



národní
úložiště
šedé
literatury

Chemické složení a zdroje atmosférických aerosolů na pozadové stanici Frýdlant

Lhotka, Radek
2022

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-510656>

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

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

Datum stažení: 09.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz.

CHEMICKÉ SLOŽENÍ A ZDROJE ATMOSFÉRICKÝCH AEROSOLŮ NA POZAĎOVÉ STANICI FRÝDLANT

Radek LHOTKA^{1,2}, Petra POKORNÁ¹, Petr VODIČKA¹, Naděžda ZÍKOVÁ¹, Jakub ONDRÁČEK¹, Shubhi ARORA³, Laurent POULAIN³, Hartmut HERMANN³, Jaroslav SCHWARZ¹, Vladimír ŽDÍMAL¹

¹ Ústav chemických procesů, AV ČR, Praha, Česká republika, lhotka@icpf.cas.cz

² Ústav pro životní prostředí, PřF UK, Praha, Česká republika

³ Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V., Lipsko, Německo

Klíčová slova: Organické aerosoly, Positive matrix factorization with multi-linear engine, Nerefraktorní aerosol, Korekce na účinnost odběru

SUMMARY

This study assesses the variability of organic aerosol (OA) sources monitored at the rural background site Frýdlant. Non-refractory PM₁ was evaluated in two seasons of 2021. The positive matrix factorization with the multi-linear engine was used to determine the sources of OA at Frýdlant site, with four factors resolved both in winter and summer.

ÚVOD

Zdroje jemných atmosférických aerosolů (PM₁), resp. organických aerosolů (OA) v ovzduší Střední Evropy jsou určeny jen velmi hrubě. Cílem této práce proto bylo zhodnotit vývoj koncentrací PM₁ a OA spolu s variabilitou jejich zdrojů sledovaných na venkovské pozadové stanici, Frýdlant (50°56'26"N, 15°4'11"E, 366 m n. m.) ve dvou obdobích roku 2021. Zimní kampaň proběhla od 17.1. do 12.3. a letní od 29.6. do 24.8.

METODY MĚŘENÍ

Měření přístrojem compact-Time of Flight-Aerosol Mass Spectrometer (c-ToF-AMS, který stanovuje v 5minutovém kroku nerefraktorní část frakce PM₁ – NR-PM₁, Drewnick a kol., 2005), byla doplněna o minutová měření ekvivalentního černého uhlíku (eBC) pomocí aethalometru (Model AE33, Magee Scientific, Berkeley, CA). Ve vodě rozpustné ionty (SO₄²⁻) v PM₁ byly vzorkovány s 24hodinovým časovým rozlišením pomocí nízkoobjemového vzorkovače Leckel (LVS-3, IC).

Metoda positive matrix factorization (PMF) with multi-linear engine (ME-2) byla aplikována na 30minutová hmotnostní spektra organických látek měřená AMS (po aplikované korekci na účinnost odběru tzv. collection efficiency – CE pomocí SO₄²⁻ stanoveného iontovou chromatografií ve vzorku PM₁) za účelem rozdělení OA na různé faktory z hlediska jejich hmotnostních spekter a časových řad. Ke spuštění PMF i ME-2 byl využit program Source Finder (SoFi), konkrétně SoFi Pro (Canonaco a kol., 2013).

VÝSLEDKY

Celkové koncentrace PM₁ byly v létě více než 2x vyšší než v zimě. V obou sezónách tvořil OA největší podíl PM₁, v zimě byl doplněn zejména o dusičnany a v létě o sírany.

Celkové koncentrace Cl^- a eBC byly výrazně vyšší v zimě, a to zejména kvůli výraznému vlivu lokálních toopenišť na kvalitu ovzduší na hodnocené stanici (Tab. 1).

Tab. 1: Použité CE, medián koncentrací sledovaných veličin ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), a jejich podíl na celkové hmotě PM_1 ve srovnávaných sezónách.

Složka	Zima (CE = 0,29)		Léto (CE = 0,68)	
	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	podíl (%)	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	podíl (%)
PM_1	5,5			
OA	1,7	31	11,7	
SO_4^{2-}	0,7	13	2,6	22
NO_3^-	1,4	26	0,6	5
NH_4^+	0,7	12	1,1	9
Cl^-	0,1	3	0,02	0,2
eBC	0,9	15	0,4	3

V programu SoFi byly pro zimní sezónu identifikovány čtyři zdroje OA. Tři z těchto zdrojů, uhlovodíkové aerosoly (hydrocarbon-like organic aerosol, HOA) spalování biomasy (biomass burning organic aerosol, BBOA) a spalování uhlí (coal combustion organic aerosol, CCOA) patří do skupiny zdrojů primárních. Poslední faktor, označený jako oxidovaný organický aerosol (oxidized organic aerosol, OOA), patří do skupiny zdrojů sekundárních. Pro letní sezónu byly identifikovány rovněž čtyři zdroje OA. Dva z těchto zdrojů byly označeny jako primární (HOA a BBOA). Sekundární zdroje byly rovněž dva, více oxidovaný organický aerosol (more oxidized organic aerosol MO-OOA) a částečně oxidovaný organický aerosol (less oxidized organic aerosol LO-OOA).

PODĚKOVÁNÍ

Tato práce byla podpořena německo-českou spoluprací v projektu TRACE, založenou na GAČR grantu 20-08304 J a DFG grantu 431895563, rovněž projektem MŠMT ČR v rámci grantů ACTRIS-CZ LM2018122 a ACTRIS-CZ RI (CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_013 / 0001315), projektem Horizont 2020 Evropské unie a výzkumným a inovačním programem ACTRIS IMP (871115). Dále děkuji zaměstnancům ČHMÚ za poskytnutí dat a všem milým kolegům z našeho oddělení Ústavu chemických procesů AV ČR za všechny poskytnuté rady, a to nejen při tvorbě tohoto příspěvku.

LITERATURA

- Canonaco, F., Crippa, M., Slowik, J. G., Baltensperger, U., Prévôt, A. S. SoFi, an IGOR-based interface for the efficient use of the generalized multilinear engine (ME-2) for the source apportionment: ME-2 application to aerosol mass spectrometer data. *Atmosph. Measur. Tech.*, 6(12), 3649-3661, (2013).
- Drewnick, F., Hings, S. S., DeCarlo, P., Jayne, J. T., Gonin, M., Fuhrer, K., Worsnop, D. R., A new time-of-flight aerosol mass spectrometer (TOF-AMS) —Instrument description and first field deployment. *Aeros. Science and Tech.*, 39(7), 637-658, (2005).