



národní  
úložiště  
šedé  
literatury

## **Změny v koncentracích atmosférického aerosolu na pozadových stanicích v ČR v posledních deseti letech.**

Zíková, Naděžda  
2017

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-295592>

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) .

# ZMĚNY V KONCENTRACÍCH ATMOSFÉRICKÉHO AEROSOLU NA POZAĎOVÝCH STANICÍCH V ČR V POSLEDNÍCH DESETI LETECH

Naděžda Zíková, Zdeněk Wagner, Jakub Ondráček, Vladimír Ždímal

*Laboratoř chemie a fyziky aerosolů, Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i., Rozvojová 135,  
165 02 Praha, zikova@icpf.cas.cz*

## Úvod

Před téměř deseti lety byly na území Česka zahájeny hned dvě dlouhodobá měření početních velikostních distribucí atmosférického aerosolu (AA) na pozad'ových stanicích – na venkovské pozad'ové a městské pozad'ové stanici. V roce 2017 bude dokončeno měření první dekády takových dat, ze kterých je již možné popsat nejen krátkodobé změny v koncentracích a početních velikostních distribucích submikronového AA, ale i dlouhodobé trendy.

## Metody

Měření na venkovské pozad'ové stanici probíhají na Českomoravské vysočině na Národní atmosférické observatoři Košetice (49°35' N, 15°05' E, 534 m n. m.), provozované Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ) jako součást profesionální meteorologické sítě se specializací na monitoring kvality životního prostředí. Od roku 2008 je stanice zapojena také v projektu EUSAAR (a dále navazujícím projektu ACTRIS, <http://www.actris.net/>), díky kterému byl na stanici instalován aerosolový spektrometr SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer), vyrobený Leibnizovým institutem výzkumu troposféry (TROPOS) v Lipsku. Více informací např. v (Zíková a Ždímal 2013).

Městská pozad'ová stanice je umístěna v Praze – Suchdole (50°70' N, 14°23' E, 277 m n. m.) na vyvýšené planině severozápadní části Prahy nad řekou Vltava. Stanice je přidružena ke stanici ČHMÚ v sousedství budov vědeckých ústavů v areálu Akademie věd ČR. V roce 2007 bylo měření zahájeno pomocí komerčního SMPS (3034 TSI SMPS, více informací v (Římnáčová a kol. 2011)). Na konci roku 2011 byl přístroj v rámci projektu ACTRIS upraven v TROPOSu tak, aby měření vyhovovalo mezinárodním standardům popsaných v práci (Wiedensohler a kol. 2012). Nové měření bylo zahájeno v dubnu roku 2012.

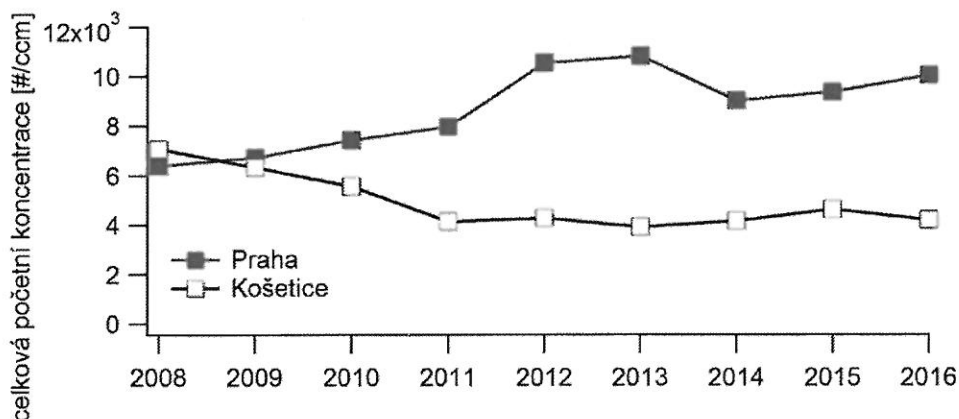
Spektrometr SMPS měří početní velikostní distribuce částic AA v submikronové oblasti (konkrétní měřené velikosti pro jednotlivé stanice jsou uvedeny v Tab. 1) s pětiminutovým krokem. Měření jsou tzv. suché velikosti, tj. velikosti částic AA při standardizované vlhkosti (pod 50 %) a při kontrolované teplotě (20 °C). Data z obou stanic byla zpracována stejným postupem – z naměřených spekter byla nejdříve vyřazena data nevyhovující standardům (vysoká vlhkost, porucha přístroje, atd.) a následně byly vypočteny hodinové průměry koncentrací, pokud bylo v dané hodině dostupných alespoň 50 % nevyřazených dat (tj. 6 z 12 možných spekter). Z důvodu nízkých koncentrací, velkého zatížení chybami při měření největších částic a jenom částečném překryvu měřených spekter (Tab. 1) byly pro zpracování uvažovány koncentrace ve velikostním rozmezí od 10 do 450 nm. Kvůli přestavbám přístrojů, údržbě, kalibracím a poruchám není pokrytí dat 100%, ale u obou stanic je přes 80 %.

Tabulka 1. Technické údaje o měření na obou pozadových stanicích, včetně dostupnosti hodinových průměrů dat.

|                         | Praha          | Košetice      |
|-------------------------|----------------|---------------|
| Měřicí období           | 11/2007 - nyní | 4/2008 - nyní |
| Dostupnost dat          | 82.3 %         | 89.0 %        |
| Velikostní rozsah       | 10 – 510 nm    | 9 – 840 nm    |
| Vzorkovací průtok       | 1 ± 0.05 lpm   | 1 ± 0.05 lpm  |
| Průtok obalového proudu | 4 ± 0.2 lpm    | 5 ± 0.25 lpm  |

## Výsledky

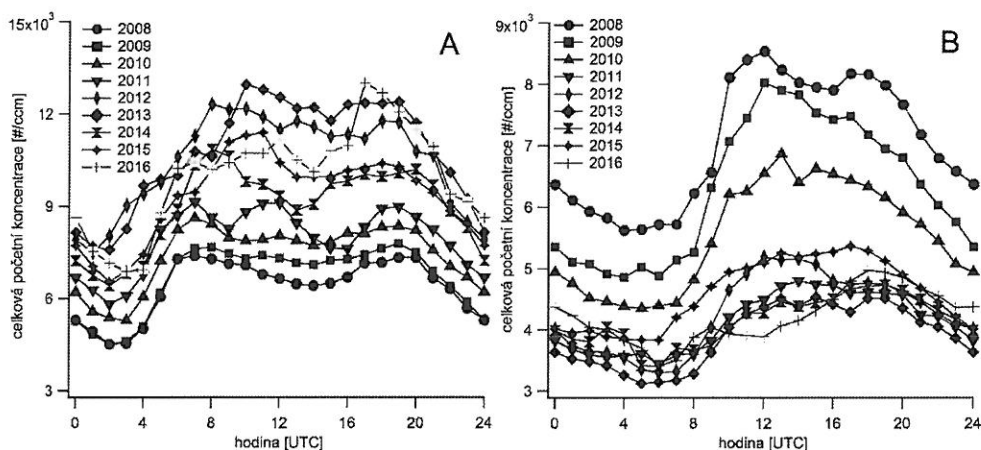
Celkové roční průměrné koncentrace AA na stanici Praha-Suchdol vykazují stoupající trend, zatímco na NAO Košetice byl naměřen pokles a následně setrvalý stav koncentrací částic (Obr. 1). Nárůst v pozorovaných koncentracích AA v Praze-Suchdole pokračoval i po přestavbě přístroje na přelomu let 2011 a 2012. V Košeticích běží stejný systém od roku 2008, bez významnějších úprav.



Obr. 1 Celková početní koncentrace AA ve velikostech 10 – 450 nm na stanicích Praha-Suchdol a NAO Košetice v letech 2008 – 2016.

Denní chody vypočtené z celkových početních koncentrací se liší v Praze-Suchdole a v Košeticích (Obr. 2). V Praze jsou výrazné především ranní a odpolední maxima odpovídající dopravním špičkám, s méně výrazným poledním zvýšením koncentrací, které by mohlo být přisouzeno vzniku nových částic v atmosféře. V Košeticích je typická dopravní křivka koncentrací viditelná jenom v roce 2008, později dochází jak k poklesu koncentrací, tak k zvýraznění poledního maxima.

Právě míra vlivu dopravních aerosolů bude jedním z hlavních činitelů rozdílů v koncentracích na obou stanicích (korelační faktor pouze 0.05). Dalšími faktory bude jiná frekvence vzniku nových částic v atmosféře a také vliv lokálního vytápění – tedy procesy produkující významný podíl částic menších než 450 nm, které byly v této práci hodnoceny. Naopak vliv lokálních průmyslových objektů lze v případě obou stanic zanedbat – obě stanice leží v dostatečné vzdálenosti od významnějších průmyslových zdrojů.



Obr. 2 Denní chod celkových koncentrací AA o velikostech 10 – 450 nm v jednotlivých letech na stanicích Praha-Suchbátka (A) a NAO Košetice (B). Roky 2007 a 2017 nebyly uvažovány z důvodu malého pokrytí dat (1 měsíc v roce 2007 a 2 měsíce v roce 2017).

## Závěr

Ačkoli jsou stanice vzdáleny jenom 79 km a obě jsou zařazené jako pozad'ové, je složení zdrojů submikronového aerosolu na stanicích výrazně odlišné – tyto rozdíly se pak projevují v odlišných trendech celkových koncentrací částic AA menších než 450 nm i v odlišných denních chodech těchto koncentrací.

V průběhu poslední dekády byl pozorován nárůst koncentrací submikronových částic na městské pozad'ové stanici, na venkovské pozad'ové stanici byl pozorován nejprve pokles do roku 2011, poté setrvalý stav.

Ke zhodnocení vlivu změn jednotlivých zdrojů AA na celkové koncentrace budou zhodnoceny i proměny koncentrací v jednotlivých velikostních třídách (odpovídající různým typům zdrojů) a změny v početních velikostních distribucích.

## Poděkování

Príspevek vznikl s finanční podporou MŠMT z prostředků účelové podpory velkých infrastruktur č. LM 2015037 a podporou Evropské Unie v rámci programu Horizont 2020 - Rámcový program pro výzkum a inovace č. 654109. Autoři děkují kolegům ze stanice NAO Košetice za spolupráci.

## Literatura

- Římnáčová, D., Ždímal, V., Schwarz, J., Smolík, J., Římnáč, J.: Atmospheric Aerosols in Suburb of Prague: The Dynamics of Particle Size Distributions. *Atmos. Res.* 101 (August): 539–52 (2011).
- Wiedensohler, A., Birmili, W., Nowak, A., Sonntag, A., Weinhold, K., Merkel, M., et al.: Mobility Particle Size Spectrometers: Harmonization of Technical Standards and Data Structure to Facilitate High Quality Long-Term Observations of Atmospheric Particle Number Size Distributions. *Atmos. Meas. Techniq.* 5 (3): 657–85 (2012).
- Zíková, N., Ždímal, V.: Long-Term Measurement of Aerosol Number Size Distributions at Rural Background Station Košetice. *Aerosol. Air Quality. Res.* 13 (5): 1–11 (2013).

