

SOP MON č. 1	Státní zdravotní ústav		Strana č.: 1
			Celkem stran: 6
Nahrazuje stranu:			
SOP: ODBĚR VZORKŮ PRO STANOVENÍ KONCENTRACE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK VE VNITŘNÍM A VENKOVNÍM OVZDUŠÍ POMOCÍ PASIVNÍCH VZORKOVAČŮ			
	Jméno	Podpis	
Vypracoval:	Ing. M. Mikešová		Výtisk č. : 1
Schválil:	Ing. V. Vrbíková		Platí od: 15. 12. 2015

1. Úvod

Tato metoda je určena pro řešení projektu MZSO – monitoring vnitřního prostředí v mateřských školách a bytech (2015 – 2016).

SOP popisuje vzorkování benzenu a dalších těkavých organických látek v ovzduší s využitím pasivního vzorkovače, který obsahuje aktivní uhlí.

1. 1. Předmět a vymezení působnosti:

Tato metoda se používá ke stanovení benzenu, toluenu, xylenů, styrenu, etylbenzenu, tetrachloretenu, limonenu, alfa-pinenu a dalších těkavých organických látek ve venkovním a vnitřním ovzduší.

1. 2. Princip

Pasivní vzorkovač obsahující trubičku naplněnou aktivním uhlím je exponován po určené časové období vnitřnímu nebo venkovnímu ovzduší. Během expozice dochází k adsorpci organických látek, které jsou následně v laboratoři desorbovány rozpouštědlem a stanoveny metodou plynové chromatografie.

1. 3. Zdroj metody

Norma ČSN EN 14662-5:2006 – Kvalita ovzduší - Normovaná metoda stanovení benzenu. Část 5: Difúzní vzorkování s následnou desorpcí rozpouštědlem a analýzou plynovou chromatografií

Norma ČSN EN ISO 16000-5: 2007- Vnitřní ovzduší – Část 5: Postup odběru vzorků těkavých organických látek

Vyhláška č. 330/2012 Sb. o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích

2. Chemikálie a spotřební materiál

2.1. Chemikálie, spotřební materiál

Pasivní vzorkovač Radiello (Sigma Aldrich) pro stanovení těkavých organických látek, který obsahuje následující části:

- bílé difúzní tělo vzorkovače - bílé mikroporézní polyetylenové (kat. č. RAD 120)
- trubičky do pasivních vzorkovačů se sorbentem - 530 mg aktivního uhlí (35-50 mesh) - (kat. č. RAD-130)
- nosná trojúhelníková deska – polykarbonátová s klipsem a kapsou na štítky - (kat. č. RAD 195)
- polypropylenové pouzdro pro uložení exponovaných vzorků



RAD 120



RAD 195

SOP MON č. 1	Státní zdravotní ústav	Strana č.: 2 Celkem stran: 6 Nahrazuje stranu:
SOP: ODBĚR VZORKŮ PRO STANOVENÍ KONCENTRACE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK VE VNITŘNÍM A VENKOVNÍM OVZDUŠÍ POMOCÍ PASIVNÍCH VZORKOVAČŮ		

e) polypropylenový kryt pro vzorkovač při odběru vzorků venkovního ovzduší (kat. č. RAD 196)

RAD 196

2. 2. Další pomocná zařízení

a) mraznička + chladnička



2. 3. Uchování sorpčních trubiček

2. 3. 1. Uchování neexponovaných vzorkovačů

Neexponované trubičky jsou stabilní s nezměněnými parametry nejméně 2 roky, jestliže jsou uchovávány v nekontaminovaném místě. Doba expirace je vyznačena na sorpční trubičce.

2. 3. 2. Uchování exponovaných vzorkovačů

Exponované trubičky se uchovávají v temnu a chladu (< -10 °C) a jsou stabilní s nezměněnými parametry po dobu 6 měsíců. Nicméně analýzy by měly být provedeny co nejdříve po expozici.

4. Odběr vzorku

4. 1. 1. Všeobecně

Vzorkování vnitřního ovzduší pro stanovení těkavých organických látek vychází z normy ČSN EN ISO 16000-5 Postup odběru vzorků těkavých organických látek a z METODICKÉHO NÁVODU MZ ČR a Hlavního hygienika ČR z 23. 3. 2007 pro měření a stanovení chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů kvality vnitřního prostředí podle vyhlášky č. 6/2003 Sb. (Čj. OVZ-32.0-08.3.07/8559). Vzorkování venkovního ovzduší vychází z Vyhlášky č. 330/2012 Sb.

4.1.2 Místo odběru vzorků ve vnitřním prostředí

- Vzorkovače se ve školkách umístí do místnosti, kde si děti hrají a spí; v bytech do dětského pokoje. Instalují se minimálně 2 m od stěny a ve výšce 1,5 m nad podlahou (studie vlivu umístění difúzních vzorkovačů v obytných místnostech prokázala, že jejich poloha ve výšce od 1 do 2 m neměla vliv na výsledky měření).
- Pro stanovení koncentrací stačí 1 vzorkovač v místnosti
- Aby nebyly vzorkováním ovlivněny měřené hodnoty, tak vzorkovač nesmí být umístěn v blízkosti případných či předpokládaných zdrojů emisí, otopných těles a systémů úpravy vzduchu (vzduchotechnika, klimatizace, čistička vzduchu) a odběr nesmí být ovlivněn přímým slunečním svitem.

4.1.3 Místo odběru vzorků venkovního ovzduší

- Odběrové místo musí reprezentovat kvalitu venkovního ovzduší – tzn. vzorkovač má být umístěn v blízkosti proměřovaného vnitřního prostoru školky (u bytů se kvalita venkovního ovzduší nesleduje)

SOP MON č. 1	Státní zdravotní ústav	Strana č.: 3 Celkem stran: 6 Nahrazuje stranu:
SOP: ODBĚR VZORKŮ PRO STANOVENÍ KONCENTRACE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK VE VNITŘNÍM A VENKOVNÍM OVZDUŠÍ POMOCÍ PASIVNÍCH VZORKOVAČŮ		

- Proudění vzduchu okolo pasivního vzorkovače nemá být omezeno – tzn. umístění několik metrů od budov a stromů
- Doporučovaná výška vzorkovače je mezi 1,5 m (dýchací zóna) a 4 m nad zemí
- Vzorkovač nesmí být umístěn v blízkosti zdrojů znečišťování ovzduší
- Pasivní vzorkovače musí být chráněny před deštěm – použije se ochranný kryt Radiello 196, který zároveň umožňuje připevnění vzorkovačů např. k lampě pro veřejné osvětlení

4.1.4 Doba odběru vzorků

Celková kapacita použitého aktivního uhlí je 80 mg sumy těkavých organických látek, při koncentracích VOC vyskytujících se ve vnitřním a venkovním ovzduší to umožňuje dobu expozice až 30 dní. Při měření v rámci projektu monitoringu bude ve školkách a bytech expozice 5 pracovních dnů, což zaručuje mez stanovitelnosti 0,1 µg/m³.

4.1.5 Postup při vzorkování

Odběrová trubička s pevným sorbentem RAD-130 je vyjmuta ze skleněné víalky (nesahat prsty ale v rukavicích) a vložena do difúzního těla vzorkovače s propustnou membránou (trubička musí být zasunuta celá).



Tělo vzorkovače je pomocí závitu upevněno na nosnou trojúhelníkovou desku s klipsem a jasně označeno číslem vzorku.

Vzorkovač je pomocí klipsu zavěšen do měřeného prostoru tak, aby okolo vzorkovače mohl volně ze všech stran proudit vzduch.



SOP MON č. 1	Státní zdravotní ústav	Strana č.: 4 Celkem stran: 6 Nahrazuje stranu:
SOP: ODBĚR VZORKŮ PRO STANOVENÍ KONCENTRACE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK VE VNITŘNÍM A VENKOVNÍM OVZDUŠÍ POMOCÍ PASIVNÍCH VZORKOVAČŮ		

Údaje o místech a časech odběru jsou zapsány do odběrového protokolu (Příloha č. 1)

Po ukončení expozice je difúzní tělo odšroubováno z nosné desky, uzavřeno plastovým uzávěrem a vloženo do polypropylenového přepravního pouzdra, které je po transportu do laboratoře uloženo do mrazničky.

5. Vzorkovací rychlost

Difúzní rychlost vzorkování - Q_{298} je dána pro jednotlivé látky při teplotě 25 °C (298 K), níže jsou uvedené pro RAD 130.

Difúzní vzorkovací rychlost Q_{298} pro jednotlivé látky a další parametry metody

	Q_{298} [ml/min]	Nejistota [2S]
benzen	80	1,8 %
toluen	74	1,5 %
etylbenzen	68	2,4 %
xyleny	70	2,5 %
styren	61	3,0 %
tetrachloreten	59	2,5 %
limonen	43	10,0 %
pinen	53	7,0 %
2-etyl-1-hexanol	43	10,0 %

Mez stanovitelnosti metody je pro jednotlivé látky 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, při době expozice 5 pracovních dnů.

6. Vliv teploty, vlhkosti a rychlosti větru

Vliv teploty na difúzní rychlost vzorkování je dán následujícím vztahem:

$$Q_K = Q_{298} (T_K/298)^{1,5}$$

kde Q_K je vzorkovací rychlost při teplotě T_K (udané v Kelvinech), Q_{298} je referenční hodnota při 25 °C.

Ze vztahu vyplývá, že odchylka vzorkovací rychlosti je cca $\pm 5 \%$ při změně teploty o 10 °C.

Vzhledem k tomu, že význam teploty na rychlost vzorkování je při měření ve vnitřním prostředí velmi malý, není potřeba ve vnitřním prostředí školky (bytu) během vzorkování sledovat teplotu místnosti.

Jiná je situace při měření venkovního ovzduší, kde může především v zimním období teplota významně ovlivnit rychlost vzorkování, proto je nutné s ní počítat. Venkovní teplotu v době vzorkování je možné zjistit z údajů meteorologické stanice v nejbližším okolí.

Rychlost vzorkování je neměnná při vlhkosti v rozsahu 15 – 90 % a rychlosti větru v rozsahu 0,1 – 10 m/s, není tedy potřeba zavádět korekce.

SOP MON č. 1	Státní zdravotní ústav	Strana č.: 5 Celkem stran: 6 Nahrazuje stranu:
SOP: ODBĚR VZORKŮ PRO STANOVENÍ KONCENTRACE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK VE VNITŘNÍM A VENKOVNÍM OVZDUŠÍ POMOCÍ PASIVNÍCH VZORKOVAČŮ		

Seznam změn

číslo změny	popis změny	datum	schválil
1			
2			

Seznam revizí

datum revize	závěr revize	datum příští revize	schválil

SOP MON č. 2	Státní zdravotní ústav	Strana č.: 6 Celkem stran: 6 Nahrazuje stranu:
PŘÍLOHA č. 1 k SOP: ODBĚR VZORKŮ PRO STANOVENÍ KONCENTRACE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK VE VNITŘNÍM A VENKOVNÍM OVZDUŠÍ POMOCÍ PASIVNÍCH VZORKOVAČŮ		

ODBĚROVÝ LIST

Pasivní vzorkovače

místo odběru
místnost / venkovní
ovzduší

protokol č.

označení vzorku
typ stanovení
umístění dozimetru
začátek odběru *datum*
začátek odběru *čas*
konec odběru *datum*
konec odběru *čas*
celková doba odběru

ALD	VOC

Odebral:

Poznámka