



národní  
úložiště  
šedé  
literatury

## **Porovnání rozdělení iontů v aerosolech v Praze a ve Vídni**

Schwarz, Jaroslav  
2013

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-170313>

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

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

Datum stažení: 19.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní [nusl.cz](http://nusl.cz) .

# POROVNÁNÍ ROZDĚLENÍ IONTŮ V AEROSOLECH V PRAZE A VÍDNI

Jaroslav Schwarz<sup>1</sup>, Petr Vodička<sup>1</sup>, Naděžda Zíková<sup>1</sup>, Regina Hitzengerger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Oddělení aerosolových a laserových studií, Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i., Praha  
schwarz@icpf.cas.cz*

<sup>2</sup>*Oddělení aerosolové a environmentální fyziky, Fakulta fyziky, Vídeňská univerzita, Vídeň*

## Úvod

Hmotnostní rozdělení velikosti aerosolů je klíčovým faktorem ovlivňujícím chování částic jak na lokální (zdravotní efekty, dohlednost) tak na globální (změna klimatu) úrovni. Jeden z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících hygroskopicitu aerosolových částic je obsah ve vodě rozpustných iontů. Hygroskopicitu je pak klíčovým parametrem pro regionální depozici částic v plicích, rozdělení velikosti kapek v mracích, absorpci a rozptyl světla na částicích i pro dynamiku koloběhu vody v přírodě. Z tohoto důvodu jsme studovali rozdělení velikosti ve vodě rozpustných iontů na městském aerosolu ve dvou hlavních městech střední Evropy – v Praze a Vídni. Některé výsledky z uskutečněných měření jsou prezentovány v této práci.

## Měření

První měření byla prováděna na městské pozadové stanici v Praze-Suchdole v areálu Ústavu chemických procesů (nadmořská výška 277 m.n. m.). Oblast může být charakterizována jako rezidenční čtvrť s nejbližšími domy vzdálenými asi 30m. Nejbližší silnice s dopravní hustotou 10-15 tisíc aut za den je vzdálena přibližně 200 m od stanice. Odběrová hlava byla umístěna zhruba 4m nad zemí na střeše měřicí stanice. Měření probíhalo od 27. června do 7. července 2012. Celkem bylo provedeno 11 odběrů vzorku, přičemž každý odběr trval 23 hodin.

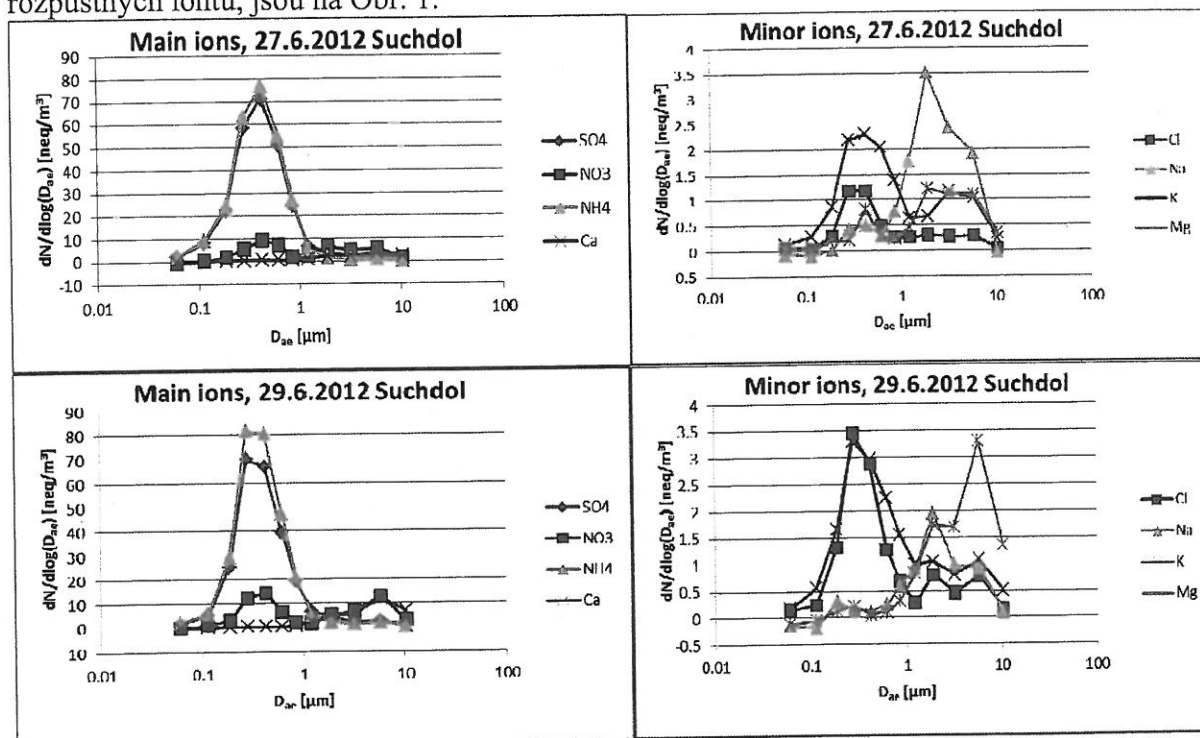
Jako druhé bylo provedeno měření ve Vídni na městské stanici, která byla umístěna na střeše fakulty fyziky Vídeňské univerzity, ve výšce zhruba 35 m nad zemí. Budova je umístěna v centru Vídně s jednou hlavní silnicí v těsné blízkosti univerzity (středně těžký provoz). Vzorkování ve Vídni probíhalo od 17. do 30. července 2012. Celkem bylo odebráno 9 vzorků; každý odběr trval 23 hodin s výjimkou dvou víkendových, které trvaly vždy 71 hodin.

Pro vzorkování byl použit takzvaný SDI impaktor (z anglického Small Deposit area cascade Impactor) s 12-ti patry, který pracuje při průtoku 11 l/min. Mezní průměry jednotlivých pater impaktoru jsou následující: 0.041, 0.087, 0.15, 0.23, 0.34, 0.52, 0.73, 0.99, 1.50, 2.38, 4.21 a 7.98  $\mu\text{m}$  (Maenhaut a spol., 1996). Vzorky byly ze substrátů extrahovány ultračistou vodou za použití ultrazvukové lázně (30 minut) a následného třepání (1 hodina). Extrakty byly analyzovány iontovou chromatografií (systém Dionex 5000), a to paralelně jak kationty, tak anionty.

## Výsledky a diskuse

Získané výsledky hmotnostních rozdělení velikosti ve vodě rozpustných iontů vykazují společné základní rysy obvyklé u atmosférického aerosolu. Síraný a amonné ionty byly přítomné téměř výhradně v jemné frakci. Dusičnany byly naopak v jemné frakci obsaženy málo kvůli vysokým letním teplotám, zato byly zřetelné a někdy i převládaly ve frakci hrubé. Velikostní rozdělení amoniaku a síranů je často téměř identické a ukazuje na jejich rovnováhu, která má významný vliv na hygroskopicitu částic v jemném módu. Vápník

měl celkem běžná rozdělení velikosti s maximem v hrubém módu, což ukazuje na převažující vliv místní resuspenze. Snad jen u hořčíkového kationtu lze tvrdit, že měl na každé ze stanic rozdílný původ a to i přes skutečnost, že měření nebyla prováděna paralelně. Byly zde přítomny pravděpodobně dva zdroje hořčíku – mořská sůl s modálním maximem kolem 2  $\mu\text{m}$  a resuspendovaný prach s maximem kolem 6  $\mu\text{m}$ . Mód mořské soli byl identifikován jednak na základě koncentrací sodíku, který má maxima také kolem 2  $\mu\text{m}$  během všech vzorkovacích dní, a v některých případech i na základě poměru sodík/hořčík. Nicméně tento poměr je v několika případech ovlivňován právě hořčíkem z resuspendovaného prachu. Podobně jako v článku Schwarze a kol. (2012) byla většina chloridových iontů nahrazena nitráty. Velikostní distribuce draslíku pak poukazuje na nezanedbatelnou roli spalování biomasy, a to zvláště v některých dnech. Během našich kampaní bylo toto spalování lépe viditelné u měření v Praze než ve Vídni. Příklady hmotnostních rozdělení, která jsou uváděna v nanoekvivalentech ve vodě rozpustných iontů, jsou na Obr. 1.



Obr. 1: Příklady hmotnostních rozdělení ve vodě rozpustných iontů ve vzorcích aerosolu odebraných na stanici Praha Suchdol.

### Poděkování

Rádi bychom poděkovali za podporu následujícím grantům: grant CSF č. P503/12/G147, grant MEYS č. 7AMB12AT021 a grant WTZ CZ 03/2012. Také bychom rádi poděkovali prof. Willy Maenhautovi za poskytnutí SDI impaktorů.

### Literatura

Maenhaut W., Hillamo R., Makela T., Jaffrezo J.-L., Bergin M.H., Davidson C.I., A new cascade impactor for aerosol sampling with subsequent PIXE analysis, *Nucl. Instrum. Methods B*, 109/110 482-487 (1996).

Schwarz J., Štefancová L., Maenhaut W., Smolík J., Ždímal V., Mass and chemically speciated size distribution of Prague aerosol using an aerosol dryer - The influence of air mass origin, *Sci. Tot. Env.* 437, 348-362, (2012).