



národní
úložiště
šedé
literatury

Stanovení velikostní distribuce radioaktivních aerosolových částic.

Otáhal, P.P.S.
2016

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-262405>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 04.10.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

STANOVENÍ VELIKOSTNÍ DISTRIBUCE RADIOAKTIVNÍCH AEROSOLOVÝCH ČÁSTIC

Petr P.S. OTÁHAL¹, Ivo BURIAN¹, Jakub ONDRÁČEK², Vladimír ŽDÍMAL²,
Robert F. HOLUB³

¹SÚJCHBO, v.v.i., Kamenná, Česká republika, otahal@sujchbo.cz

²Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i., Praha, Česká republika, ondracek@icpf.cas.cz

³Clarkson University, Potsdam, USA, rholub@clarkson.edu

Klíčová slova: Nano-částice, Radon, Difuzní baterie, Radon-aerosolová komora

SUMMARY

The main purpose of these experiments is to compare results of the size distribution measurements using conventional aerosol methods with results of radioactive aerosols measurements. Additional purpose was to compare our results with published data on dependency of unattached fraction on aerosol particle concentration. Our data show the limitations of the commonly used approximation to this relationship.

ÚVOD

Příspěvek představuje mezioborovou spolupráci aerosolového inženýrství a radiační ochrany v oblasti dosimetrie radonu. Po rozpadu (plynného) radonu dochází ke vzniku „volných“ krátkodobých přeměnových produktů radonu (RnDP), které nejsou deponovány na aerosolové částice. V tomto stavu mají rozměr kolem 1 nm a takto mohou ve vzduchu setrvat až 100 sekund. Poté se RnDP deponují na aerosolové částice. Podíl nedeponované a celkové radioaktivity („volná frakce“ f_p) je obecně dán velikostní distribucí aerosolových částic a jejich celkovou koncentrací.

V současné době je uznáván vztah mezi koncentrací aerosolových částic a volnou frakcí navržený J. Porstendörferem (1987). Zde není brána v potaz velikost aerosolu.

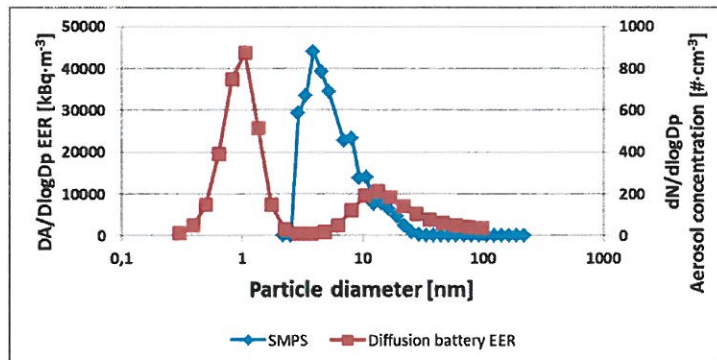
POPIS EXPERIMENTŮ

Stanovení aktivní velikostní distribuce radioaktivních aerosolových částic bylo provedeno pomocí difuzní baterie navržené dle R. F. Holuba a E. O. Knutsona [2]. Baterie je sestavena z 10 difuzních mříží o průměru 3 cm a mikrovlnáknitého podložního filtru, který zajišťuje zachyt aerosolových částic prošlých systémem difuzních mříží. Při odběrové objemové rychlosti 3 l/min umožňuje tato difuzní baterie určení velikostního spektra radioaktivních částic v rozsahu od 0,1 do 100 nm. Aerosolové částice bez ohledu na deponovanou radioaktivitu byly vzorkovány pomocí SMPS 3936 s long (3081) a nano (3085) DMA.

VÝSLEDKY A DISKUZE

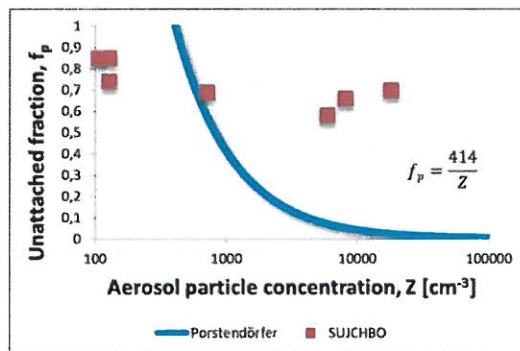
Srovnání výsledků stanovení velikostní distribuce „obecného“ a radioaktivního aerosolu prezentuje Obr. 1. Zde EER je ekvivalentní objemová aktivita radonu (kombinace objemových aktivit RnDP). Z prvotního porovnání je zřejmé, že na větší aerosolové částice je deponováno více radioaktivních částic. Velikost „volných“ RnDP byla při všech provedených experimentech v rozsahu od 0,3 nm do 3 nm s hlavním

velikostním módem 0,7 nm. U všech provedených experimentů byl ve spektru identifikován pouze koagulační mód. Na Obr. 2 je presentováno porovnání mezi Porstendörferovým vztahem a výsledky námi provedených experimentů.



Obr. 1: Srovnání stanovení velikostní distribuce "obecného" a radioaktivního aerosolu

Data Porstendörfera (křivka) byla získána po měření v bytech atp., kde byl hlavní velikostní mód od 100 do 300 nm. V našich experimentech byla velikost aerosolu o více než řád menší. Je zřejmé, že depozice na tak malé částice je výrazně menší a většina RnDP je stále ve „volné“ (unattached) formě i když koncentrace aerosolů je relativně vysoká.



Obr. 2: Porovnání empirického vztahu s našimi výsledky z radon-aerosolové komory (f_p - volná frakce, Z - celková koncentrace aerosolových částic)

ZÁVĚR

Traduje se, že zdravotní újma způsobená inhalací produktů přeměny radonu je převážně dána jejich nanometrovou (nevázanou) částí. Tato nemůže být dedukována jen z celkové početní koncentrace aerosolů, je třeba vzít v úvahu i velikostní distribuci aerosolových částic.

LITERATURA

- Holub, R.F., Knutson, E.O. Measuring Polonium-218 Diffusion-Coefficient Spectra Using Multiple Wire Screens, American Chemical Society national meeting, 340-356, (1987).
- Porstendörfer, J. Influence of Physical Parameters on Doses from Radon Exposures, *International Congress Series*, 1225, 149-160, (2002).