

SOP MON č. 3	Státní zdravotní ústav		Strana č.: 1
			Celkem stran: 5
Nahrazuje stranu:			
SOP: STANOVENÍ POČTU ČÁSTIC A HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE SUSPENDOVANÝCH ČÁSTIC V OVZDUŠÍ			
	Jméno	Podpis	
Vypracoval:	B. Kotlík		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).

1. 1. Předmět a vymezení působnosti:

Tato metoda se používá ke stanovení počtu částic ve vznosu a hmotnostních koncentrací PM_x ve venkovním a vnitřním ovzduší.

1. 2. Princip

Počet částic - měřicí metoda je nefelometrie - jedná se o absolutní metodu založenou na měření počtu částic na základě rozptylu záření na povrchu částic procházejících měrnou celou. Signál rozptýleného světla je měřen kolmo na směr záření a po zesílení je měřen vícekanálovým klasifikátorem. Pro zjištění časového průběhu počtu částic různých velikostních frakcí budou použity kontinuální on-line analyzátory Grimm typ 1.109 (respektive 1.108 v případě ZÚ Ostrava) s průtokem 1,2 l/min, které měří 32 kanálů velikostních frakcí (počet částic o aerodynamickém průměru 0,25-0,28; 0,28-0,30; 0,30-0,40; 0,35-0,40; 0,40-0,45; 0,45-0,50; 0,50-0,58; 0,58-0,65; 0,65-0,70; 0,70-0,80; 0,80-1,0; 1,0-1,3; 1,3-1,6; 1,6-2,0; 2,0-2,5; 2,5-3,0; 3,0-4,0; 4,0-5,0; 5,0-6,5; 6,5-7,5; 7,5-8,5; 8,5-10,0; 10,0-12,0; 12,0-15,0; 15,0-17,5; 17,5-20,0; 20,0-25,0; 25,0-30,0; 30,0-32,0; > 32,0 μm). Měřené hodnoty jsou v [počet/dm³].

Hmotnostní koncentrace PM_x - přístroje jsou schopny, podle výrobcem stanoveného algoritmu, souběžně vyhodnocovat hmotnostní koncentrace frakcí PM_{1,0}, PM_{2,5} a PM₁₀. Měřené hodnoty jsou v [μg/m³].

1. 3. Zdroj metody

Návod fy Grimm. Návaznost metody je zajištěna pravidelnou kalibrací.

Návaznost zahrnutého stanovení gravimetrického faktoru:

- **ČSN ISO 7708 a EN 12341:1999** „Kvalita ovzduší – Stanovení frakce PM₁₀ v suspendovaných částicích – referenční metoda a polní zkouška k prokázání ekvivalence metod měření“
- **EN 14907:2005** „Normalizovaná metoda gravimetrického měření ke stanovení hmotnostní frakce suspendovaných částic frakce PM_{2,5} ve vnějším ovzduší“

Poznámka:

a) suspendované částice frakce PM₁₀ - částice, které projdou velikostně-selektivním vstupním filtrem vykazujícím pro aerodynamický průměr 10 μm odlučovací účinnost 50%.

b) suspendované částice frakce PM_{2,5} - částice, které projdou velikostně-selektivním vstupním filtrem vykazujícím pro aerodynamický průměr 2,5 μm odlučovací účinnost 50%.

SOP MON č. 3	Státní zdravotní ústav	Strana č.: 2 Celkem stran: 5 Nahrazuje stranu:
SOP: STANOVENÍ POČTU ČÁSTIC A HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE SUSPENDOVANÝCH ČÁSTIC V OVZDUŠÍ		

c) suspendované částice frakce PM_{1,0} - částice, které projdou velikostně-selektivním vstupním filtrem vykazujícím pro aerodynamický průměr 1 µm odlučovací účinnost 50%.

2. Měření

2. 1. Všeobecně

Postup vzorkování vnitřního ovzduší vychází z požadavků Vyhlášky MZ ČR č. 6/2003 Sb. 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 MŽP č. 330/2012 Sb.

2. 2. Místo odběru vzorků ve vnitřním prostředí

Při přípravě měření a při měření samotném je zapotřebí, mimo tvaru prostoru a rozmístění potenciálních zdrojů, vždy vzít v úvahu ventilaci (výměnu vzduchu – „air velocity“), uživatele a jejich činnosti a typ a využití měřeného prostoru. Vždy platí:

- Měření nebo odběr vzorku **nesmí** významně ovlivnit režim činností a využití vnitřního prostředí (hluk, zábor prostoru) ani měřené hodnoty.
- Musí být minimalizováno nebezpečí ovlivnění odběru nebo měřených hodnot uživatelem/uživateli proměřovaného prostoru.
- Doba vzorkování v rámci projektu musí pokrývat dobu pobytu dětí ve školce, tj. minimálně období 8:00 až 13:00 školního dne.

Umístění analyzátoru

- Pokud měřené vnitřní prostory nebudou větší, jak 60 m² měl by analyzátor být v optimálním případě umístěn ve středu místnosti (v případě větších místností v té části, ve které děti tráví většinu času) a ve výšce 0,5 až 1,0 metru nad podlahou (dýchací zóna). Nesmí být přímo ovlivňován systémy řízené úpravy/výměny vzduchu a je zapotřebí se vyhýbat místům v blízkosti stálého či nárazového zdroje tepla, průvanu nebo naopak „tišinám“ tj. kalmům a dále chladným a a/nebo naopak prosluněným místům v proměřovaném prostoru. Doporučujeme v zájmu zachování bezpečnosti zásadně omezit možný přístup dětí (stolek, pevné uchycení přístroje, zajištění připojení na zdroj proudu).
- Při měření venkovního ovzduší lze využít například manifold měřicího systému, jinak je zapotřebí zajistit ochranu před povětrnostními vlivy – zvláště před deštěm.
- Na odběrový protokol je nutno vždy zaznamenat, mimo místa měření i sériové číslo přístroje, začátek a konec měření včetně případných neobvyklých událostí při měření. Vzor odběrového protokolu je v příloze

2. 3. Postup při měření

Před zapnutím přístroje se ověří správnost umístění filtru (v zadní části přístroje – pokud je již více zanesený je nutno jej vyměnit), aby nedošlo k poškození čerpadla. Odstraní se krycí čepička na vstupu vzduchu a u

SOP MON č. 3	Státní zdravotní ústav	Strana č.: 3 Celkem stran: 5 Nahrazuje stranu:
SOP: STANOVENÍ POČTU ČÁSTIC A HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE SUSPENDOVANÝCH ČÁSTIC V OVZDUŠÍ		

připojení zdroje napětí, vloží se odběrová sonda a do štěrbin pod displejem paměťová karta. Přístroj se připojí ke zdroji napětí nebo se vloží nabitá baterie do bateriového otvoru a stiskne se tlačítko [ON-OFF]. Na panelu přístroje, na displeji se zobrazí číslo modelu a instalovaná verze firmware. Cca za 15 vteřin se zobrazí datum, čas a další údaje o paměťové kartě o nastavení přístroje (**přístroj musí být vždy nastaven na aktuální čas, datum a na měření minutových hodnot počtu částic**). Na displeji se poté objeví otázka „Filter changed?“. Stiskne se tlačítko [+] (yes), teoretická hmotnost filtru a příslušný objem vzorkovaného vzduchu se automaticky nastaví na nulu. Přístroj následně začne provádět systémový autotest (cca 30 vteřin). Bude-li potřeba změnit kterýkoliv z měřících parametrů (např. [Size mode]), musí být přístroj přepnut do pohotovostního režimu [Standby]. Navrácení přístroje do měřícího módu automaticky znovu aktivuje systémový autotest. Naměřená data se ukládají na paměťovou kartu, odkud je lze stáhnout do počítače, popř. lze přístroj ovládat a sbírat data on-line přímo přes počítač. Součástí zapůjčení přístrojů bude vždy jeden PC s instalovanými příslušnými licenčními soubory a příslušnou verzí software.

3. Vnitřní kontrola

Systém vnitřní kontroly zahrnuje pravidelné sledování a vyhodnocování přesnosti a správnosti dat. U přístroje Grimm 1.109 se správnost měřených hodnot zajišťuje určením přepočítávacího gravimetrického faktoru, který se určí z hmotnostní koncentrace stanovené přístrojem a z gravimetrického stanovení, které se provede tak, že se suspendované částice po oddělení v separační hlavici PM₁₀ (2,5;1,0) zachytí na filtrační médium a množství prachu se stanoví gravimetricky jako přírůstek hmotnosti filtru v relaci k odebranému objemu vzduchu. Získaným faktorem se poté násobí hodnoty příslušné frakce stanovené přístrojem.

4. Interní kontrola

Neprovádí se. Pouze se inicializuje interní standardní autotest přístroje. Dále se před každým měřením či měřící kampaní provádí ověření správnosti funkce přístroje proměřením „nulového filtru“ dodaného fy Grimm (filtr zamezuje vstupu částic > 0,3 μm do měrné cely přístroje) – pokud přístroj v tomto režimu neukazuje ve všech kanálech nuly je nutno měření ukončit a zajistit servisní kontrolu či případnou opravu.

SOP MON č. 3	Státní zdravotní ústav	Strana č.: 4 Celkem stran: 5 Nahrazuje stranu:
SOP: STANOVENÍ POČTU ČÁSTIC A HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE SUSPENDOVANÝCH ČÁSTIC V OVZDUŠÍ		

Vzor odběrového protokolu:

<i>číslo</i>	<i>Identifikace měřicí skupiny</i>
Odběrový list	

Prach - GRIMM

datum	<i>Datum měření</i>
místo odběru	<i>Identifikace školky/bytu a měřené místnosti (město, adresa, název)</i>
označení vzorku	<i>Vnitřní/venkovní ovzduší</i>
čerpadlo	<i>Sériové číslo přístroje, identifikace datalogeru pro měření mikroklimatických faktorů</i>
Poznámka	<i>Další zaznamenaníhodné informace (např. název souborů v počítači).</i>

Poznámka: V případě měření venkovního ovzduší uvést do poznámky i meteorologické podmínky (jasno, zamračeno, déšť, mlha a podobně)

začátek odběru	<i>Od:</i>	konec odběru	<i>Do:</i>
celková doba odběru (min)			

průtok na počátku		průtok na konci	
průměrný průtok (l/min)			

celkový objem vzduchu (l)

Odebral:

SOP MON č. 3	Státní zdravotní ústav	Strana č.: 5 Celkem stran: 5 Nahrazuje stranu:
SOP: STANOVENÍ POČTU ČÁSTIC A HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE SUSPENDOVANÝCH ČÁSTIC V OVZDUŠÍ		

Seznam změn

číslo změny	popis změny	datum	schválil
1			
2			

Seznam revizí

datum revize	závěr revize	datum příští revize	schválil