

Azbest

Stanovení azbestu

Azbest je název komerčně používaných vláknitých silikátových minerálů se schopností vytvářet dlouhá tenká vlákna vhodná jako tepelně izolační materiály. Hlavní typy používaného azbestu jsou serpentín (např. chryzotil $\text{Na}_2\text{Fe}_3\text{Fe}_2\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ - tzv. bílý azbest) a amfibol (např. amozit $\text{Fe}_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ - tzv. hnědý azbest). Azbestová vlákna jsou odolná vůči vysokým teplotám, jsou chemicky rezistentní a elektricky nevodivá, proto byla používána často v různých odvětvích průmyslu i jako stavební materiály v budovách. Tato vlákna mají tendenci vytvářet vláknitý prach ve vzduchu a ulpívat na oděvech. Jsou ve vzduchu polétavá a snadno vdechnutelná.

Manuální metody stanovení

Stanovení azbestu se provádí určením plošné hustoty vláken na filtru prováděné mikroskopickými technikami a výpočtem četnosti těchto vláken v jednotkovém objemu sledované plynné směsi (odpadní plyn, pracovní ovzduší, vnitřní ovzduší apod.) výhradně sčítáním vláken

Pro stanovení azbestu v odpadních plynech dosud nebyla vypracována evropská technická norma, stejně tak Agentura pro ochranu životního prostředí USA ve sbírce svých normovaných metod pro analýzu odpadních plynů dosud podobnou metodu nepublikovala.

Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) vydala v roce 1993 normu zaměřenou na stanovení azbestu v odpadních plynech mikroskopickou metodou (ISO 10397). Tato norma uvádí definici vlákna (prachová částice o délce větší než $5\ \mu\text{m}$ s poměrem délky k průměru větším než 3:1). Tato norma uvádí metody odběru vzorků, jejich úpravy a identifikace a kvantitativního stanovení různých typů azbestu mikroskopickými metodami.

Pro odběr vzorků se používají ploché membránové filtry z esterifikované celulózy s velikostí póru $0,45\ \mu\text{m}$ až $1,2\ \mu\text{m}$, jimiž se prosává vzorek odpadního plynu. Po přenosu depozitu na vhodnou transparentní podložku se zachycená vlákna identifikují a sčítají mikroskopickou technikou. Pro analýzu vzorků ovzduší lze podle příslušných předpisů použít optické mikroskopie s fázovým kontrastem (*phase contrast microscopy* – PCM, zvětšení 400 - 900) (standardní metoda) nebo optická mikroskopie s polarizací světla (*polarized light microscopy* – PLM, zvětšení 400 - 900), skanující elektronové mikroskopie (*scanning electron microscopy* SEM, zvětšení 2 000 – 10 000) nebo transmisní (prozařovací) elektronové mikroskopie (*transmission electron microscopy* TEM, zvětšení 2 000 – 10 000). Nutno podotknout, že analytické možnosti výše uvedených metod se liší a výsledky získané PCM, PLM, SEM nebo TEM nemusí být srovnatelné.

Cíle sledování azbestu ve vnitřním ovzduší jsou uvedeny v následujícím přehledu.

- 1) Stanovení koncentrace azbestových vláken během běžného užívání a chování v prostorech budovy pro diagnostické účely (*běžné vzorkování*).
- 2) Stanovení krátkodobé koncentrace azbestových vláken v obývaných prostorách během běžného užívání před činnostmi, která může vést k uvolňování azbestu (*vzorkování pozadí*).
- 3) Určení vlivu běžných údržbových prací na koncentraci azbestových vláken v budově, kde jsou použity materiály obsahující azbest (*vzorkování pro ověření vlivu činností*).

- 4) Určení změn koncentrace azbestových vláken vznikajících při simulované činnosti, změnách užívání budovy nebo v důsledku nahodilého poškození materiálů obsahujících azbest (*průzkumné vzorkování*).
- 5) Pro určení, zda se koncentrace azbestových vláken udržuje pod určenou mezí, při níž lze odstranit časové zábrany prostoru odstraňování nebo přerušit bezpečnostní opatření, a může začít využívání prostor, v nichž bylo odstraňování azbestu prováděno (*výstupní vzorkování*).
- 6) Pro určení, zda při odstraňování azbestu nedošlo nebo nedochází k únikům znečištěného vzduchu z prostoru realizace tohoto odstraňování do okolního prostředí (*průnikové vzorkování*).
- 7) Pro určení expozice osob azbestovými vlákny v ovzduší; odběr vzorků se pro tyto účely provádí v dýchací zóně osob (*osobní odběr vzorků*).

Pro manuální stanovení azbestu ve vnitřním ovzduší se používá obdobné metody založené na odběru vzorků na membránových filtrech a následné mikroskopické identifikaci a stanovení počtu azbestových vláken na filtru některou z metod TEM, SEM anebo PCM (ČSN EN 16000-7).

Pro manuální stanovení azbestu v pracovním ovzduší se používá obdobné metody založené na odběru vzorků na membránových filtrech a následné mikroskopické identifikaci a stanovení počtu azbestových vláken na filtru metodou PCM (NIOSH method 7400 1994).

Pro manuální stanovení azbestu v pracovním ovzduší se dále používá obdobné metody založené na odběru vzorků na membránových filtrech a následné mikroskopické identifikaci a stanovení počtu azbestových vláken na filtru metodou TEM (NIOSH method 7402 1994).

Instrumentální *on-line* metody stanovení

Instrumentální metody stanovení azbestu v odpadních plynech ze stacionárních zdrojů dosud nebyly vyvinuty.

Literatura

ČSN EN ISO 16000-7 *Vnitřní ovzduší – Část 7: Postup odběru vzorku při stanovení koncentrace azbestových vláken v ovzduší*, ČNI Praha 2008.

ISO 10397 *Stationary source emissions -- Determination of asbestos plant emissions -- Method by fibre count measurement*, ISO Geneve 1993.

NIOSH method 7400, *Asbestos and other fibers by PCM*, Manual of Analytical Methods (NMAM), 4. vydání 1994.

NIOSH method 7402, *Asbestos by TEM*, Manual of Analytical Methods (NMAM), 4. vydání 1994.