

## Věstník MŽP ČR, částka 1/2017

PŘÍLOHA Č. 2 METODIKY VZORKOVÁNÍ VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ PRO ANALÝZY VYBRANÝCH EMERGENTNÍCH POLUTANTŮ  
VÝPOČTY**Aktivní nízkoobjemové vzorkovače**

Filtr z křemenných mikrovláken (QM-A): Množství látky naměřené ve vzorku je množství látky zachycené v prachových částicích ulpěných na filtru za celou dobu vzorkování. Doporučuje se změřené množství přepočítat z hmotnostní jednotky látky vztažené na vzorek, na hmotnostní jednotku látky vztaženou na hmotnostní jednotku prachu podle rovnice č. 1.

Rovnice č. 1

$$A_{prach} = \frac{m_{l,vz} - m_{l,bl}}{m_{pr}}$$

Kde  $A_{prach}$  je hmotnostní zlomek látky A v jednotkách hmotnosti látky vztažené na hmotnost prachu (ng/g),  $m_{l,vz}$  je celková hmotnost látky změřená ve vzorku (ng),  $m_{l,bl}$  je množství látky změřené v laboratorní kontrole<sup>1</sup> (v slepém vzorku filtru) (ng) a  $m_{pr}$  je hmotnost prachu (g).

Hmotnost prachu se zjistí odečtením hmotnosti filtru před a po odběru podle rovnice č. 2.

Rovnice č. 2:

$$m_{pr} = m_{po} - m_{před}$$

Kde  $m_{pr}$  je hmotnost prachu (g),  $m_{po}$  je hmotnost filtru po vzorkování (g) a  $m_{před}$  je hmotnost filtru před vzorkováním (g).

PUF a XAD-2 sorbenty: Množství látky naměřené v sendviči PUF/XAD/PUF je celkové množství látky v objemu vzduchu, který byl navzorkován. Vyjádření jako hmotnost látky ve vzorku se přepočítá na koncentraci látky ve vzorkovaném objemu vzduchu podle rovnice č. 3.

Rovnice č. 3:

$$A_{vzduch} = \frac{m_{l,vz} - m_{l,bl}}{V}$$

Kde  $A_{vzduch}$  je koncentrace látky A ve vzduchu (ng/m<sup>3</sup>),  $m_{l,vz}$  je celkové množství (hmotnostní) látky ve vzorku (ng),  $m_{l,bl}$  je množství látky změřené v laboratorní kontrole<sup>1</sup> (v slepém vzorku) (ng) a  $m_{pr}$  ve filtru (ng) a V je objem navzorkovaného vzduchu v m<sup>3</sup>.

Prachové částice odebrané vysavačem

Množství látky ve vzorku prachu se doporučuje vyjádřit jako hmotnostní zlomek látky v prachu vztažený na hmotnostní jednotku prachu (např. ng/g) vypočtenou podle rovnice č. 1. Hmotnost prachu je vypočtena podle rovnice č. 2. Pokud to je cílem studie a byla změřena i velikost vzorkované plochy, doporučuje se vyjádřit množství látky i jako hmotnost látky na velikost vzorkovaného povrchu (přepočet podle rovnice č. 4).

Rovnice č. 4:

$$A_{prach,plocha} = \frac{m_{l,vz} - m_{l,bl}}{S}$$

Kde  $A_{prach,plocha}$  je množství látky A na ploše ( $\text{ng}/\text{m}^2$ ),  $m_{l,vz}$  je hmotnost látky ve vzorku (ng),  $m_{l,bl}$  je množství látky změřené v laboratorní kontrole<sup>1</sup> (v slepém vzorku) (ng) a  $m_{pr}$  ve filtru (ng) a S je velikost vzorkované plochy (povrchu) v  $\text{m}^2$ .

Pasivní vzorkovače

PUF: Pro bromované látky (PBDEs a HBCD) v PUF je možné ponechat množství ve formě hmotnostních jednotek látky na vzorek, tj. na jeden vzorkovač za expoziční čas a to zejména pokud je cílem relativní srovnání lokalit (nutnost zachování stejné doby expozice). Doplnkově lze uvádět hmotnostní jednotky látky (ng) na vzorkovaný objem vzduchu ( $\text{m}^3$ ). V tomto případě se postupuje podle rovnice č. 5.

Rovnice č. 5:

$$A_{vzduch,PUF} = \frac{m_{l,vz} - m_{l,bl}}{R_{vz} \times n_{den}}$$

Kde  $A_{vzduch,PUF}$  ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) je množství vzorkované látky (ng) ve vzorkovaném objemu vzduchu ( $\text{m}^3$ ),  $m_{l,vz}$  je hmotnost látky ve vzorku (ng),  $m_{l,bl}$  je množství látky změřené v laboratorní kontrole<sup>1</sup> (v slepém vzorku) (ng),  $R_{vz}$  je pro každou látku specifická vzorkovací rychlost, vyjadřující ekvivalentní objem vzduchu, z něhož vzorkovač navzorkuje sledovanou látku za den ( $\text{m}^3/\text{den}$ ) a  $n_{den}$  je počet dní, během kterých se vzorkovalo. Pro pasivní PUF vzorkovač pro PBDEs a HBCD ve vnitřním prostředí se doporučuje použít vzorkovací rychlost  $1,6 \text{ m}^3/\text{den}$  v případě použití uzavřeného designu a  $2,9 \text{ m}^3/\text{den}$  v případě více otevřeného designu (Venier et al. 2016).

Silikonová pryž: V případě, že je metoda použita ke srovnání hladin kontaminace na různých lokalitách, je důležité zachovat stejnou dobu expozice srovnávaných vzorků ( $\text{ng}/\text{vzorek}$ ).

Pro bromované látky (PBDEs a HBCD) v silikonové pryži může být hmotnost látky v navzorkovaném objemu vzduchu vypočtena podle rovnice č. 6.

Rovnice č. 6:

$$A_{vzduch,SP} = \frac{m_{l,vz} - m_{l,bl}}{R_{vz} \times n_{den}}$$

Kde  $A_{vzduch,SP}$  ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) je množství látky (ng) v navzorkovaném objemu vzduchu,  $m_{l,vz}$  je hmotnost látky ve vzorku (ng),  $m_{l,bl}$  je množství látky změřené v laboratorní kontrole<sup>1</sup> (v slepém vzorku) (ng) (g),  $R_{vz}$  je vzorkovací rychlost PUF pro PBDEs a HBCD ve vnitřním prostředí ( $\text{m}^3/\text{den}$ ) a  $n_{den}$  je počet dní, během kterých se vzorkovalo. Odhadovaná vzorkovací rychlost pro plát silikonové pryže s rozměry 300 cm povrchové plochy a tloušťkou plátu 0,5 mm v nevětrané místnosti s menším pohybem vzduchu je přibližně  $1 \text{ m}^3/\text{den}$ .

XAD pryskyřice: XAD pryskyřice se v této metodice doporučuje jako doplňková metoda pasivního vzorkování PFCs (doporučuje se vyjadřovat výsledky ve formě množství analyzované látky na vzorek).

Reference:

Venier, M., Audy, O., Voja, Š., Bečanová, J., Romanak, K., Melymuk, L., Krátká, M., Kukučka, P., Okeme, J., Saini, M., Diamond, M., Klánová, J., 2016. Brominated flame retardants in the indoor environment - Comparative study of indoor contamination from three countries. *Environ. Int.* 94, 150-160. doi: 10.1016/j.envint.2016.04.029

1 Laboratorní kontrola označuje vzorkovací zařízení pro řízení kvality, určené pro zaznamenávání sledované chemické látky akumulované v odběrovém médiu (odběrový filtr) během výroby, skladování a následné analýzy. Orientačním pravidlem zůstává, že je akceptovatelné, když je množství látky v laboratorní kontrole menší než 10% množství přítomného ve vzorku. V takovém případě není nutná ani korekce množství látky v exponovaném vzorkovači/filtru. V případě zvýšeného množství sledované látky v laboratorní kontrole by měl být kriticky posouzen proces výroby skladování a analýzy odběrového média a měly by být identifikovány a odstraněny příčiny těchto zvýšených koncentrací. Detaily viz kapitola QA/QC metodiky.

EPIS