

# Představení týmů, PI, učitelů ...

<https://www.recetox.muni.cz/vyzkum/vyzkumne-programy>

<https://www.recetox.muni.cz/vyzkum/lide>

# Environmentální chemie a modelování

- měření a modelování kontaminace ŽP
- akumulace polutantů v organismech související rizika
- nové přístupy k hodnocení komplexních environmentálních expozic – studium tzv. lidského expozomu
- vývoj nových vzorkovacích a analytických technik
- atd



# "Chemodynamika znečištění životního prostředí" Chemodynamics of environmental pollution" research group

[branislav.vrana@recetox.muni.cz](mailto:branislav.vrana@recetox.muni.cz); [gerhard.lammel@recetox.muni.cz](mailto:gerhard.lammel@recetox.muni.cz)

Prof. Branislav Vrana: Aquatic Chemistry

Prof. Gerhard Lammel: Air pollution / atmospheric cycling of pollutants

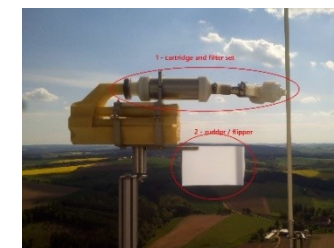


## Courses

- E5040 Environmental Compartments and their Pollution
- E0610 Trends and advances in atmospheric and total environmental chemistry
- E0330 Good Laboratory Practice

## BSc theses

- Influence of sampling artefacts in the determination of gas-particle partitioning of pesticides
- Method development for the determination of nitro- and oxy-derivates of polycyclic aromatic hydrocarbons in surface water
- Effect of pH on diffusion of organic pollutants in agarose hydrogels
- Using passive samplers for extraction of organic pollutants from textiles
- Levels of polycyclic aromatic compounds and derivatives (NPAHs, OPAHs) – spatial variation

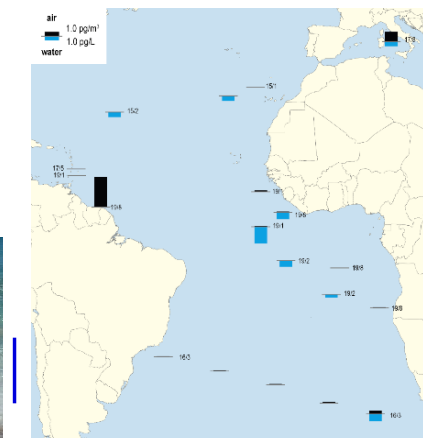


## Research topics

- Long-range atmospheric transport of pesticides
- Input of atmospheric pollutants into ecosystems (rain, dry deposition)
- Air-soil exchange of polycyclic aromatic compounds
- Air-sea exchange of persistent organic pollutants, flame retardants and polycyclic aromatic compounds
- Bioaccumulation and biomagnification of POPs in aquatic food chains
- Relationship between composition and effects of complex mixtures of aquatic pollutants
- Global distribution of POPs and other organic pollutants in the hydrosphere
- Effectiveness of wastewater treatment to remove organic contaminants

Cruises 2017-19

*DDT in air and surface waters*





# Chemical Pollutants and Human Exposure Routes

## Environmental Chemistry and Modelling

Lisa Melymuk

Assistant Professor

RECETOX, Pavilion D29, Rm. 424

[lisa.melymuk@recetox.muni.cz](mailto:lisa.melymuk@recetox.muni.cz)



Veronica van der Schyff, PhD.  
Postdoc



Paula Marcineková,  
PhD student



Petra Svobodová,  
PhD student

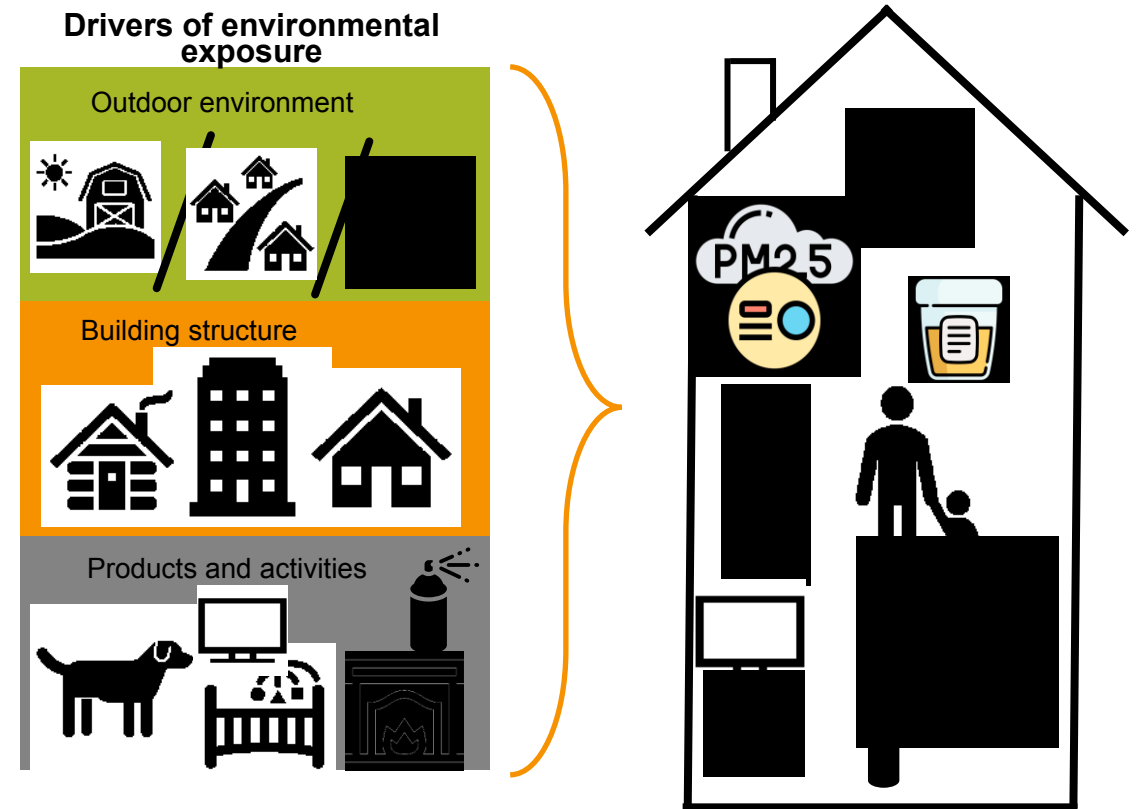
### Our research work:

*What compounds are found in the products and materials we use?*

*How do the compounds move from the material to the environment?*

*Where are the compounds found in the environment? Indoors? Outdoors?*

*When, where and how are people exposed?*

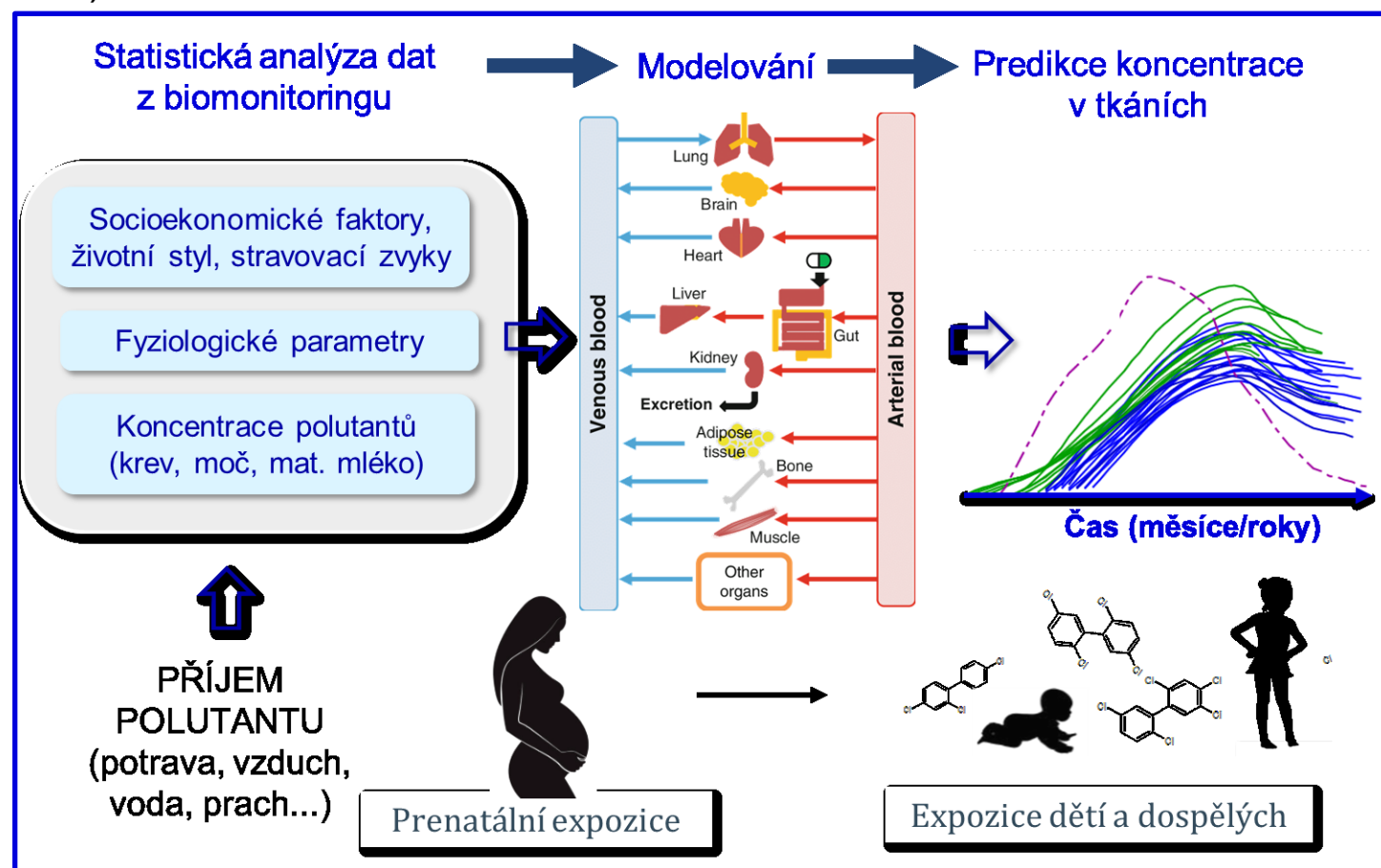


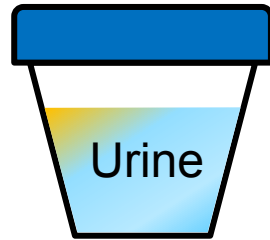
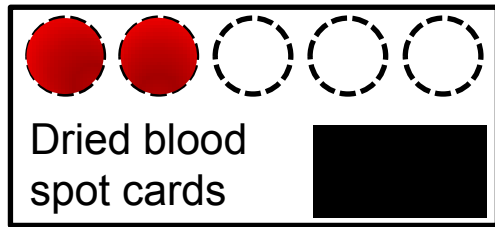


## Předměty:

- E6050 Osud toxických látek v prostředí (Martin Scheringer)
- E4220 Modelování a interpretace environmentálních dat (Martin Scheringer, Klára Komprdová)
- E4221 Modelování a interpretace environmentálních dat – cvičení (Jiří Komprda, Klára Komprdová)
- Bi7490 Pokročilé neparametrické metody (K. Komprdová)

- Modelování distribuce toxických látek v lidském těle a jejich přestup mezi jednotlivými tkáněmi
- Identifikace hlavních expozičních zdrojů
- Predikce toxického potenciálu látek, na základě jejich strukturálních a fyzikálně-chemických vlastností



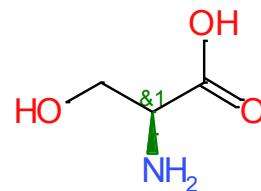
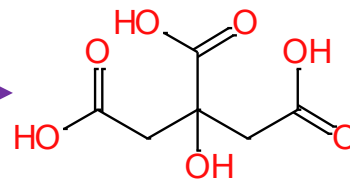
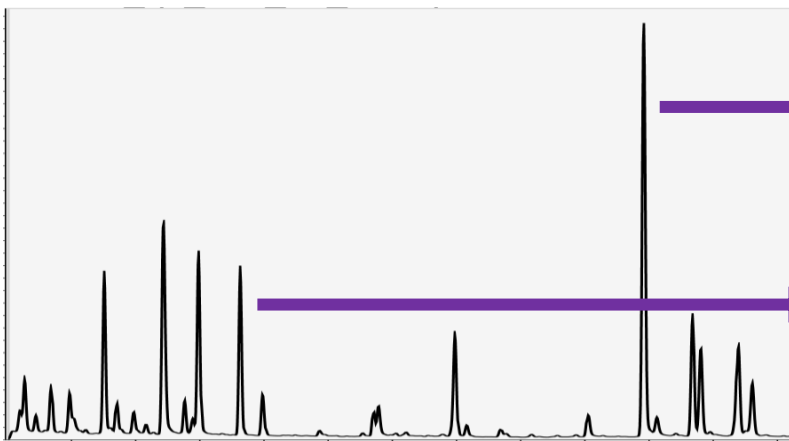


Who? **Elliott J. Price;** Junior PI in Human Exposome research group

What? Non-target analysis of [human] biospecimen = **measure all the small molecule organic compounds inside us**

How? Gas/ Liquid Chromatography - Mass Spectrometry = **separate sample mixture, analyse mass [to charge ratio]**

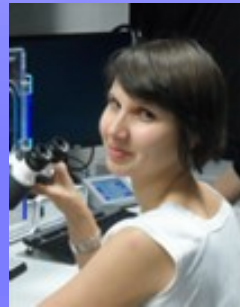
Why? To provide a molecular phenotype = **identify chemical agents we are exposed to & our metabolic health status**



RECETOX

# Environmentální toxikologie

- účinky polutantů ŽP na zdraví a ekosystémy
- mechanismy účinků kontaminantů, „Adverse Outcome Pathways“
- zaměření na látky s rostoucím významem (endokrinní disruptory, léčiva, pesticidy, látky zpomalující hoření ...) a toxiny sinic
- rizika komplexních směsí polutantů
- pokročilé in vitro postupy (molekulární a biochemická toxikologie) i in vivo metody (vodní a půdní); vývoj nových metod
- atd



# **Biantox – bioanalytická toxikologie**

**Klára Hilscherová**



# Využití biologického systému pro analýzu účinku látek/směsí z prostředí (Endokrinní disrupce)

doc. Mgr. Klára Hilscherová, Ph.D.

([klara.hilscherova@recetox.muni.cz](mailto:klara.hilscherova@recetox.muni.cz))



## Oblast zájmu:

- Studium biol. účinků látek s endokrinně disruptivním potenciálem a jejich environmentálních směsí s vlivem na lidské zdraví

## Studované matrice:

- Čisté látky
- Vnější prostředí (voda, vzduch, sedimenty, vodní květ,...)
- Vnitřní prostředí (vzduch, prach,...)

## Využívané metody:

- Buněčné kultury
- Molekulární biologie (qPCR, proteomika, ...)
- Analytická chemie
- Testy na rybách
- Modelování účinků směsí

## Studované endpointy:

### Anti/estrogenita

#### **Estrogenový receptor (ER)**

- vývoj pohlaví, řízení reprodukce, karcinogeneze, ...

### Anti/androgenita

#### **Androgenový receptor (AR)**

- vývoj pohlaví, samčích pohlavních charakteristik, ...

### Anti/retinoidní aktivita

#### **Receptor kyseliny retinové (RAR)**

- reguluje růst, morfogenezi, apoptozu a diferenciaci, ...

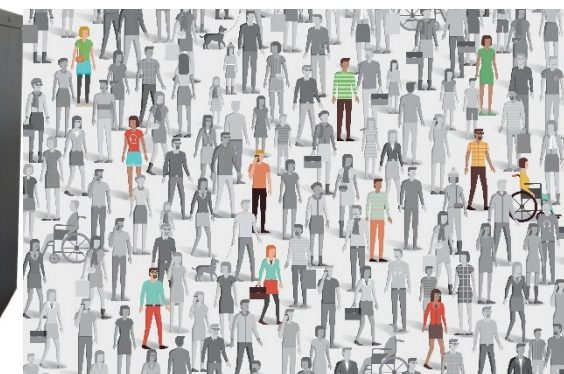
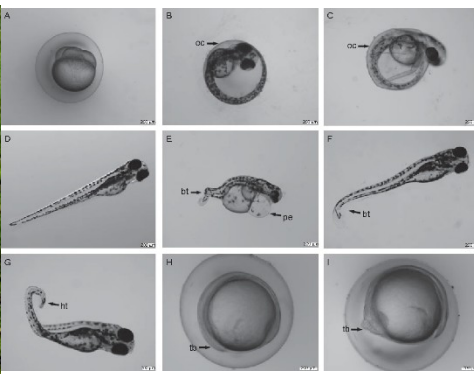
### Narušení systému thyroïdních hormonů (TH)

#### **Syntéza hormonů, transport hormonů, metabolismus TH, interakce s receptorem**

- klíčový pro vývoj nervové soustavy, kognitivní/ behaviorální změny v organismu,...

### (Neuro)development

- kognitivní/ behaviorální změny v organismu, neurodevelopment *in vitro*



# MUNI | RECETOX

• Buněčná a tkáňová toxikologie  
(Cell and Tissue Toxicology): **SECANTOX**

- Dr. Pavel Babica  
[babica@recetox.muni.cz](mailto:babica@recetox.muni.cz)
- Dr. Iva Sovadinová  
[sovadinova@recetox.muni.cz](mailto:sovadinova@recetox.muni.cz)



[secantox.weebly.com](http://secantox.weebly.com) (přehled obhájených a řešených témat)  
E0230 Aplikovaná a mechanistická *in vitro* toxikologie



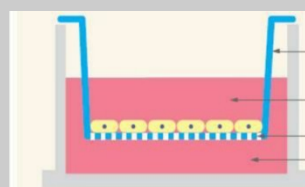
*In vitro* modely savčích buněk



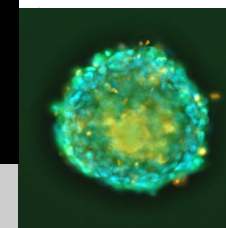
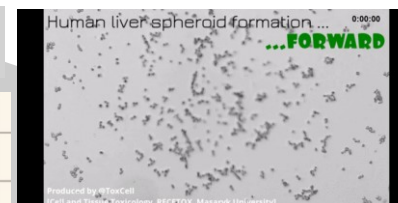
• Studium tkáňově a orgánově specifických škodlivých účinků a jejich mechanismů

- Kmenové a progenitorové buňky
- Mezbuněčná komunikace
- 3D kulturační techniky

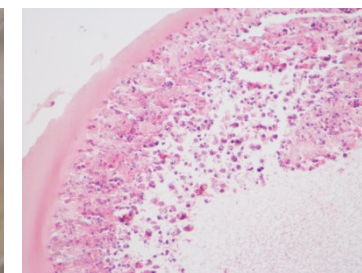
Epitely



Buněčné sféroidy



Organoidy



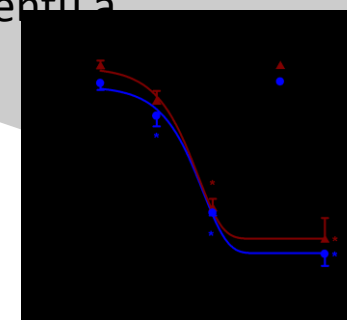
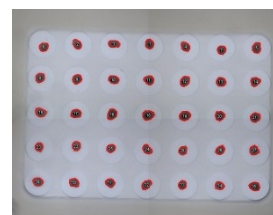
Bioreaktory



High-throughput



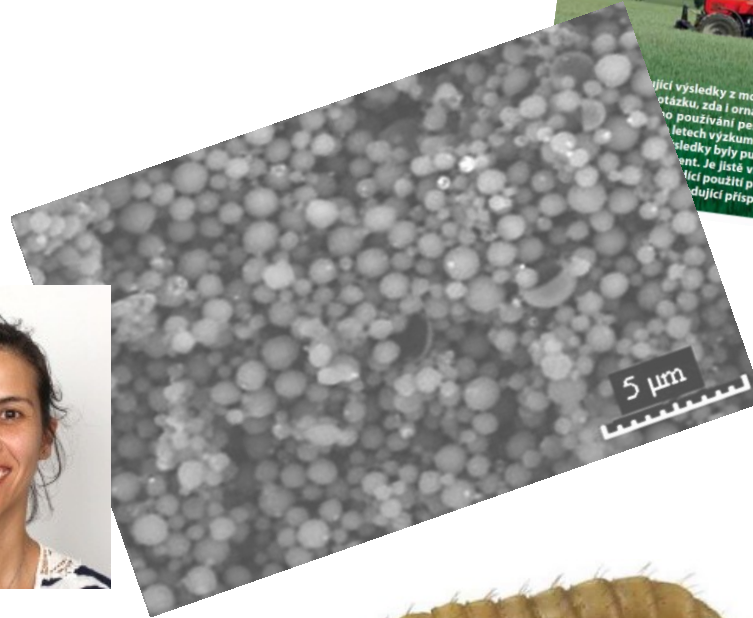
• Automatizace experimentů a jejich hodnocení



**TOXIC!**

- Nádorová promoce
- Hepatotoxicita a metabolické poruchy
- Mužská infertility
- Poškození a onemocnění dýchací a trávicí soustavy...

# Skupina půdní env. chemie a ekotoxikologie



atd ....

MUNI | RECETOX



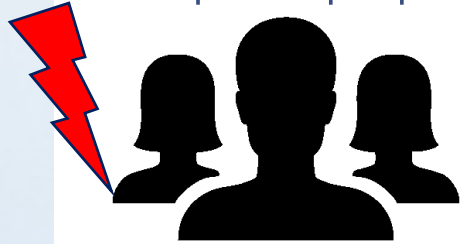
# Jak působí látky z prostředí na lidské zdraví ?

**Ondřej Adamovský, Barbora Rudzanová**

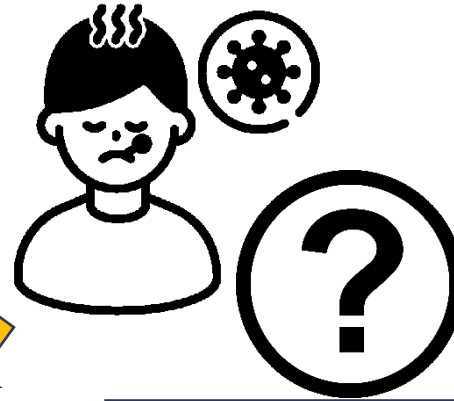
13.9.2021, Bc seminar

# Vliv chemických látek na lidské zdraví

Dospělá populace

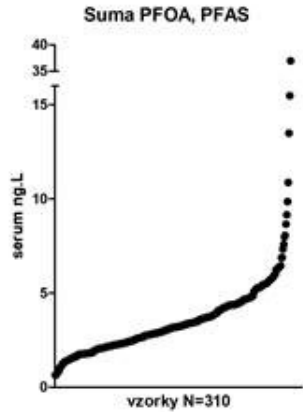


Zhoršená imunita



- Dotazníková data**
- Vyšší riziko
    - Infekcí
    - Astmatu
    - Autoim. nemocí
  - Méně protilátek po očkování

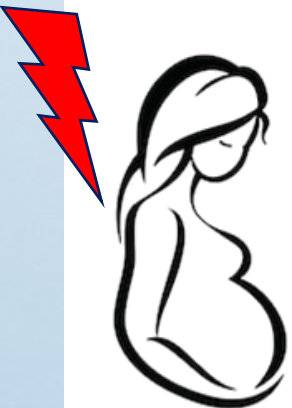
Ftaláty, Zhášeče hoření  
Přítomnost chemické látky v krvi/moči



**Krevní vzorky**  
Bílé krvinky  
Sekvenace RNA

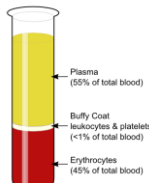
Analýza transcriptomických dat

Identifikace dopadu chemické látky na buňky imunitního systému



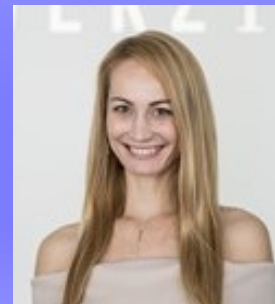
- Reakce na očkování (titr protilátek)
- Četnost nachlazení v prvních 3 letech života

**Přítomnost onemocnění z dotazníků účastníků**  
Alergie, astma, atopický ekzém, lupénka, lupus (SLE), revmatoidní artritida, Crohnova choroba, ulcerózní kolitida, chronické onemocnění ledvin či dýchacích cest



# Environmentální zdraví

- propojování dlouhodobě sledovaných dat o environmentálních expozicích s daty o zdraví vybraných populací
- faktory exposomu – faktory negativně ovlivňující kvalitu života
- interpretace epidemiologických a expozičních dat
- experimentální -omics metody pro studium lidského organismu
- nové biomarkery identifikace citlivých jedinců a populací
- partnerství s University College London a BBMRI ERIC
- atd





# Environmentální genomika

GxE (gene-environment interaction)

Komplexní onemocnění

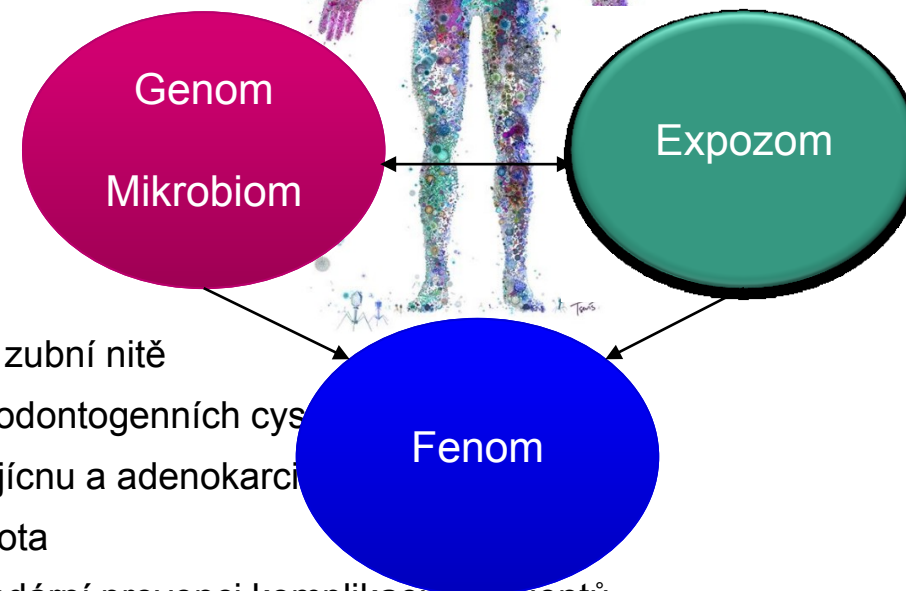
- Lidský a mikrobiální genom, jejich exprese

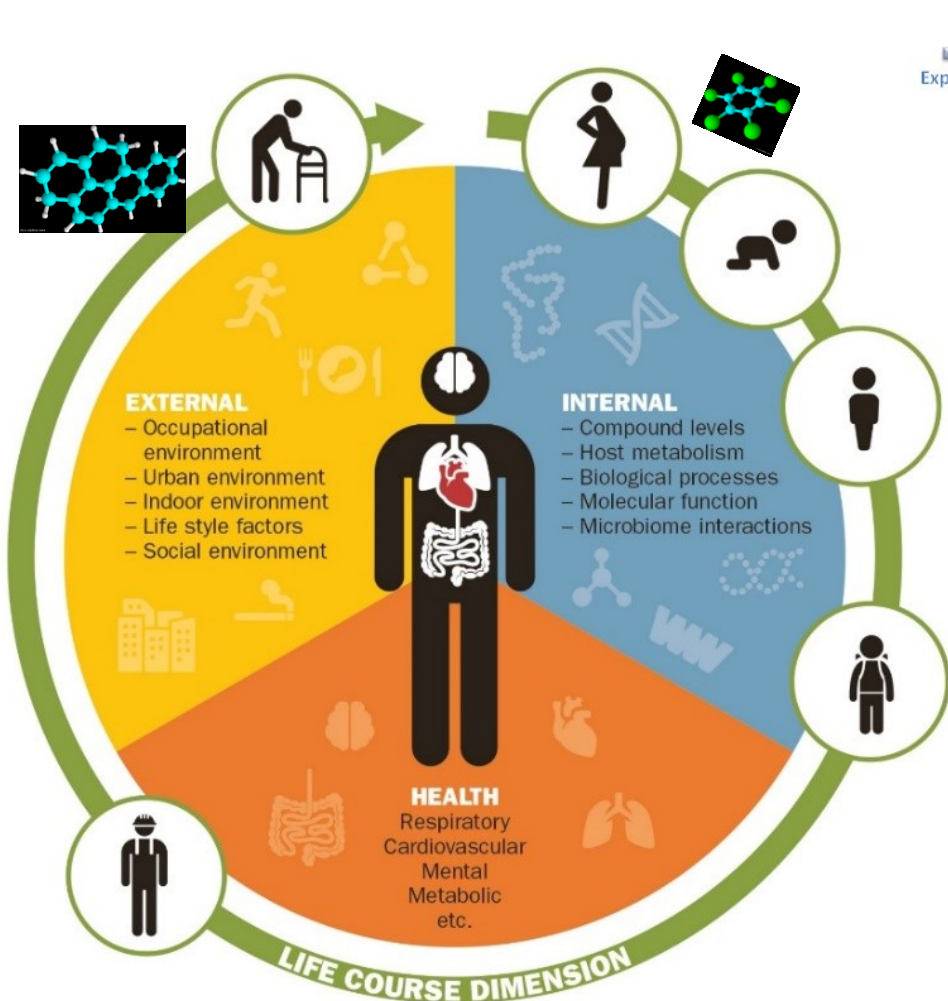
Asociační studie

- Kohorty pacientů a kontrol, kohorta [ELSPAC](#)

Projekty

- 2020-2023 **TAČR** Využití nanovláken k aplikaci bioaktivních látek pomocí zubní nitě
- 2020-2023 **AZV ČR** Molekulární etiopatogeneze apikální periodontitidy a odontogenních cyst
- 2020-2023 **AZV ČR** Hostitelský mikrobiom ve vztahu k rozvoji Barrettova jícnu a adenokarcinomu
- 2020- **FN Brno** Maligní transformace sliznice dutiny ústní a orální mikrobiota
- 2020- **FN Brno** Molekulární markery pro stratifikaci rizika a precizní sekundární prevenci komplikací u pacientů s inhalačním traumatem





## EXPOSOM pristup

*„EXPOSOME“: zahrnuje nejen expozici chemickým látkám, ale také další faktory spojené se životním stylem, faktory psychosociálního stresu, dietárních zvyklostech, fyzické aktivity, atd., již od prenatálního období po celou délku života.*



Pavel Čupr

## Hlavní cíl: Výzkum možných vlivů parametrů EXPOSOMU na lidské zdraví

### Dílčí směry výzkumu:

- Exposom v kohortových a populačních studiích například na kohortě hasičů, či kohortě rodin s dětmi, žijící v blízkosti zemědělských ploch s aplikací pesticidů, atd.
- Hodnocení míry expozice chemickým látkám (výzkum koncentrací – krev, moč, mléko..)
- Výzkum souvislostí s měřenými biomarkery efektu (opět měřené ve stejných matricích): thyroidní markery, markery lipidického zdraví, genotoxicita, DNA poškození *in vivo*, DNA methylace, oxidativní stres, epigenetické biomarkery,..
- Toxikokinetické modely pro hodnocení osudu těchto nebezpečných látek v lidské těle
- Tyto znalosti a nové výsledky pak používáme přímo ve výuce, BP, DP, DiP (Bc. Mgr. Ph.D.)

Doc. RNDr. Pavel Čupr, Ph.D.



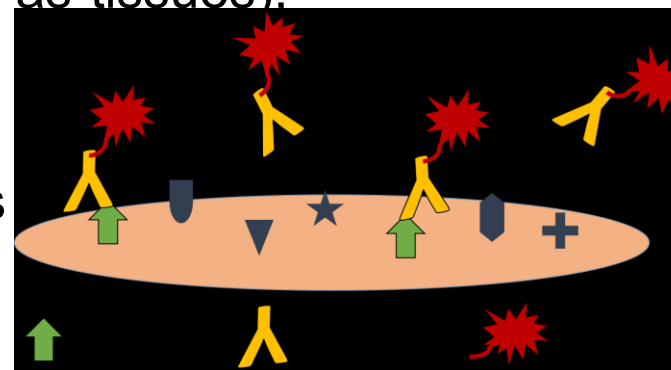
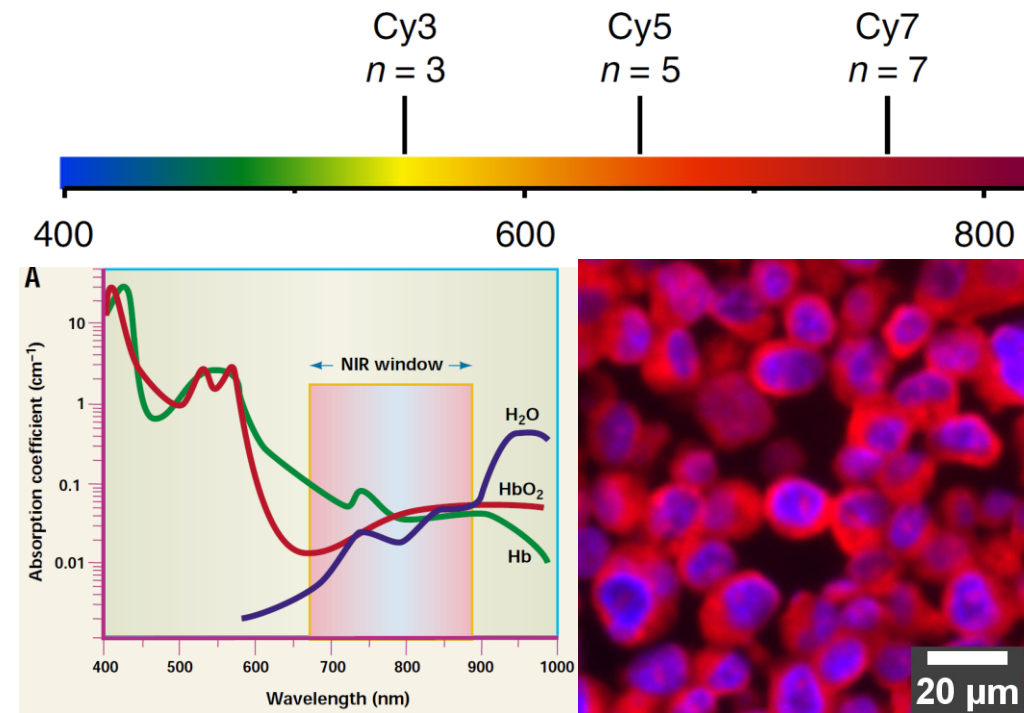
**Chemické nástroje pro diagnostiku a terapii**

**Loschmidtovy laboratoře proteinového inženýrství**

# NIR Fluorophores as Diagnostic Tools

Peter Šebej (Fluorescence tools)

- Synthesis and characterization of **small molecule fluorophores** and their **structure-properties relationships** to allow tailoring for applications
- Near-infrared emitting fluorophores (e.g., polymethines) as a **visualization modality** for non-invasive and mini-invasive diagnostics and personalized medicine
- Conjugation of fluorophores with antibodies to allow **recognition of biomarkers** (e.g., of tumors), especially in complex environments (such as tissues): applications in **immunohistochemistry**
- NIR fluorescence microscopy
- Fluorophores with additional functionalities



The team:

Peter Šebej

Zdeněk Farka

Rebecca Strada

Dorota Sklenářová

Michal Vorba

# Výzkumné infrastruktury

- Centrální laboratoře
- Populační studie CELSPAC
- Datové služby



# MUNI | RECETOX

Research  
infrastructure



**navazující Mgr. studium – povinné předměty**

**podzimní semestr**

**E1230** Základy studia environmentálních procesů, lab. cvičení, 4 kr.

**E1250** Environmentální případové studie, přednáška + cvičení, 4 kr.

**jarní semestr**

**E2221** Environmentální analytická chemie – lab. cvičení, 3 kr.

## Infrastruktura populačních studií

– platforma pro biomedicínský výzkum a lidský biomonitoring

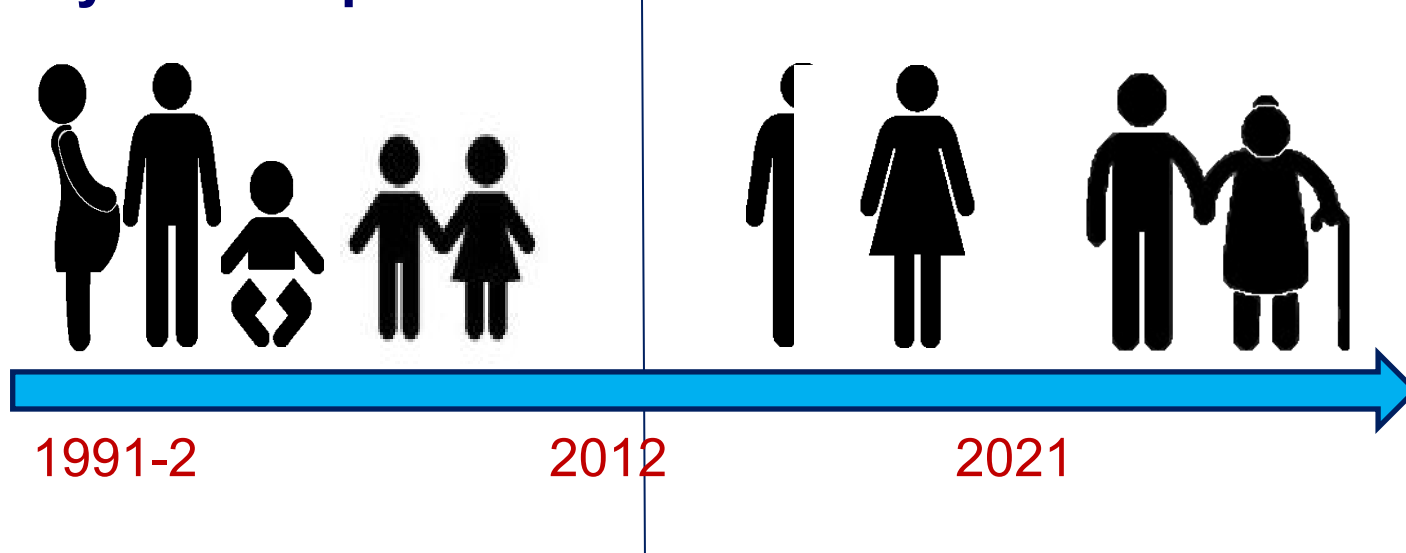


CELSPAC

pro  
zdravou  
budoucnost

# Populační studie CELSPAC

– výzkum exposomu – souvislostí mezi zdravím a faktory



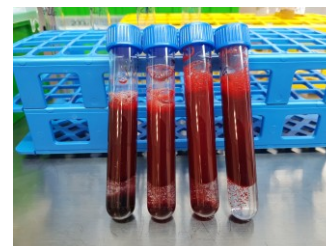
## ➤ Sledovat různé faktory

- Průběh těhotenství a porodu
- Životní styl, pohyb
- Stravování
- Alkohol a kouření
- Vzdělání rodičů
- Vztahy v rodině
- Typ bydlení
- Životní prostředí atd.
- Biologické vzorky



## ➤ Sledovat zdravotní stav

- Dotazníková šetření
- Anamnestická data
- Klinická vyšetření
- Neklinická vyšetření

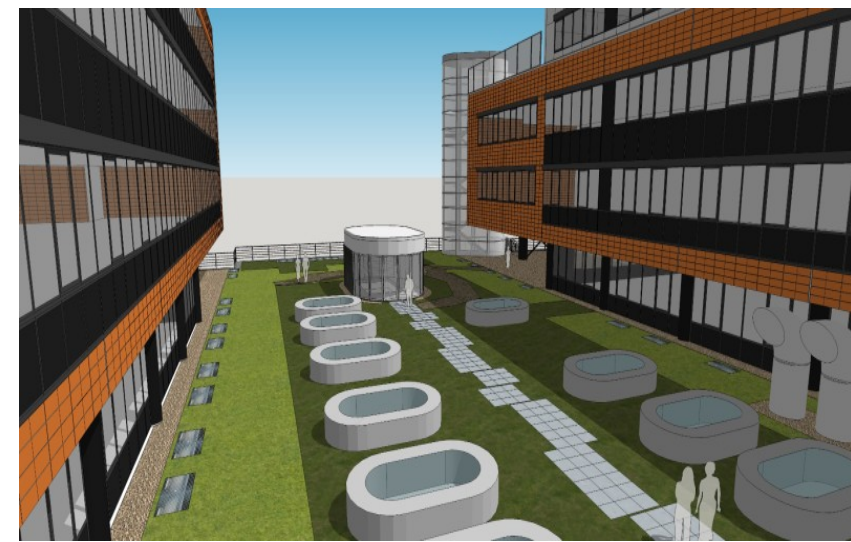


MUNI | RECETOX

# Biobanka CELSPAC

## – dlouhodobá archivace biologického materiálu

- Uchování za standardizovaných podmínek
- Zachování vysoké kvality vzorku
- Dohledatelnost jednotlivých alikvotů
- Doložitelná historie od původu, odběru, zpracování až po uložení
- Metadata
- Propojení s ostatními sbíranými daty





pro  
zdravou  
budoucnost

## Kontakt:

**Lenka Andrýsková, Ph.D.**

lenka.andryskova@recetox.muni.cz

+420 549 49 3079

**Pavel Piler, Ph.D.**

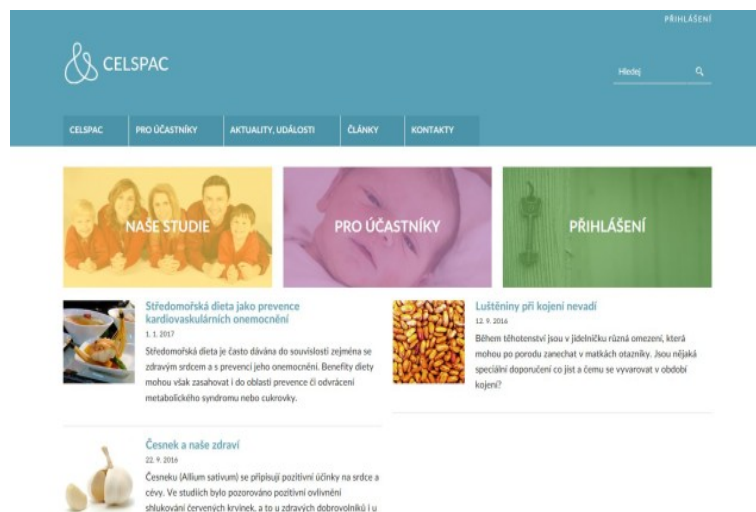
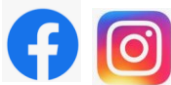
pavel.piler@recetox.muni.cz

+420 549 49 4594

recetox.muni.cz

elspac.cz

celspac.cz



## Populační studie

Nová výzkumná „core facility“ populačních studií CELSPAC byla založena v roce 2014 jako třetí stěžejní součást Výzkumné infrastruktury RECETOX.

„Core facility“ CELSPAC realizuje epidemiologické studie CELSPAC, jako je například dlouhodobé studie ELSPAC či studie TNG, spravuje rozsáhlé databáze těchto studií a využívá existující a nově budované biobankovací kapacity centra.

### Studie CELSPAC

Studie CELSPAC zahrnují různé typy populačních studií, např. dlouhodobou studii ELSPAC nebo studii matka-dítě TNG. V rámci studií CELSPAC jsou sbírány různé typy dat o expozici jedince a jeho zdravotním stavu. Tato data jsou uložena v rozsáhlých databázích, jejichž části jsou zpřístupňovány vědeckým týmům.

[Více o studiích CELSPAC](#)



### Biobankovací kapacity

Biobanka CELSPAC shromažďuje, zpracovává, ukládá a distribuuje různé typy biologických materiálů a souvisejících údajů ze studií CELSPAC.

[Více o Biobance](#)



VÝZKUM | SLUŽBY | VZDELÁVÁNÍ | SPOLUPRÁCE | KARIÉRA | O NÁS

MUNI | RECETOX