

# Analýza vzoriek biologického materiálu v laboratóriach

Borošová, D., Vassányi, Z.,

Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Banskej Bystrici



# Ortuť

- Ortuť je striebro-biely lesklý kov, pri izbovej teplote tekutý.
- Vyskytuje sa v troch formách,
  - elementárna (kovová) ortuť,
  - organické zlúčeniny ortuti
  - anorganické zlúčeniny ortuti.
- Chronická expozícia ortuti je spojená s poškodením centrálného nervového systému, ľadvín a žalúdka a ovplyvňuje imunitný systém, krvný tlak a srdcovú činnosť.

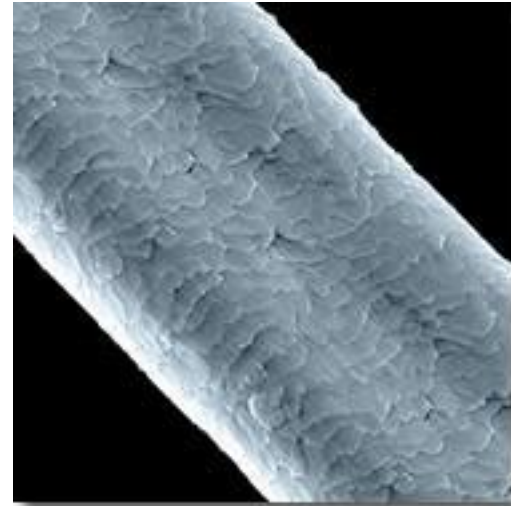
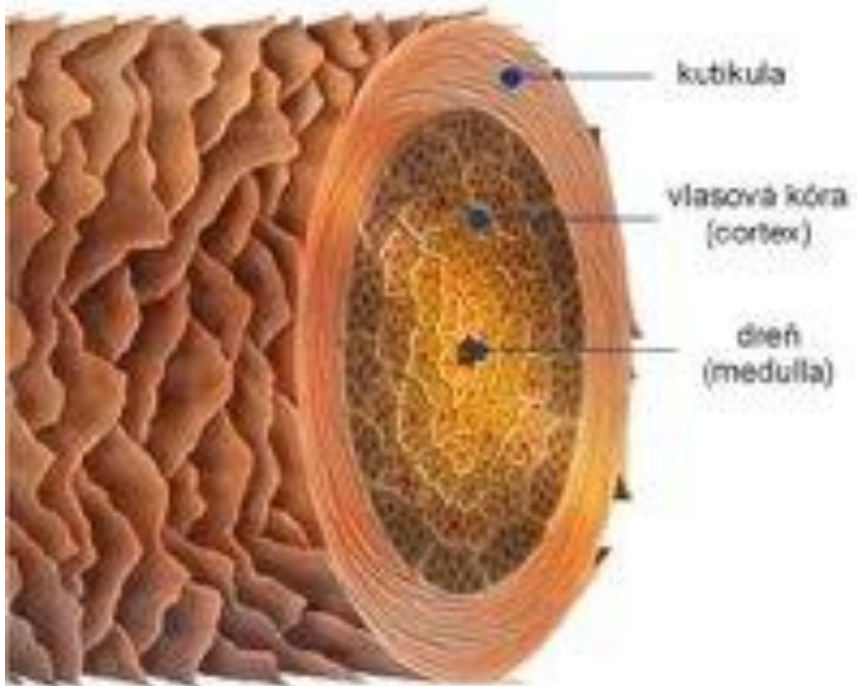


# Ortuť

- Ortuť sa analyzuje v krvi, moči alebo vo vlasoch.
  - Krv sa používa na stanovenie organickej ortuti.
  - Moč je vhodná na detekciu anorganických zlúčenín ortuti.
  - Analýza vlasov je vhodná metóda na sledovanie histórie expozície ortuti.
- Zmeny koncentrácie ortuti v rôznych vzdialenostiach vlasu od pokožky hlavy identifikujú obdobie, kedy došlo k vyššej expozícii.



# Vlasy



# Vlasy

- Neinvazívne vyšetrenie
- Nenáročné vzorkovanie
- Nízka cena
- Jednoduchý transport a uskladnenie
- Stabilita
- Sledovanie expozície v čase
- Vysoké koncentrácie
- CRM



**Nenáročné  
skladovanie**

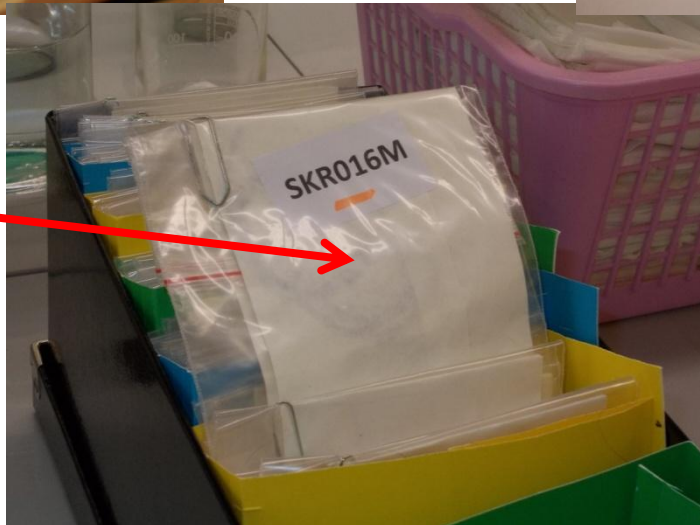
# Vzorkovanie



**Kartónové  
krabice**



**Papierové vrecko  
igelitové vrecko**

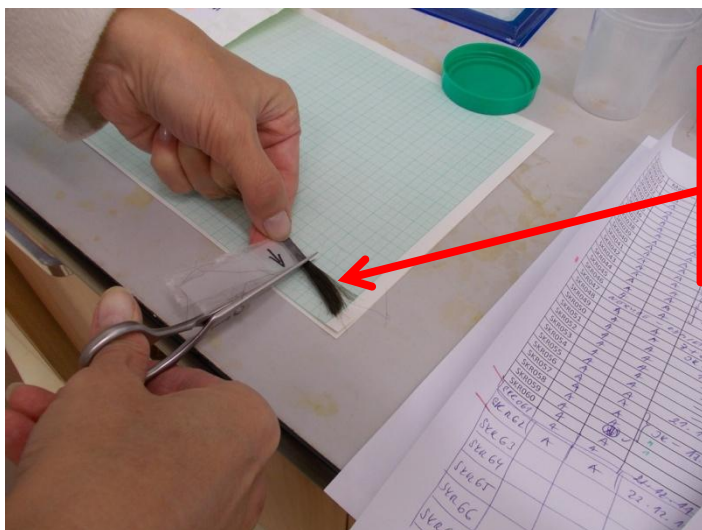




# Vzorkovanie - predúprava



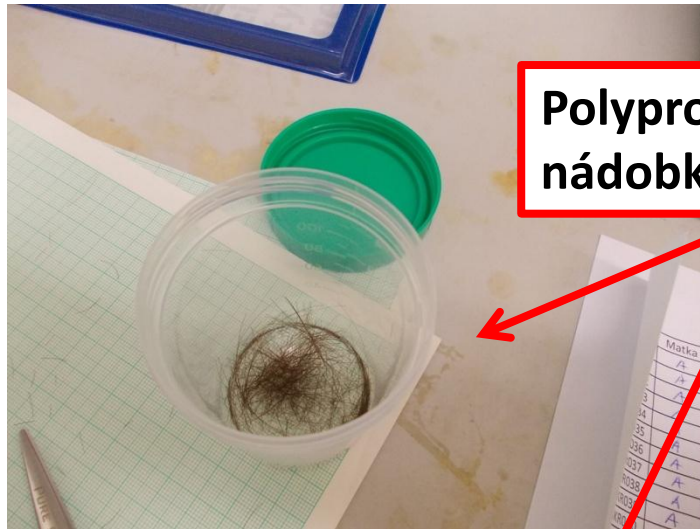
**Papierové  
vrecko**



**Segment  
3 cm od  
skalpu**



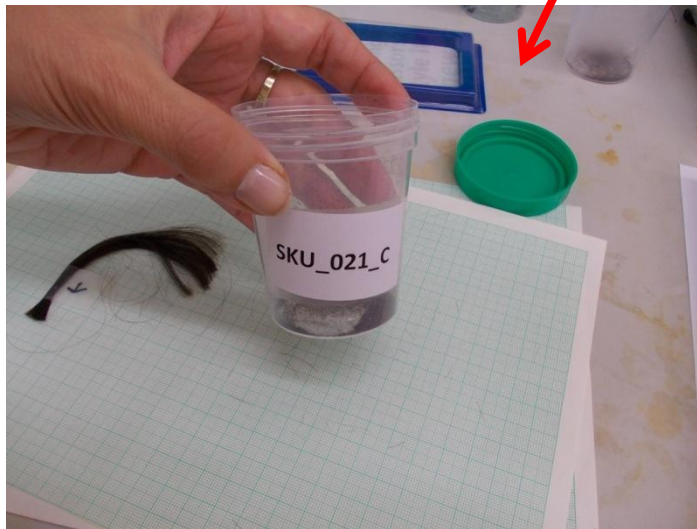
# Vzorkovanie - predúprava



Polypropylénové nádoby



Nožnice



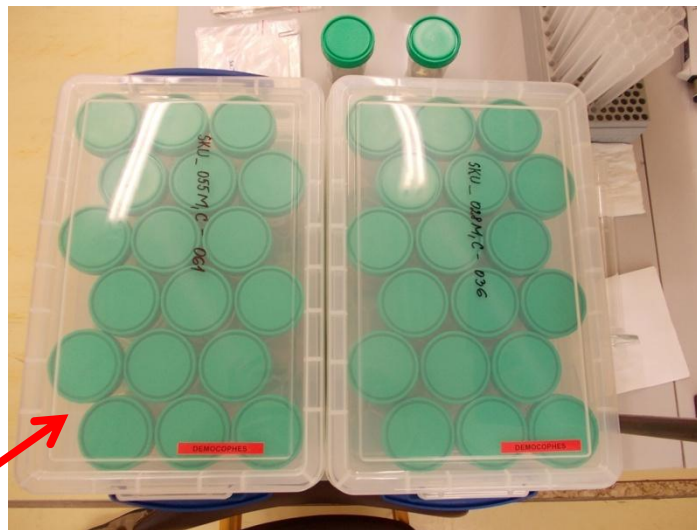
záznamy

SKR037	A	A		
SKR038	A	A		
SKR039	A	A		
SKR040	A	A	22.11.11	
SKR041	A	A		
SKR042	A	A		
SKR043	A	A	22.11.11	
SKR044	A	A		
SKR045	A	A	22.11.11	
SKR046	A	A		
SKR047	A	A	22.11.11	
SKR048	A	A	22.11.11	
SKR049	A	A	22.11.11	
SKR050	A	A	22.11.11	
SKR051	A	A		
SKR052	A	A		
SKR053	A	A		
SKR054	A	A		
SKR055	A	A	22.11.11	
SKR056	A	A		
SKR057	A	A	22.11.11	
SKR058	A	A	22.11.11	
SKR059	A	A		
SKR060	A	A		
SKR061	A	A	22.11.11	
SKR062	A	A	22.11.11	
SKR063				
SKR064				
SKR065				
SKR066				
SKR067				
SKR068				
SKR069				
SKR070				
SKR071				
SKR072				
SKR073				
SKR074				
SKR075				
SKR076				
SKR077				
SKR078				
SKR079				
SKR080				
SKR081				
SKR082				
SKR083				
SKR084				
SKR085				
SKR086				
SKR087				
SKR088				
SKR089				
SKR090				
SKR091				
SKR092				
SKR093				
SKR094				
SKR095				
SKR096				
SKR097				
SKR098				
SKR099				
SKR100				



# Vzorkovanie – predúprava - uskladnenie

Dvojice  
matka - dieťa



Stohovateľné boxy

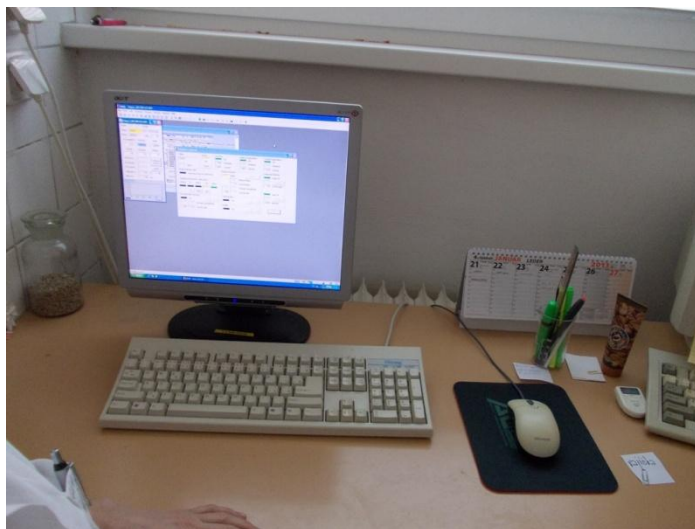


**Váženie s presnosťou  
5 desatinných miest**





## Analýza metódou AAS



Ľudský biomonitoring - výsledky projektu DEMOCOPHES, národný workshop, 6.2.2013, MZ SR Bratislava



# AMA 254



**ALTEC s.r.o. analytická laboratorní technika, PRAHA**

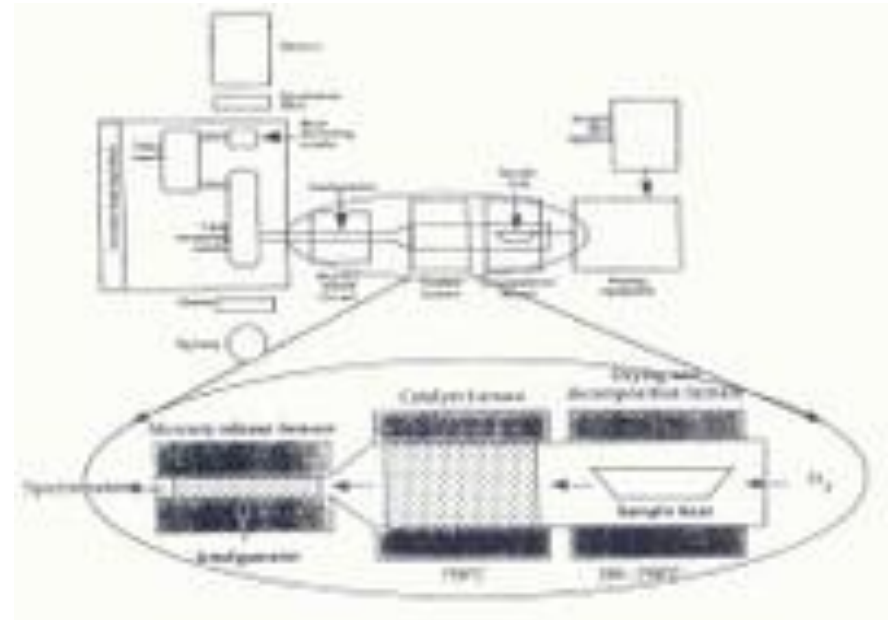
Ľudský biomonitring - výsledky projektu  
DEMOCOPHES, národný workshop,  
6.2.2013, MZ SR Bratislava





# AMA 254

- termooxidačný rozklad vzorky v prúde  $O_2$
- zachytenie pár Hg z rozkladných produktov na amalgamátore obsahujúcom zlato na inertnom nosiči
- vypudenie Hg z amalgamátora
- spektrofotometrické meranie absorbancie, ktoré indikuje koncentráciu atómov Hg v kvete.



# AMA 254

Parametre:	
<b>Drying</b>	<b>60 s</b>
<b>Decomposition</b>	<b>150 s</b>
<b>Waiting</b>	<b>50 s</b>

# AMA 254

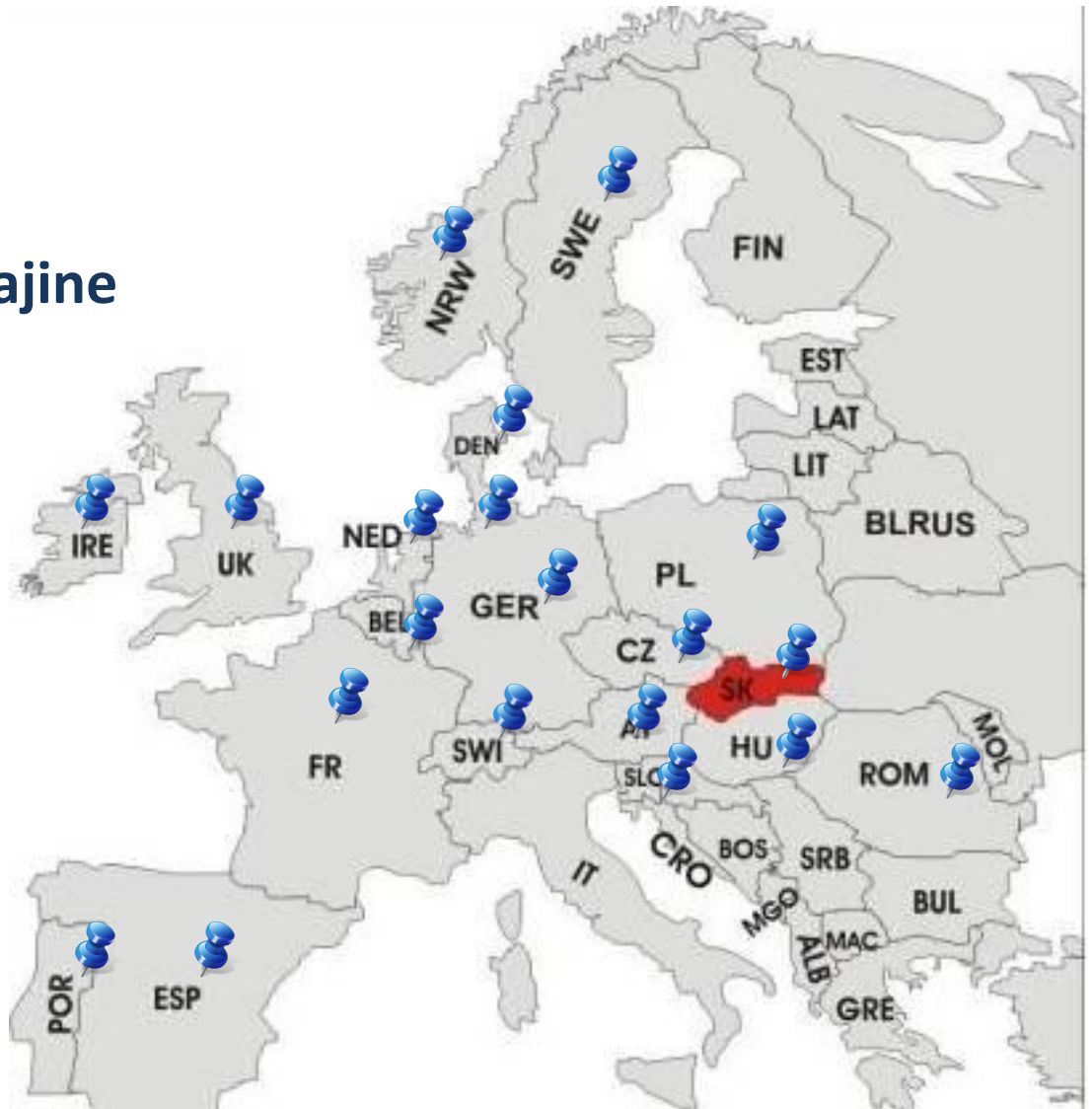
- Využitím techniky generovania pár kovovej Hg s následným zachytením a obohatením na zlatom amalgamátore sa dosahuje mimoriadne vysoká citlivosť stanovenia a nezávislosť výsledku stanovenia na matrici vzorky.

**LOD – 0,005  $\mu\text{g/g}$**

**LOQ – 0,016  $\mu\text{g/g}$**



- 21 európskych krajín
- dvojice matka a dieťa
- 120 dvojíc v každej krajine





Lab	Method	LOQ ( $\mu\text{g/g}$ )
2	Thermal Decomposition-Amalgamation- AAS	0.012
4	MW-FIMS	0.015
8	ICP/MS	0.015
9	Thermal Decomposition-Amalgamation- AAS	0.01
11	Thermal Decomposition-Amalgamation- AAS	
12	CV-AAS	0.01
13	CV-AAS	0.10
14	CV-Amalgamation-AAS	0.015
15	Thermal Decomposition-Amalgamation- AAS	0.016
16	Thermal Decomposition-Amalgamation- AAS	0.01
19	Thermal Decomposition-Amalgamation- AAS	0.01
21	ICP/MS	0.000014
23	Thermal Decomposition-Amalgamation- AAS	0.0025
24	CV-AAS	0.0016
25	CV-AAS	0.012
26	FIMS	0.080
34	Thermal Decomposition-Amalgamation- AAS	0.01498
36	ICP/MS	

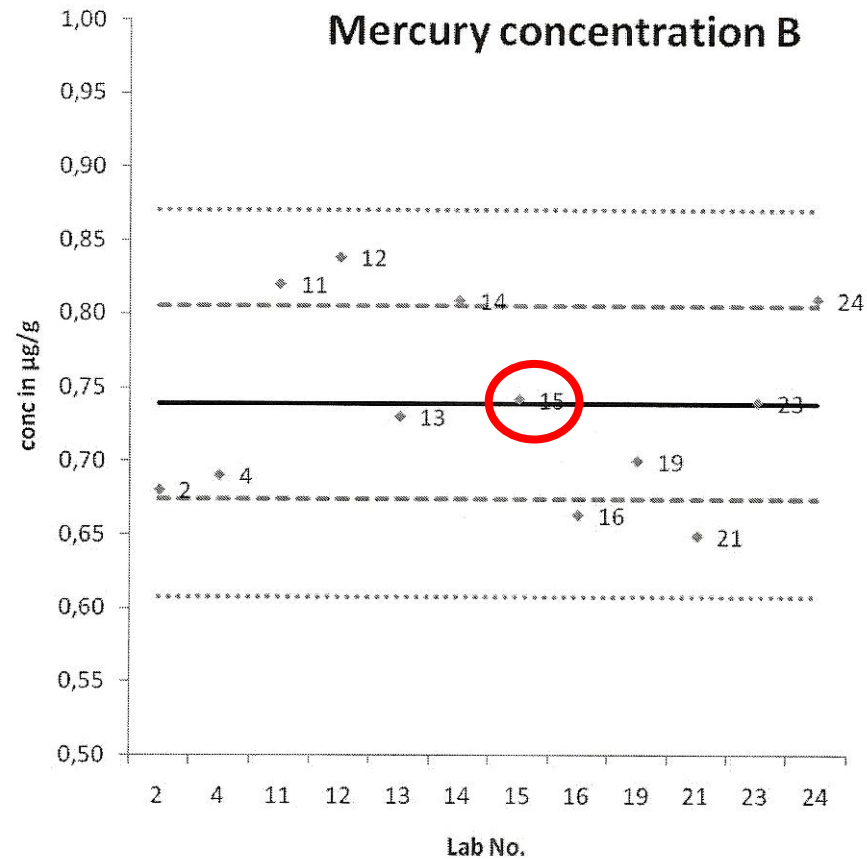
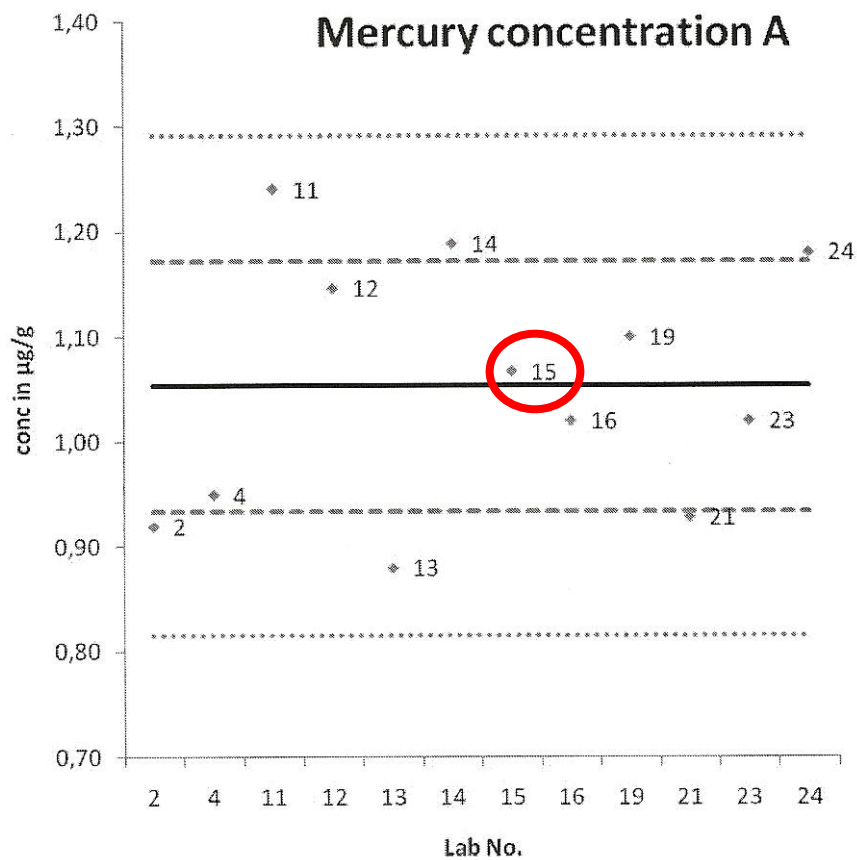




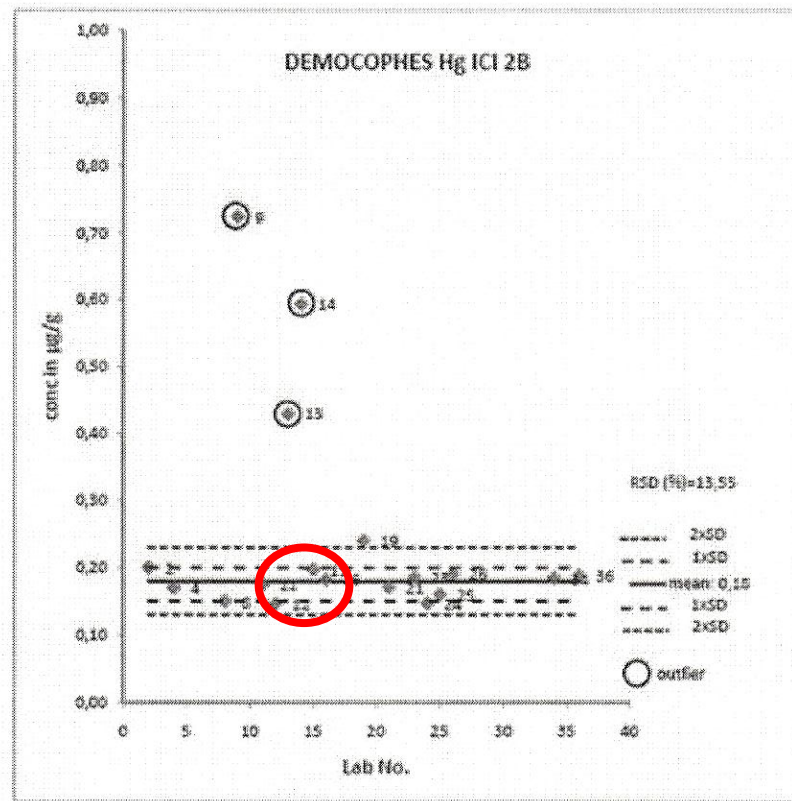
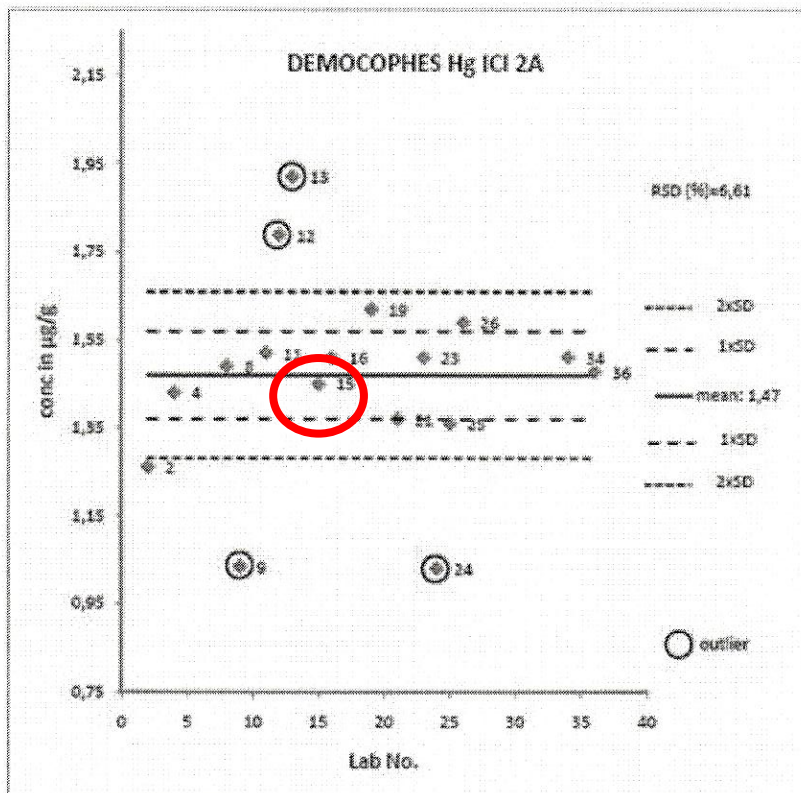
# COPHES ICI 3/EQUAS1

## Mercury in hair results

Lab No.	LOQ (µg/g)	analytical method	ICI 01/2011		ICI 02/2011		ICI3/EQUAS1	
			A [µg/g]	B [µg/g]	A [µg/g]	B [µg/g]	A [µg/g]	B [µg/g]
2	0,012	DMA <sup>a</sup>	0,92	0,68	<b>1,26</b>	0,20	0,20	0,71
4	0,015	MW-FIMS	0,95	0,69	1,43	0,17	0,19	0,69
8	0,015	ICP-MS	-	-	1,49	0,15	0,17	0,65
9	0,01	DMA <sup>a</sup>	-	-	<b>1,04</b>	<b>0,73</b>	0,19	0,69
11		DMA <sup>a</sup>	1,24	0,82	1,52	0,18	0,20	<b>0,89</b>
12	0,01	CV-AAS	1,15	0,84	<b>1,79</b>	0,15	0,22	<b>0,17</b>
13	0,1	CV-AAS	0,88	0,73	<b>1,92</b>	<b>0,43</b>	-	-
14	0,015	CV-AAS	1,19	0,81	-	<b>0,59</b>	<b>0,57</b>	0,70
15	0,016	DMA <sup>a</sup>	1,07	0,74	1,45	0,20	0,20	0,75
16	0,01	DMA <sup>a</sup>	1,02	0,66	1,51	0,18	0,2	0,69
19	0,01	DMA <sup>a</sup>	1,10	0,70	1,62	<b>0,24</b>	0,21	0,74
21	0,000014	ICP-MS	0,93	0,65	1,37	0,17	0,18	<b>0,18</b>
23	0,0025	DMA <sup>a</sup>	1,02	0,74	1,51	0,19	0,18	0,70
24	0,0016	CV-AAS	1,18	0,81	<b>1,03</b>	0,15	0,19	0,74
25	0,012	CV-AAS	-	-	1,36	0,16	0,18	0,68
26	0,08	FIMS	-	-	1,59	0,19	0,22	<b>0,83</b>
34	0,01498	DMA <sup>a</sup>	-	-	1,51	0,18	0,18	0,70
36		ICP-MS	-	-	1,48	0,19	0,22	<b>0,82</b>
n (results reported)			12	12	17	18	17	17
n (calc. of mean)			12	12	13	15	12	10
mean [µg/l]			1,05	0,74	1,47	0,18	0,20	0,70
RSD [%]			<b>11,34</b>	<b>8,98</b>	<b>6,60</b>	<b>13,28</b>	<b>8,13</b>	<b>4,04</b>
RSDincl.outlier [%]			<b>11,34</b>	<b>8,98</b>	<b>15,27</b>	<b>65,78</b>	<b>41,86</b>	<b>29,11</b>





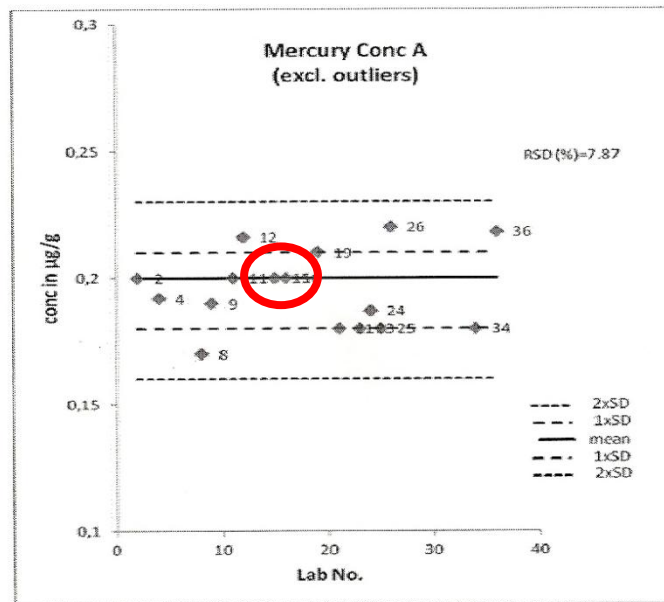
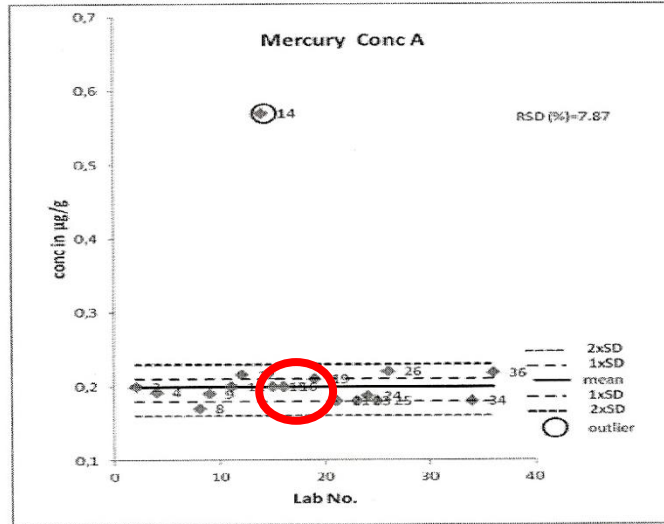




# Results COPHES EQUAS 01

Your Lab No.: 15

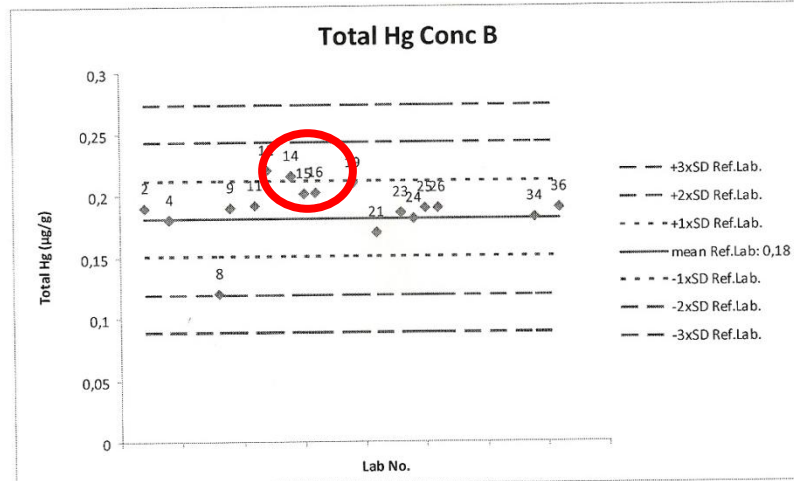
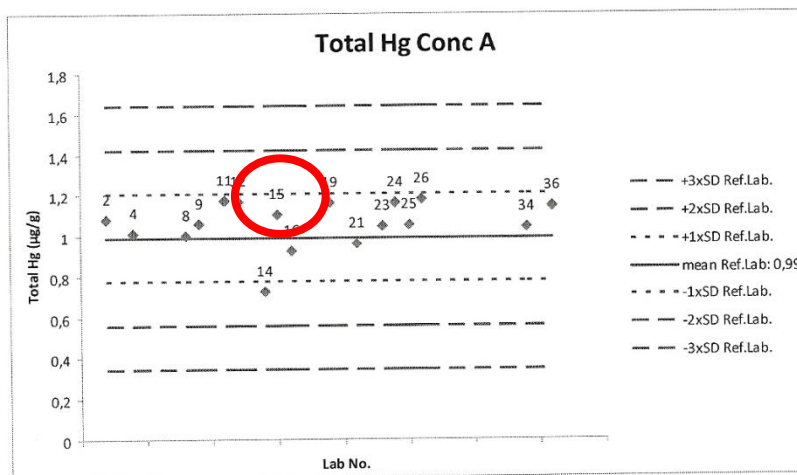
Parameter Mercury in hair (values in  $\mu\text{g/g}$ )



## RESULTS COPHES EQUAS 02

Your Lab No.: 15

Parameter Mercury in hair (values in  $\mu\text{g/g}$ )



# Certified Reference Materials

## Human hair

<b>NCS DC73347a</b>	<b>670±100</b>	<b>mg/g</b>
<b>NCS ZC 81002b</b>	<b>1,06+ 0,28</b>	<b>µg/g</b>



# Rutinné merania

<b>Séria vzoriek</b>	<b>15-18 (Max.20)</b>
<b>Zabezpečenie kvality:</b>	<b>Kontrola kalibračného bodu</b>
	<b>Vzorka riadenia kvality (CRM, MPS), min 2</b>
	<b>Všetky paralelné stanovenia</b>
	<b>Vždy dvojica matka - dieťa</b>





**Ďakujem za pozornosť**

**daniela.borosova@vzbb.sk**