

Správa o činnosti za rok 2021

**NRC pre laboratórnu diagnostiku
v oblasti ľudského monitoringu**

1. NRC zriadené Ministerstvom zdravotníctva SR rozhodnutím č. Z25349-2013-OOš zo dňa 29.05.2013.

2. Personálne obsadenie:

počet lekárov – 2

doc. MUDr. E. FABIÁNOVÁ, PhD. – lekár, VŠ III. stupňa

doc. MUDr. Katarína SLOTOVÁ, PhD. – lekár, VŠ III. stupňa

počet iných odborných pracovníkov (s VŠ vzdelaním I., II., III stupňa) - 5

Ing. Daniela BOROŠOVÁ, PhD., MPH – laboratórny diagnostik VŠ III. stupňa
vedúca NRC

Mgr. Eva KRČMOVÁ. – laboratórny diagnostik VŠ II. stupňa
zástupkyňa vedúcej NRC

Ing. Dagmar ŠALIGOVÁ – laboratórny diagnostik VŠ II. stupňa (do 31.5.2021)

Mgr. Katarína JANÍKOVÁ – laboratórny diagnostik VŠ II. stupňa

Ing. Ľudmila SIROTOVÁ, PhD. - laboratórny diagnostik VŠ III. stupňa (od 11.10.2021)

Ing. Gabriela Ďurecová - laboratórny diagnostik VŠ II. stupňa (od 11.10.2021)

3. Akreditácia

Skúšobné laboratórium OCHA je držiteľom osvedčenia o akreditácii podľa ISO/IEC 17025:2017 udelené SNAS S-156 zo dňa 06.05.2020 s účinnosťou do 21.5.2025. Osvedčenie o akreditácii S-156.

Pracovisko v súčasnosti vykonáva spolu 55 akreditovaných skúšok, 205 ukazovateľov vrátane merania ukazovateľov mikroklímy a 5 akreditovaných odberov ovzdušia (pracovné, vnútorné). Pre potreby ľudského biomonitoringu sa vykonáva 6 skúšok, 14 ukazovateľov. Prehľad metód a literárnych odkazov v rámci biomonitoringu je uvedený v tab.1. Z Prílohy k rozhodnutiu č.159/8515/2020/1.

Tab.1. Z Prílohy k rozhodnutiu č.159/8515/2020/1 a k Osvedčeniu o akreditácii č.S-156 zo dňa 06.05.2020

- Príloha je neoddeliteľnou súčasťou
- uvedeného osvedčenia

| Položka | Objekt skúšky | | Zavedená metóda | | Ostatné špecifikácie |
|---------|--|--|----------------------------|------------------|----------------------|
| | Predmet / Matrica / Prostredie | Vlastnosť / Parameter / Ukazovateľ / Analyt | Princíp / Druh / Typ | Označenie [x] | |
| 37. | Biologický materiál moč | Kreatinín | spektrofotometria | ŠPP 142 [44] | |
| 38. | Biologický materiál krv, moč, vlasy | Olovo | ETAAS | ŠPP 35 [45] | |

| Položka | Objekt skúšky | | Zavedená metóda | | Ostatné špecifikácie |
|---------|--------------------------------------|---|----------------------------|--------------------|----------------------|
| | Predmet / Matrica / Prostredie | Vlastnosť / Parameter / Ukazovateľ / Analyt | Princíp / Druh / Typ | Označenie [x] | |
| | Biologický materiál vlasy | Kadmium | | ŠPP 35 [46,47] | |
| | | Chróm | | | |
| | | Nikel | | | |
| 39. | Biologický materiál vlasy | Ortuť | CV AAS | ŠPP 37 [11,47] | |
| 40. | Biologický materiál moč | Kyselina hipurová | HPLC - DAD | ŠPP 58 [48, 72] | |
| | | Suma kyselín 2,3,4- metylhipurových: Kyselina 2- metylhipurová | | | |
| | | Kyseliny 3,- metylhipurové | | | |
| 41. | | Kyselina mandľová a Kyselina fenylglyoxylová | HPLC – FLD | ŠPP 62 [49] | |
| 42. | | 1-hydroxypyren | HPLC – DAD | ŠPP 70 [75- 76] | |

VYSVETLIVKY:

ETAAS - atómová absorpčná spektrometria s elektrotermickou atomizáciou

CV AAS – atómová absorpčná spektrometria s tvorbou studených pár

HPLC – vysoko účinná kvapalinová chromatografia

DAD – detektor diódového poľa

FLD – fluorescenčný detektor

[11] AMA 254, Návod k obsluze, ALTEC Praha

[44] Z.Bardoděj a kol.: Expoziční testy v průmyslové toxikologii, Avicenum Praha 1980, s. 283

[45] Liang, L.: The Use of Graphite Furnace AAS for the Determination of Al, Fe, Pb, Cd, and Gd in Biological Materials. Dissertation to the degree of Doctor in Sciences. University of Antwerp, Belgium, 1991.

[46] Analytical Methods AAS, Perkin Elmer Corporation 0303-0152, Release D, 1996.

[47] Borošová, D.: Optimalizácia a zabezpečenie kvality stanovenia stopových koncentrácií Cd, Cr, Hg, Ni, Pb vo vzorkách vlasov metódou AAS. Dizertačná práca. Katedra analytickej chémie, FChPT STU Bratislava, 2004.

[48] Debnárová, J., Laurincová, Z.: Kvantitatívne stanovenie hipurovej kyseliny a metylhipurových kyselín v moči metódou vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie, Pracovní lékařství, 39, 1987, s. 191-193.

[49] Jongeneelen F.J.: Biological monitoring of polycyclic aromatic hydrocarbons: 1-hydroxypyrene in urine. WHO – Geneve, 1996.

[72] Šperlingová I., Dabrowská L., Stránský V., Tichý M.: A rapid HPLC method for the determination of carboxylic acids in human urine using a monolithic column. Anal. Bioanal. Chem. (2004) 378, p. 536-543

- [75] Bajusová I, Legáth L, Gondová T, Vargová Z: Validácia stanovenia kyseliny trans, trans-mukonovej ako biomarkera expozície benzénu metódou HPLC, Chem. Listy 106, 293-298, 202
- [76] Waidyanatha S, Rothman N, Li G, Smith MT, Yin S, Rappaport SM: Rapid determination of six urinary benzene metabolites occupational exposed and un exposed subjects, Anal Biochem., 15 April 2004, 327(2), 184-199

4. Činnosť NRC

4.1. Odborná činnosť

4.1.1 Ťažiskové úlohy – NRC zabezpečuje špecializovanú laboratórnu diagnostiku zisťovania expozície populácie environmentálnym faktorom, ktorá nadväzuje na metodológiu používanú v toxikológii a pri meraní profesionálnej expozície, tzv. biologické expozičné testy. Vzorky sú vyšetřované podľa požiadaviek terénnych oddelení a ako platené služby verejnosti podľa záujmu. Prehľad vykonaných analýz podľa ukazovateľov za rok 2021 je uvedený v Tab.2

Tab. 2. Počty vzoriek a výkonov – biologický materiál

| Ukazovateľ | matrica | Počet vzoriek | Počet ukazovateľov | Počet analýz |
|------------------------|---------|---------------|--------------------|--------------|
| olovo | krv | 3 | 6 | 44 |
| kreatinín | moč | 68 | 68 | 186 |
| 1-hydroxypyren | moč | 66 | 66 | 174 |
| kyselina t,t, mukonová | moč | 33 | 45 | 102 |
| kyselina mandľová | moč | 2 | 2 | 8 |
| kyselina hipurová | moč | 2 | 2 | 8 |
| kyselina metylhipurová | moč | 2 | 2 | 8 |
| Spolu | - | - | 191 | 530 |

Vzorky biologického materiálu (moč, krv) boli analyzované v počte $n=104$ a bolo stanovených celkom 191 ukazovateľov a vykonaných 530 analýz, a to kovov (olovo), 1-hydroxypyrenu, kyseliny t,t-mukonovej, kyseliny hipurovej, kyseliny metylhipurovej, kyseliny mandľovej a kreatinínu.

Z celkového počtu biologického materiálu sme v roku 2020 analyzovali 1-hydroxypyren metódou HPLC v $n=64$ vzoriek močov, z expozície z pracovného prostredia podľa NV SR č. 471/2011 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 355/2006 Z.z. o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou chemickým faktorom pri práci v znení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 300/2007 Z.z. Vo vzorkách močov bol analyzovaný aj kreatinín.

Zabezpečenie kvality v rámci NRC sa vykonáva v zmysle smernice Smer_OCHA_09 Zabezpečenie kvality výsledkov skúšok. V rámci zabezpečenia kvality meraní sa vykonávali pri všetkých analýzach – paralelné stanovenia - opakované merania, opakované skúšky použitím tých istých metód, analýzy referenčných materiálov, analýzy kontrolných vzoriek, na ktoré sa využívali analytické a matricové prídavky sekundárnych referenčných materiálov, analýzy slepých pokusov, kalibrácii, účasť na medzilaboratórnych porovnaniach alebo na programoch skúšok spôsobilosti a iné merania v súvislosti so zabezpečením kvality

skúšania popísané v príslušných ŠPP. Údaje riadenia kvality sa zaznamenávajú spôsobom, aby sa dali zistiť trendy – vedú sa Shewhartove regulačné diagramy. Na zabezpečenie kvality meraní pri analýze biologického materiálu bolo celkovo pre všetky druhy vzoriek stanovených 184 ukazovateľov a vykonaných 209 analýz vzoriek riadenia kvality.

4.1.2 Novozavedené metódy

Počas roka 2021 neboli zavedené nové metódy.

4.1.3 Medzilaboratórne porovnania

Skúšobné laboratórium sa v roku 2021 zapojilo do medzilaboratórných porovnaní v oblasti skúšania biologických materiálov v G-EQUAS 67 schéme, ktorú organizoval Institute and Out-Patient Clinic for Occupational, Social and Environmental Medicine of the Friedrich-Alexander University, Henkestr. 9-11, 91054 Erlangen, Germany. Boli testované nasledovné ukazovatele kyselina hipurová HA, kyselina mandľová MA, kyselina metylhipurová MHP, kyselina t,t – mukónová t,t-MA, kreatinín, 1-hydroxypyren 1-HP, v dvoch vzorkách moča na úrovni pracovnej expozície a olovo Pb v dvoch vzorkách krvi na úrovni pracovnej expozície. V teste sa dosiahla 100% úspešnosť.

4.1.4 Iná odborná činnosť

- V roku 2021 sa konal online tradičný spoločný konzultačný deň NRC: Národného referenčného centra pre expozičné testy xenobiotík (ÚVZ SR Bratislava), Národného referenčného centra pre laboratórnu diagnostiku v oblasti ľudského monitoringu (RÚVZ Banská Bystrica) online formou z dôvodu nepriaznivej epidemickej situácie. Organizáciu zabezpečila RNDr. I. Drastichová. Online stretnutia sa zúčastnilo 43 účastníkov a odzneli nasledovné prednášky:
Mgr. Milada Eštoková, PhD, ÚVZ SR, Bratislava. *Biomonitoring obyvateľov Slovenskej republiky toxickým látkam z prostredia.*
MUDr. Ľudmila Ondrejková, MPH, ÚVZ SR, Bratislava, *Novely NV SR č. 355/2006 Z. z. a NV SR č. 356/2006 Z. z. účinné od 1.10.2020*
RNDr. Dagmar Gajdošová, RNDr. Andrej Gajdoš, CSc., RÚVZ Košice, *Činnosť genetickej toxikológie a nové trendy v prevencii rakoviny.*
RNDr. Janka Ráczová, PhD, ÚVZ SR, Bratislava, *Analýzy metabolitov organických rozpúšťadiel u zamestnancov automobilového priemyslu.*
Mgr. Eva Krčmová, RÚVZ Banská Bystrica, *Analýza 1-hydroxypyrenu v moči pre monitorovanie zaťaženia detskej a dospeljej populácie polyaromatickými uhl'ovodíkmi v životnom prostredí regiónu Banská Bystrica.*
Ing. Daniela Borošová, PhD., RÚVZ Banská Bystrica, *Činnosť NRC pre laboratórnu diagnostiku v oblasti ľudského biomonitoringu v rokoch 2020-2021*
RNDr. Iveta Drastichová, ÚVZ SR, Bratislava, *Činnosť NRC pre expozičné testy xenobiotík v rokoch 2020-21*
Iveta Tilingerová, ÚVZ SR, Bratislava, *Informácie k MPS-BET-1/2021: Stanovenie kreatinínu a kyseliny hipurovej v moči*
- NRC v roku 2021 participovalo na aktivitách v rámci Projektu: “Tvorba nových a inovovaných postupov pre výkon prevencie a ich zavedenie do medicínskej praxe” -

Biomonitoring populácie Slovenskej republiky toxickým látkam z prostredia, v rámci operačného programu Ľudské zdroje MPSVR SR (NFP312041R239), Koordinátor: MZ SR, Odborný garant: ÚVZ SR/RÚVZ BB/SZU

V Slovenskej republike doteraz nie je zavedený HBM na národnej úrovni. Jeden z hlavných cieľov NEHAP V (uznesenie vlády SR č. 3/2019): 29. Názov aktivity: Vytvorenie návrhu platformy pre realizáciu ľudského biomonitoringu v SR.

Riešiteľ/zodpovedný: ÚVZSR/ MZSR, SZU, RÚVZ so sídlom v Banskej Bystrici
Spoluriešiteľ: RÚVZ v SR

Bol vypracovaný dokument: Odporúčaný postup na výkon prevencie v oblasti verejného zdravia (MUDr. Murínová, doc. MUDr. Koppová, Ing. Čonka) a predložený na MZ na schválenie.

15. máj 2021 je dátum účinnosti schválenia ministrom zdravotníctva SR: Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky podľa §45 ods. 1 písm. c) zákona 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov vydáva štandardný postup: „Biomonitoring populácie Slovenskej republiky toxickým látkam z prostredia“

Pre zavedenie HBM na národnej úrovni bol zriadený koordinačný útvar – medzirezortná riadiaca pracovná skupina pri ÚVZ SR (oficiálny štatút HH) –ÚVZ SR, RÚVZ BB, SZU, UKF Nitra, PrifUK. Poradným orgánom aktivity sú experti z oblasti komunikačnej, logistickej, analytickej, technickej, epidemiologickej, laboratórnej, etickej, štatistickej a legislatívnej oblasti.

Cieľové skupiny:

tehotné ženy v prvom trimestri gravidity

V pilotnej fáze: 160 žien v SR (20/kraj), v plnej implementácii: 800 žien v SR (100/kraj)

Deti vo veku 11 rokov počas preventívnej prehliadky

V pilotnej fáze: 160 detí v SR (20/kraj), v plnej implementácia: 800 detí v SR (100/kraj)

Vyšetrovaný biologický materiál: plná krv, krvné sérum a moč

Sledované ukazovatele:

toxické kovy (krv a moč) –ÚVZ SR

PCB a organochlórované pesticídy (krvné sérum) –SZU

1-hydroxypyren (moč) –RÚVZ BB

Ftaláty(moč) –UKF Nitra

DINCH (moč) –PrifUK

- V rámci činností NRC sa vykonáva Riadenie a organizácia biobanky, za ktorú zodpovedá Mgr. K. Janíková. Biobanka bola dopĺňovaná vzorkami vlasov - biobanka v miestnosti na 2. poschodí m. č. 309 – Banka obsahuje vzorky vlasov dvojíc ($n=120$, spolu 240 vzoriek) matka – dieťa, vyšetrovaných na obsah Hg z projektu COPHES – DEMOCOPHES (2011-13), ako aj ďalšie vzorky na základe požiadaviek zákazníkov. Bola doplnená o vzorky z výskumného bádania v rámci požiadaviek klientov spolu s dotazníkovými údajmi. Projekt biobanky zahŕňa evidenciu a archiváciu vzoriek pre jeho využitie na opakované doplňujúce analýzy, testovanie nových postupov, vývoj nových metód.
- V rámci činností NRC sa vykonáva Riadenie a organizácia databanky, za ktorú zodpovedá Ing. Borošová, PhD, MPH. Dáta vo forme protokolov zo skúšok sú dostupné za obdobie 1998-2021 elektronicky (v rôznych formátoch) a za obdobie

1973-1999 výsledky analýz v tlačенých dokumentoch (odborné publikácie, záverečné správy k projektom, a pod.) Pracuje sa na spracovaní všetkých dostupných dát do jednotnej databázy a na návrhu a štrukturovaní databázy v spolupráci s odborníkom pre informatiku.

- Národné referenčné centrum pre laboratórnu diagnostiku v oblasti ľudského monitoringu má aktuálne webové sídlo na:

http://www.vzbb.sk/sk/urad/narodne_centra/nrclab.php

Stránka obsahuje základné informácie v súvislosti s aktivitou NRC a je pravidelne aktualizovaná.

5. Medzinárodná činnosť –

NRC nevykonávalo v hodnotenom období medzinárodnú činnosť.

6. Legislatívna činnosť

NRC nebolo v hodnotenom období požiadané o účasť na legislatívnej činnosti.

7. Metodická, konzultačná a výuková činnosť

- Ing. D. Borošová, PhD. – poskytnuté odborné konzultácie „NRC v oblasti laboratórnej diagnostiky ľudského biomonitingu“ pri stanovení ortuti a iných prvkov v biologickom materiáli,
- odborné konzultácie o interpretácii výsledkov laboratórnych analýz vo vzorkách životného a pracovného prostredia vo vzťahu k biomonitingu,
- NRC poskytovalo konzultácie, odborne názory a reagovalo na otázky laickej verejnosti v oblasti vyšetřovania rôznych ukazovateľov v biologickom materiáli (kovy vo vlasoch, intoxikácia organizmu, riziko pracovnej expozície).

8. Členstvo a zastupovanie v pracovných skupinách a výboroch, v odborných spoločnostiach, technických a skúšobných komisiách

- NRC je od roku 2014 začlenené do medzinárodnej siete pre laboratória biomonitingu v civilnej ochrane Network of Human Biomonitoring Laboratories in Civil Protection, University Medical Center Göttingen.
- *Ing. Daniela Borošová, PhD., MPH*
 - Hlavná odborníčka Hlavného hygienika pre OCHA od roku 2016
 - členstvo v Slovenskej spektroskopickej spoločnosti
 - registrácia v Slovenskej komore iných zdravotníckych pracovníkov
- *Mgr. Katarína Janíková:*
 - krajská odborníčka a členka poradného zboru HO HH SR pre odbor chemických analýz,
 - spôsobilá na prácu s veľmi toxickými látkami a zmesami a toxickými látkami a zmesami
- *Ing. Dagmar Šaligová (do 31.5.2021):*
 - je členkou Národnej technickej komisie pre oblasť ochrany ovzdušia pri Úrade pre normalizáciu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.
- Laboratórni pracovníci NRC sú členmi nasledovných pracovných skupín Hlavného odborníka Hlavného hygienika SR pre Odbor chemických analýz:

Mgr. Eva Krčmová - vedúca pracovnej skupiny pre chromatografické metódy
Mgr. Katarína Janíková - členka pracovnej skupiny pre chromatografické metódy
Ing. Dagmar Šaligová (do 31.5.2021) - členka pracovnej skupiny pre odber vzoriek ovzdušia

- *doc. MUDr. Eleonóra Fabiánová, PhD.*
 - Advisory Committee on Safety and Health at Work - alternatívny člen k zástupcovi vlády SR
 - Governing Board EU OSHA – doc. MUDr. Eleonóra Fabiánová - alternatívny člen k zástupcovi vlády SR v správnej rade Agentúry pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci pri komisii EU, sídlo v Bilbao, Španielsko.
 - Poradný orgán hlavného hygienika SR a generálneho inšpektora práce - členka poradného orgánu.
 - Spoločnosť pracovného lekárstva Slovenská lekárska spoločnosť – členka výboru.

- *doc. MUDr. Katarína Slotová, PhD.*
 - je členkou pracovnej skupiny WHO pre problematiku výskytu vlhkosti a plesní v budovách
 - je členkou pracovnej skupiny ÚVZ SR pre implementáciu NEHAP –CEHAP – problematika vnútorného ovzdušia budov
 - Spolupráca s ostatnými pracoviskami:
 - Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia ,
 - Vysoká škola technická Bratislava a Košice,
 - SZÚ Praha,
 - Lekárska fakulta UK Praha,
 - SZU Bratislava, RÚVZ v SR
 - Národné centrum zdravotníckych informácií.
 - Členstvo
 - Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia
 - Slovenská lekárska komora
 - Slovenská lekárska spoločnosť
 - Slovenská epidemiologická a vakcinačná spoločnosť SLS

9. Účasť na zahraničných pracovných cestách a odborných podujatiach

V súvislosti s témou biomonitoringu sa nerealizovala žiadna zahraničná cesta.

10. Prednášková a publikačná činnosť

ADC 01 ANDRÁŠ, P. - DADOVÁ, J. - ROMANČÍK, R. - **BOROŠOVÁ, Daniela** - MIDULA, P. - DIRNER, V. Mercury in fish tissues in the area of Malachov Hg-ore deposit (Slovakia). In: *Environmental geochemistry and health*. - ISSN 0269-4042. - Vol. 43, issue 9 (2021), p. 3675-3681.

ADC 02 GUHA, Neela - BOUAOUN, Liacine - KROMHOUT, Hans - VERMEULEN, Roel - BRUENING, Thomas ... - **FABIÁNOVÁ, Eleonóra** [49 aut.]. Lung cancer risk in painters: results from the SYNERGY pooled case-control study consortium . In: *Occupational and environmental medicine* [(IF 4.402)]. - ISSN 1351-0711, ISSN 1470-7926. - Vol. 78, issue 4 (2021), p.269-278. - DOI:10.1136/oemed-2020-106770.

- ADC 03 HOVANEC, Jan - SIEMIATYCKI, Jack - CONWAY, David, I - OLSSON, Ann - GUENEL, Pascal ... - **FABIÁNOVÁ, Eleonóra** [42 aut.]. Application of two job indices for general occupational demands in a pooled analysis of case-control studies on lung cancer. In: *Scandinavian journal of work environment and health* [(IF 5.024)]. - ISSN 0355-3140, ISSN 1795-990X. - Vol. 47, issue 6 (2021), p. 475-481. DOI: 10.5271/sjweh.3967.
- ADC 04 JULIAN-SERRANO, Sachelly - YUAN, Fangcheng - WHEELER, William - BENYAMIN, Beben - MACHIELA, Mitchell J. ... - **FABIÁNOVÁ, Eleonóra** [79 aut.]. Hepcidin-regulating iron metabolism genes and pancreatic ductal adenocarcinoma: a pathway analysis of genome-wide association studies. In: *American journal of clinical nutrition* [(IF 7.047)]. - ISSN 002-9165, ISSN 1938-3207. - Vol. 114, issue 4 (2021), p. 1408-1417. DOI: 10.1093/ajcn/nqab217.

Prednášky:

- Eva Krčmová, *Analýza 1-hydroxypyrene v moči pre monitorovanie zaťaženia detskej a dospeljej populácie polyaromatickými uhl'ovodíkmi v životnom prostredí regiónu Banská Bystrica.*, Konzultačný deň NRC pre laboratórnu diagnostiku v oblasti ľudského biomonitingu, RÚVZ BB, 8.12.2021
- Daniela Borošová, *Činnosť NRC pre laboratórnu diagnostiku v oblasti ľudského biomonitingu v rokoch 2020-2021*, Konzultačný deň NRC pre laboratórnu diagnostiku v oblasti ľudského biomonitingu, RÚVZ BB, 8.12.2021

Dátum: 11.2.2022

Ing. Daniela BOROŠOVÁ, PhD., MPH – vedúca NRC