PUENTE S, MARCON F, MAYO B, PECHOVÁ A, PETKOVA M, RAMOS F, SANZ Y, VILLA RE, WOUTERSEN R, GLANDORF B, SVENSSON K, ZELJEZIC D, ANGUITA M, BROZZI R, GALOBART J, ORTUÑO J, REVEZ J, TARRÉS-CALL J, PETTENATI E. Safety and efficacy of a feed additive consisting of endo-1,4-*β*-xylanase produced by *Komagataella phaffii* DSM 33574 (Xylamax) or chickens and turkeys for fattening, chickens reared for laying/breeding, turkeys reared for breeding and minor poultry species for fattening or raised to the point of lay (BioResource international, Inc.). EFSA J

2022;20(7):e07428. (znanstveni rad, Q2)
4. BEBEK MARKOVINOVIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I, JURICA K, LASIĆ D, SKENDROVIĆ BABOJELIĆ M, DURALIJA B, ŠIC ŽLABUR J, PUTNIK P, BURSAĆ KOVAČEVIĆ D. Strawberry tree fruits and leaves (*Arbutus unedo* L.) as raw material for sustainable functional food processing: A review. Horticulturae 2022;8:881. (pregledni rad, Q1)
5. BENKOVIĆ V, ORŠOLIĆ N, KNEŽEVIĆ AH, BOROJEVIĆ N, BROZOVIĆ G, MILIĆ M. Kidney cell DNA damage caused by combined exposure to volatile anaesthetics and 1 Gy or 2 Gy radiotherapy dose *in vivo*. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:62-70. (znanstveni rad, Q4)
6. BERGHAUS C, GROH A-C, BRELJAK D, CIARIMBOLI G, SABOLIĆ I, PAVENSTÄDT H, WEIDE T. Impact of Pals1 on expression and localization of transporters belonging to the solute carrier family (SLC). Front Mol Biosci 2022;9:792829. (znanstveni rad, Q1)
7. BRČIĆ KARAČONJI I, JURICA K, GAŠIĆ U, DRAMIĆANIN A, TEŠIĆ Ž, MILOJKOVIĆ OPSENICA D. Comparative study on the phenolic fingerprint and antioxidant activity of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) leaves and fruits. Plants 2022;11:25. (znanstveni rad, Q1)
8. BRELJAK D, MICEK V, GERIĆ M, GAJSKI G, KRALIK OGUIĆ S, RAŠIĆ D, KARAICA D, VRHOVAC MADUNIĆ I, LJUBOJEVIĆ M, ORCT T, JURASOVIĆ J, NOVAK JOVANOVIĆ I, PERAICA M, NANIĆ L, RUBELJ I, SABOLIĆ I. Long-term effects of melatonin and resveratrol on aging rats: a multi-biomarker approach. Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen 2022;876-77:503443. (znanstveni rad, Q3)
9. CHEIMARIOS N, PEM B, TSOUMANIS A, ILIĆ K, VINKOVIĆ VRČEK I, MELAGRAKI G, BITOUNIS D, ISIGONIS P, DUSINSKA M, LYNCH I, DEMOKRITOU P, AFANTITIS A. An *in vitro* dosimetry tool for the numerical transport modeling of engineered nanomaterials powered by the Enalos RiskGONE Cloud Platform. Nanomaterials 2022;12(22):3935. (znanstveni rad, Q1)
10. CVIJETIĆ S, KESER I, JURASOVIĆ J, ORCT T, BABIĆ Ž, BOSCHIERO D, ILICH JZ. Diurnal salivary cortisol in relation to body composition and heart rate variability in young adults. Front Endocrinol 2022;13:831831. (znanstveni rad, Q1)
11. ČAVLOVIĆ AO, BEŠLIĆ I, PERVAN S, BARLOVIĆ N, MIKŠIK M, KLARIĆ M, PREKRA S. Occupational exposure to inhalable and respirable wood dust of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in a furniture factory. BioResources 2022;17:5831-47. (znanstveni rad, Q2)
12. DEBELJAK Ž, VINKOVIĆ VRČEK I, DRINKOVIĆ N, MICEK V, GALIĆ E, GORUP D, ĆURLIN M, MANDIĆ D, BANDJAK A, PEM B, KALČEC N, ILIĆ K, PAVIČIĆ I, MIMICA S, GÜNDAY-TÜRELI N, TÜRELI E. Imaging mass spectrometry differentiates the effects of doxorubicin formulations on non-targeted tissues. Analyst 2022;147:3201-8. (znanstveni rad, Q1)
13. DRUZHININ VG, BARANOVA ED, VOLOBAEV VP, IVANOV VI, LARIONOV AV, MININA VI, SMAGULOVA F, LEGOFF L, TITOV VA, FUCIC A. The length of telomeres and the baseline level of cytogenetic damage in leukocytes of lung cancer patients. Russ J Genet 2022;58:73-84. (znanstveni rad, Q4)
14. DVORŠĆAK M, JAGIĆ K, BESEDNIK L, ŠIMIĆ I, KLINČIĆ D. First application of microwave-assisted extraction in the analysis of polybrominated diphenyl ethers in human milk. Microchem J 2022;179:107447. (znanstveni rad, Q1)
15. DVORŠĆAK M, JAKOVLJEVIĆ I, JAGIĆ K, TARIBA LOVAKOVIĆ B, KLINČIĆ D. Polybrominated diphenyl ethers and polycyclic aromatic hydrocarbons in dust from different indoor environments in Zagreb, Croatia: Levels and human exposure assessment. Indoor Air 2022;32:e13145. (znanstveni rad, Q1)
16. ERCEGOVIĆ RAŽIĆ S, KOPJAR N, KAŠUBA V, SKENDERI Z, AKALOVIĆ J, HRENOVIĆ J. Evaluation of DNA-damaging effects induced by different tanning agents used in the processing of natural leather – Pilot study on HepG2 cell line. Molecules 2022;27(20):7030. (znanstveni rad, Q2)
17. FILIPOVIĆ V, DEFTERDAROVIĆ J, KREVH V, FILIPOVIĆ L, ONDRAŠEK G, KRANJČEC F, MAGDIĆ I, RUBINIĆ V, STIPIČEVIĆ S, MUSTAĆ I, BUBALO KOVAČIĆ M, HE H, HAGHVERDI A, GERKE HH. Estimation of stagnosol hydraulic properties and water flow using uni- and bimodal porosity models in erosion-affected hillslope vineyard soils. Agronomy 2022;12(1):33. (znanstveni rad, Q1)
18. FRIŠČIĆ M, PETLEVSKI R, KOSALEC I, MADUNIĆ J, MATULIĆ M, BUCAR F, HAZLER PILEPIĆ K, MALEŠ Ž. *Globularia alypum* L. and related species: LC-MS profiles and antidiabetic, antioxidant, anti- inflammatory, antibacterial and anticancer potential. Pharmaceuticals 2022;15:506. (znanstveni rad, Q1)
19. GAJSKI G, GERIĆ M, PEHNEC G, MATKOVIĆ K, RINKOVEC J, JAKOVLJEVIĆ I, GODEC R, ŽUŽUL S, BEŠLIĆ I, CVITKOVIĆ A, WILD P, GUSEVA CANU I, HOPF NB. Associating air pollution with cytokinesis-block micronucleus assay parameters in lymphocytes of the general population in Zagreb (Croatia). Int J Mol Sci 2022;23(17):10083. (znanstveni rad, Q1)
20. GALIĆ E, RADIĆ K, GOLUB N, VITALI ČEPO D, KALČEC N, VRČEK E, VINKOVIĆ T. Utilization of olive

pomace in green synthesis of selenium nanoparticles: physico-chemical characterization, bioaccessibility and biocompatibility. Int J Mol Sci 2022;23(16):9128. (znanstveni rad, Q1)

21. GAŠO SOKAČ D, ZANDONA A, ROCA S, VIKIĆ-TOPIĆ D, LIHTAR G, MARAKOVIĆ N, BUŠIĆ V, KOVARIK Z, KATALINIĆ M. Potential of vitamin B6 dioxime analogues to act as cholinesterase ligands. Int J Mol Sci 2022;23(21):13388. (znanstveni rad, Q1)
22. GERIĆ M, MATKOVIĆ K, GAJSKI G, RUMBAK I, ŠTANCL P, KARLIĆ R, BITUH M. Adherence to Mediterranean diet in Croatia: Lessons learnedtoday for a brighter tomorrow. Nutrients 2022;14(18):3725. (znanstveni rad, Q1)
23. GOK M, MADRER N, ZORBAZ T, BENNETT ER, GREENBERG D, BENNETT DA, SOREQ H. Altered levels of variant cholinesterase transcripts contribute to the imbalanced cholinergic signaling in Alzheimer's and Parkinson's disease. Front Mol Neurosci 2022;15:941467. (znanstveni rad, Q1)
24. HAVERIĆ A, GAJSKI G, BEGANOVIĆ A, RAHMANOVIĆ A, HADŽIĆ OMANOVIĆ M, ĆETKOVIĆ T, HAVERIĆ S. Medical personnel occupationally exposed to low-dose ionising radiation in Federation of Bosnia and Herzegovina: A cytogenetic study. Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen 2022;882:503546. (znanstveni rad, Q3)
25. HAVMOSE MS, KEZIC S, UTER W, SYMANZIK C, HALLMANN S, STRAHWALD J, WEINERT P, MACAN M, TURK R, VAN DER MOLEN HF, BABIĆ Ž, MACAN J, JOHN SM, JOHANSEN JD. Prevalence and incidence of hand eczema in hairdressers - A systematic review and meta-analysis of the published literature from 2000-2021. Contact Dermatitis 2022;86:254-65. (pregledni rad, Q1)
26. HONDEBRINK L, ZAMMIT M, HØGBERG LCG, HERMANNS-CLAUSEN M, LONATI D, FABER K & ON BEHALF OF THE EAPCCT COVID-19 RESEARCH GROUP: ARIF T, BABIĆ Z, BACIS G, BAHTIĆ L, BATES N, BRVAR M, BURBIENĖ E, CAGÁŇOVÁ B, CASEY P, DELCOURT N, DESCAMPS AM, DESCATHA A, EAGLING V, EYER F, GAMBASSI F, GRAY L, JAGPAL P, JOVIC-STOSIC J, LABADIE M, LILIUS T, LÍNDAL H, LOCATELLI CA, MIDTERVOLL M, NISSE P, PALMQVIST DF, PATAT AM, PERESKA Z, PUSKARCZYK E, RICCI G, SALIERNO A, SIMON N, TELLERUP M, THANACOODY R, VAN VELZEN A, VODOVAR D. Effect of the first wave of COVID-19 on Poison Control Centre activities in 21 European countries: an EAPCCT initiative. Clin Toxicol 2022;60:1145-55. (znanstveni rad, Q2)
27. HUĐEK TURKOVIĆ A, GUNJAČA M, MARJANOVIĆ M, LOVRIĆ M, BUTORAC A, RAŠIĆ D, PERAICA M, VUJČIĆ BOK V, ŠOLA I, RUSAK G, DURGO K. Proteome changes in human bladder T24 cells induced by hydroquinone derived from *Arctostaphylos uva-ursi* herbal preparation. J Ethnopharmacol 2022;289:115092. (znanstveni rad, Q1)
28. ILARI S, RUSSO P, PROIETTI S, VITIELLO L, MUSCOLI C, TOMINO C, MILIC M, BONASSI S. DNA damage in dementia: Evidence from patients affected by severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) and meta-analysis of most recent literature. Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen 2022;878:503499. (znanstveni rad, Q3)
29. ILIĆ K, KALČEC N, KRCE L, AVIANI I, TURČIĆ P, PAVIČIĆ I, VINKOVIĆ VRČEK I. Toxicity of nanomixtures to human macrophages: Joint action of silver and polystyrene nanoparticles. Chem Biol Interact 2022;368:110225. (znanstveni rad, Q1)
30. ILIĆ K, KRCE L, RODRIGUEZ-RAMOS J, RICO F, KALČEC N, AVIANI I, TURČIĆ P, PAVIČIĆ I, VINKOVIĆ VRČEK I. Cytotoxicity of nanomixture: Combined action of silver and plastic nanoparticles on immortalized human lymphocytes. J Trace Elem Med Biol 2022;73:127004.(znanstveni rad, Q3)
31. ILIJANIĆ N, MIKO S, IVKIĆ FILIPOVIĆ I, HASAN O, ŠPARICA MIKO M, PETRINEC B, TERZIĆ J, MARKOVIĆ T. A holocene sedimentary record and the impact of sea-level rise in the Karst lake Velo Blato and the wetlands on Pag Island (Croatia). Water 2022;14:342. (znanstveni rad, Q2)
32. JADREŠKO D, MILIČEVIĆ A, NOVAK JOVANOVIĆ I. Reactivity of flavonoids toward superoxide radical: An electrochemical approach. Electrochim Acta 2022;421:140501. (znanstveni rad, Q1)
33. JAKOVLJEVIĆ I, DVORŠĆAK M, JAGIĆ K, KLINČIĆ D. Polycyclic aromatic hydrocarbons in indoor dust in Croatia: levels, sources, and human health risks. Int J Environ Res Public Health 2022;19(19):11848. (znanstveni rad, Q1)
34. JAKOVLJEVIĆ I, MEŠIĆ I, PEHNEC G. Soil pollution of the Labin city area with polycyclic aromatic hydrocarbons derived from Raša coal mining and associated industries. Rud-Geol-Naft Zb 2022;37:139-50. (znanstveni rad, ESCI)
35. JURIČ A, BRČIĆ KARAČONJI I, ŽUNEC S, KATIĆ A, GAŠIĆ U, MILOJKOVIĆ OPSENICA D, KOPJAR N. Protective role of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) honey against cyto/genotoxic effects induced by ultraviolet B radiation *in vitro.* J Apicult Res 2022;1-10. online (znanstveni rad, Q2)
36. JURIČ A, HUĐEK TURKOVIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I, PRĐUN S, BUBALO D, DURGO K. Cytotoxic activity

of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) honey, its extract, and homogentisic acid on CAL 27, HepG2, and Caco-2 cell lines. Arhiv Hig Rada Toksikol 2022;73:158-68. (znanstveni rad, Q4)

37. KALČEC N, LJULJ A, BOŽIČEVIĆ L, VRČEK V, MARSON D, PRICL S, SEPAROVIC F, VINKOVIĆ VRČEK I. Transformation of L-DOPA and dopamine on the surface of gold nanoparticles: An NMR and computational study. Inorg Chem 2022;61:1078-91. (znanstveni rad, Q1)
38. KALČEC N, PERANIĆ N, BARBIR R, HALL CR, SMITH TA, SANI MA, FRKANEC R, SEPAROVIC F, VINKOVIĆ VRČEK I. Spectroscopic study of L-DOPA and dopamine binding on novel gold nanoparticles towards more efficient drug-delivery system for Parkinson's disease. Spectrochim Acta Part A 2022;268:120707. (znanstveni rad, Q1)
39. KARAICA D, MICEK V, RAŠIĆ D, PERAICA M, ŠEGVIĆ KLARIĆ M, BRELJAK D. Subchronic exposure of individual and combined ochratoxin A and citrinin selectively affects the expression of rat renal organic cation transporters. Mycotox Res 2022;38:61-70. (znanstveni rad, Q2)
40. KAŠUBA V, MICEK V, MILIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, KATIĆ A. The effect of low doses of chlorpyrifos on blood and bone marrow cells in Wistar rats. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:223-32. (znanstveni rad, Q4)
41. KAŠUBA V, TARIBA LOVAKOVIĆ B, LUCIĆ VRDOLJAK A, KATIĆ A, KOPJAR N, MICEK V, MILIĆ M, PIZENT A, ŽELJEŽIĆ D, ŽUNEC S. Evaluation of toxic effects induced by sub-acute exposure to low doses of α-cypermethrin in adult male rats. Toxics 2022;10(12):717. (znanstveni rad, Q2)
42. KEZIC S, NUNEZ R, BABIĆ Ž, HALLMANN S, HAVMOSE MS, JOHANSEN JD, JOHN SM, MACAN M, SYMANZIK C, UTER W, WEINERT P, TURK R, MACAN J, VAN DER MOLEN HF. Occupational exposure of hairdressers to airborne hazardous chemicals: a scoping review. Int J Environ Res Public Health 2022;19(7):4176. (pregledni rad, Q1)
43. KOMATOVIĆ K, MATOŠEVIĆ A, TERZIĆ-JOVANOVIĆ N, ŽUNEC S, ŠEGAN S, ZLATOVIĆ M, MARAKOVIĆ N, BOSAK A, OPSENICA D. 4-Aminoquinoline-based adamantanes as potential anticholinesterase agents in symptomatic treatment of Alzheimer's disease. Pharmaceutics 2022;14:1305. (znanstveni rad, Q1)
44. KOSTELAC D, GERIĆ M, GAJSKI G, FRECE J. Probiotic and paraprobiotic derivates exhibit anti-inflammatory and genoprotective effects during induced stress. J Appl Microbiol 2022;133:819-29. (znanstveni rad, Q2)
45. KOWALCZYK T, MERECZ-SADOWSKA A, PICOT L, BRČIĆ KARAČONJI I, WIECZFINSKA J, ŚLIWIŃSKI T, SITAREK P. Genetic manipulation and bioreactor culture of plants as a tool for industry and its applications. Molecules 2022;27:795. (znanstveni rad, Q2)
46. KRALJEVIĆ PAVELIĆ S, SAFTIĆ MARTINOVIĆ L, SIMOVIĆ MEDICA J, ŽUVIĆ M, PERDIJA Ž, KRPAN D, EISENWAGEN S, ORCT T, PAVELIĆ K. Clinical evaluation of a defined zeolite-clinoptilolite supplementation effect on the selected blood parameters of patients. Front Med 2022;9:851782. (znanstveni rad, Q2)
47. LAZARUS M, ORCT T, SEKOVANIĆ A, SKOKO B, PETRINEC B, ZGORELEC Ž, KISIĆ I, PREVENDAR CRNIĆ A, JURASOVIĆ J, SREBOČAN E. Spatio-temporal monitoring of mercury and other stable metal(loid)s and radionuclides in a Croatian terrestrial ecosystem around a natural gas treatment plant. Environ Mon Assess 2022;194(7):481. (znanstveni rad, Q3)
48. LOVRIĆ M, ANTUNOVIĆ M, ŠUNIĆ I, VUKOVIĆ M, KECORIUS S, KRÖLL M, BEŠLIĆ I, GODEC R, PEHNEC G, GEIGER B, GRANGE SK, ŠIMIĆ I. Machine learning and meteorological normalization for assessment of particulate matter changes during the COVID-19 lockdown in Zagreb, Croatia. Int J Environ Res Public Health 2022;19(11):6937. (znanstveni rad, Q1)
49. MACAN J, BABIĆ Ž, HALLMANN S, HAVMOSE MS, JOHANSEN JD, JOHN SM, MACAN M, SYMANZIK C, UTER W, WEINERT P, VAN DER MOLEN HF, KEZIC S, TURK R. Respiratory toxicity of persulphate salts and their adverse effects on airways in hairdressers: a systematic review. Int Arch Occup Environ Health 2022;95:1679-702. (pregledni rad, Q3)
50. MADUNIĆ J, HERCOG K, GERIĆ M, DOMIJAN AM, ŽEGURA B, GAJSKI G. Marine toxin domoic acid induces moderate toxicological response in non-target HepG2 cells. Toxicology 2022;470:153157. (znanstveni rad, Q1)
51. MARIĆ T, WÓJCIK I, KATUŠIĆ BOJANAC A, MATIJEVIĆ A, CEPPI M, BRUZZONE M, EVGENI E, PETROVIĆ T, TRBOJEVIĆ-AKMAČIĆ I, LAUC G, JEŽEK D, FUČIĆ A. Seminal plasma *N*-glycome as a new biomarker of environmental exposure associated with semen quality. Reprod Toxicol 2022;113:96-102. (znanstveni rad, Q2)
52. MATOŠEVIĆ A, KNEŽEVIĆ A, ZANDONA A, MARAKOVIĆ N, KOVARIK Z, BOSAK A. Design, synthesis and biological evaluation of biscarbamates as potential selective butyrylcholinesterase inhibitors fot the treatment of Alzheimer`s disease. Pharmaceuticals 2022;15(10):1220. (znanstveni rad, Q1)
53. MEŽNARIĆ S, BRČIĆ KARAČONJI I, CRNKOVIĆ G, LESAR A, PAVLEŠIĆ T, VUČKOVIĆ D, GOBIN I. Combined

inhibitory effect of fir (*Abies alba* Mill.) honeydew honey and probiotic bacteria *Lactiplantibacillus plantarum* on the growth of *Salmonella enterica* serotype Typhimurium. Antibiotics 2022;11:145. (znanstveni rad, Q1)

54. MILIČEVIĆ A. Application of changes in atomic charges resulting from different electrochemical oxidation mechanisms for the estimation of the first oxidation potential of flavonoids. MATCH Commun Math Comput Chem 2022;88:67-78. (znanstveni rad, Q2)
55. MILIČEVIĆ A, ŠINKO G. Use of connectivity index and simple topological parameters for estimating the inhibition potency of acetylcholinesterase. Saudi Pharm J 2022;30:369-79. (znanstveni rad, Q2)
56. MILIČEVIĆ A, ŠINKO G. Evaluation of the key structural features of various butyrylcholinesterase inhibitors using simple molecular descriptors. Molecules 2022;27(20):6894. (znanstveni rad, Q2)
57. MILIĆEVIĆ T, HERCEG ROMANIĆ S, POPOVIĆ A, MUSTAĆ B, ĐINOVIĆ-STOJANOVIĆ J, JOVANOVIĆ G, RELIĆ R. Human health risks and benefits assessment based on OCPs, PCBs, toxic elements and fatty acids in the pelagic fish species from the Adriatic Sea. Chemosphere 2022;287:132068. (znanstveni rad, Q1)
58. 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 surfacemicrolayer: Insights to the atmospheric deposition impacts. Sci Total Environ 2022;838:156440. (znanstveni rad, Q1)
59. MININA V, TIMOFEEVA A, TORGUNAKOVA A, SOBOLEVA O, BAKANOVA M, SAVCHENKO Y, VORONINA E, GLUSHKOV A, PROSEKOV A, FUCIC A. Polymorphisms in DNA repair and xenobiotic biotransformation enzyme genes and lung cancer risk in coal mine workers. Life (Basel) 2022;12(2):255. (znanstveni rad, Q2)
60. NOVOSEL N, KALČEC N, DELAČ MARION I, ŠRUT RAKIĆ I, DROBAC Đ, MAROHNIĆ Ž, PRESTER M. Complex magnetic dynamics in an akaganéite-based iron deficiency drug. J Magn Magn Mater 2022;543:168607. (znanstveni rad, Q3)
61. OPATTOVA A, LANGIE SAS, MILIC M, COLLINS A, BREVIK A, COSKUN E, DUSINSKA M, GAIVÃO I, KADIOGLU E, LAFFON B, MARCOS R, PASTOR S, SLYSKOVA J, SMOLKOVA B, SZILÁGYI Z, VALDIGLESIAS V, VODICKA P, VOLKOVOVA K, BONASSI S, GODSCHALK RWL; Working Group 5 of hCOMET (Cost action CA15132). A pooled analysis of molecular epidemiological studies on modulation of DNA repair by host factors. Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen 2022;876-877:503447. (znanstveni rad, Q3)
62. OŽVALD I, BOŽIČEVIĆ D, DUH L, VINKOVIĆ VRČEK I, DOMIJAN A-M, MILIĆ M. Changes in anthropometric, biochemical, oxidative, and DNA damage parameters after 3-weeks-567-kcal-hospital-controlled-VLCD in severely obese patients with BMI ≥ 35 kg m^{-2}. Clin Nutr ESPEN 2022;49:319-27. (znanstveni rad, ESCI)
63. PALERMO G, KOVARIK Z, HOTCHKISS PJ. Newly scheduled carbamate compounds: A synopsis of their properties and development, and considerations for the scientific community. Toxicology 2022;480:153322. (pregledni rad, Q1)
64. PANIĆ M, MAČEK HRVAT N, ŠTOKIĆ M, RADOJČIĆ REDOVNIKOVIĆ I, KOVARIK Z, RADOŠEVIĆ K. Natural deep eutectic solvents improve the solubility of acetylcholinesterase reactivator RS194B. Sustain Chem Pharm 2022;27:100654. (znanstveni rad, Q2)
65. PAVIĆ VULINOVIĆ M, TURČIĆ P, MICEK V, LJUBOJEVIĆ M. Light and heavy ferritin chain expression in the liver and kidneys of Wistar rats: aging, sex differences, and impact of gonadectomy. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:48-61. (znanstveni rad, Q4)
66. PETRINEC B, BABIĆ D, MEŠTROVIĆ T, BOGDANOVIĆ T, POPIJAČ M, RAŠETA D. Mosses in the Kopački Rit Nature Park, Croatia, as bioindicators of a potential radioactive contamination of the middle Danube River basin. Sci Rep 2022;12:11617. (znanstveni rad, Q2)
67. PETRINEC B, RAŠETA D, BABIĆ D. Radiological impact of an active quarry in the Papuk Nature Park, Croatia. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:15-21. (znanstveni rad, Q4)
68. PETROVIĆ M, JOVANOVIĆ M, LEVIĆ S, NEDOVIĆ V, MITIĆ-ĆULAFIĆ D, ŽIVKOVIĆ SEMREN T, VELJOVIĆ S. Valorization potential of Plantago major L. solid waste remaining after industrial tincture production: Insight into the chemical composition and bioactive properties. Waste Biomass Valorization 2022;13:1639-51. (znanstveni rad, Q3)
69. PIASEK M. *In memoriam* dr. sc. Nevenka Gruden, dr. med., znanstvena savjetnica (16. travnja 1929., Maribor – 7. travnja 2021., Zagreb). Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:A3. (nekrolog, Q3)
70. PILETIĆ K, KOVAČ B, PLANINIĆ M, VASILJEV V, BRČIĆ KARAČONJI I, ŽIGON J, GOBIN I, ODER M. Combined biocidal effect of gaseous ozone and citric acid on *Acinetobacter baumannii* biofilm formed on ceramic tiles and polystyrene as a novel approach for infection prevention and control. Processes

2022;10:1788. (znanstveni rad, Q2)
71. PIZENT A, ANĐELKOVIĆ M, TARIBA LOVAKOVIĆ B, ŽIVKOVIĆ SEMREN T, BUHA ĐORĐEVIĆ A, GAMULIN M, BONDEROVIĆ V, AĆIMOVIĆ M, BULAT Z. Environmental exposure to metals, parameters of oxidative stress in blood and prostate cancer: Results from two cohorts. Antioxidants 2022;11(10):2044. (znanstveni rad, Q1)
72. PLANINC M, NOVAK JOVANOVIĆ I, RAŠIĆ D, PERAICA M, SUTLIĆ Ž. Resveratrol as antioxidant in cardiac surgery: is there potential for clinical application? Arhiv Hig Rada Toksikol 2022;73:256-9. (znanstveni rad, Q4)
73. PRĐUN S, FLANJAK I, SVEČNJAK L, PRIMORAC L, LAZARUS M, ORCT T, BUBALO D, BILIĆ RAJS B. Characterization of rare Himalayan balsam (Impatiens glandulifera Royle) honey from Croatia. Foods 2022;11(19):3025. (znanstveni rad, Q1)
74. PRLIĆ I, ŠIŠKO J, VARNAI VM, PAVELIĆ L, MACAN J, KOBEŠĆAK S, HAJDINJAK M, JURDANA M, CEROVAC Z, ZAUNER B, SURIĆ MIHIĆ M, CVIJETIĆ AVDAGIĆ S. Wi-Fi technology and human health impact: a brief review of current knowledge. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:94-106. (pregledni rad, Q4)
75. RADOVIĆ M, GAVIĆ L, JERKOVIĆ D, ŽELJEŽIĆ D, PUIZINA J, SRZENTIĆ I, PUIZINA MLADINIĆ E, TADIN A. Clinical prospective assessment of genotoxic effects of dental implants in gingival epithelial cells. Acta Stomatol Croat 2022;56:222-34. (znanstveni rad, ESCI)
76. RAMIĆ A, MATOŠEVIĆ A, DEBANIĆ B, MIKELIĆ A, PRIMOŽIČ I, BOSAK A, HRENAR T. Synthesis, biological evaluation and machine learning prediction model for fluorinated *Cinchona* alkaloid-based derivatives as cholinesterase inhibitors. Pharmaceuticals 2022;15(10):1214. (znanstveni rad, Q1)
77. RAOS N. Kako definirati organsku kemiju? Kem Ind 2022;71:507-12. ESCI
78. RAOS N. Kemija i arhitektura. Kem Ind 2022;71:215-222. ESCI
79. RAOS N. Ugljik, silicij, kisik: kemijska analogija živog i neživog. Kem Ind 2022;71:375-382. ESCI
80. RAŠIĆ D, STEFANOVIĆ S, MILIČEVIĆ D, MLADINIĆ M, ŽELJEŽIĆ D, PIZENT A, KONJEVODA P, PERAICA M. Ochratoxin A potentiates citrinin accumulation in kidney and liver of rats. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:43-7. (znanstveni rad, Q4)
81. RONČEVIĆ T, GERDOL M, MARDIROSSIAN M, MALEŠ M, CVJETAN S, BENINCASA M, MARAVIĆ A, GAJSKI G, KRCE L, AVIANI I, HRABAR J, TRUMBIĆ Ž, DERKS M, PALLAVICINI A, WEINGARTH M, ZORANIĆ L, TOSSI A, MLADINEO I. Anisaxins, helical antimicrobial peptides from marine parasites, kill resistant bacteria by lipid extraction and membrane disruption. Acta Biomater 2022;146:131-44. (znanstveni rad, Q1)
82. SEKOVANIĆ A, DOROTIĆ A, PAŠALIĆ D, ORCT T, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, SULIMANEC GRGEC A, STASENKO S, MIOČ T, PIASEK M, JURASOVIĆ J. The effects of maternal cigarette smoking on cadmium and lead levels, miRNA expression and biochemical parameters across the feto-placental unit. Heliyon 2022;8(12):e12568. (znanstveni rad, Q2)
83. SELMANI A, SEIBERT E, TETYCZKA C, KUEHNELT D, VIDAKOVIĆ I, KORNMUELLER K, ABSENGER-NOVAK M, RADATOVIĆ B, VINKOVIĆ VRČEK I, LEITINGER G, Fröhlich E, BERNKOP-SCHNÜRCH A, ROBLEGG E, PRASSL R. Thiolated chitosan conjugated liposomes for oral delivery of selenium nanoparticles. Pharmaceutics 2022;14(4):803. (znanstveni rad, Q1)
84. SMODLAKA TANKOVIĆ M, BARIČEVIĆ A, GERIĆ M, DOMIJAN A-M, PFANNKUCHEN DM, KUŽAT N, UJEVIĆ I, KURALIĆ M, ROŽMAN M, MATKOVIĆ K, NOVAK M, ŽEGURA B, PFANNKUCHEN M, GAJSKI G. Characterisation and toxicological activity of three different *Pseudo-nitzschia* species from the northern Adriatic Sea (Croatia). Environ Res 2022;214(Pt 4):114108. (znanstveni rad, Q1)
85. SOPČIĆ S, ANTONIĆ D, MANDIĆ Z. Effects of the composition of active carbon electrodes on the impedance performance of the AC/AC supercapacitors. J Solid State Electrochem 2022;26:591-605. (znanstveni rad, Q4)
86. STOJIĆ A, JOVANOVIĆ G, STANIŠIĆ S, HERCEG ROMANIĆ S, ŠOŠTARIĆ A, UDOVIČIĆ V, PERIŠIĆ M, MILIĆEVIĆ T. The $PM_{2.5}$-bound polycyclic aromatic hydrocarbon behavior in indoor and outdoor environments, part II: Explainable prediction of benzo[a]pyrene levels. Chemosphere 2022;289:133154. (znanstveni rad, Q1)
87. 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. Differences between hairdressers and consumers in skin exposure to hair cosmetic products: A review. Contact Dermatitis 2022;86:333-43. (pregledni rad, Q1)
88. 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, JOHN SM, UTER W. 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: A systematic review. Contact Dermatitis 2022;86:480-92. (pregledni rad, Q1)

89. 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, JOHN SM, UTER W. Skin toxicity of selected hair cosmetic ingredients: a review focusing on hairdressers. Int J Environ Res Public Health 2022;19(13):7588. (pregledni rad, Q1)
90. ŠAKIĆ F, BABIĆ Ž, FRANIĆ Z, MACAN J. Characteristics of hand eczema in final-year apprentice nurses during the COVID-19 pandemic. Contact Dermatitis 2022;86:98-106. (znanstveni rad, Q1)
91. TARIBA LOVAKOVIĆ B, JAGIĆ K, DVORŠĆAK M, KLINČIĆ D. Trace elements in indoor dust - Children's health risk considering overall daily exposure. Indoor Air 2022;32:e13104. (znanstveni rad, Q1)
92. TAVARES A, AIMONEN K, NDAW S, FUČIĆ A, CATALÁN J, DUCA RC, GODDERIS L, GOMES BC, JANASIK B, LADEIRA C, LOURO H, NAMORADO S, NIEUWENHUYSE AV, NORPPA H, SCHEEPERS PTJ, VENTURA C, VERDONCK J, VIEGAS S, WASOWICZ W, SANTONEN T, SILVA MJ, On Behalf Of The Hbm Eu Chromates Study Team. HBM4EU chromates study-genotoxicity and oxidative stress biomarkers in workers exposed to hexavalent chromium. Toxics 2022;10(8):483. (znanstveni rad, Q2)
93. VALENCIA-QUINTANA R, BAHENA-OCAMPO IU, GONZÁLEZ-CASTAÑEDA G, BONILLA E, MILIĆ M, BONASSI S, SÁNCHEZ-ALARCÓN J. miRNAs: A potentially valuable tool in pesticide toxicology assessment-current experimental and epidemiological data review. Chemosphere 2022;295:133792. (znanstveni rad, Q1)
94. VON REUMONT BM, ANDERLUH G, ANTUNES A, AYVAZYAN N, BEIS D, CALISKAN F, CRNKOVIĆ A, DAMM M, DUTERTRE S, ELLGAARD L, GAJSKI G, GERMAN H, HALASSY B, HEMPEL BF, HUCHO T, IGCI N, IKONOMOPOULOU MP, KARBAT I, KLAPA MI, KOLUDAROV I, KOOL J, LÜDDECKE T, BEN MANSOUR R, VITTORIA MODICA M, MORAN Y, NALBANTSOY A, IBÁÑEZ MEP, PANAGIOTOPOULOS A, REUVENY E, CÉSPEDES JS, SOMBKE A, SURM JM, UNDHEIM EAB, VERDES A, ZANCOLLI G. Modern venomics-Current insights, novel methods, and future perspectives in biological and applied animal venom research. Gigascience 2022;11:giac048. (pregledni rad, Q1)
95. YATKIN S, GERBOLES M, BOROWIAK A, DAVILA S, SPINELLE L, BARTONOVA A, DAUGE F, SCHNEIDER P, VAN POPPEL M, PETERS J, MATHEEUSSEN C, SIGNORINI M. Modified Target Diagram to check compliance of low-cost sensors with the Data Quality Objectives of the European air quality directive. Atmos Environ 2022;273:118967. (znanstveni rad, Q1)
96. ZANDONA A, JAGIĆ K, DVORŠĆAK M, MADUNIĆ J, KLINČIĆ D, KATALINIĆ M. PBDEs found in house dust impact human lung epithelial cell homeostasis. Toxics 2022;10:97. (znanstveni rad, Q2)
97. ZANDONA A, ZORBAZ T, MIŠ K, PIRKMAJER S, KATALINIĆ M. Cytotoxicity-related effects of imidazolium and chlorinated bispyridinium oximes in SH-SY5Y cells. Arhiv Hig Rada Toksikol 2022;73:277-84. (znanstveni rad, Q4)
98. ZENELI L, DACI-AJVAZI M, SEKOVANIĆ A, JURASOVIĆ J, BAJRAKTARI D. The Effects of chromium and vanadium on biomarkers of carbohydrate and lipid metabolism in workers exposed to coal fly ash. J Xenobiot 2022;12:307-16. (znanstveni rad, ESCI)
99. ZORBAZ T, MALINAK D, HOFMANOVA T, MARAKOVIĆ N, ŽUNEC S, MAČEK HRVAT N, ANDRYS R, PSOTKA M, ZANDONA A, SVOBODOVA J, PRCHAL L, FINGLER S, KATALINIĆ M, KOVARIK Z, MUSILEK K. Halogen substituents enhance oxime nucleophilicity for reactivation of cholinesterases inhibited by nerve agents. Eur J Med Chem 2022;238:114377. (znanstveni rad, Q1)
100. ZORIĆ L, DRINKOVIĆ N, MICEK V, FRKANEC L, TÜRELI A E, GÜNDAY-TÜRELI N, VINKOVIĆ VRČEK I, FRKANEC R. High-throughput method for the simultaneous determination of doxorubicin metabolites in rat urine after treatment with different drug nanoformulations. Molecules 2022;27(4):1177. (znanstveni rad, Q2)
101. ŽERO S, ŽUŽUL S, HUREMOVIĆ J, PEHNEC G, BEŠLIĆ I, RINKOVEC J, GODEC R, KITTNER N, PAVLOVIĆ K, POŽAR N, CASTILLO JJ, SANCHEZ S, MANOUSAKAS MI, FURGER M, PREVOT ASH, MOČNIK G, DŽEPINA K. New insight into the measurements of particle-bound metals in the urban and remote atmospheres of the Sarajevo Canton and modeled impacts of particulate air pollution in Bosnia and Herzegovina. Environ Sci Technol 2022;56:7052-62. (znanstveni rad, Q1)

Radovi u časopisima indeksiranim u bazi* WoS *prihvaćeni za objavu u 2023.

102. 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(3):416-30. (znanstveni rad, Q2)
103. BJORVATN B, MERIKANTO I, REIS C, KORMAN M, KOSCEC 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(2):114-22. (znanstveni rad, Q2)
104. 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(1):227. (znanstveni rad, Q1)
105. GAJSKI G, GERIĆ M, JAKAŠA I, PEREMIN I, DOMIJAN AM, 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(18):3189-221. (znanstveni rad, Q1)
106. 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(3):582. (znanstveni rad, Q1)
107. JURIČ 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(3):1903. (znanstveni rad, Q1)
108. 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(3):294-310. (znanstveni rad, Q1)
109. KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, DVORŠĆAK M, ORCT T, SEKOVANIĆ A, KLINČIĆ D, JAGIĆ K, ŠEBEŠĆEN D, KLASIČEK E, ZANELLA D. Metal(loid)s and persistent organic pollutants in yellow European eel from the Raša River, Croatia. Mar Pollut Bull 2023;187:114527. (znanstveni rad, Q1)
110. KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, SEKOVANIĆ A, ORCT T, ŠEBEŠĆEN 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(1):42. (znanstveni rad, Q2)
111. 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)
112. 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(1):4. (znanstveni rad, Q2)
113. 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, Q1)
114. ROOT SH, NOVAK S, VRHOVAC MADUNIĆ I, KRONENBERG MS, KALAJZIC I. RGS5 identifies a population of BMSC contributing to bone repair. Stem Cells 2023 (znanstveni rad, Q1)
115. 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, NDAW S, POELS K, PORRAS SP, RUGGIERI F, SILVA MJ, VAN NIEUWENHUYSE A, VERDONCK J, WASOWICZ W, TAVARES A, SEPAI 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)
116. 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(12)32507-22. (znanstveni rad, Q2)
117. 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)

Radovi u časopisima indeksiranim u ostalim bazama

118. EL YAMANI N, RUNDÉN-PRAN E, COLLINS AR, LONGHIN EM, ELJE E, HOET P, VINKOVIĆ VRČEK I, DOAK SH, FESSARD V, DUSINSKA M. The miniaturized enzyme-modified comet assay for genotoxicity testing of nanomaterials. Front Toxicol 2022;4:986318. (znanstveni rad)
119. FRANIĆ Z, MACAN J, BABIĆ Ž. Profesionalna otrovanja zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja tijekom 2021. godine. Sigurnost 2022;64:205-7. (stručni rad)
120. SULIMANEC GRGEC A, JURASOVIĆ J, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, ORCT T, RUMORA SAMARIN I, JANČI T, SEKOVANIĆ A, GRZUNOV LETINIĆ J, MATEK SARIĆ M, BENUTIĆ A, CAPAK K, PIASEK M. Potential risks and health benefits of fish in the diet during the childbearing period: Focus on trace elements and n-3 fatty acid content in commonly consumed fish species from the Adriatic Sea. Environ Adv 2022;8:100226. (znanstveni rad)

Radovi u zbornicima skupova održanih u RH i virtualno

121. BEŠLIĆ I, DAVILA S, GODEC R, JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z, ŽUŽUL S, RINKOVEC J, GLUŠČIĆ V. Procjena dominantnih izvora onečišćenja zraka u Zagrebu primjenom PMF receptorskog modela. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 52-6.
122. ČAVLOVIĆ AO, BEŠLIĆ I, PERVAN S, PREKRAT S, KLARIĆ M. Primjena fotometrije pri određivanju masene koncentracije čestica termički modificiranog tvrdog drva. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 116-23.
123. DAVILA S, PEHNEC G, BEŠLIĆ I. Iskustva s radom elektrokemijskih senzora za praćenje kvalitete zraka od 2014. do 2021. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 124-30.
124. GLUŠČIĆ V, ŠIMIĆ I, PEHNEC G. Prostorna raspodjela iona u ukupnoj taložnoj tvari na području grada Zagreba. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 66-72.
125. GODEC R, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, GLUŠČIĆ V, BEŠLIĆ I, DAVILA S, HRGA I, MARIĆ M. Ekološka karta grada Zagreba - osvrt na ugljik U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 73-80.
126. FRANIĆ Z, MACAN J. Use of protective gloves among hairdressing apprentices: a 3-year prospective cohort study. In: Kirin S, Štedul I, Bubaš M, editors. U: 8th International Professional and Scientific Conference „Occupational Safety and Health"; 21.-24. rujna 2022.; Zadar, Hrvatska. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu; 2022. str. 646-51.
127. JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTUKIL Z, PEHNEC G. Usporedba ultrazvučne ekstrakcije i ubrzane ekstrakcije otapalom pri određivanju PAU u lebdećim česticama. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 131-6.
128. PEHNEC G, BEŠLIĆ I, DAVILA S, JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z, GLUŠČIĆ V. Utjecaj mjera za suzbijanje COVID-19 na kvalitetu zraka u gradu Zagrebu. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup„Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 81-7.
129. PETRINEC B, POPIJAČ M, RAŠETA D, BABIĆ D, MARJANOVIĆ K, PUHARIĆ I, BOGDANOVIĆ T, VUKOJA A. Moss as a bioindicator of radioactive contamination in Croatian nature parks. U: Damjanović D, Stojšić J, Mirosavljević K, Sivrić H, urednici. TEAM 2022 - Proceedings of the 10th International Scientific and Expert Conference; 21.-22. rujna 2022.; Slavonski Brod, Hrvatska. Slavonski Brod: Sveučilište Slavonski Brod; 2022. str. 401-11.
130. PETRINEC B, RAŠETA D, BABIĆ D, ŠOŠTARIĆ M. ^{137}Cs and naturally occurring radionuclides in soil in Croatia. U: Vrbanić I, Šadek S, Trontl K, urednici. Proceedings of the 13th International Conference of the Croatian Nuclear Society; 5.-8. lipnja 2022.; Zadar, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2022. str. S4-148-1-15.
131. RAŠETA D, BABIĆ D, ŠOŠTARIĆ M. Application of a new *in situ* calibration technique for gamma ray

spectrometry and comparison of in situ and laboratory measurements taking into account realistic Croatian conditions. U: Vrbanić I, Šadek S, Trontl K, urednici. Proceedings of the 13th International Conference of the Croatian Nuclear Society; 5.-8. lipnja 2022.; Zadar, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja; 2022. str. S4-143-1-8.

132. RINKOVEC J, VINCETIĆ M, PEHNEC G, ŽUŽUL S, DAVILA S, BEŠLIĆ I. Platina, paladij i rodij u zraku Zagreba. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 88-93.

133. SEVER ŠTRUKIL Z, JAKOVLJEVIĆ I, GODEC R, PEHNEC G. Kancerogena aktivnost policikličkih aromatskih ugljikovodika u PM_1 frakciji lebdećih čestica u Zagrebu. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 139-45.

134. SOPČIĆ S, PEHNEC G. Razine anhidridnih šećera u PM_{10} lebdećim česticama kroz četiri godišnja doba 2020. godine. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 94-100.

135. ŠIMIĆ I, MENDAŠ STARČEVIĆ G, GODEC R, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, PEHNEC G. Organske onečišćujuće tvari u ukupnoj taložnoj tvari na području Zagreba i okolice južno od rijeke Save. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 155-60.

136. VINCETIĆ M, RINKOVEC J, ŽUŽUL S, BEŠLIĆ I, DAVILA S, HRGA I, KRIVOHLAVEK A. Metali u PM_{10} frakciji lebdećih čestica u zimskom razdoblju na različitim lokacijama u Zagrebu. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 108-13.

137. ŽUŽUL S, GLUŠČIĆ V, ŠIMIĆ I, PENEZIĆ A, MILINKOVIĆ A, FRKA S. Teški metali u taložnoj tvari u okolici Šibenika. U: Pehnec G, urednik. Dvanaesti hrvatski znanstveno-stručni skup „Zaštita zraka 2021", Zbornik radova; 15.-17. rujna 2021.; Medulin, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka; 2022. str. 161-7.

Radovi u zbornicima skupova održanih u inozemstvu i virtualno

138. DŽEPINA K, MOSCHOS V, TOBLER A, CANONACO F, BHATTU D, CASOTTO R, VLACHOU A, GIANNOUKOS S, CUI T, MANOUSAKAS MI, LAMKADDAM H, DÄLLENBACH K, FURGER M, HUREMOVIĆ J, ŽERO S, OMERČIĆ E, SALIHAGIĆ S, MAŠIĆ A, PEHNEC G, GODEC R, JAKOVLJEVIĆ I, ŽUŽUL S, RINKOVEC J, KASPER-GIEBL A, REDL P, FRKA S, UZU G, JAFFREZO JL, PAVLOVIĆ K, POŽAR N, CASTILLO JJ, SANCHEZ S, KITTNER N, SZIDAT S, SALAZAR G, BORRMANN S, PÖSCHL U, BALTENSPERGER U, SLOWIK JG, EL HADDAD I, PREVOT ASH, MOČNIK G. Air pollution in the Western Balkans: lessons learned from atmospheric aerosol research in the city of Sarajevo, BiH. U: Stanišić N, urednik. Proceedings of the 2nd Regional Symposium on Air Quality in Cities; 3-4 February 2022.; Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. Sarajevo: Association of Consulting Engineers Bosnia and Herzegovina; 2022. str. 219-44.

139. LOVRIĆ M, ANTUNOVIĆ M, VUKOVIĆ M, ŠUNIĆ I, KECORIUS S, KROLL M, BEŠLIĆ I, ŠIMIĆ I, PEHNEC G. Insignificant changes in particulate matter during the COVID-19 lockdown: A machine learning study in Zagreb, Croatia. U: El Naggar H, Barros J, urednici. Proceedings of the 7th World Congress on Civil, Structural, and Environmental Engineering (CSEE'22); 10-12 April 2022.; Virtual Conference. Paper No. ICEPTP 187.1-8.

140. PEHNEC G, JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z, BEŠLIĆ I. Levels of particulate matter and polycyclic aromatic hydrocarbons in urban areas of continental Croatia. U: Stanišić N, urednik. Proceedings of the 2nd Regional Symposium on Air Quality in Cities; 3-4 February 2022.; Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. Sarajevo: Association of Consulting Engineers Bosnia and Herzegovina; 2022. str. 289-97.

141. RINKOVEC J, ŽUŽUL S, VINCETIĆ M, PEHNEC G. Impact of COVID-19 lockdown on metal levels in Zagreb air. In: Stanišić N, urednik. Proceedings of the 2nd Regional Symposium on Air Quality in Cities; 3-4 February 2022.; Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. Sarajevo: Association of Consulting Engineers Bosnia and Herzegovina; 2022. str. 211-8.

D.2. KNJIGE, ČASOPISI, ZBORNICI

Rad ili poglavlje u knjizi

142. BABIĆ Ž. Toksikološka svojstva i klinička slika otrovanja najčešće korištenim dezinficijensima, insekticidima, fumigantima i rodenticidima. U: Zbornik radova predavanja DDD trajne edukacije „Opasnosti tijekom provođenja mjera dezinfekcije, dezinsekcije, deratizacije i fumigacije". Zagreb: Korunić d.o.o., 2022.
143. GAJSKI G, GERIĆ M. Cytogenetic methods for measuring effects of occupational exposure. U: Marques de Oliveira MM, Barreira Morais S, Martins Rodrigues FPL, urednici. An Essential Guide to Occupational Exposure. New York (USA): Nova Science Publishers, Inc.; 2022; str. 127-66.
144. ILICH JZ, KELLY OJ, GILMAN JC, CVIJETIĆ S, BOSCHIERO D. Osteosarcopenic adiposity. U: Duque G, Troen BR, urednici. Osteosarcopenia. Amsterdam: Elsevier; 2022. str. 161-77.
145. JOVANOVIĆ G, ANIČIĆ UROŠEVIĆ M, HERCEG ROMANIĆ S, MENDAŠ G, JANKOVIĆ M, POPOVIĆ A. 2022. Moss biomonitoring of organic pollutants: Up-to-date achievements, needs and potentials. U: Daniels JA, urednik. Advances in Environmental Research. Vol 90. New York (USA): Nova Science Publishers, Inc.; 2022. str. 1-42.
146. STANIŠIĆ S, JOVANOVIĆ G, PERIŠIĆ M, HERCEG ROMANIĆ S, MILIĆEVIĆ T, STOJIĆ A. Explaining the environmental fate of PAHs in indoor and outdoor environments by the use of artificial intelligence. U: Gregoire WL, urednik. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: Sources, Exposure and Health Effects. New York (USA): Nova Science Publishers, Inc.; 2022. str.1-36.

Urednik časopisa ili zbornika

147. BOSAK A, gostujuća urednica specijalnog izdanja „Advances in acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase inhibitors". Pharmaceuticals.
148. DREVENKAR V, MENDAŠ G, gostujuće urednice specijalnog izdanja „Environmental Monitoring and Analysis of Persistent Organic Pollutants". Toxics.
149. DULIĆ M, SINČIĆ N, VRHOVAC MADUNIĆ I, urednici. Zbornik sažetaka međunarodnog kongresa Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju „From Science to Knowledge 2022".
150. KOPJAR N, glavna urednica. Arhiv za Higijenu Rada i Toksikologiju – Archives of Industrial Hygiene and Toxicology.
151. LAZARUS M, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, gostujuće urednice specijalnog izdanja „Biomonitoring of Elements in Wildlife Animals". Toxics.
152. MILIĆ M, gostujuća urednica specijalnog izdanja „Biological Risk Monitoring with Exposing to Chemical Pollutants and/or Physical Agents". Toxics.
153. PEHNEC G, urednica. Zbornik radova 12. hrvatskog znanstveno-stručnog skupa „Zaštita zraka 2021".
154. PIZENT A, gostujuća urednica specijalnog izdanja „Oxidative Stress-Induced by Environmental and Lifestyle Stressors: Impact on Reproductive Health and Development II". Antioxidants.

D.3. OSTALE PUBLIKACIJE

Tiskana izdanja

155. BABIĆ Ž, TURK R. Izvješće Centra za kontrolu otrovanja za 2021. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:88-92.
156. GAJSKI G, GERIĆ M, MILIĆ M. ToxLearn4EU – Toxicology Innovative Learning for Europe: Emerging Project. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:A49.
157. PIASEK M. In memoriam dr. sc. Nevenka Gruden, dr. med., znanstvena savjetnica (16. travnja 1929., Maribor – 7. travnja 2021., Zagreb). Arh Hig Rada Toksikol 2022;73:A3.

Elektronička izdanja

158. BABIĆ Ž, FRANIĆ Z, HALLMANN S, HAVMOSE MS, JOHANSEN JD, JOHN SM, KEZIC S, MACAN J, MACAN M, STRAHWALD J, SYMANZIK C, TURK R, UTER W, VAN DER MOLEN H, WEINERT P. Medical Reference Document and Methodological Note „Promoting the autonomous implementation of the European framework agreement on occupational health and safety in the hairdressing sector" (VS/2019/0440). Dostupno na https://www.uni-europa.org/wp-content/uploads/sites/3/2022/11/MRD__2022-10-20_FINAL.pdf

159. D.4. KVALIFIKACIJSKI RADOVI

Radovi djelatnika Instituta

160. ČADEŽ T. Biokemijska analiza reaktivacije fosfilirane butirilkolinesteraze u ovisnosti o strukturi oksima / Biochemical analysis of the reactivation of phosphylated butyrylcholinesterase in relation with the oxime structure [disertacija]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2022. Mentorica: Z. Kovarik
161. ILIĆ K. Procjena zajedničkog djelovanja nanočestica srebra i polistirena na modelne stanične linije imunosnog sustava / Evaluation of combined effects of silver and polystyrene nanoparticles on model immune cells [disertacija]. Zagreb: Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2022. Komentor: I. Pavičić
162. JAGIĆ K. Analiza tragova polibromiranih difenil-etera u kućnoj prašini i ljudskome mlijeku radi procjene rizika za ljudsko zdravlje / Trace analysis of polybrominated diphenyl ethers in household dust and human milk for human health risk assessment [disertacija]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2022. Mentorica: D. Klinčić

Radovi pristupnika s mentorom/komentorom u Institutu

163. BAJAN AR. Procjena energijske i nutritivne vrijednosti obroka te izloženosti pesticidima dječaka u predpubertetu i pubertetu / Assessment of energy and nutritional value of meals and pesticide exposure of boys in prepuberty and puberty [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2022. Komentorica: A. Sulimanec Grgec
164. BEDNJANEC B. Koncentracije Pt, Pd i Rh u zraku, tlu i vegetaciji grada Zagreba / Concentrations of Pt, Pd and Rh in air, soil and vegetation of the city of Zagreb [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet; 2022. Komentorica: J. Rinkovec
165. BILIČIĆ L. Učinci prenatalne izloženosti α-cipermetrinu na endokrinu disrupciju reprodukcije i razvoja muških potomaka laboratorijskih štakora [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2022. Komentorica: A. Katić
166. BOŠNJAK A. Imunokemijska karakterizacija protutijela za membranski protein Na+/K+-ATPazu u tkivima ribe zebrice (*Danio rerio*) / Immunochemical characterization of the antibody for membrane protein Na+/K+-ATPase in Zebrafish (*Danio rerio*) tissue [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2022. Mentor: D. Karaica
167. BOŠNJAKOVIĆ A. Učinci prenatalne izloženosti α-cipermetrinu na endokrinu disrupciju, razvoj i reprodukciju ženki Wistar štakora / Effects of prenatal α-cypermethrin exposure on endocrine disruption, development and reproduction of female Wistar rats [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2022. Mentorica: A. Katić
168. ČEŠI M. Ekstrakcija kanabidiola s hidrofobnim niskotemperaturnim eutektičkim otapalima i učinci u uvjetima *in vitro* na stanične linije / Extraction of cannabidiol with hydrophobic low- temperature eutectic solvents and the effects on cell lines *in vitro* [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2022. Komentorica: A. Jurič
169. DUIĆ K. Ekstrakcija organskih zagađivala iz uzorka tla raspršenjem tla kroz čvrstu fazu / Extraction of organic pollutants from soil by soil solid-phase dispersion [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije; 2022. Komentorica: I. Šimić
170. KRAGIĆ K. Karakterizacija kemijskog sastava i antioksidacijski potencijal plodova biljke jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) s različitih staništa u Republici Hrvatskoj / Characterization of chemical composition and antioxidant potential of rowanberries (*Sorbus aucuparia* L.) from different natural habitats in the Republic of Croatia [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2022. Neposredna voditeljica: A. Sulimanec Grgec
171. LONČARIĆ N. Imunohistokemijska karakterizacija protutijela za membranske proteine Na+/K+ATPazu, neurolin i prijenosnik organskih kationa 1 u cjelovitim uzorcima zebrice (*Danio rerio*) / Immunohistochemical characterization of Na+/K+ATP-ase, neurolin and organic cation membrane transporter 1 in zebrafish (*Danio rerio*) whole-mount samples [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2022. Mentor: D. Karaica
172. MARIĆ T. Povezanost životnih i okolišnih faktora, kvalitete sjemena i *N*-glikana sjemene tekućine u muškaraca / Association of life habits and environmental factors, sperm quality and seminal fluid *N*-glycans in men [disertacija]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2022. Komentorica: A. Fučić

173. MERČEP A. Razvoj muških reproduktivnih organa Wistar štakora prenatalno izloženih α-cipermetrinu Development of male reproductive organs in Wistar rats prenatally exposed to α-cypermethrin [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2022. Mentorica: A. Katić
174. NOVAK A. Procjena navika konzumacije morske ribe u Hrvatskoj i određivanje sadržaja elemenata mišićja pridnenih vrsta ribe iz Jadranskoga mora / Assessment of marine fish consumption habits in Croatia and element content elements in the muscle tissue of demersal fish species from the Adriatic Sea [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2022. Komentorica: A. Sulimanec Grgec
175. PETRINA P. Epigenetički i razvojni parametri u posteljicama ženki štakora izloženih α-cipermetrinu tijekom gestacije / Epigenetic and developmental parameters in placentas of rats exposed to α-cypermethrin during gestation [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet; 2022. Mentorica: A. Katić
176. ŠINIKOVIĆ M. Određivanje fitotoksičnosti i fenotoksičnosti bisfenola A na luku (*Allium cepa* L.) / Determination of phytotoxicity and genotoxicity of bisphenol A on onion (*Allium cepa* L.) [diplomski rad]. Zagreb: Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2022. Komentor: G. Gajski
177. TOMLJANOVIĆ K. Sadržaj metala i polumetala u komercijalno dostupnim uzorcima riže s hrvatskog tržišta: procjena rizika za zdravlje potrošača / Metal and metalloid content of commercially available rice samples from the Croatian market: consumer health risk assessment [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet; 2022. Komentorica: A. Sulimanec Grgec

D.5. KONGRESNA PRIOPĆENJA NA SKUPOVIMA ODRŽANIM U RH I VIRTUALNO

Sažetci u časopisima indeksiranim u bazi WoS

178. DOROTIĆ A, PAŠALIĆ D, ORCT T, SEKOVANIĆ A, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, SULIMANEC GRGEC A, STASENKO S, MIOČ T, PIASEK M, JURASOVIĆ J. Procjena relativne ekspresije miRNA u fetalno- placentalnoj jedinici u ovisnosti o majčinom pušenju. 10. kongres Hrvatskog društva za medicinsku biokemiju i laboratorijsku medicine s međunarodnim sudjelovanjem (HDMBLM 2022); Zagreb, Hrvatska 2022. Biochem Med 2022;32(Suppl 1):S146-7.
179. KALČEC N, FRKANEC R, ŠIŠIĆ M, KURTOVIĆ T, BRIZIĆ I, ĆURLIN M, FRKANEC L, HORVAT L, VINKOVIĆ VRČEK I. Different conjugation strategies of gold nanoparticles with anti-SARS-CoV-2 antibodies for ultrasensitive detection of coronavirus. SynChemNano 2022; Zagreb, Hrvatska 2022. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73(2);A18.
180. MAMIĆ I, BEUS M, PERANIĆ N, KALČEC N, TURČIĆ P, VINKOVIĆ VRČEK I. Cellular model of Parkinson's disease for safety testing of gold-based nanodelivery system. SynChemNano 2022; Zagreb, Hrvatska 2022. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73(2);A14.
181. MIHELČIĆ M, BABIĆ LEKO M, JURASOVIĆ J, NIKOLAC PERKOVIĆ M, ŠPANIĆ E, SEKOVANIĆ A, ORCT T, ZUBČIĆ K, LANGER HORVAT L, PLEIĆ N, KIĐEMET-PISKAČ S, VOGRINC Ž, PIVAC N, BOROVEČKI F, HOF PR, ŠIMIĆ G. Three different methods confirmed the association of macro and microelements with cerebrospinal fluid biomarkers of Alzheimer's disease. 8th Mediterranean Neuroscience Society Conference Croatia MNS 2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Xjenza 2022;10(Special issue):142.
182. PERANIĆ N, KALČEC N, ILIĆ K, VINKOVIĆ VRČEK I. Biocompatibility assessment of selenium nanoparticles as potential drug delivery system. SynChemNano 2022; Zagreb, Hrvatska 2022. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73(2);A12.
183. RAŠIĆ D, KARAICA D. Ochratoxin A and citrinin – partners in crime and cross-border traveling. Abstracts of the international symposium Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change (PoFMy); Koprivnica, Hrvatska 2022. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73(4):A29.
184. ŠUNIĆ I, RAŠIĆ D, PERAICA M, JAKŠIĆ D, ŠEGVIĆ KLARIĆ M. Oxidative stress markers measured in the kidney of male Wistar rats treated with sterigmatocystin. Abstracts of the international symposium Power of Fungi and Mycotoxins in the Midst of Climate Change (PoFMy); Koprivnica, Hrvatska 2022. Arh Hig Rada Toksikol 2022;73(4):A41.

Sažetci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka

185. BARTOLIĆ M, MATOŠEVIĆ A, BUŠIĆ V, GAŠO-SOKAČ D, BOSAK A. Hydrazone-based compounds evaluated as inhibitors of human cholinesterases. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 56.
186. BEBEK MARKOVINOVIĆ A, JURICA K, BRČIĆ KARAČONJI I, LASIĆ D, PUTNIK P, BRDAR D, BURSAĆ

KOVAČEVIĆ D. Primjena 3d-tiskanja u proizvodnji funkcionalnih proizvoda na bazi maginje (*Arbutus unedo* L.) / The use of 3D-printing in the production of functional products based on strawberry tree fruit (*Arbutus unedo* L.). 19th Ružička Days Today Science - Tomorrow Industry; Vukovar, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 6.

187. BOSAK A, OPSENICA D, MATOŠEVIĆ A, KOMATOVIĆ K, TERZIĆ-JOVANOVIĆ N, ŽUNEC S, MARAKOVIĆ N. Evaluation of 4-aminoquinolines as potential anticholinesterase agents in the treatment of Alzheimer's disease. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 23.
188. ČADEŽ T, KOVARIK Z. Pralidoxime analogues as efficient reactivators of ChE inhibited by OP nerve agents and pesticides. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 57.
189. DOMIJAN A-M, GERIĆ M, ŽEGURA B, GAJSKI G. Cyto/genotoxic and oxidative stress response in bisphenol A treated onion (*Allium cepa* L.) root meristem cells. Congress of Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology, HDBMB22; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 78.
190. DRVENTIĆ I, ŠIMIĆ I, KROFLIČ A, SKUBE U, BELE M, JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z, GODEC R. Policiklički aromatski ugljikovodici u PM_{10}, $PM_{2,5}$ i PM_1 frakciji lebdećih čestica - monitoring studija. 3. Međunarodni susret znanstvenika, stručnih djelatnika i studenata na temu zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj (3. ZORH Susret); Split, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 15.
191. FRANIĆ Z. Apiterapija u dermatologiji. 7. Hrvatski simpozij o vrijednosti pčelinjih proizvoda u očuvanju zdravlja s međunarodnim sudjelovanjem; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 14-7.
192. GLUŠČIĆ V, GODEC R, PEHNEC G, BEŠLIĆ I. Sadržaj $PM_{2,5}$ u zraku zapadnog dijela grada Zagreba / $PM_{2,5}$ content in air in western part of city Zagreb. 19th Ružička Days Today Science – Tomorrow Industry; Vukovar, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 135.
193. GODEC R, ŠEGA K, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, BEŠLIĆ I. Razine ugljika u lebdećim česticama $PM_{2,5}$ i PM_1 u zraku / Carbon levels in airborne $PM_{2.5}$ and PM_1 particulate matter. 19th Ružička Days Today Science – Tomorrow Industry; Vukovar, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 136.
194. GODEC R, ŠIMIĆ I, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, MIHALJEVIĆ M. Praćenje masenih koncentracija ugljika u $PM_{2,5}$ u Nacionalnom parku Plitvička jezera. 3. Međunarodni susret znanstvenika, stručnih djelatnika i studenata na temu zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj (3. ZORH Susret); Split, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 20.
195. HUĐEK TURKOVIĆ A, GUNJAČA M, MARJANOVIĆ M, LOVRIĆ M, BUTORAC A, RAŠIĆ D, PERAICA M, VUJČIĆ BOK V, ŠOLA I, RUSAK G, DURGO K. Utjecaj hidrokinona iz ekstrakta *Arctostaphylos* uva-ursi na proteom stanica mokraćnog mjehura T24. Dani doktorata biotehničkog područja 2022; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 102-3.
196. JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G, DVORŠĆAK M, JAGIĆ K, KLINČIĆ D. Udio PAU u prašini iz unutarnjeg prostora automobila. XIV. Susret mladih kemijskih inženjera; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 70.
197. KARAICA D, MIHALJEVIĆ I, VUJICA L, DRAGOJEVIĆ J, LONČARIĆ N, BOŠNJAK A, OTTEN C, LONČAR J, TVRTKO SMITAL. Optimized protocol for whole-mount immunicitochemistry in zebrafish embryos (*Danio rerio*). Congress of Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology, HDBMB22; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 90.
198. KOLIĆ D, KOVARIK Z. Interactions and kinetics of acetylcholinesterase with selected pesticides. Congress of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology HDBMB22: From Science to Knowledge; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 93.
199. KOLIĆ D, LULIĆ AM, SPAHIĆ Z, PRIMOŽIČ I, KATALINIĆ M, KOVARIK Z. Characterization of novel imidazolium oximes as selective reactivators of nerve agent-inhibited butyrylcholinesterase. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 62.
200. KOMATOVIĆ K, MATOŠEVIĆ A, SPASIĆ M, MARAKOVIĆ N, BOSAK A, OPSENICA D. Synthesis and biological evaluation of 4-amino-7-chloroquinolines as novel reversible inhibitors of human cholinesterases. Congress of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology HDBMB22: From Science to Knowledge; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 96.
201. KOVAČEVIĆ G, ŽELJEŽIĆ D, MATIJEVIĆ A, KORAĆ P, CAPUT MIHALIĆ K, IVŠIĆ M. DNA damage and morphological changes to symbiotic and free-living hydra caused by norflurazon and UVB radiation. 4th Croatian Microscopy Congress with International Participation; Poreč, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 87.
202. KOVARIK Z, ČADEŽ T, KOLIĆ D, ŠINKO G. Assessment of four organophosphorus pesticides as inhibitors

of human cholinesterases. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 45.

203. KRAGIĆ K, SULIMANEC GRGEC A, VLAHOV J, JERAK B, SEKOVANIĆ A, JURASOVIĆ J, PANJKOTA KRBAVČIĆ I, VAHČIĆ N, RUMORA SAMARIN I. Chemical characterization and antioxidant potential of the Rowan berry fruits (*Sorbus aucuparia* L.) from various natural habitats in Croatia. 10th International Congress of Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 111-2.

204. JURASOVIĆ J. ICP-MS in biomedical research: Experience and challenges in human biomonitoring of metal exposure. 1. simpozij analitičke atomske spektrometrije (SAAS22); Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 16.

205. LULIĆ AM, MIŠ K, PIRKMAJER S, KATALINIĆ M. Neuropathy target esterase-related enzyme and its kinetic characterization. Congress of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology HDBMB22: From Science to Knowledge; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 102.

206. LJUBOJEVIĆ M, VRHOVAC MADUNIĆ I, KARAICA D, MICEK V, GERIĆ M, GAJSKI G, RAŠIĆ D, PERAICA M, ORCT T, JURASOVIĆ J, NOVAK JOVANOVIĆ I, NANIĆ L, RUBELJ I, SABOLIĆ I, BRELJAK D. Sex and age-related changes in kidney and liver expression of inducible metallothioneins in correlation with essential and toxic trace elements accumulation: influence of antioxidants. „HDIR-6: Meeting Targeting Cancer" The 6th Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation; Zagreb, Hratska 2022. Knjiga sažetaka str. 28.

207. MAČEK HRVAT N, ILIĆ K, KOLIĆ D, TAYLOR P, KALANJ BOGNAR S, KOVARIK Z. Neuroprotective effect of AChE reactivator RS194B on neuronal and glial cells of mice exposed to nerve agent. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 26.

208. MADUNIĆ J, ZANDONA A, LULIĆ AM, MIŠ K, BUŠIĆ V, GAŠO SOKAČ D, PIRKMAJER S, KATALINIĆ M. The effects of vitamin B3-based compounds on neuronal and muscle cells. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 64.

209. MARJANOVIĆ ČERMAK AM, KIFER D, PAVIČIĆ I, DOMIJAN A-M. Thallium toxicity and potassium protective effect *in vitro*. International Congress of Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology, HDBMB22; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 103.

210. MATKOVIĆ K, JURIČ A, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, MILIĆ M, KAŠUBA V, PEHNEC G, BRČIĆ KARAČONJI I, GAJSKI G, GERIĆ M. HUMNap: Praćenje onečišćenja zraka i biomarkera povezanih sa zdravljem. Znanstvena škola o okolišu 2022: Multidisciplinirani pristup istraživanju mikro- i nano- čestica u prirodnim sustavima; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 12.

211. MATOŠEVIĆ A, KNEŽEVIĆ A, ZANDONA A, MARAKOVIĆ N, KATALINIĆ M, KOVARIK Z, BOSAK A. Synthesis and biological evaluation of heterocyclic meta-biscarbamates. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 66.

212. MATOŠEVIĆ A, ZANDONA A, MARAKOVIĆ N, KOVARIK Z, BOSAK A. Design and synthesis of selective butyrylcholinesterase inhibitors as multi- target directed ligands in the treatment of Alzheimer's disease. 6th Mini Symposium of Section of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 3.

213. MLAKIĆ M, ČADEŽ T, BARIĆ D, KOVARIK Z, ŠKORIĆ I. *In vitro* evaluation of uncharged thienostilbene oximes as reactivatiors of organophosphate-inhibited cholinesterases. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 68.

214. MLAKIĆ M, ČADEŽ T, BARIĆ D, KOVARIK Z, ŠKORIĆ I. New uncharged 2-thienostilbenes oximes as reactivators of cholinesterases. XIV Meeting of Young Chemical Engineers; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 126.

215. MLINAC JERKOVIĆ K, PULJKO B, STOJANOVIĆ M, ILIĆ K, MAČEK HRVAT N, DAMJANOVIĆ V, HEFFER M, KALANJ BOGNAR S. The effect of gangliosides on membrane ion transport in mouse brain. Congress of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology HDBMB22: From Science to Knowledge; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 56.

216. MUSILEK K, ZORBAZ T, KNITTELOVA K, MALINAK D, ANDRYS R, MARAKOVIĆ N, ŽUNEC S, MAČEK HRVAT N, PSOTKA M, ZANDONA A, SVOBODOVA J, PRCHAL L, FINGLER S, KATALINIĆ M, KOVARIK Z. Modification of oxime nucleophiles for enhanced reactivation of cholinesterases. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 42.

217. MUSTAĆ S, KIFER D, MARJANOVIĆ ČERMAK AM, DOMIJAN A-M. Kalij smanjuje citotoksičnost talija. XIV. Susret mladih kemijskih inženjera; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 127.

218. PEHAR V, STEPANIĆ V, KOVARIK Z. Commercial herbicides screened for toxicity in silico and examined

as inhibitors of acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 69.

219. PEHNEC G, RINKOVEC J, BEŠLIĆ I, DAVILA S, JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z, GLUŠČIĆ V, ŽUŽUL S, VINCETIĆ M. Kvaliteta zraka u Zagrebu i zatvaranje zbog pandemije COVID-19. Meterološki izazovi 8: „Zrak koji udišemo, zrak koji prognoziramo"; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 3.
220. PISMAROVIĆ L, MILANOVIĆ-LITRE A, ŠĆEPANOVIĆ M, BARIĆ K, STIPIČEVIĆ S. Fitotoksični učinak rezidua mezotriona na kulture u plodoredu: laboratorijski biotest. 65. seminar biljne zaštite; Opatija, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 51.
221. PIZENT A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, ŽIVKOVIĆ SEMREN T, GAMULIN M. Prostate cancer and environmental exposure to toxic metal(loid)s: Impact on prostate specific antigen (PSA). HDIR-6: Targeting Cancer. „HDIR-6: Meeting Targeting Cancer" The 6th Meeting of the Croatian Association for Cancer Research with International Participation; Zagreb, Hratska 2022. Knjiga sažetaka str. 46.
222. PULJKO B, STOJANOVIĆ M, ILIĆ K, MAČEK HRVAT N, HEFFER M, MLINAC JERKOVIĆ K, KALANJ BOGNAR S. The effect of ganglioside composition on enzyme activity, protein expression, and submembrane localization of Na+/K+-ATPase in mouse brain. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 71.
223. PULJKO B, STOJANOVIĆ M, ILIĆ K, MAČEK HRVAT N, HEFFER M, MLINAC JERKOVIĆ K, KALANJ BOGNAR S. Protein expression profile of Na+/K+-ATPase in specific brain regions of mice with altered ganglioside composition. Congress of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology HDBMB22: From Science to Knowledge; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 166.
224. RINKOVEC J, PEHNEC G, RONČEVIĆ S. ICP MS analiza platine, paladija i rodija u lebdećim česticama u zraku. 1. Simpozij analitičke atomske spektrometrije; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 41.
225. SEVER ŠTRUKIL Z, JAKOVLJEVIĆ I, PEHNEC G, BEŠLIĆ I. Policiklički aromatski ugljikovodici u zraku nacionalnog parka Plitvička jezera / Polycyclic aromatic hydrocarbons in the air at the Plitvice National Park. 19th Ružička Days Today Science – Tomorrow Industry; Vukovar, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str.149.
226. SOPČIĆ S, PEHNEC G, BEŠLIĆ I. Doprinos gorenja biomase onečišćenju zraka u gradu Zagrebu. XIV. Susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 77.
227. SOPČIĆ S, PEHNEC G, BEŠLIĆ I, DAVILA S. Specifični markeri za gorenje biomase u PM_{10} frakciji lebdećih čestica u zraku Zagreba. Meterološki izazovi 8: „Zrak koji udišemo, zrak koji prognoziramo"; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 6.
228. ŠIMIĆ I, GODEC R, JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z. Prisutnost policikličkih aromatskih ugljikovodika u PM_1 frakciji lebdećih čestica. 3. Međunarodni susret znanstvenika, stručnih djelatnika i studenata na temu zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj (3. ZORH Susret); Split, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 57.
229. SULIMANEC GRGEC A, ORCT T, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, TIČINA V, VARNAI V, PIASEK M, JURASOVIĆ J. Element levels in muscle tissue and body length of European hake from the Adriatic Sea. SAAS22 1. simpozij analitičke atomske spektrometrije (SAAS22); Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 43.
230. VADLJA D, ZANDONA A, RAMIĆ A, PRIMOŽIČ I, ŽUNEC S, KATALINIĆ M. Exploring structure-activity relationship of new *N*-alkyl quaternary quinuclidines through cholinesterase inhibition and impact on cell homeostasis. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska, 2022. Knjiga sažetaka str. 73.
231. VARNAI VM, MACAN M, JURIČ A, SULIMANEC GRGEC A, KOVAČIĆ J, MURRAY B, GARVEY J. Izloženost piretroidnim i organofosfatnim insekticidima u hrvatskoj populaciji – preliminarni rezultati / Exposure to pyrethroid and organophosphate insecticides in Croatian population – preliminary results. 4th Croatian Food Safety Risk Assessment Conference with International Participation and the Celebration of World Food Safety Day; Osijek, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 60-1.
232. VINKOVIĆ VRČEK I. Izloženost mikro- i nanoplastici: procjena zdravstvenih rizika kod ljudi. 20. Lošinjski dani bioetike; Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 120-1.
233. VRHOVAC MADUNIĆ I, KURELJAK D, ZANDONA A, LULIĆ AM, MADUNIĆ J, KATALINIĆ M. Cytotoxic effect of imidazolium oximes on prostate cancer cells (PC-3). Congress of Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology, HDBMB22; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 156.
234. ZANDONA A, MADUNIĆ J, MIŠ K, PIRKMAJER S, KATALINIĆ M. Triggering apoptosis in human cells by 3-hydroxy-2-pyridine oximes. Congress of the Croatian Society of Biochemistry and Molecular Biology HDBMB22: From Science to Knowledge; Brela, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 160.
235. ZANDONA A, MARAKOVIĆ N, KATALINIĆ M. Oximes developed as antidotes for organophosphates present a scaffold for new research(es) candidates. 6th Mini Symposium of Section of Medicinal and

Pharmaceutical Chemistry, Zagreb, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 2.

236. ŽUNEC S, ZORBAZ T, MUSILEK K, KOVARIK Z. Investigation of antioxidant potential of pyridinium oximes with halogen moiety and its relevance to therapeutic application. 17th International Symposium on Cholinergic Mechanisms, ISCM2022; Dubrovnik, Hrvatska 2022. Knjiga sažetaka str. 78.

Sažetci u elektroničkom izdanju

237. KALČEC N, LJULJ A, BOŽIČEVIĆ L, PEM B, VRČEK V, SEPAROVIC F, VINKOVIĆ VRČEK I. Combined NMR and computational study of l-dopaand dopamine oxidation upon interaction with goldnanosurface. Magnetic moments in Central Europe 2022; Primošten, Hrvatska 2022. Book of abstracts str. 79. Dostupno na: https://mmce2022.hkd.hr/images/MMCE2022-Book_of_Abstracts.pdf

D.6. KONGRESNA PRIOPĆENJA NA SKUPOVIMA ODRŽANIM U INOZEMSTVU I VIRTUALNO

***Sažetci u časopisima indeksiranim u bazi* WoS**

238. BABIĆ Ž. Role of a poison control center in toxicovigilance related to antidote treatment. Abstracts of the 42nd International Congress of the European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists (EAPCCT), Talin, Estonija, 2022. 60(Suppl 1):78.
239. ČADEŽ T, ZANDONA A, KATALINIĆ M, KOVARIK Z. Butyrylcholinesterase with pralidoxime analogs scavenges nerve agents. Abstracts of the Biochemistry Global Summit – 25th IUBMB Congress, 46th FEBS Congress & 15th PABMB Congress; Lisabon, Portugal 2022. FEBS Open Bio 2022;12(Suppl 1):119.
240. ČADEŽ T, ZANDONA A, KATALINIĆ M, KOVARIK Z. Counteracting organophosphate-induced toxicity by improved bioscavenging capacity of BChE and damage prevention at cell level. Abstracts of ISN-APSN Biennal Meeting; Honolulu, Hawaii, SAD 2022. J Neurochem 2022;162(Suppl 1):58-9.
241. ILIĆ K, DRINKOVIĆ N, DEBELJAK Ž, MICEK V, KALČEC N, PAVIČIĆ I, TŰRELI E, GŰNDAY TŰRELI N, VINKOVIĆ VRČEK I. Design of novel nanoformulation to decrease cardiotoxicity of doxorubicin. Final CA17140 COST Conference Cancer Nanomedicine – from the Bench to the Bedside; Rim, Italija 2022. Book of Abstracts str. 21.
242. KARAICA D, MIHALJEVIĆ I, VUJICA L, DRAGOJEVIĆ J, BOŠNJAK A, BABIĆ N, OTTEN C, SMITAL T. Improved histological approach for localization and expression analysis of (non)membrane proteins in zebrafish cryosections. Abstract of The Biochemistry Global Summit, 25th IUBMB Congress, 46th FEBS Congress, 15th PABMB Congress; Lisabon, Portugal 2022. FEBS Open 2022:12(Suppl 1):240.
243. KATIĆ A, PETRIĆ M, KRSNIK D, MICEK V, NEUBERG M, KOZINA G, LUCIĆ VRDOLJAK A, KATUŠIĆ BOJANAC A. Exposure to α-cypermethrin during gestation does not impact de novo DNA methylation pattern in foetal rat testes. Abstracts of the XVIth International Congress of Toxicology (ICT 2022); Maastricht, Nizozemska 2022. Toxicol Lett 2022;368(Suppl 1):S132.
244. KOLIĆ D, ŠINKO G, JEAN L, CHIOUA M, DIAS J, MARCO-CONTELLES J, KOVARIK Z. Cholesterol oxime olesoxime (TRO19622) as a potential reactivator of nerve agent-inhibited cholinesterases. Abstracts of the Biochemistry Global Summit – 25th IUBMB Congress, 46th FEBS Congress & 15th PABMB Congress; Lisabon, Portugal 2022. FEBS Open Bio 2022;12(Suppl 1):132.
245. KOŠĆEC BJELAJAC A, CVIJETIĆ-AVDAGIĆ S, DESPOT LUČANIN J, LUČANIN D, DELALE EA. Sleep quality in residents of nursing homes before and during the COVID-19 pandemic. Abstracts of the 26th Conference of the European Sleep Research Society, Sleep Europe 2022; Atena, Grčka 2022. J Sleep Res 2022:31(Suppl 1):232.
246. KOVARIK Z, MAČEK HRVAT N, ILIĆ K, KOLIĆ D, TAYLOR P, KALANJ BOGNAR S. CNS-active reactivator of inhibited acetylcholinesterase provides neuroprotection in mice exposed to nerve agent. Abstracts of ISN-APSN 2022 Biennal Meeting; Honolulu, Hawaii, SAD 2022. J Neurochem:162(Suppl 1):161-2.
247. KOVARIK Z, PEHAR V, ČADEŽ T, KOLIĆ D, ZANDONA A, LULIĆ A-M, ŠINKO G, KATALINIĆ M. Biological assessment of selected herbicides and pesticides in use as inhibitors of human cholinesterases and on HepG2 and SH-SY5Y cell lines. Abstracts of the Biochemistry Global Summit – 25th IUBMB Congress, 46th FEBS Congress & 15th PABMB Congress; Lisabon, Portugal 2022. FEBS Open Bio 2022;12(Suppl 1):129.
248. LAZARUS M, SERGIEL A, FERENČAKOVIĆ M, RELJIĆ S, ORCT T, PAĐEN L, ZWIJACZ-KOZICA T, ZIĘBA F, SELVA N, HUBER Đ. Associations of contaminant metal(loid)s with reproductive hormones in the hair of European brown bear from Croatia and Poland. Abstracts of the XVIth International Congress of Toxicology (ICT 2022); Maastricht, Nizozemska 2022. Toxicol Lett 2022;368(Suppl 1):S125.
249. LULIĆ AM, MIŠ K, PIRKMAJER K, KATALINIĆ M. Neuropathy target esterase-related esterase and its potential role in maintaining the membrane homeostasis of the endoplasmic reticulum in human skeletal

muscle cells. Book of abstracts of EMBO/FEBS Advanced Lecture Course „Lipids, proteins and their interactions in organelle biology"; Spetses, Grčka 2022.

250. MAČEK HRVAT N, ILIĆ K, PULJKO B, MLINAC JERKOVIĆ K, STOJANOVIĆ M, KALANJ BOGNAR S, KOVARIK, Z. A screening of an organophosphate's effect on the plasma membrane organization of the mouse brain. Abstracts of the Biochemistry Global Summit – 25th IUBMB Congress, 46th FEBS Congress & 15th PABMB Congress; Lisabon, Portugal 2022. FEBS Open Bio 2022;12(Suppl 1):255-6.
251. MALINAK D, ZORBAZ T, HOFMANOVA T, ANDRYS R, PSOTKA M, SVOBODOVA J, PRCHAL L, KOVARIK Z, MUSILEK K. Fluorinated and chlorinated pyridinium oximesreactivating cholinesterases inhibited by nerveagents. Abstracts of TOXCON2022; Hradec Kralove, Češka 2022. Mil Med Sci Lett (Voj Zdrav Listy) 2022;91(Suppl 1):54.
252. MUSILEK K, MALINAK D, ZORBAZ T, ANDRYS R, KOHOUTOVA Z, KNITTELOVA K, SKARKA A, SCHMIDT M, KOVARIK Z. Nerve agent inhibited cholinesterases can be efficiently reactivated by oximes with enhanced nucleophilicity. Abstracts of TOXCON2022; Hradec Kralove, Češka 2022. Mil Med Sci Lett (Voj Zdrav Listy) 2022;91(Suppl 1):60.
253. RAŠIĆ D, JURIČ A, ZANDONA A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, PIZENT A, KOPJAR N, KATALINIĆ M, KOZINA G, LUCIĆ VRDOLJAK A, REŠIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I. Synthetic opioids induce oxidative stress and DNA damage in human neuroblastoma SH-SY5Y cell line. Abstracts of the XVIth International Congress of Toxicology (ICT 2022); Maastricht, Nizozemska 2022. Toxicol Lett 2022;368(Suppl 1):S221.
254. ROOT S, VRHOVAC MADUNIC I, NOVAK S, KRONENBERG M, KALAJZIC I. RSG5 pericytes contribute to bone formation under homeostasis and fracture repair. Abstract of the Annual Meeting of The American Society for Bone and Mineral Research 2022. J Bone Mineral Res 2022:37(Suppl 1):295.
255. TOFT WÜRTZ E, MODENESE A, CHERRIE M, GRANDAHL K , DAHLMAN-HÖGLUND A, MACAN J, NOTÖ H, SELANDER J, ANVEDEN BERGLIND I, SOLVIEVA S, STRAIF K, WITTLICH M, KOLSTAD H. Occupational exposure to solar UV radiation: methods and first results of a multi-disciplinary expert assessment within the EPHOR project. 33rd International Congress on Occupational Health 2022 (ICOH 2022); Digital Congress 2022. Saf Health Work 2022;13(Suppl):S248.
256. TOMAC P, KOŠĆEC BJELAJAC A, BAKOTIĆ M, ROSS B. Subjective and objective measures of sleep patterns and sleepiness as predictors of depressiveness in adolescents on rotating school schedules. Abstracts of the 26th Conference of the European Sleep Research Society, Sleep Europe 2022; Atena, Grčka 2022. J Sleep Res 2022:31(Suppl 1):225.
257. ZANDONA A, CAVACO M, CASTANHO M, NEVES V, KATALINIĆ M. Translocation of pyridinium oximes through bloodbrain barrier. Abstracts of the Biochemistry Global Summit – 25th IUBMB Congress, 46th FEBS Congress & 15th PABMB Congress; Lisabon, Portugal 2022. FEBS Open Bio 2022;12(Suppl 1):122.
258. ZORBAZ T, YAKOV O, MADRER N, BENNETT ER, GREENBERG DS, HOFER A, KRESS M, SOREQ H. Disease- and sex-specific RNA surveillance in cholinergic and dopaminergic circuits of schizophrenia and bipolar disorder brains. Abstracts of ISN-APSN 2022 Biennal Meeting; Honolulu, Hawaii, SAD 2022. J Neurochem:162(Suppl 1):158.

Sažetci u elektroničkom izdanju u časopisu indeksiranom u bazi WoS

259. BARBIR R, RAMÍREZ JIMÉNEZ R, MARTÍN-RAPÚN R, STRASSER V, DOMAZET JURAŠIN D, DABELIĆ S, MARTÍNEZ DE LA FUENTE J, VINKOVIĆ VRČEK I. Interaction of differently sized, shaped, and functionalized silver and gold nanoparticles with glycosylated versus nonglycosylated transferrin. COST Action CA17140 Nano2Clinic 1st STSM Virtual Conference, 2022. Book of Abstracts str. 15. Dostupno na: https://www.nano2clinic.eu/sites/default/files/downloads/BOA_1st_STSM_Conference_0.pdf
260. BOŽIČEVIĆ L, ILIĆ K, PERANIĆ N, VINKOVIĆ VRČEK I. Effects of polystyrene micro- and nanoparticles and their mixtures with pharmaceuticals on modulation of estrogen receptor activity *in vitro*. "Nano-week" & NanoCommons Final Conference co-organised with EU NanoSafety Cluster projects; Limasol, Cipar 2022. Programme and Abstract booklet str. 184. Dostupno na: https://www.nanocommons.eu/wp-content/uploads/2022/06/Nanoweek-NanoCommons-Final-Conference-Abstract-Book.pdf
261. BOŽIČEVIĆ L, ISKRZYNSKA A, LOPARIĆ M, VINKOVIĆ VRČEK I. Nanomechanical tool for characterization of breast cancer cells. COST Action CA17140 Nano2Clinic 1st STSM Virtual Conference, 2022. Book of Abstracts str. 16. Dostupno na: https://www.nano2clinic.eu/sites/default/files/downloads/BOA_1st_STSM_Conference_0.pdf
262. GALIĆ E, RICHAUD Y, FERNÁNDEZ CARASA I, VINKOVIĆ VRČEK I, RAYA A. Stem cells as *in vitro* model for testing nanodrug delivery properties of selenium nanoparticles. COST Action CA17140 Nano2Clinic 1st STSM Virtual Conference, 2022. Book of Abstracts str. 8. Dostupno na: https://www.nano2clinic.eu/sites/

default/files/downloads/BOA_1st_STSM_Conference_0.pdf
263. PERANIĆ N, KALČEC N, ILIĆ K, VINKOVIĆ VRČEK I. Blood brain barrier permeability of selenium nanoparticles. „Nano-week" & NanoCommons Final Conference co-organised with EU NanoSafety Cluster projects; Limasol, Cipar 2022. Programme and Abstract booklet str. 185. Dostupno na: https://www.nanocommons.eu/wp-content/uploads/2022/06/Nanoweek-NanoCommons-Final-Conference-Abstract-Book.pdf
264. PERKOVIĆ I, POLJAK T, BEUS M, SAVIJOKI K, VARMANEN P, KUČEVIĆ A, DŽAJIĆ I. Synthesis and biological evaluation of quinoline and anthranilic acid derivatives as potential quorum sensing inhibitors. 9th BBBB International Conference on Pharmaceutical Sciences Pharma Sciences of Tomorrow; Ljubljana, Slovenija 2022. Book of Abstracts str. 89-90. Dostupno na: https://www.sfd.si/9-konferenca-bbbb/wp-content/uploads/2020/08/9th-bbbb-conference-book-of-abstracts.pdf

Sažetci u ostalim časopisima i knjigama sažetaka

265. BARTOLIĆ M, MATOŠEVIĆ A, BUŠIĆ V, GAŠO SOKAČ D, BOSAK A. Evaluation of hydrazone-based compounds as potential drugs for treatment of Alzheimer's disease. European School of Medicinal Chemistry – 41st Advanced Course of Medicinal Chemistry and „E. Duranti" Seminar; Urbino, Italija 2022. Proceedings str. 17-8.
266. BARTOLIĆ M, MATOŠEVIĆ A, SPASIĆ M, OPSENICA D, BOSAK A. Evaluation of 4-aminoquinolines as potential MTDL ligands for the treatment of Alzheimer`s disease. Joint IUBMB/FEBS Advanced Lecture Course „Molecular targets for anti-aging interventions"; Spetses Island, Grčka 2022. Knjiga sažetaka str. 22.
267. BEBEK MARKOVINOVIĆ A, LASIĆ D, JURICA K, BRČIĆ KARAČONJI I, BRDAR D, KRIVOHLAVEK A, IVEŠIĆ M, MANDIĆ ANDAČIĆ I, PALAC BEŠLIĆ I, PUTNIK P, BURSAĆ KOVAČEVIĆ D. Strawberry tree fruit (*Arbutus unedo* L.) as a valuable ingredient for functional food production. Traditional XXXIV Scientific-Professional Conference – Processing and Energy In Agriculture PTEP 2022; Soko Banja, Srbija 2022. Knjiga sažetaka str. 6-7.
268. BENKOVIĆ V, MILIĆ M, ORŠOLIĆ N, HORVAT KNEŽEVIĆ A, BROZOVIĆ G, BOROJEVIĆ N. DNA damaging and protective effects after single combined radiotherapy use of volatile anaesthetics, and 1 or 2 Gy gamma-irradiation *in vivo*: Preliminary results. 11th International Congress of Turkish Society of Toxicology (TST); Kemer, Antalya, Turska 2022. PL-04. Knjiga sažetaka str. 155.
269. BOSAK A, MATOŠEVIĆ A, KNEŽEVIĆ, MARAKOVIĆ N, KOVARIK Z. Biscarbamates as cholinesterase inhibitors in the treatment of Alzheimer's disease. 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases; Bologna, Italija 2022. Knjiga sažetaka str. 27.
270. BRČIĆ KARAČONJI I, JURIČ A, TARIBA LOVAKOVIĆ B. Hair analysis for psychoactive substances: Is the future bright? International Conference and Expo on Toxicology and Applied Pharmacology; Virtual event 2022. Knjiga sažetaka str. 26.
271. BRČIĆ KARAČONJI I, KOPJAR N, PIZENT A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, RAŠIĆ D, ZANDONA A, JURIČ A, KATALINIĆ M, CANJUGA I, NEUBERG M, LUCIĆ VRDOLJAK A. DNA damage and oxidative stress response in human neuroblastoma SH-SY5Y cell line exposed to ketamine. 58th Annual Meeting of The International Association of Forensic Toxicologists, TIAFT2022; Online 2022. Knjiga sažetaka str. 123.
272. BRČIĆ KARAČONJI I, KOPJAR NE, ŽUNEC S, JURIČ A, KATIĆ A, PRESTER LJ, MICEK V, FUCHS N, NEUBERG M, KOZINA G, LUCIĆ VRDOLJAK A. Potentially harmful interactions between Δ9- tetrahydrocannabinol (THC) and irinotecan. 1st European Symposium on Phytochemicals in Medicine and Food (1-EuSPMF); Beograd, Srbija 2022. Knjiga sažetaka str. 28.
273. CINDRIĆ D, JURIČ A, BRČIĆ KARAČONJI I. Optimising the conditions for S-phenylmercapturic acid analysis in urine using gas chromatography-mass spectrometry. 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, TTD 2022; Kemer, Antalija, Turska 2022. Knjiga sažetaka str. 106.
274. CVIJETIĆ I, BRČIĆ KARAČONJI I, JURIČ A, JURICA K, MILOJKOVIĆ-OPSENICA D. In silico study of the tyrosinase inhibitory potential of arbutin and other bioactive compounds from strawberry tree (*Arbutus unedo* L.). 1st European Symposium on Phytochemicals in Medicine and Food (1-EuSPMF); Beograd, Srbija 2022. Knjiga sažetaka str. 58.
275. ČADEŽ T, KOVARIK Z. Neurotoxic effect of potential countermeasures in case of nerve agent poisoning. 21st International Congress of the European Society of Toxicology *In Vitro*, ESTIV; Barcelona, Španjolska 2022. Knjiga sažetaka str. 187.
276. ČOLOVIĆ MB, GAJSKI G, GERIĆ M, SAVIĆ N, KRSTIĆ DZ. Cytotoxicity evaluation of promising staining agents for contrast-enhanced microfocus computed tomography. Physical Chemistry 2022. 16th

International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry; Beograd, Srbija 2022. Knjiga sažetaka str. 76.

277. DVORŠĆAK M, JAGIĆ K, KLINČIĆ D. Exposure of breastfed infants from Croatia to polybrominated diphenyl ethers and polychlorinated biphenyls. 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology; Kemer, Antalya, Turska 2022. Knjiga sažetaka str. 103.

278. DŽEPINA K, MOSCHOS V, TOBLER A, CANONACO F, BHATTU D, CASOTTO R, VLACHOU A, GIANNOUKOS S, CUI T, MANOUSAKAS M, LAMKADDAM H, DÄLLENBACH KR, FURGER M, HUREMOVIĆ J, ŽERO S, OMERČIĆ E, SALIHAGIĆ S, MAŠIĆ A, PEHNEC G, GODEC R, JAKOVLJEVIĆ I, ŽUŽUL S, RINKOVEC J, BEŠLIĆ I, KASPER-GIEBL A, REDL P, FRKA S, UZU G, JAFFREZO J, PAVLOVIĆ K, POŽAR N, CASTILLO JJ, SANCHEZ S, KITTNER N, SZIDAT S, SALAZAR G, BORRMANN S, PÖSCH U, BALTENSPERGER U, SLOWIK JG, EL HADDAD I, PREVOT ASH, MOČNIK G. Urban air pollution in the global hotspot of the Western Balkans region: lessons learned from the Sarajevo Canton Winter Field Campaign 2018 (SAFICA). 11th International Aerosol Conference (IAC 2022); Atena, Grčka 2022. Knjiga sažetaka str. 341.

279. 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, GARAJ-VRHOVAC V. DNA damage, oxidative and inflammatory status in vegetarians compared to omnivores. Joint EEMGS meeting & International Comet Assay Workshop; Maastricht, Nizozemska 2022; Knjiga sažetaka str. 32.

280. GERIĆ M, GAJSKI G, OREŠČANIN V, KOLLAR R, RUK D, DOMIJAN A-M, GARAJ-VRHOVAC V. Heavy metals: a grand tour. Joint EEMGS meeting & International Comet Assay Workshop; Maastricht, Nizozemska 2022; Knjiga sažetaka str. 43.

281. GLUŠČIĆ V, ČAČKOVIĆ M, PEHNEC G, BEŠLIĆ I. Mass concentrations of water-soluble ions in $PM_{2.5}$ at a coastal urban background site in Croatia. International Symposium Ultrafine Particles – Air Quality and Climate; Brussels, Belgija 2022. Knjiga sažetaka str. 39.

282. GODEC R, KUZMANOVSKI L, ŠIMIĆ I, ŠILOVIĆ HUJIĆ M, MIHALJEVIĆ M. Comparison of carbon mass concentrations in $PM_{2.5}$ and $PM_{1.0}$. International Symposium Ultrafine Particles – Air Quality and Climate; Brussels, Belgija 2022. Knjiga sažetaka str. 36.

283. JAGIĆ K, DVORŠĆAK M, KLINČIĆ D. Polybrominated diphenyl ethers in human milk of Croatian mothers and matched house dust samples. 10th International Symposium on Flame Retardants, BFR2022; Atena, Grčka 2022. Knjiga sažetaka str. 115.

284. JAGIĆ K, DVORŠĆAK M, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, ZANELLA D, KLINČIĆ D. Persistent organic pollutants in the European eel from the karstic river (Raša River, Croatia). 22nd European Meeting on Environmental Chemistry (EMEC22); Ljubljana, Slovenija 2022. Knjiga sažetaka str. 136.

285. JAKOVLJEVIĆ I, SEVER ŠTRUKIL Z, GODEC R, PEHNEC G. Carcinogenic organic compounds in PM_1 particle fraction at an urban location with „canyon" effect. International Symposium Ultrafine Particles – Air Quality and Climate; Brussels, Belgija 2022. Knjiga sažetaka str. 48.

286. JEAN L, DUBOIS-GEOFFROY P, PROSBT N, BRAÏKI A, GASNOT J, RENOU J, VERDELET T, GOMEZ C, MERCEY G, COURAGEUX C, TRAPIED C, GASTELLIERD AJ, DEHOUCK MP, BRAZZOLOTTO X, BAATI R, KOVARIK Z, WEIK M, CALAS G, HANAK AS, NACHON F, RENARD P-Y, DIAS J. 3-Hydroxypyridine aldoxime-based reactivators: a decade of development. 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases; Bologna, Italija 2022. Knjiga sažetaka str. 17.

287. JURIČ A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, RAŠIĆ D, ZANDONA A, PIZENT A, KOPJAR N, ČEŠI M, KATALINIĆ M, NEUBERG M, CANJUGA I, KOZINA G, LUCIĆ-VRDOLJAK A, REŠIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I. Evaluation of oxidative stress response and primary DNA damage in HepG2 cell line exposed to ketamine. 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, TTD 2022; Kemer, Antalija, Turska 2022. Knjiga sažetaka str. 107.

288. KATIĆ A, KOPJAR N, KAŠUBA V, MILIĆ M, MENDAŠ G, MICEK V, ŽELJEŽIĆ D. Effects of low dose imidacloprid exposure on pesticide levels and primary DNA damage in blood and brain of male Wistar rats. International Conference and Expo on Toxicology and Applied Pharmacology; Virtual event 2022. Knjiga sažetaka str. 17.

289. KATIĆ A, PETRINA P, HIMELREICH PERIĆ M, KATUŠIĆ BOJANAC A, HOHŠTETER M, MIHOKOVIĆ BUHIN I, CANJUGA I, NEUBERG M, LUCIĆ VRDOLJAK A. Developmental parameters in placentas of female rats exposed to α-cypermethrin during gestation. 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, TTD 2022; Kemer, Antalija, Turska 2022. Knjiga sažetaka str. 104.

290. KLINČIĆ D, TARIBA LOVAKOVIĆ B, JAGIĆ K, DVORŠĆAK M. Toddlers' overall daily exposure to trace elements in indoor dust. 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, TTD 2022;

Kemer, Antalija, Turska 2022. Knjiga sažetaka str. 102.
291. KOSTELAC D, GERIĆ M, GAJSKI G, FRECE J. Heat killed paraprobiotic *Lactiplantibacillus plantarum* S1 reduces DNA damage in induced oxidative stress. Joint EEMGS meeting & International Comet Assay Workshop; Maastricht, Nizozemska 2022; Knjiga sažetaka str. 72.
292. KOVAČIĆ J, MACAN M, GARVEY J, JURIČ A, SULIMANEC GRGEC A, SABOLIĆ I, MACAN J, MURRAY B, VARNAI VM. Dietary exposure to organophosphate insecticides in Croatian adolescents - preliminary results of the Zagreb region total diet study. 14th European Pesticide Residue Workshop; Bologna, Italija 2022. Knjiga sažetaka str. 247-8.
293. KOVARIK Z. Interactions of AChE and BChE with new and well-known inhibitors. 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases; Bologna, Italija 2022. Knjiga sažetaka str. 11.
294. KOVARIK Z, ČADEŽ T, MAČEK HRVAT N. Assessment of pralidoxime analogues as efficient reactivators of butyrylcholinesterase inhibited by organophosphates. The 5th International Conference „CBRNE Research & Innovation"; Lille, Francuska 2022. Knjiga sažetaka str. 50.
295. KRSNIK D, HIMELREICH PERIĆ M, PETRIĆ M, MICEK V, NEUBERG M, KOZINA G, LUCIĆ VRDOLJAK A, KATUŠIĆ BOJANAC A, KATIĆ A. Effect of prenatal exposure to α-cypermethrin on DNA methylation patterns in rat sperm. 12th European Congress of Andrology Abstract book; Barcelona, Španjolska 2022. Andrology 2022;10(Suppl 3):70.
296. MACAN M, GARVEY J, MARTIN P, JURIČ A, SULIMANEC A, BABIĆ Ž, KOVAČIĆ J, VARNAI VM. Pesticide residues in fruits and vegetables sampled in the Total Diet Study – Zagreb region – preliminary results. 14th European Pesticide Residue Workshop; Bologna, Italija 2022. Knjiga sažetaka str. 58.
297. MATKOVIĆ K, JURIČ A, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, MILIĆ M, KAŠUBA V, PEHNEC G, BRČIĆ KARAČONJI I, GAJSKI G, GERIĆ M. Does air pollution have an impact on our DNA? Measuring DNA damage by the comet assay and BTEX exposure in human blood cells. Joint EEMGS meeting & International Comet Assay Workshop; Maastricht, Nizozemska 2022; Knjiga sažetaka str. 26.
298. MATKOVIĆ K, JURIČ A, JAKOVLJEVIĆ I, DAVILA S, MILIĆ M, KAŠUBA V, PEHNEC G, BRČIĆ KARAČONJI I, GAJSKI G, GERIĆ M. Monitoring air pollution and the health-related biomarkers: Lessons from HUMNap. 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, TTD 2022; Kemer, Antalija, Turska 2022. Knjiga sažetaka str. 9.
299. MATOŠEVIĆ A, KNEŽEVIĆ A, MARAKOVIĆ N, KOVARIK Z, BOSAK A. Design, synthesis and biological evaluation of cyclic biscarbamates as selective butyrylcholinesterase inhibitors in the treatment of Alzheimer`s disease. European School of Medicinal Chemistry – 41st Advanced Course of Medicinal Chemistry and „E. Duranti" Seminar; Urbino, Italija 2022. Proceedings str. 85-6.
300. MATOŠEVIĆ A, KNEŽEVIĆ A, ZANDONA A, MARAKOVIĆ N, KOVARIK Z, BOSAK A. Design, synthesis and biological evaluation of biscarbamates as potential selective butyrylcholinesterase inhibitors for the treatment of Alzheimer`s disease. Joint IUBMB/FEBS Advanced Lecture Course „Molecular targets for anti-aging interventions"; Spetses Island, Grčka 2022. Knjiga sažetaka str. 37.
301. MIJOŠEK T, KRALJ T, DRAGUN Z, FIKET Ž, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, KARAMATIĆ I, VALIĆ D, REDŽOVIĆ Z, ŠARIRI S, IVANKOVIĆ D, FILIPOVIĆ MARIJIĆ V. The impact of industrial effluents on metal cocncentrations in water and sediments of the karst ecosystem, Krka National Park. Chem2Change. Environmental Chemistry towards Global Change. 2nd Online ACE Seminar on Chemistry and the Environment Led by Early-Career Scientists; Online meeting 2022. Knjiga sažetaka str. 48.
302. 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. SOLAS Open Science Conference; Kaapstad, Južnoafrička Republika 2022. Knjiga sažetaka str. 26.
303. MUSILEK K, MALINAK D, ANDRYS R, ZORBAZ T, JUNG YS, KOVARIK Z, KUČA K. Cholinesterase reactivators after 70 years of research and development: new promises and challenges. 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases; Bologna, Italija 2022. Knjiga sažetaka str. 16.
304. MUSILEK K, ZORBAZ T, MALINAK D, MARAKOVIĆ N, ŽUNEC S, MAČEK HRVAT N, ANDRYS R, PSOTKA M, ZANDONA A, SVOBODOVA J, PRCHAL L, FINGLER S, KATALINIĆ M, KOVARIK Z. Halogen substituents enhance oxime nucleophilicity for reactivation of cholinesterases inhibited by nerve agents. 5th International Conference „CBRNE Research & Innovation"; Lille, Francuska 2022. Knjiga sažetaka str. 52.
305. NOVAK S, SHUM L, MADUNIĆ J, VUČETIĆ M, WANG X, KALAJZIĆ I. Pdgfrβ signaling inhibits BMP2-mediated osteogenesis in bone healing. Međunarodni kongres Orthopaedic Research Society (ORS)

Annual Meeting; Tampa, Florida, SAD 2022. Knjiga sažetaka str. 480.

306. NOVAK JOVANOVIĆ I, RACANÉ L, JADREŠKO D, HRANJEC M. Electrochemical oxidation and superoxide radical scavenging activity of 2-hydroxy/methoxy phenylbenzothiazole derivatives. 8th Regional Symposium on Electrochemistry for South-East Europe; Graz, Austrija 2022. Knjiga sažetaka str. 155.
307. PIZENT A, KOPJAR N, JURIČ A, TARIBA LOVAKOVIĆ B, RAŠIĆ D, ZANDONA A, KATALINĆ M, LUCIĆ VRDOLJAK A, CANJUGA I, NEUBERG M, KOZINA G, BRČIĆ KARAČONJI I. Use of neuroblastoma SH-SY5Y cells to evaluate cytotoxic, genotoxic and oxidative stress-induced effects of codeine and morphine. 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, TTD 2022; Kemer, Antalija, Turska 2022. Knjiga sažetaka str. 100.
308. PRIMOŽIČ I, MATOŠEVIĆ A, RAMIĆ A, MIKELIĆ A, HRENAR T, BOSAK A. Cinchona-alkaloid-derived compounds as selective inhibitors of butyrylcholinesterase. 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases; Bologna, Italija 2022. Knjiga sažetaka str. 26.
309. PULJKO B, STOJANOVIĆ M, ILIĆ K, MAČEK HRVAT N, HEFFER M, BALOG M, MLINAC JERKOVIĆ K, KALANJ BOGNAR S. Sodium/potassium ATPase activity and protein expression exhibit an age-dependent profile in mice with altered ganglioside composition. FEBS – IUBMB – ENABLE 1st International Molecular Biosciences PhD and Postdoc Conference; Sevilla, Španjolska 2022. Knjiga sažetaka str. 178.
310. SOPČIĆ S, JAKOVLJEVIĆ I, GODEC R, PEHNEC G. Levels of carbohydrates in PM_1 particulate matter emitted during wintertime. International Symposium Ultrafine Particles – Air Quality and Climate; Brussels, Belgija 2022. Knjiga sažetaka str. 49.
311. SULIMANEC GRGEC A, RUMORA SAMARIN I, ORCT T, JURASOVIĆ J, TOMLJANOVIĆ K, PANJKOTA KRBAVČIĆ I. Elements in brown and white rice samples (*Oryza sativa* L.) from the Croatian market. 11th Central European Congress on Food and Nutrition, „Food, technology and nutrition for healthy people in a healthy environment" CEFood 2022; Čatež ob Savi, Slovenija 2022. Knjiga sažetaka str. 202.
312. ŠARIRI S, MIJOŠEK T, VALIĆ D, KRALJ T, DRAGUN Z, CVETKOVIĆ Ž, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z, REDŽOVIĆ Z, KARAMATIĆ I, IVANKOVIĆ D, FILIPOVIĆ MARIJIĆ V. Seasonal and spatial water quality variations in the karst riverine ecosystem. SETAC Europe 32nd Annual Meeting; Copenhagen, Danska 2022. Knjiga sažetaka str. 400.
313. ŠINKO G. Modeling of a Michaelis type complex between phosphorylated acetylcholinesterase and an oxime via a reactivation product the phosphorylated oxime. 14th International Meeting on Cholinesterases & 8th International Conference on Paraoxonases; Bologna, Italija 2022. Knjiga sažetaka str. 43.
314. TARIBA LOVAKOVIĆ B, JURIČ A, RAŠIĆ D, ZANDONA A, PIZENT A, KOPJAR N, ČEŠI M, KATALINIĆ M, CANJUGA I, NEUBERG M, KOZINA G, LUCIĆ VRDOLJAK A, REŠIĆ A, BRČIĆ KARAČONJI I. DNA damage and oxidative stress response in the human neuroblastoma SH-SY5Y cell line exposed to clinically relevant doses of ketamine. 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, TTD 2022; Kemer, Antalija, Turska 2022. Knjiga sažetaka str. 99.
315. ŽUNEC S, BRČIĆ KARAČONJI I, KATIĆ A, KOPJAR N, MICEK V, KOZINA G, LUCIĆ VRDOLJAK A. Biochemical indicators of the effect of tetrahydrocannabinol against cytostatic irinotecan toxicity in a model of mice with syngeneic colon tumor. International Conference and Expo on Toxicology and Applied Pharmacology; Virtual event 2022. Knjiga sažetaka str. 18.
316. ŽUNEC S, VADLJA D, ZANDONA A, RAMIĆ A, PRIMOŽIČ I, KATALINIĆ M. Cell response to *N*-alkyl quaternary quinuclidine oxime treatment. 11th International Congress of the Turkish Society of Toxicology, TTD 2022; Kemer, Antalija, Turska 2022. Knjiga sažetaka str. 64.

Sažetci u elektroničkom izdanju

317. CVITEŠIĆ KUŠAN A, MILINKOVIĆ A, PENEZIĆ A, BAKIJA ALEMPIJEVIĆ S, GODRIJAN J, GAŠPAROVIĆ B, ŠANTIĆ D, RIBAS RIBAS M, WURL O, STRIEBEL M, NIGGEMANN J, COHRS C, LEHNERS C, ROBINSON T-B, GASSEN L, GODEC R, GLUŠČIĆ V, FRKA S. Diurnal dynamics at the sea-atmosphere interface: The Central Adriatic campaign. EGU General Assembly, 2022. Dostupno na: https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-11866
318. FILIPOVIĆ MARIJIĆ V, ŠARIRI S, KARAMATIĆ I, MIJOŠEK T, AL MARSOOMI Y, DRAGUN Z, FIKET Ž, KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ Z. Metallothionein responses to metal(LOID) exposure in tissues of fish from the Karst. 8th International Symposium of the Federation of European Societies on Trace Elements and Minerals (FESTEM) „Recent Advances in Trace Elements. From the Bench to the Bedside"; Madrid, Španjolska 2022. Dostupno na: https://intranet.pacifico-meetings.com/amsysweb/faces/publicacionOnlineLIBRO.xhtml?id=751
319. FRANIĆ Z, MACAN J. Clinical characteristics of hand dermatitis and contact sensitization among

Croatian hairdressing apprentices in a 3-year prospective cohort study. 31st Annual Congress of European Academy of Dermatology and Venereology; Milano, Italija 2022. Book of abstracts, Part Contact and occupational dermatitis str. 16. Dostupno na: https://eadv.org/scientific/abstract-books/

320. LUČANIN D, DESPOT LUČANIN J, BJELAJAC A, DELALE EA. Relationship of some psychosocial and biological factors with the life expectancy of older adults. 36th Annual Conference of the European Health Psychology Society; Bratislava, Slovačka 2022. Book of Abstracts str. 716. Dostupno na: https://2022.ehps.net/booklet/
321. PULJKO B, STOJANOVIĆ M, ILIĆ K, MAČEK HRVAT N, ZJALIĆ M, HEFFER M, MLINAC JERKOVIĆ K, KALANJ BOGNAR S. Neuroplastin expression and submembrane localization are affected by membrane ganglioside composition. FENS Forum 2022; Pariz, Francuska 2022. E-Book of Abstracts. Dostupno na: https://forum.fens.org/abstract-e-book/
322. RÖNSCH H, SCHIFFERS F, AGNER T, BAUER A, BJELAJAC A, BUSE AS, GIMÉNEZ-ARNAU A, HANSEN A, JOHN MS, LOMAN L, MACAN J, NØRRESLET LB, OFENLOCH R, ROMEIJN G, SCHUTTELAAR MLA, WEISSHAAR E, APFELBACHER C. Chronic hand eczema in Europe: Patients' experiences and perspectives. 31st Annual Congress of European Academy of Dermatology and Venereology; Milano, Italija 2022. Book of Abstracts, Part Atopic dermatitis/Eczema str. 102-3. Dostupno na: https://eadv.org/scientific/abstract-books/
323. SABOLOVIĆ J, RAMEK M, PEJIĆ J. Structure prediction of physiological bis(aminoacidato)copper(II) in aqueous solution: the (L-histidinato)(L-glutaminato)copper(II) system. 12th Triennial Congress of the World Association of Theoretical and Computational Chemists – WATOC 2020 (2022); Vancouver, Kanada 2022. Dostupno na: https://www.xcdsystem.com/cic/program/s07pZsO/index.cfm?pgid=1913&sid=25174&abid=88371
324. STOJANOVIĆ M, PULJKO B, ILIĆ K, MAČEK HRVAT N, MLINAC JERKOVIĆ K, KALANJ BOGNAR S. Lipid environment is essential for optimal activity of plasma membrane Ca2+ATPase in murine brain tissue. FENS Forum 2022; Pariz, Francuska 2022. E-Book of Abstracts. Dostupno na: https://forum.fens.org/abstract-e-book/

D.7. IZVJEŠTAJI STRUČNE DJELATNOSTI

Nacionalni projekti, ugovori i suradnje

325. IMI-CRZ-102; 2022. Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu u Republici Hrvatskoj (Izvještaj za 2021. godinu). B. Petrinec i sur. Ugovarač: MUP – Ravnateljstvo civilne zaštite, Zagreb.
326. IMI-P-474; 2022. Izvještaj o mjerenjima posebne namjene u Novoselcu, općina Križ [Proljeće 12. – 26. travnja 2021., ljeto 12. – 26. srpnja 2021.,. jesen 22. rujna – 6. listopada 2021., zima 29. studenoga – 13. prosinca 2021.]. G. Pehnec i sur. Ugovarač: Općina Križ, Trg Svetog Križa 5, Križ.
327. IMI-P-475; 2022. Izvještaj o mjerenju masenih koncentracija PM_{10} frakcije lebdećih čestica i ukupne taložne tvari na lokaciji Mjesnog odbora Žegar u Ogulinu (10. studenoga – 9. prosinca 2021.). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Grad Ogulin, Ogulin.
328. IMI-P-476; 2022. Izvještaj o mjerenju ukupne taložne tvari na području pjeskokopa „Brezovi rebar" (Izvještaj za 2021. godinu). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Wienerberger Ilovac d. o. o., Donje Pokuplje 2, Karlovac.
329. IMI-P-477; 2022. Izvještaj o mjerenju ukupne taložne tvari na području eksploatacije građevnog pijeska i šljunka na polju Severovci, Đurđevac (2021. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Segrad-Iva d. o. o., Đurđevac.
330. IMI-P-478; 2022. Izvještaj o mjerenju ukupne taložne tvari na asfaltnom postrojenju u Našicama (2021. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Osijek-Koteks d. d., Osijek.
331. IMI-P-479; 2022. Izvještaj o mjerenju kvalitete zraka na imisijskoj mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Jakuševec (2021. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: EKONERG d. o. o., Zagreb i Zagrebački holding d. o. o., Zagreb.
332. IMI-P-480; 2022. Izvještaj o mjerenju kvalitete zraka na lokaciji međunarodne zračne luke Zagreb (Izvještaj za 2021. godinu). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Međunarodna zračna luka Zagreb d. d., Velika Gorica.
333. IMI-P-482; 2022. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže (Izvještaj za 2021. godinu) i Dopuna izvještaja od 29. studenoga 2022. G. Pehnec i sur. Ugovarač: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH, Zagreb, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb.
334. IMI-P-483; 2022. Izvještaj o mjerenju i praćenju kvalitete zraka na gradskim mjernim postajama u

2019. (izvještaj za 2021. godinu). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.

335. IMI-P-491; 2022. Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu objekta termoelektrane Plomin (Izvještaj za 2021. godinu). B. Petrinec i sur. Ugovarač: HEP proizvodnja d. o. o., Sektor za termoelektrane, Termoelektrana Plomin I, Plomin.

336. IMI-P-492; 2022. Izvještaj o mjerenju masenih koncentracija PM_{10} frakcije lebdećih čestica i ukupne taložne tvari u naselju Puškariči u Ogulinu (11. svibnja – 9. lipnja 2022.). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Grad Ogulin, Ogulin.

337. IMI-P-493; 2022. Rezultati mjerenja radioaktivnosti plinskog polja Molve. B. Petrinec i sur. Ugovarač: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica.

338. IMI-P-494; 2022. Izvještaj o mjerenju masenih koncentracija PM_{10} frakcije lebdećih čestica i ukupne taložne tvari na lokaciji Golubovečki kamenolomi (2. rujna – 1. listopada 2022.). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Golubovečki kamenolomi d. o. o., Novi Golubovec.

339. IMI-P-495; 2022. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na lokalitetu plinskog polja Molve tijekom 2021. godine (13. siječnja – 12. veljače 2022. i 30. lipnja – 30. srpnja 2022.) G. Pehnec i sur. Ugovarač: INA-Naftaplin, Zagreb, Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica.

340. IMI-P-496; 2022. Studija ekvivalencije za ne-referentne metode mjerenja frakcije lebdećih čestica PM_{10} na mjernoj mreži TE Plomin (MP-Klavar Luka, MP-Ripenda Verbanci). I. Bešlić i sur. Ugovarač: Siemens Energy d. o. o., Zagreb.

341. IMI-P-497; 2022. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka u zoni utjecaja CUPOVZ-a u Zagrebu (2022. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Zagrebačke otpadne vode upravljanje i pogon d. o. o., Zagreb.

342. IMI-P-498; 2022. Izvještaj o praćenju kvalitete zraka u zoni utjecaja CUPOVZ-a u Zagrebu na dvije dodatne lokacije (Resnik i Ivanja Reka) (2022. godina). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Zagrebačke otpadne vode upravljanje i pogon d. o. o., Zagreb.

343. IMI-P-499; 2022. Izvještaj o mjerenjima posebne namjene na području Mjesnog Odbora Ivanja Reka (Proljeće 21. travnja – 5. svibnja 2022., ljeto 13. – 27. srpnja 2022., jesen 30. rujna – 14. listopada 2022., zima 25. studenoga – 9. prosinca 2022.). G. Pehnec i sur. Ugovarač: Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.

344. S-RAO-Z; 2022. Mjerenje radioaktivnosti za definiranje nultog (postojećeg) stanja na lokaciji centra za zbrinjavanje radioaktivnog otpada i na području općine Dvor s procjenom doze za pojedinca. B. Petrinec i sur. Ugovarač: Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanje radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva Nuklearne elektrane Krško (Fond NEK).

345. Izvještaj o radu obrade uzoraka ispitanika iz Slavonskog Broda (Hrvatska) za potrebe Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije (Služba za zdravstvenu ekologiju). U krvi i urinu ispitanika (N = 22) određena je koncentracija benzena, toluena, ethilbenzena i izomera ksilena (BTEX-a), izmjerena je izdahnuta frakcija dušikovog oksida (FeNO) te je procijenjena razina oštećenja genoma primjenom komet-testa i mikronukleus testa u limfocitima periferne krvi i stanicama bukalne sluznice.

Međunarodni projekti, ugovori i suradnje

346. IMI-P-500; 2022. Short-term stability measurements of ERM-CZ130-PAHS. G. Pehnec i sur. Ugovarač: European Commission – JRC, Directorate F, Unit F. 6 Reference Materials, Retieseweg 111, 2440 Geel, Belgium.

347. VARNAI VM, KAPELARI S. The Committee for Risk Assessment. Opinion on an Annex XV dossier proposing restrictions on substances in single-use baby diapers. ECHA, Helsinki, 2021.