

# **NRC pre laboratórnu diagnostiku v oblasti ľudského biomonitoringu**

Ing. Daniela Borošová, PhD.

Regionálny úrad verejného zdravotníctva

Banská Bystrica



**Bez ohľadu na to, kde žijeme, sme obklopení látkami životného prostredia. Sú vo vzduchu, ktorý dýchame, vo vode, ktorú pijeme, v potravinách, ktoré jeme, v produktoch, ktoré používame a oblečení ktoré nosíme. Väčšina z týchto látok sa prirodzene vyskytuje v životnom prostredí, ale mnohé sú produkované ľudskou činnosťou. Ich prítomnosť v našich telách a interakcie, ktoré vytvárajú, zostávajú do značnej miery neznáme.**

<http://www.eu-hbm.info/cophes/human-biomonitoring#sthash.Vpjl6mir.dpuf>

# Biomonitoring

- **vedecký prístup, pri ktorom sa sleduje obsah toxického prvku, chemickej zlúčeniny alebo jej metabolitu, tzv. biomarkera v ľudskom biologickom materiáli, v telesných tekutinách - krv, moč, sliny, materské mlieko, alebo tkanivách - vlasy, nechty, kosti, tuk a pod.**
- **je v súčasnosti považovaný za najúčinnjší nástroj pre identifikáciu, kontrolu a prevenciu expozície populácie toxickým chemickým kontaminantom.**

*[www.cdc.gov/biomonitoring/](http://www.cdc.gov/biomonitoring/) - accessed March 2011*



# Zoznam riešených medzinárodných projektov (r. 1992-2012)

- **DEMOCOPHES, LIFE+ Project** (r. 2010-2013) **Demonstration Study of the Consortium to perform Human Biomonitoring on a European Scale**  
Analýza biologického materiálu - stanovenia ortute v odobratých vzorkách vlasov
- **SYNERGY** (r. 2007-2011) **Large Pooled Analysis of Case-control Studies on the Interaction of Occupational Carcinogens in the Development of Lung Cancer**  
Zber a spracovávanie expozičných dát pre Európsku databázu ExpoSyn za obdobie rokov 1975-2006 pre priemyselné karcinogény: azbest, chróm, nikel, kryštalické SiO<sub>2</sub> a polyaromatické uhľovodíky.
- **SEARCH** (r.2006-2009) **School Environment and Respiratory Health of Children**  
Monitoring kvality vnútorného prostredia v európskych školách - monitoring CO, CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, relatívnej vlhkosti, teploty a odber vzoriek ovzdušia (BTEX, NO<sub>x</sub>, formaldehyd).

- **ASHRAM** (r. 2002-2004) **Arsenic Health Risk Assessment and Molecular Epidemiology**  
Stanovenie arzénu v pitnej vode a **metabolitov arzénu v biologickom materiáli.**
- **CESAR II** (r. 1998-2000) **Štúdie programu EÚ INCO-COPERNICUS a Programu PHARE**  
Stredoeurópska štúdia znečistenia ovzdušia a respiračného zdravia. Monitoring PM10, PM2.5, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> vo vnútornom ovzduší škôl a vo voľnom ovzduší vybraných miest SR.
- **EPRI II** (r. 1997-1998) **Arsenic in Coal Fly Ash Bioavailability Study**  
Odber a analýza vzoriek ovzdušia a biologického materiálu ( arzén, prašnosť)

- **Americko-slovenský vedecko-technický program Projekt č. 029-95 (r. 1996-2000) Analýza zdravotného rizika zo životného prostredia**  
Meranie personálnej expozície, koncentrácie škodlivín vo vonkajšom a vnútornom ovzduší pre respirabilné pevné častice (PM10 a PM2.5), oxidy dusíka, sulfáty a nikotínu
- **EPRI I (r. 1993-1994) Occupational Exposure Assessment and Bioavailability of Arsenic**  
Odber a analýza vzoriek ovzdušia a biologického materiálu ( arzén, prašnosť)
- **CESAR I (r. 1994-1997) Štúdie programu EÚ INCO-COPERNICUS a Programu PHARE**  
Monitoring PM10, PM2.5, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> vo vnútornom ovzduší škôl a vo voľnom ovzduší vybraných miest SR.

# NRC pre laboratórnu diagnostiku v oblasti ľudského monitoringu

bolo zriadené MZ SR podľa § 8 ods. 2 zákona č. 355/2007, Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov rozhodnutím Č.: Z25349-2013-OOš zo dňa 29. 5. 2013,

s účinnosťou od

**1. júla 2013**

# Hlavné zameranie činnosti NRC

- **nadstavbová laboratórna diagnostika toxických chemických látok a ich metabolitov v ľudskom biologickom materiáli (krv, moč, vlasy, nechty)**
- **zavádzanie nových laboratórnych metodík a diagnostických postupov**
- **riešenie úloh a projektov na národnej aj medzinárodnej úrovni**
- **vytvorenie biobanky pre dlhodobé uchovávanie vzoriek biologického materiálu**
- **vytvorenie databanky pre archiváciu relevantných údajov a laboratórnych výsledkov**
- **metodická a konzultačná činnosť**
- **organizovanie odborných podujatí a školení v uvedenej problematike**
- **publikovanie výsledkov**



# Členovia

**Ing. Daniela BOROŠOVÁ, PhD.** – iný odborný pracovník VŠ III. stupňa,  
vedúca NRC

**Mgr. Eva KRČMOVÁ** – iný odborný pracovník VŠ II. stupňa, zástupkyňa  
vedúcej NRC

**doc. MUDr. Eleonóra FABIÁNOVÁ, PhD.** - lekár, VŠ III. stupňa

**Ing. Zuzana VASSÁNYI** - iný odborný pracovník VŠ II. stupňa

**MUDr. Zora KLÓCOVÁ ADAMČÁKOVÁ, PhD.** - lekár, VŠ III. stupňa –  
v tomto čase na MD

**MUDr. Katarína SLOTOVÁ, PhD.** - lekár, VŠ III. Stupňa

**Ing. Alena PĹŽIKOVÁ** - iný odborný pracovník VŠ II. stupňa

**Ing. Dagmar ŠALIGOVÁ** - iný odborný pracovník VŠ II. stupňa

**Ing. Martin FRIČ, PhD.** - iný odborný pracovník VŠ III. stupňa

**Mgr. Katarína JANÍKOVÁ** - iný odborný pracovník VŠ II. stupňa

# Oblasti pôsobnosti NRC

- Stanovenie toxických a esenciálnych prvkov
- Stanovenie organických látok a ich metabolitov
- Stanovenie perzistentných organických polutantov

# Stanovenie toxických a esenciálnych prvkov

- arzén (vlasy, nechty), antimón – metódou ETA AAS a HG AAS



- olovo v krvi a moči metódou ETA AAS



- olovo, kadmium, chróm, nikel vo vlasoch metódou ETA AAS

- ortuť vo vlasoch metódou CV AAS

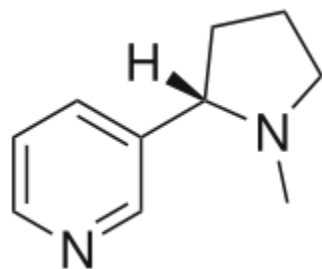


- vápnik v materskom mlieku metódou AES

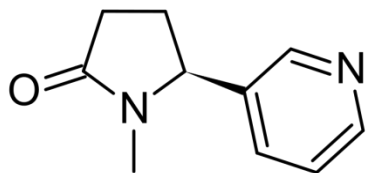


# Stanovenie organických látok a ich metabolitov

## ➤ nikotín vo vlasoch HPLC-DAD



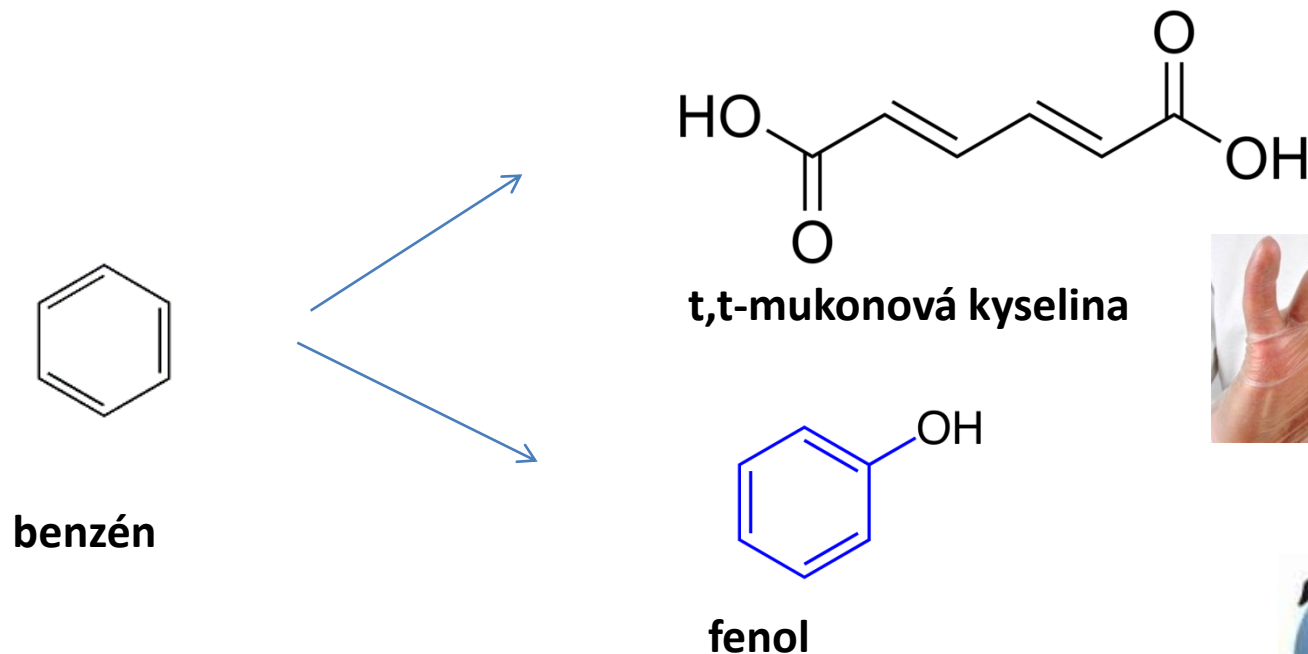
## ➤ kotinín (metabolit nikotínu) v moči HPLC-DAD



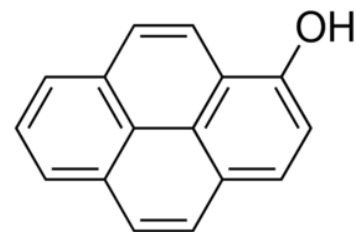
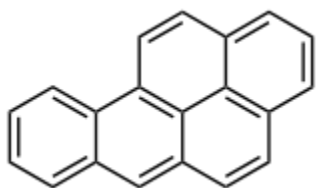
1. Konzultačný deň NRC HBM, 3.11.2015,  
Banská Bystrica



- kyselina t,t-mukonova (metabolit benzénu) v moči HPLC-DAD
- fenol (metabolit benzénu) v moči spektrofotometricky a HPLC-FLD



➤ **1-hydroxypyren (marker PAU expozície) v moči HPLC-FLD**



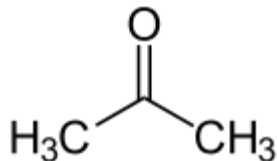
**príklad PAU - Benzo[a]pyrén**

PAU môže obsahovať štyri-, päť-, šesť- alebo sedem- kruhov

**1-hydroxypyren**

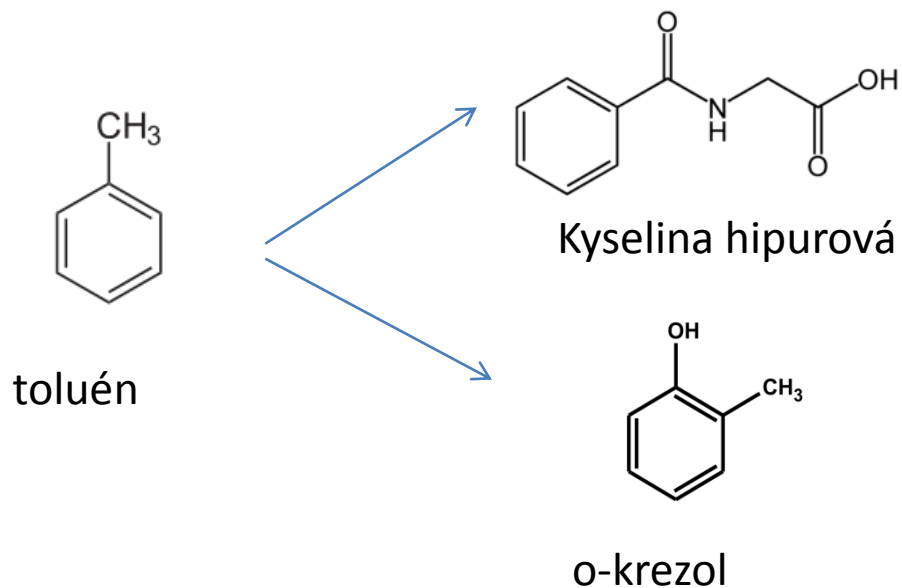


➤ **Acetón v moči GC-FID**

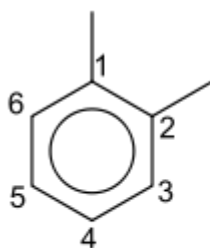


➤ kyselina hipurová (metabolit toluénu) v moči HPLC-DAD

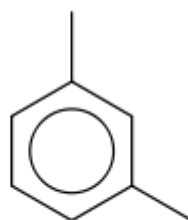
➤ o-krezol (metabolit toluénu) v moči HPLC-DAD



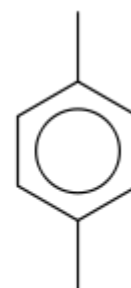
➤ **Kyseliny (2-,3-,4-)-metylhipurové (metabolity xylénov)**  
**v moči HPLC-DAD**



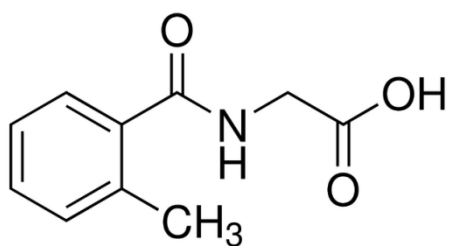
1,2-dimethylbenzene  
(*ortho*-xylene)



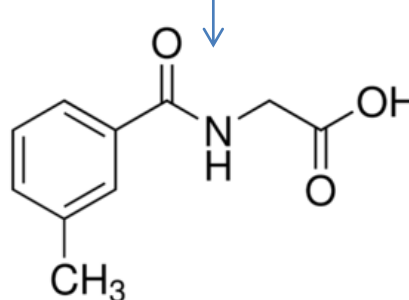
1,3-dimethylbenzene  
(*meta*-xylene)



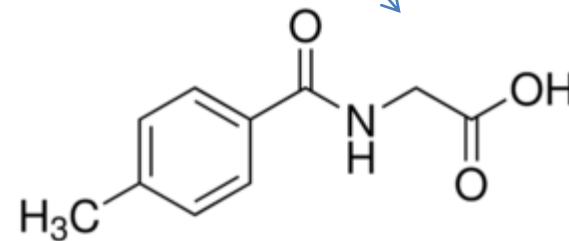
1,4-dimethylbenzene  
(*para*-xylene)



**Kyselina 2-metylhipurová**



**Kyselina 3-metylhipurová**

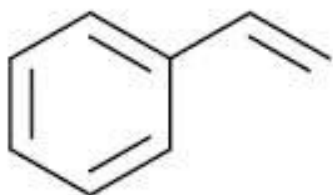


**Kyselina 4-metylhipurová**

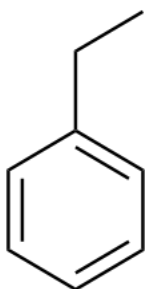


➤ **kyselina mandľová (metabolit styrénu, ethylbenzénu) v moči HPLC-DAD**

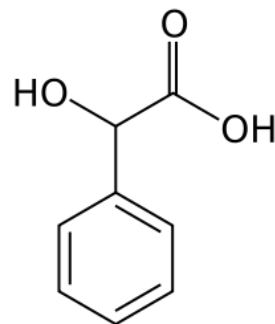
➤ **kyselina fenyglyoxylová (metabolit styrénu, ethylbenzénu) v moči HPLC-DAD**



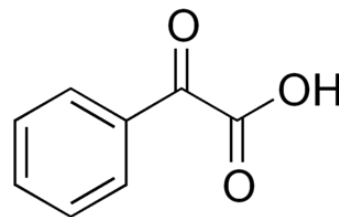
**Styrén**



**Etylbenzén**



**Kyselina mandľová**



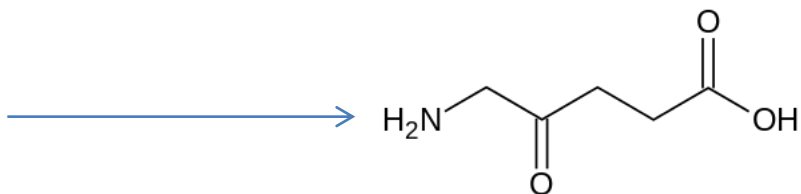
**Kyselina fenyglyoxylová**



➤ kyselina  $\delta$ -aminolevulová (marker expozície olovu) v moči  
spektrofotometricky



olovo

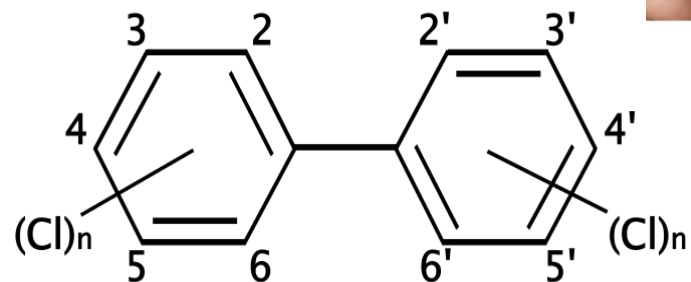


Kyselina  $\delta$ -aminolevulová

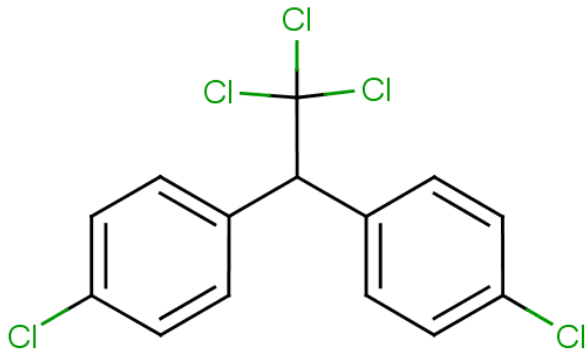
# Stanovenie perzistentných organických polutantov

## ➤ PCB kongenéry (PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180) v materskom mlieku GC-ECD

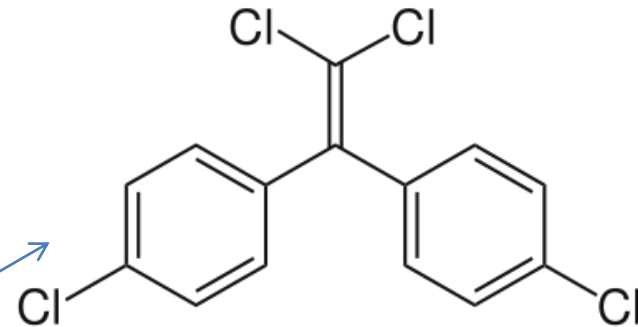
- 28: 2,4,4'-Trichlorobiphenyl
- 52: 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl
- 101: 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl
- 138: 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl
- 153: 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl
- 180: 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl



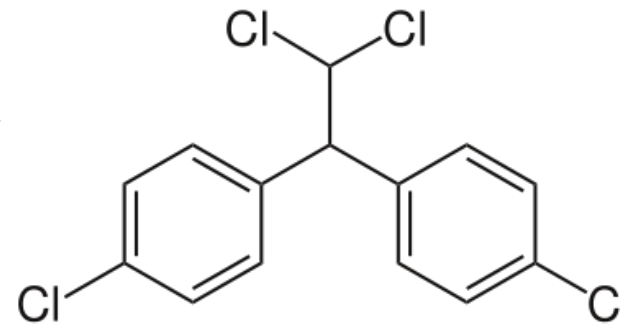
➤ Chlorované insekticídy (DDT a degradačné produkty DDE, DDD) v materskom mlieku GC-ECD



DDT - Dichlordifenyiltrichloretán



DDE- Dichlordifenyldichlorethylén



DDD - Dichlorodifenyldichloretáne

# Ďakujem za pozornosť



[daniela.borosova@vzbb.sk](mailto:daniela.borosova@vzbb.sk)

1. Konzultačný deň NRC HBM, 3.11.2015,  
Banská Bystrica