

# METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

(vychází z ČSN EN ISO 16000-7)

**Komentář [BP1]:** MOTTO  
AZBEST je nezničitelný ČLOVĚK ano

## 1. Úvod

Metodický návod je určen k měření počtu azbestových vláken ve vnitřním ovzduší školských zařízení (mateřské a základní školy) v rámci mimořádné dozorové činnosti orgánů MZ ČR - KHS. Měření se provádí v souvislosti s možností nadlimitní (Vyhláška č. 6/2003 Sb., limit 1000 vláken/m<sup>3</sup>) expozice žáků a pracovníků vytipovaných školních budov azbestovými vlákny. Ve vytipovaných (dotaz MZ ČR) školských zařízeních lze odůvodněně předpokládat na základě použitých stavebních materiálů („Boletický panel“, elektroinstalace a další konstrukční prvky z materiálů obsahujících azbest) po stavebních zásazích a úpravách (různé typy rekonstrukcí realizovaných v období minulých deseti let) zvýšené počty minerálních a azbestových vláken v ovzduší obytných místností.

**Komentář [BP2]:** Boletický vojenský prostor dal jméno i těmto nechvalně známým panelům

Cílem měření je zjistit, zda azbestová vlákna jsou rozptýlená v prostorách těchto budov a zda nezpůsobují nepřijatelnou expozici žáků a pracovníků.

**POZNÁMKA:** Boletický panel – více variantní stavební konstrukce, kdy základem je ocelový rám, který je z venkovní strany obložen pohledovým sklem a z vnitřní strany pak nejčastěji deskovými materiály. Azbest může být jak ve vnitřní desce, tak v desce, která se skrývá pod pohledovým sklem.

Cílem tohoto metodického návodu je konkretizovat a sjednotit pracovní postup při odbírání vzorků ovzduší pro stanovení počtu minerálních a azbestových vláken.

Použitý přístup „běžné vzorkování“ vychází z ČSN EN ISO 16000-7.

**Komentář [BP3]:** Nakonec zvolen způsob BĚŽNÉ VZORKOVÁNÍ

### 1.1. Rozsah použití

Pracovní postup je určen k odběru vzorků ovzduší obytných místností na kolektor (obvykle filtr) pro následné stanovení početních koncentrací minerálních (azbestových, skelných, čedičových apod.) vláken. Odběry vzorků ovzduší lze provádět pouze metodou stacionárního odběru.

### 1.2. Princip metody

Vzduch je pomocí čerpadla prosáván přes příslušný (dále typově určený) kolektor s filtrem stanoveným průtokem přes odběrovou soustavu s metrologicky ověřeným a dostatečně citlivým průtokoměrem (známý objem vzduchu).

### 1.3. Terminologie

**Vnější ovzduší** - ovzduší vně budov v troposféře

**Vnitřní ovzduší** - ovzduší vyjma ovzduší pracovního, které nemá přímé spojení s ovzduším venkovním nebo je natolik ovlivňováno vnitřními zdroji, že se významně liší od ovzduší venkovního

**Membránový filtr** – filtr z nitro-, acetyl- nebo acetyl-nitrocelulózy

**Vlákno** – podlouhlá částice s minimálním poměrem délky a průměru 3:1

**Respirabilní počítatelné vlákno** – je jakékoliv vlákno, jehož délka je větší než 5 μm, průměr menší než 3 μm a poměr délky k průměru je minimálně 3:1

**Komentář [BP4]:** V tomto primárním měření nebude prováděno měření venkovního ovzduší

## METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

**Azbest** – světlý až tmavozelený minerál ze skupiny silikátů (křemičitanů) se sklonem k vytváření dlouhých vláknitých struktur

**Postup měření** - postup odběru vzorku ovzduší a analýzy jedné nebo více znečišťujících látek zahrnující uchování a dopravu vzorku

**Metoda odběru vzorku** - veškeré kroky měřicího postupu, které popisují proces odběru vzorku ovzduší

**Nejistota měření** - parametr přidružený k výsledku měření, který charakterizuje rozptýlení hodnot, které by mohly být důvodně přisuzovány k měřené veličině

**Jednotková místnost** – místnost s půdorysnou plochou do 100 m<sup>2</sup> a maximální délkou 15 m

### POZNÁMKA:

Za určitých situací se soubor méně než 4 místností, jejichž celková plocha nepřekračuje 100 m<sup>2</sup> může považovat za jednotkovou místnost, za předpokladu že mezi nimi existuje dostatečná výměna vzduchu. V opačném případě se každá jednotlivá malá místnost uvažuje jako samostatná jednotková místnost.

**Komentář [BP5]:** Definice jednotkové místnosti, problém u tělocvičen 15m

**Komentář [BP6]:** Definované snížení počtu měřicích míst

### 1.5. Interference

Při měření počtu vláken v ovzduší není postup zatížen interferencemi z odebraného vzorku. Exponované filtry nesmí být ukládány do exsikátoru společně s filtry neexponovanými.

Všechna zařízení použitá k měření nebo k simulaci musí být před měřením dekontaminována (čerpadla, ventilátory apod.)

**Komentář [BP7]:** Poznámka vychází ze zkušenosti praxe, kdy jedna ze zainteresovaných stran „stakeholder“ označí jako zdroj kontaminace měřicí skupinu, která ji přenesla z předchozího měřeného prostoru, použití technické nebo potravinářské folie k zabalení dekontaminovaných přístrojů před měřením (čerpadla, ventilátory apod.) Výše uvedená dekontaminace se musí provádět v sanačních prostorách mimo měřené prostory s použitím potřebných opatření (např. vysavače s HEPAFILTRY)

**Komentář [BP8]:** Používání ochranných pomůcek při měření školských zařízení bude uvážlivé vzhledem ke vzniku možných poplašných situací použitých médií, vhodné vybavení jsou bílé pláště a laboratorní obuv.

### 1.6. Bezpečnost práce

- Při odběru vláken v prostředí je třeba dodržovat základní pravidla bezpečnosti práce - je třeba přihlížet ke specifickým předpisům a zásadám s ohledem na charakter prostředí a technologie (zajištění odpovídajících ochranných pomůcek).
- Pro zkoušku se používají nebezpečné chemické látky a chemické prostředky. Způsob nakládání s těmito látkami a prostředky se řídí bezpečnostními listy.
- Membránové filtry jsou vysoce hořlavé (R11). Při práci s těmito filtry je nutné dodržovat standardní pokyny pro bezpečné nakládání – uchovávat mimo sálavých zdrojů, je zakázáno kouření (S16), jsou nutná preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny (S33).

## 2. Vybavení pro odběr vzorků ovzduší

- lamelové nebo membránové čerpadlo o průtoku do 30 dm<sup>3</sup>/min (minimálně 2,0 dm<sup>3</sup>/min), diferenční tlak minimálně 0,5 baru. Před odběrem vzorků a po skončení odběru vzorků je nutné u použitých čerpadel nastavit a zkontrolovat skutečný průtok vzdušiny přes kolektor pomocí kalibrovaného zařízení (plováчковý rotametr, bublinkový či pístový digitální průtokoměr apod.). Průtoky před a po odběru se nesmí lišit o více než ± 5 %;
- zařízení k měření odebraného objemu vzdušiny - ověřený průtokoměr (integrální průtokoměr) s odpovídající citlivostí;
- zařízení k nastavení průtoku (regulační prvek – např. jehlový ventil);
- spojovací prvky odběrové tratě;
- transportní kazety pro exponované a neexponované kolektory - používají se originální odběrové hlavice na odběr vláknitých materiálů. Po expozici se uzavřená kazeta dopraví do laboratoře provádějící analýzy;

**Komentář [BP9]:** Pozor změna průtoku

**Komentář [BP10]:** Popis definovaného čerpadla – uzančení TTD použitých čerpadel, podmínky jejich nastavení jsou uvedeny dále v kapitole

## METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

- **kolektor** (odběrová hlavice) – pro odběr vzorků pro stanovení početní koncentrace vláken - otevřená hlavice s cylindrickým nástavcem přesahujícím o 33 až 44 mm rovinu filtru a vymezení na 25 mm filtru kruhovou prosávanou plochu o průměru minimálně 20 mm.
- **filtry** – porosita 0,8 μm, před a po odběru by měly být filtry uloženy při konstantních podmínkách - doporučená teplota 20 - 25 °C, ± 3 °C, vlhkost méně než 70 ± 5 % rH; Filtry jsou umístěny odběrových kazetách (použitý materiál hlavice je vodivý polypropylen s karbonem), kde je eliminován elektrostatický náboj. Jednotný typ sběrných kolektorů zajišťuje a odběrovým skupinám předávají pracoviště realizující finální analytické stanovení počtu vláken.

**Komentář [BP11]:** Hromadný nákup použitých kazet s filtry ze strany laboratorů provádějící odečítání v laboratořích – tj. ZU Hradec Králové a ZU Ostrava

**Komentář [BP12]:** Podmínky manipulace s filtry

### 3. Odběr vzorku

#### - Výběr prostor pro měření:

Pro monitoring kontaminace budov školských zařízení bylo zvoleno jako optimální rozmezí počtu vzorků na jedno školské zařízení 6 (40 a méně jednotkových místností) až 10 vzorků (nad 40 jednotkových místností).

Platí tyto zásadní požadavky. Proměřované prostory musí vždy zahrnovat:

- |  |          |
|--|----------|
| - Šatna  | 1 vzorek |
| - Tělocvična (pokud je škola touto prostorem vybavena) | 1 vzorek |
| - Jídelna (pokud je škola touto prostorem vybavena)    | 1 vzorek |
| - „Reprezentativní chodba“                             | 1 vzorek |
| - „Reprezentativní jednotková místnost“ - učebna č.1   | 1 vzorek |
| - „Reprezentativní jednotková místnost“ - učebna č.2   | 1 vzorek |

**Komentář [BP13]:** Všechny vybrané prostory k měření musí navrhnout místně příslušná KHS, u chodeb se jedná o výběr nejvíce frekventovaných

U větších školních budov (nad 40 jednotkových místností) se výběr doplňuje o:

- |  |          |
|--|----------|
| - „Reprezentativní jednotková místnost“ - učebna č.3 | 1 vzorek |
| - „Reprezentativní jednotková místnost“ - učebna č.4 | 1 vzorek |
| - „Reprezentativní jednotková místnost“ - učebna č.5 | 1 vzorek |
| - „Reprezentativní jednotková místnost“ - učebna č.6 | 1 vzorek |

Výběr místností by měl pokrývat všechna nadzemní podlaží dozorovaného školského zařízení se zvláštním zřetelem na prostory stavebně rekonstruované v období posledních 10 let. V případě školy pavilónového typu budou přednostně proměřeny rekonstruované prostory.

#### - Výběr místa pro odběr vzorku ovzduší ve vytipovaném prostoru:

- prostory do 100 m<sup>2</sup> [jednotková místnost] – odběrová sonda ve středu místnosti nejméně 2 m od stěny ve výšce 1,2 - 1,5 m;
- větší prostory – odběrové sondy na několika místech dle úrovně ventilace a účelu použití místnosti nejméně 2 m od stěny ve výšce 1,2 - 1,5 m;

- **Sestavení a ověření správné činnosti odběrové aparatury** - čerpadlo a kolektor (odběrovou hlavici s filtrem), popř. regulátor průtoku nebo metrologicky ověřený integrální průtokoměr. Před odběrem se nastaví požadovaný průtok (opětovná kontrola po ukončení odběru – průtok se nesmí lišit o více než ± 5 %).

- **Doba odběru vzorku ovzduší – doporučený minimální interval vzorkování jsou 4 hodiny, maximálně 8 hodin;** (Vychází z účelu měření, měření škodliviny, jednotného postupu vzorkování, charakteristik uvažovaných zdrojů a meze stanovitelnosti metody).

#### - Zajištění reprezentativnosti vzorkování

- Reprezentativnost vzorkování z hlediska podmínek běžného užívání se zajišťí zapnutím systému výměny či úpravy vzduchu (pokud je instalován), dále všechna okna dveře musí být uzavřeny nejméně po dobu 3 hodin před začátkem vzorkování

**Komentář [BP14]:** Obvykle klimatizace

## METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

a pokud je to možné, rovněž po dobu odběru vzorku ovzduší. Pokud je to možné měly by všechny činnosti v budově a v měřeném prostoru probíhat obvyklým způsobem;

- V případě, že je odběr vzorků prováděn za běžného využití měřeného prostoru (při běžné činnosti v něm vykonávané např. využívaná učebna nebo tělocvična atd.) není nutná žádná simulace podmínek využití;
- Pokud není možno zajistit při odběru vzorku ovzduší zabezpečit běžné využití měřeného prostoru včetně standardně prováděných aktivit uživateli je nutno provést v rámci odběru simulaci podmínek využívání prostor;

### - Simulace podmínek využití

(Ve vzorcích odebraných za statických podmínek nemusí být přítomnost vláken zjištělná, a to dokonce ani tehdy, leží-li značné množství vláknitého prachu na povrchu prostor, v nichž se uskutečňuje odběr vzorku. Simulace činností slouží k naměření početní koncentrace vláken v ovzduší za podmínek běžného užívání.)

#### - Simulace využití zvedání prachu z povrchu za pomoci dmyhadla (ventilátoru)

Postupem popsáním v této části se usazená vlákna opět uvádějí do vznosu z povrchů, výklenků a konstrukcí za použití dmyhadla (ventilátoru) namířeno na daný povrch z určené vzdálenosti tak aby rychlost proudění vzduchu působící na povrch byla  $4 \text{ m/s} \pm 20 \%$ . Ověření požadované rychlosti proudění je nutno provést před měřením ve zkušební laboratoři ve vzdálenosti 100 cm od ventilátoru. K uvolnění vláken do vznosu se použije ventilátor o min. průměru 40 cm a minimální zasažená plocha sledovaného povrchu musí být  $5 \text{ m}^2$  v poloměru 3 – 5 m od vzorkovacího zařízení. Za předpokladu, že nejsou určeny další úřední požadavky, měla by se simulace provést bezprostředně před zahájením odběru vzorků nebo v průběhu odběru. Doporučuje se, aby časový interval simulované činnosti nepřesáhl 10 % celkové doby vzorkování.

#### - Simulace pomocí působení vibrací

Vzhledem k tomu, že se vláknitý prach může uvolňovat z vnitřních stěn vyrobených z materiálů obsahující vlákna vibracemi a rázovými jevy dutých stěn (rozpínání/smršťování), je vhodným způsobem simulace typických podmínek použití způsobující opětovné vnášení usazených vláken do ovzduší boucháním dveřmi. Dveře otevřené v pravém úhlu se zavřou energickým pohybem tak, aby se hlasitě zabouchly. Tato činnost se opakuje pětkrát v průběhu odběru vzorku. Pokud bouchání dveřmi nedokáže simulovat rázové jevy stěn, zatlačí se na tyto duté stěny pětkrát v průběhu odběru vzorku.

#### - Simulace pomocí padání předmětů

Pro opětovné uvolnění azbestových vláken (usazených na koberecích nebo v podlahových spárách či stavebních spárách) do ovzduší, se na zem pouští předměty typické pro dané místnosti jako jsou knihy nebo pořadače. Tyto předměty se pouští z výšky 1 m, aby nejširší plochou dopadly na zem, v okruhu 5 m od každého vzorkovacího zařízení v průběhu odběru vzorku. Tato činnost se opakuje 5x v průběhu odběru vzorku. V případě potřeby je možno postupy simulace kombinovat.

**POZNÁMKA:** Před jakoukoli simulací činnosti by měl být daný prostor prohlédnut s cílem zjištění jakéhokoli podezřelého prachu či nečistot s možným obsahem azbestu. Pokud je na sledovaných površích ve vybraném prostoru pro měření vizuálně identifikovatelný prach jednoznačně obsahující azbest, měření se neprovádí.

**Komentář [BP15]:** Nově vloženo

**Komentář [BP16]:** Všechny činnosti s vlivem na měření popsat

**Komentář [BP17]:** Přednostně provádět měření za běžných podmínek využití prostor – výuka, sportovní činnost, konzumace stravy apod.

**Komentář [BP18]:** V případě v době měření nevyužívaných prostor je nutno provést simulace využívání

**Komentář [BP19]:** Podmínky použití ventilátoru

**Komentář [BP20]:** Před měřením si ověřit účinnost použitého ventilátoru

**Komentář [BP21]:** Bouchání dveřmi

**Komentář [BP22]:** Přednostně u kobereců a jiných lapačů prachu

**Komentář [BP23]:** Důležitá poznámka rekognoskace terénu

## METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

- **Provedení odběru** – odběrová sestava včetně kolektoru se v prostoru vybraném pro proměření umístí do výše dýchací zóny (přednostně pro sedící osobu 1,2 m nebo pro stojící osobu 1,5 m) a provede se odběr. Odběr vzorku je vždy prováděn stacionárním způsobem pomocí čerpadla o průtoku odpovídajícímu použitému typu kolektoru od 2,0 do 16 dm<sup>3</sup>/min. Celkový objem odebrané vzdušiny musí být minimálně 1 m<sup>3</sup>, doba odběru dle použitého čerpadla a nastaveného průtoku min. 4 hod maximálně 8 hod.
  - Zaznamená se čas začátku a konce odběru, průtok na začátku a na konci odběru a odebraný objem vzdušiny. Během odběru vzorků ovzduší se průběžně zaznamenávají hodnoty teploty, vlhkosti a atmosférického tlaku. Po skončení měření se transportní kazeta s exponovaným filtrem převezde do laboratoře.
  - S terénními slepými vzorky se provede mimo samotný odběr vzorku stejná manipulace jako s exponovanými vzorky s výjimkou odběru vzorku.

**POZNÁMKA:** Vzhledem k tomu, že je obtížné určit optimální objem odebraného vzduchu (pro zajištění vhodných podmínek při vlastním zpracování vzorku, které je prováděno odečtem v mikroskopu), je vhodné provést více paralelních odběrů s různým časem odběru či s různým průtokem.

**Komentář [BP24]:** Byla intenzivně projednávána výška odběru vzhledem k

**Komentář [BP25]:** Pozor změna nejnižšího průtoku

**Komentář [BP26]:** Pozor na nejvyšší možný průtok daný použitými kazetami s filtry

**Komentář [BP27]:** při měření Je nutno hodnotit vizuálně koncentraci celkové prašnosti dle stupně „začerněnosti“ filtru, neměly by však být problémy s odečtem i vysoce saturovaných filtrů

**Komentář [BP28]:** odečet tlaku nebyl původně uveden v podkladech pro odběrové protokoly

**Komentář [BP29]:** U měření školských zařízení nebude nutné tuto poznámku realizovat

### 4. Venkovní ovzduší

V rámci tohoto běžného vzorkování (identifikace nadlimitně kontaminovaných budov v rámci běžného dozoru) se měření venkovního ovzduší neprovádí. Měření kvality venkovního ovzduší se provádí pouze v rámci komplexnějšího proměření při zahrnutí všech podmínek pro identifikaci možné sekundární kontaminace z okolí budovy.

**Komentář [BP30]:** Nebude prováděno vzhledem k ročnímu období, zima – krytí povrchové vrstvy, bude prováděno při následných měřeních nadlimitně kontaminovaných škol

### 5. Záznam o měření

Záznamy jsou zapisovány do terénních podkladů pro odběrové protokoly viz přílohy č. 1 a 2 – obsahují, kromě jiného datum měření, místo měření, jméno pracovníka provádějícího odběr a věrohodné (ověřené) informace o měřeném prostoru a všech okolnostech, které mohou expozici ovlivnit. Součástí je deskripce odběrových míst (nákras/foto), doba zahájení a ukončení odběru, čísla filtrů a použitých odběrových čerpadel, nastavené průtoky před a po odběru (zaokrouhlené na 2 desetinná místa), odebraný objem a dále mikroklimatické podmínky.

Všechny strany záznamu musí být očíslovány a musí být vyznačen celkový počet stran. Podle těchto údajů se potom v laboratoři vypracuje protokol o měření včetně výsledků analytické koncovky a po odeslání protokolu je tento záznam uložen v laboratoři.

**Komentář [BP31]:** Nepoužití názvu odběrové protokoly pro možnost využití vlastních akreditovaných vzorů protokolů, ale podklady zde uvedené je nutno vyplnit

**Komentář [BP32]:** Popis podmínek měření pro možnou rekonstrukci měření za podmínek podobných, nutno provádět fotodokumentaci

### 6. Zajištění kontroly kvality

- **Slepé vzorky (field blank)** - v rámci každého odběru jsou zajišťovány terénní slepé vzorky.
- **Paralelní vzorky (porovnávání měření)** - před celou sérií měření provedou zúčastněné laboratoře zajišťující analytické stanovení počtu azbestových a minerálních vláken duplicitní odběry pro porovnávací měření, které budou v průběhu měření opakovány. Vzorky pro tyto testy budou odebrány v rámci terénních odběrů tam, kde to umožní technické a praktické podmínky pro odběr vzorků v měřeném prostoru. Vyhodnocení výše uvedených porovnávacích měření bude provedeno v pásmu nejistoty zkoušky 25 % s rozšířením toleranční meze o 10 %. Porovnávacích měření se mimo zúčastněných laboratoří zúčastní minimálně jedna nezávislá akreditovaná laboratoř.

**Komentář [BP33]:** probrat

**Komentář [BP34]:** před celou sérií měření budou provedeny odběry pro porovnávací měření

**Komentář [BP35]:** je nutno porovnávat koncentrace blízké limitním koncentracím

## METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

- **Vnější kontrola** – zúčastněné laboratoře se musí zúčastnit vnější kontroly prostřednictvím mezilaboratorního porovnávání (PT) zkoušek minimálně 1x za 2 roky.
- **Stanovení nejistoty** – celková nejistota stanovení počtu azbestových a minerálních vláken se skládá z dílčí nejistoty strategie odběru, dílčí nejistoty vlastního odběru vzorku a nejistoty vlastního stanovení počtu vláken. Nejistota odběru je tvořena: nejistotou měření objemu (v případě měření průtoku tvořené nejistotou měření průtoku a měření času), nejistotou transportu.
- **Požadavek uznaného systému kvality** pro laboratoře provádějícího stanovení počtu minerálních a azbestových vláken a zajišťující školení technického personálu provádějícího odběry vzorků ovzduší. Zkoušku pro analýzu početní koncentrace azbestových a minerálních vláken provede laboratoř akreditovaná podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.

POZNÁMKA: SZÚ Praha podle § 86 odst. 2 zákona č. 471/2005 Sb. O ochraně zdraví může provádět činnosti, pro které tento zákon jinak stanoví podmínku autorizace nebo akreditace.

**Komentář [BP36]:** MPZ v ČR neexistuje

**Komentář [BP37]:** Projednat požadavek akreditovaného odběru vláknitých prachů

## 7. Výpočty

### 7.1. Stanovení odebraného objemu vzorku vzdušiny

Celkové množství odebraného vzduchu se změří pomocí metrologicky navázaného odběrového plynoměru nebo se vypočte na základě průtoku vzduchu a délky odběru.

**Celkové množství odebrané vzdušiny:**

$$[ V = Q \cdot T ] \quad [1]$$

Kde:

Q - minutový průtok odběrovým zařízením ( $m^3/min$ )

T - doba odběru (min).

Q se stanoví podle návodu výrobce zařízení (aritmetický průměr hodnot průtokové rychlosti na začátku a na konci odběru, jmenovitý průtok čerpadla s omezovací tryskou). Objem se přepočte na standardní podmínky (tj.  $t=20\text{ }^\circ\text{C}$  a  $p=101,3\text{kPa}$ ).

**Komentář [BP38]:** Přepočten na standardní podmínky

V případě, kdy měřidlo průtoku je v odběrové sestavě zařazeno za kolektorem po směru proudění prosávané vzdušiny, je při výpočtu odebraného objemu nutno provést korekci na tlakové a teplotní podmínky při justaci sestavy:

$$[ V = Q \cdot T \cdot (p_{kal} \cdot t_{odb} / p_{odb} \cdot t_{kal})^{1/2} ] \quad [2]$$

Kde:  $p_{kal}$  - tlak během kalibrace čerpadla (kPa), kde tlakoměr je zařazen mezi čerpadlo a kolektor

$p_{odb}$  - tlak během odběru vzduchu

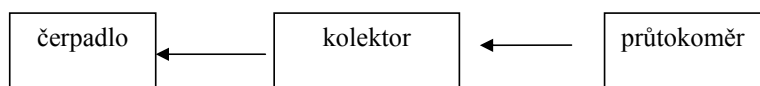
$t_{kal}$  - teplota během kalibrace ( $^\circ\text{C}$ )

$t_{odb}$  - teplota během odběru

**Komentář [BP39]:** Korekce aktuálních tlakových podmínek na tlakové podmínky při justaci soustavy

### 7.2. Stanovení průtokové rychlosti

Zapojení sestavy:



## METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

Čerpadlo (v tomto zapojení nasává), kolektor (použitý pro kalibraci musí být stejného typu jaký je standardně používán k odběru vzorku), průtokoměr musí být ověřený/certifikovaný.

### 8. Použitá literatura

1. ČSN ISO 4226: Kvalita ovzduší – Obecná hlediska – Jednotky měření
2. Vyhláška 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
3. MZ ČR: OVZ-32.0-0.8.3.07/8559 Metodický návod pro měření a stanovení chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů kvality vnitřního prostředí podle vyhlášky č. 6/2003
4. ČSN EN ISO 16000-1 Vnitřní ovzduší – Část 1: Obecná hlediska odběru vzorků
5. ČSN EN ISO 16000-7 Vnitřní ovzduší – část 7: Postup odběru vzorků při stanovení koncentrace azbestových vláken v ovzduší
6. VDI 3966, Part 1, 2, 4, Determination of asbestos in technical products
7. VDI 3492, Messen von Innenraumverunreinigungen Messen von Immissionen, Measurement of inorganic fibrous particles Scanning elektron microscopy method
8. ČSN EN 689 Ovzduší na pracovišti – Pokyny pro stanovení inhalační expozice chemickým látkám pro porovnání s limitními hodnotami a strategie měření
9. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů č. 258/2000 Sb. v platném znění
10. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli č. 432/2003 Sb. v platném znění
11. ČSN EN 1540 Ovzduší na pracovišti – Terminologie
12. SOP HK 419 - Stanovení početní koncentrace minerálních vláken v ovzduší, výpočet
13. NIOSH method 7400: Asbestos and other fibers by PCM
14. OSHA ID-160: Asbestos in air
15. Metodické pokyny pro akreditaci MPA 20-01-08 ILAC G13:2007 Požadavky na způsobilost organizátorů programů zkoušení způsobilosti v akreditačním systému České republiky

### Přílohy:

Příloha č. 1 – Pasportizace školy a měřeného prostoru

Příloha č. 2 - Vzor odběrového protokolu

Příloha č. 3 - Podklad pro situační nákres měřeného prostoru

**Komentář [BP40]:** Pro hodnocení limitních hodnot, pro laboratoře – bude se uvádět hodnota počtu koncentrace azbestových vláken splňujících podmínky a celkového počtu minerálních vláken

METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH  
VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

**Příloha č. 1 – Pasportizace školy a měřeného prostoru (učebny, chodby apod)**

Škola (adresa) .....

1. Kdy byla školní budova postavena? (Rok) .....

2. Byla školní budova původně stavěna jako škola?  Ne  Ano

3. Počet pater ..... Počet učeben .....

4. Jaký je hlavní stavební materiál školní budovy (z čeho je postavena)?

(Zatrhňte vše, co platí.)

Cihla  Beton  Dřevo  Jiný *Specifikujte.* .....

5. Stavební materiál (zdi, obvodové) .....

6. Stavební materiál (zdi, vnitřní) .....

7. Stavební materiál (povrchová úprava vnějšího pláště) .....

8. Byly při stavbě použity materiály obsahující azbest?  Ne  Ano

*Pokud ANO Specifikujte.* .....

9. Byla škola (jako celek) rekonstruována?

Ne  Ano Pokud Ano: Kdy? (Rok) .....

10. Byla během uplynulých pěti let provedena rekonstrukce nějakých částí školy?

Ne  Ano. Kterých částí? (Zatrhňte vše, co platí.)

elektrického vedení  osvětlení  vodovodního vedení  učeben  oken

jiné - specifikujte. ....

11. Byla během uplynulých deseti let provedena rekonstrukce nějakých částí školy?

Ne  Ano. Kterých částí? (Zatrhňte vše, co platí.)

elektrického vedení  osvětlení  vodovodního vedení  učeben  oken

jiné - specifikujte. ....

12. Je ve školní budově řízená výměna vzduchu?  Ne  Ano  Jenom někde

13. Způsob vytápění .....

**Komentář [BP41]:** Všechny kolonky musí být vyplněny – je nutno spolupracovat s KHS



**METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH  
VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ**

---

Vzorek čís. (označení filtru) ..... Datum měření: .....

---

1. Měřená místnost (identifikace) .....
2. Patro (nadmírní podlaží) .....
3. Šířka ..... (m)                      Délka ..... (m)                      Výška .....(m)
4. Plocha .....(m<sup>2</sup>)                      Objem .....(m<sup>3</sup>)
5. Materiál podlahy:  
 Dřevo    Umělá hmota (PVC)    Kámen nebo beton    Kámen nebo beton pokrytý  
koberecem    Jiný (specifikujte) .....
6. Stěny a strop:  
 Dřevěné panely    Sádrokarton (*z důvodu použití výplně minerální vaty*)  
 Vybělené vápnem    Natřené ve vodě rozpustnou barvou  
 Natřené ve vodě nerozpustnou barvou    Tapety    Jiné (specifikujte)
7. Kdy byla učebna naposledy vymalována?  
 Během posledního roku    Před 1 rokem až 2 lety    Před 3 nebo více lety
8. Je v místnosti koberec, závěsy  Ne    Ano Pokud Ano: Specifikujte .....
9. Okna (druh)..... Okna (rozměr) ..... Okna (počet) .....
10. Dveře (počet) ..... Dveře (rozměr).....
11. Nábytek (typ, stáří) .....
12. Obvyklý způsob větrání:  Okna    Dveře    Jinak .....
13. Obvyklý počet osob v prostoru: ..... dospělí   ..... děti
14. Byla během uplynulých pěti let provedena rekonstrukce této třídy? Kdy?.....  
 Ne    Ano.   Kterých částí? (Zatrhňte vše, co platí.)  
 elektrického vedení    osvětlení    vodovodního vedení    učeben  
 oken    jiné - specifikujte. ....
15. Byla během uplynulých deseti let provedena rekonstrukce této třídy? Kdy?.....  
 Ne    Ano.   Kterých částí? (Zatrhňte vše, co platí.)  
 elektrického vedení    osvětlení    vodovodního vedení    učeben  
 oken    jiné - specifikujte. ....
16. Je ve třídě řízená výměna vzduchu?    Ne    Ano

**METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH  
VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ**

**Příloha č. 2 - Vzor Podkladů pro odběrový protokol**

**Podklady pro odběrový protokol č.....strana .... z .....**

**Komentář [BP42]:** Podklady, odběrový protokol dle vzoru doloženého jako příloha k akreditačnímu osvědčení je nutno vyplnit také

IDENTIFIKACE ODBĚROVÉ SKUPINY	
Měření provedl: (organizace, adresa)	Dne:.....
Měření provedl: (jména pracovníků, tel. kontakt)	Podpis:.....

Měřená místnost			
Škola	Adresa		
Typ prostoru	např.: učebna, tělocvična, technický prostor, chodba		
Identifikace (označení třídy apod.)	např.: 4B, kmenová třída/fyzikální kabinet		
Patro, orientace	např.: Druhé patro, okna do ulice		
Vzorek čís. (označení filtru)			
Datum měření			
Použitý odběrový přístroj typ:	Přesná specifikace		
Začátek odběru	od		
Konec odběru	do		
Doba odběru	min.		
Průtok (dm <sup>3</sup> /min)	Začátek odběru		Konec odběru
Celkový objem vzduchu (m <sup>3</sup> )			
Počet uživatelů prostoru a jejich aktivity při odběru vzorku.	např.: 23 dětí, učitelka, normální vyučování 22 dětí, učitel, pracovní výchova, normální vyučování		
Byla použita simulace – jaká?	např.: Ano, vibrace, od 9:30 do 9:58		

**METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH  
VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ**

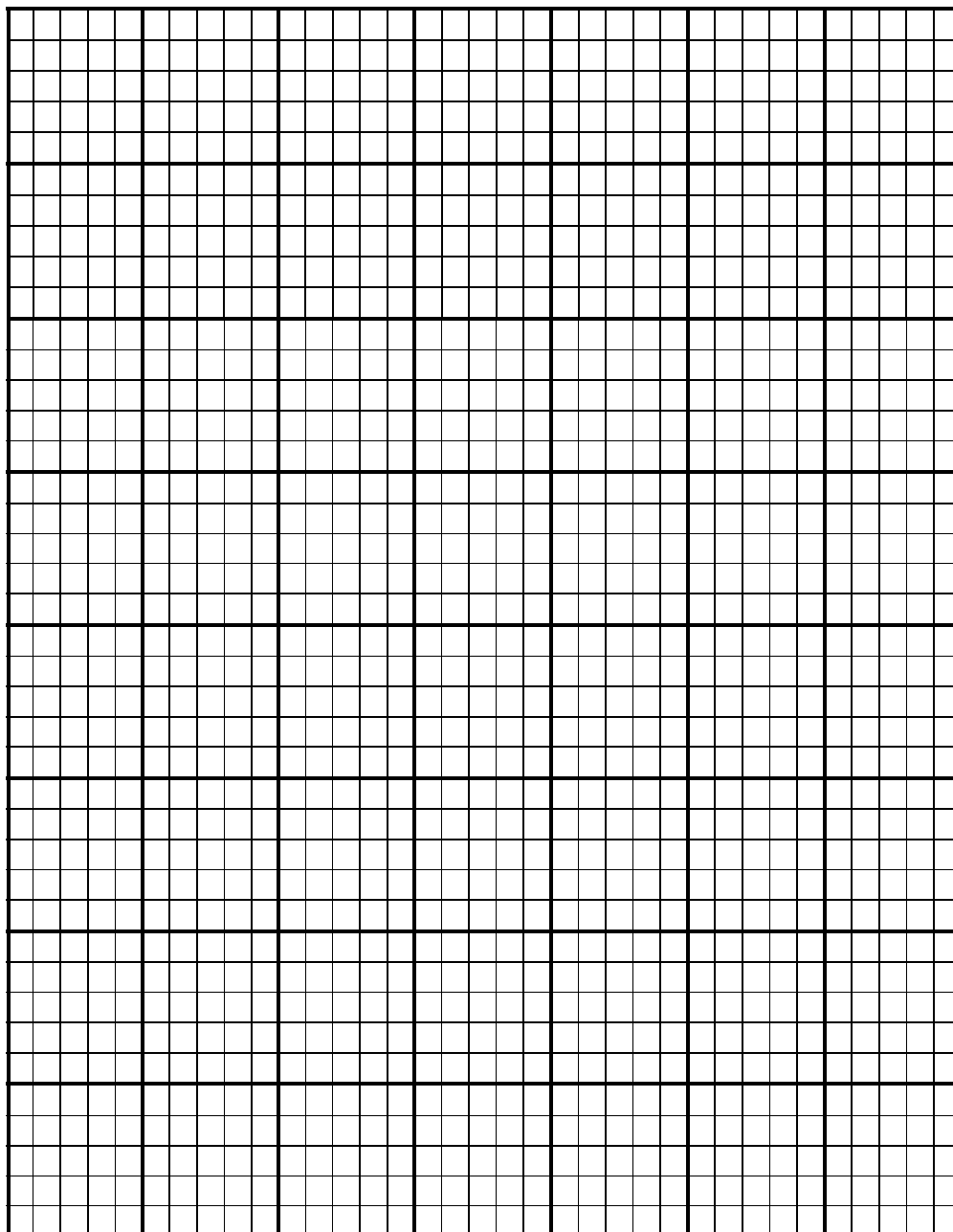
Mimořádné události v průběhu odběru vzorku.	<i>např.: Cvičný požární poplach v druhé vyučovací hodině</i>			
Teplota vnitřní (°C)				
Vlhkost vnitřní (%)				
Teplota venkovní (°C)				
Vlhkost venkovní (%)				
Počasí v době měření	<i>např.: Typické zimní počasí, zataženo, slabé mrholení až sněžení, teploty okolo -2 °C, mírný vítr</i>			
Tlak vzduchu				
<b>Předání vzorku do laboratoře</b>				
Laboratoř: <i>(razítka, identifikace)</i> .....	Dne .....	Předal .....	Převzal .....	Pozn: .....

**Komentář [BP43]:** doplněno

METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH  
VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

**Příloha č. 3 - Podklad pro situační náčrtek měřeného prostoru a měřicích míst**

MÍSTNOST MĚŘENÁ (označení)	<i>(jednoznačná identifikace v rámci budovy, účel použití)</i>
Vzorek čís. označení filtru	<i>Měřicí bod A – filtr 221, měřicí bod B – filtr 222 atp.</i>



(Standardní velikost tohoto rastru – 20\*20 cm - pokud platí jiná velikost je nutno to zde uvést).

## METODICKÝ NÁVOD ODBĚRU VZORKŮ PRO STANOVENÍ POČTU MINERÁLNÍCH VLÁKEN VČETNĚ AZBESTOVÝCH V OVZDUŠÍ ŠKOLSKÝCH ZAŘÍZENÍ

### NENÍ UVEDENA V KONEČNÉM DOKUMENTU

#### Příloha č. 4 - Specifikace typu filtrů pro toto měření

Výrobce ověřených vhodných kazet s (je možno použít i jiné filtry – kolektory při prokázání jejich srovnatelných vlastností).

**SKC Inc. (dodavatel v ČR Chromservis)**

863 Valley View Road

Eighty Four, PA 15330-9613

Phone: 724-941-9701

Phone: 800-752-8472 (USA Only)

Fax: 724-941-1369

tech support: [skctech@skcinc.com](mailto:skctech@skcinc.com)

customer service/ordering: [skcorder@skcinc.com](mailto:skcorder@skcinc.com), <http://www.skcinc.com/prod/225-321.asp>

#### **Certified BestChek Asbestos Cassettes The Highest Standard for Cassette Reliability Preloaded Filter Cassettes for Asbestos**

Asbestos has so many attractive properties and has often been used in a variety of forms for construction. If building materials are not properly maintained, asbestos fibers can become airborne creating significant environmental health problems. Proper sampling is key to determining airborne asbestos concentrations. Sampling methods are also available to determine asbestos concentrations in settled dust.

#### **The 5 C's of Asbestos Cassettes**

Only from SKC — BestChek<sup>®</sup> cassettes meet or exceed NIOSH, OSHA, and ASTM standards in Count, Clearing, Conductivity, Collection Area, and Construction (the 5 C's of asbestos cassettes).

- **Collection Area**  
Inside diameter varies by only  $\pm 5 \text{ mm}^2$  for consistent collection area and minimized error.
- **Construction**  
Certified leak-free, cassette parts are manufactured with close tolerances and vacuum and pressure tested for leakage.

Ordering Information [Online Ordering](#)

All SKC preloaded asbestos filters include cellulose supports.

Diameter (mm)	Filter and Cassette Specifications	Qty.	Cat. No.
25	<b>MCE, 0.8 <math>\mu\text{m}</math>, gridded filter</b> , carbon-filled conductive polypropylene, black, assembled with cowl, banded, tapered-end style for PCM analysis BestChek Quality tested for low asbestos fiber background Certificate of analysis included	50	<a href="#">225-326</a>
25	<b>MCE, 0.8 <math>\mu\text{m}</math></b> , carbon-filled conductive polypropylene, black, assembled with cowl, banded, tapered-end style for PCM analysis BestChek Quality tested for low asbestos fiber background Certificate of analysis included	50	<a href="#">225-321</a>
25	<b>MCE, 0.8 <math>\mu\text{m}</math></b> , carbon-filled conductive polypropylene, black, assembled with cowl, banded, tapered-end style with stand-up plug in outlet end for PCM analysis BestChek Quality tested for low asbestos fiber background Certificate of analysis included	50	<a href="#">225-321A</a>