

POROVNÁNÍ LETNÍHO A ZIMNÍHO AEROSOLU NAMĚŘENÉHO S VYSOKÝM ČASOVÝM ROZLIŠENÍM V PRAZE-SUCHDOLE

LUCIE KUBELOVÁ^{1,2},

PETR VODIČKA¹, JAROSLAV SCHWARZ¹, OTAKAR MAKEŠ^{1,2}, VLADIMÍR ŽDÍMAL¹



¹ÚSTAV CHEMICKÝCH PROCESŮ AV ČR, V.V.I., PRAHA

² ÚSTAV PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA, UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Význam měření s vysokým časovým rozlišením

- Denní cykly
- Zdroje znečištění
- Dynamika vzniku, stárnutí a odstranění znečištění



Obsah

- Cíle
- Metody
- Výsledky - analýza organických fragmentů
 - trajektorie vzduchových hmot
 - denní cykly
- Shrnutí

Cíle

- Popis submikronové frakce atmosférického aerosolu měřené s vysokým časovým rozlišením v Praze Suchdole
- Součást evropského projektu ACTRIS



Kampaně

Letní kampaň 20.6.2012-31.7.2012

Zimní kampaň 8.1.2013-19.2.2013

Čtyři hlavní přístroje:

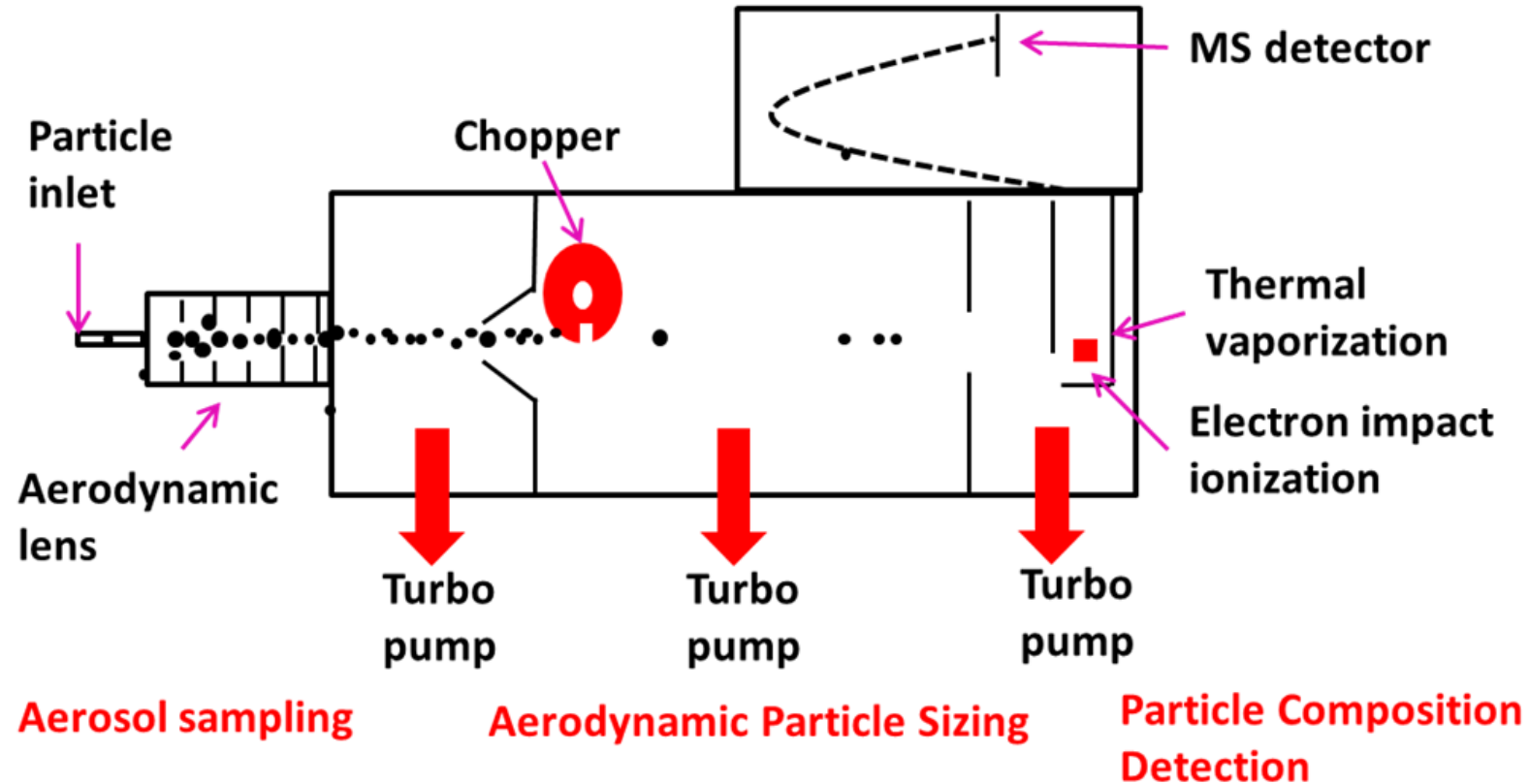
Aerosolový hmotnostní spektrometr (c-ToF-AMS)

Skenovací třídič pohyblivosti částic (SMPS)

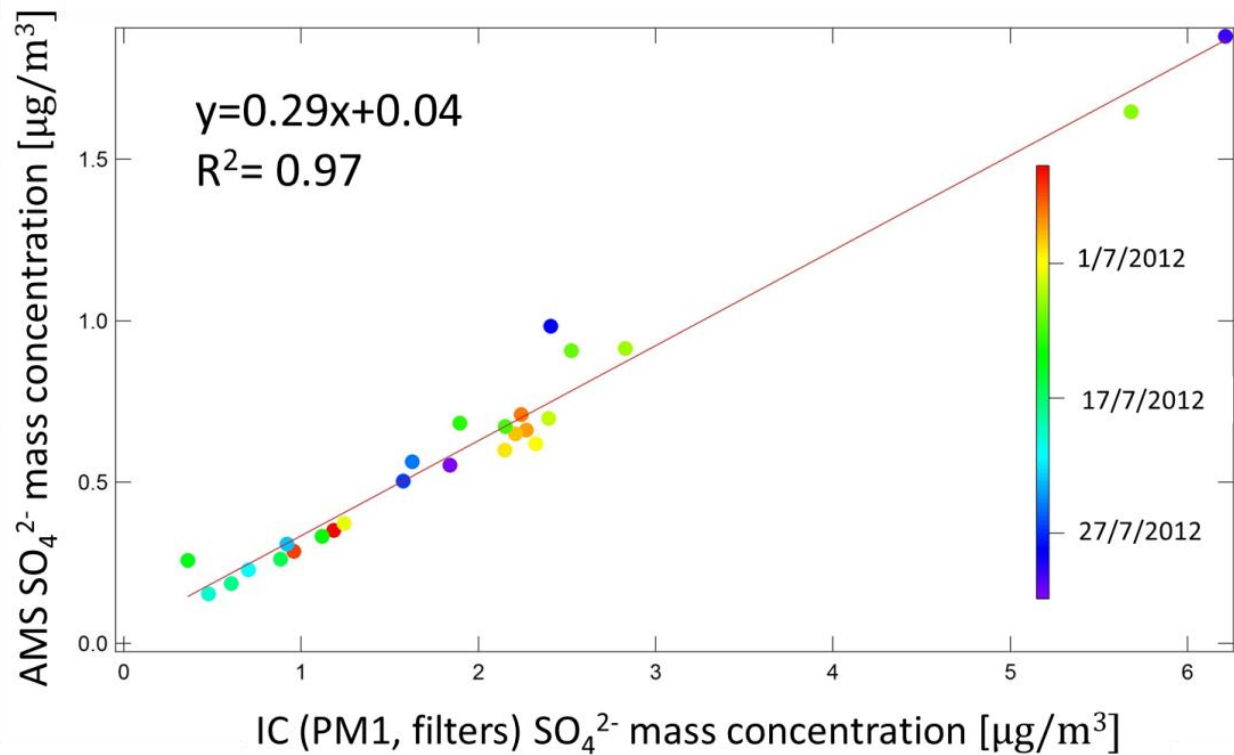
Analyzátor organického a elementárního uhlíku (OC/EC Field Analyzer)

Měření na filtry analyzované pomocí iontové chromatografie (IC)

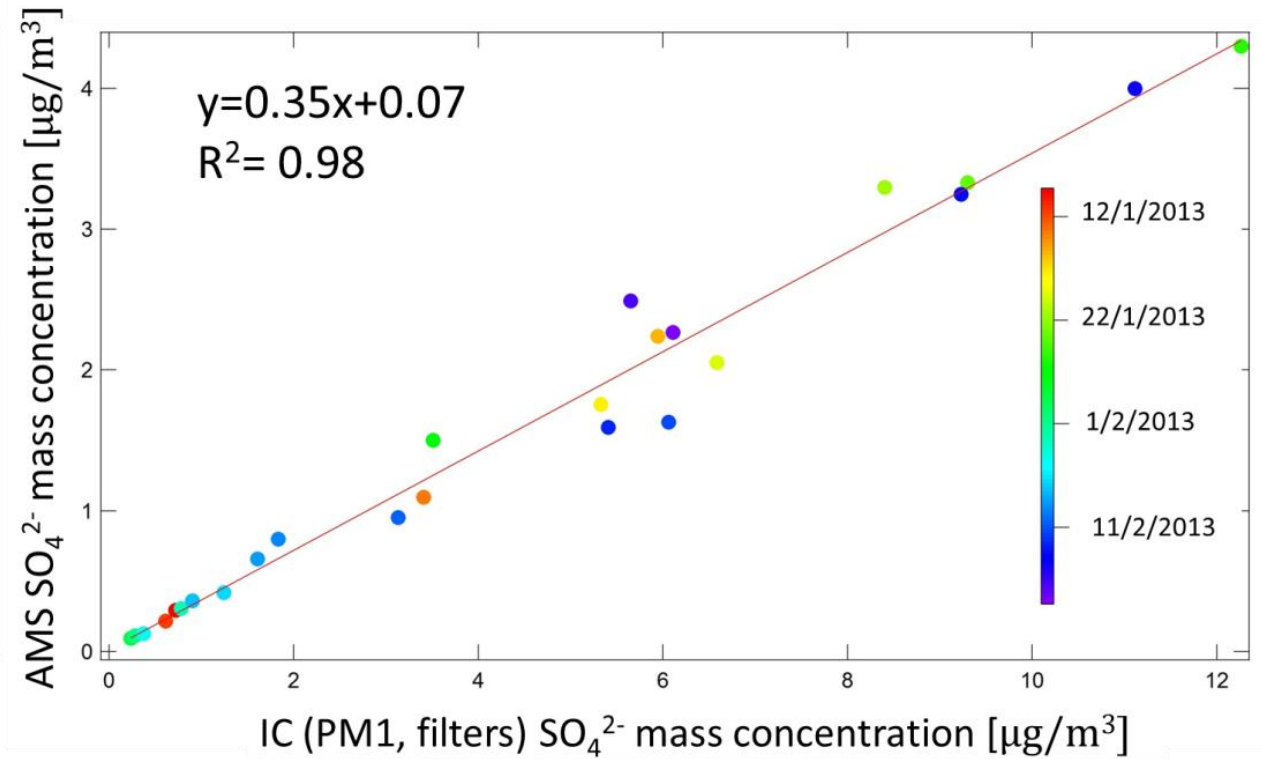
Metodologie Aerosolový hmotnostní spektrometr



Efektivita sběru částic (Collection efficiency)

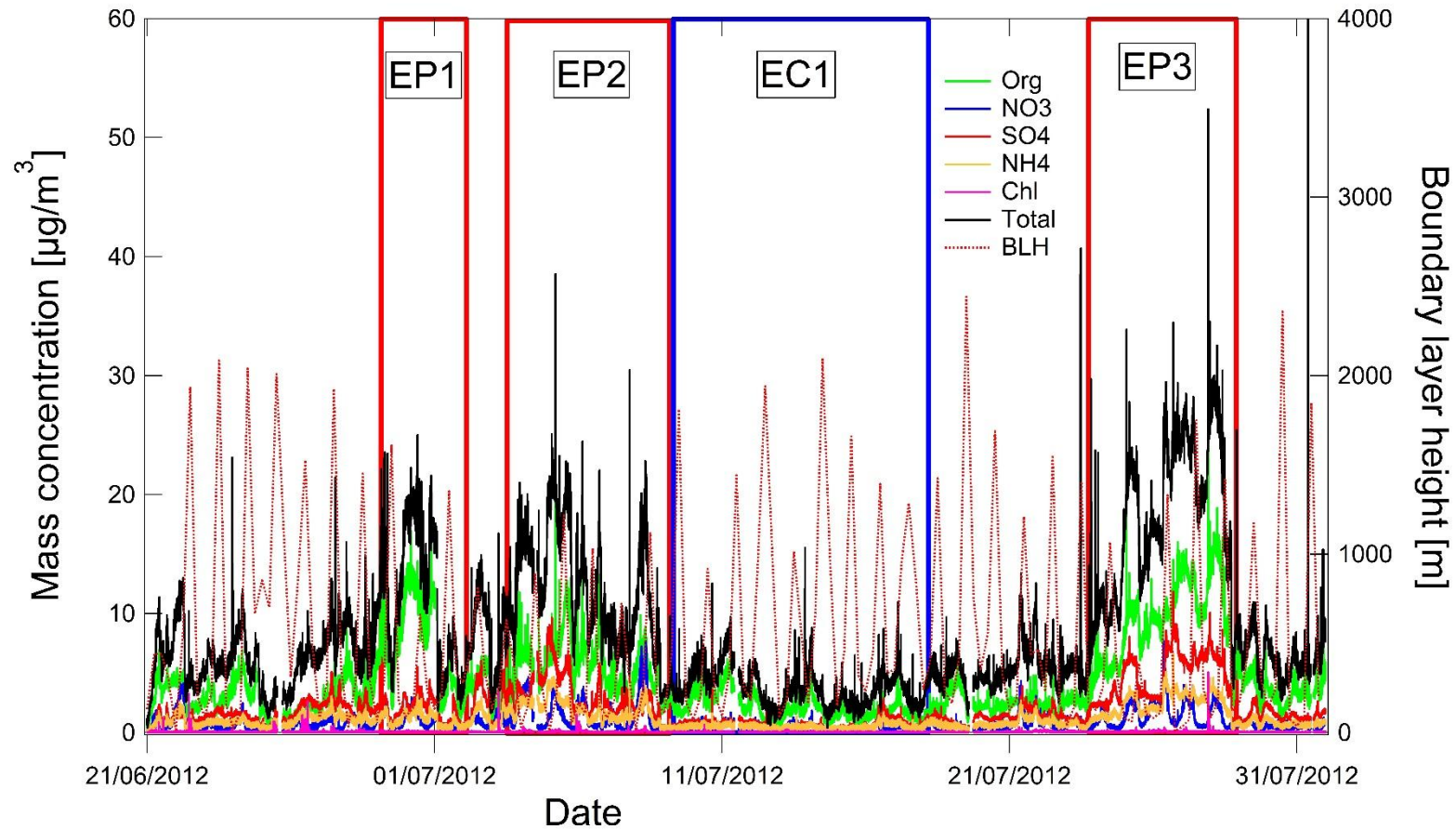


Letní kampaň

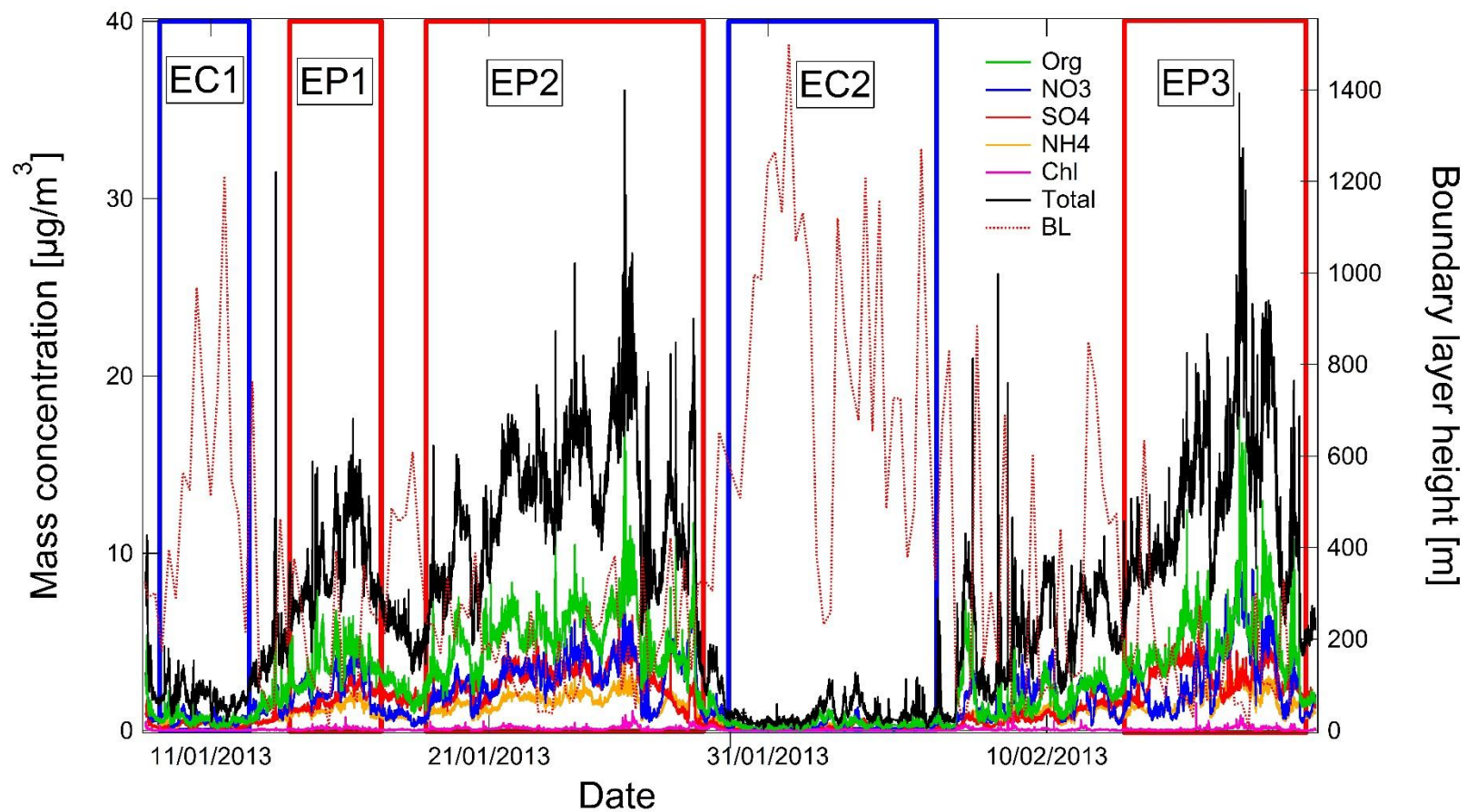


Zimní kampaň

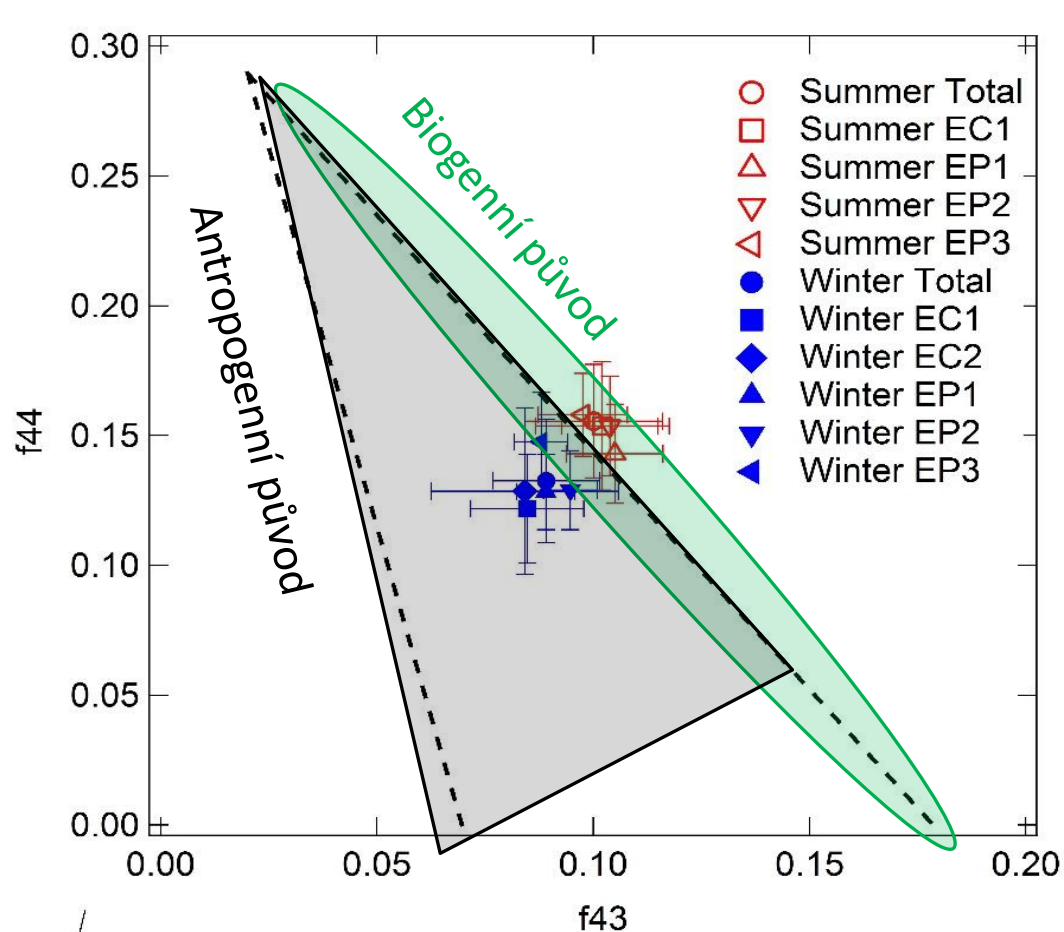
Letní kampaň



Zimní kampaň

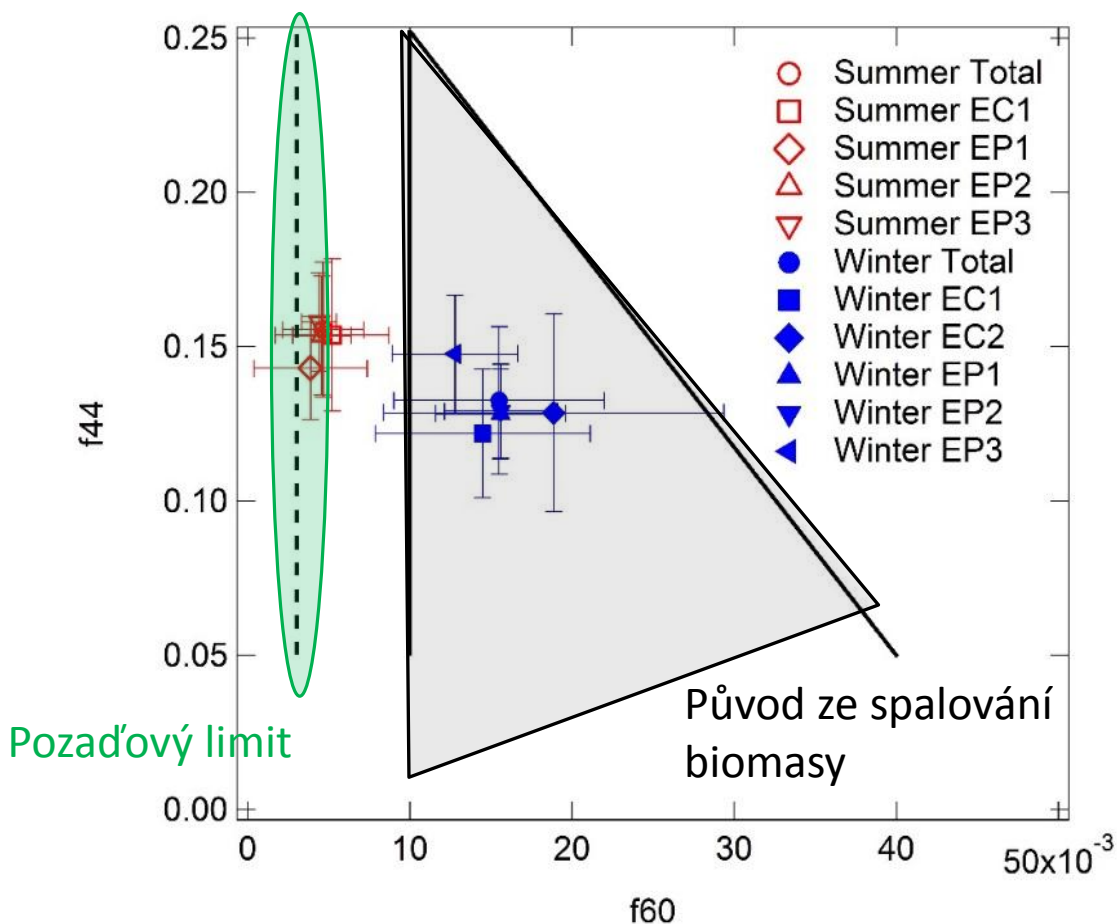


Organické fragmenty f43, f44



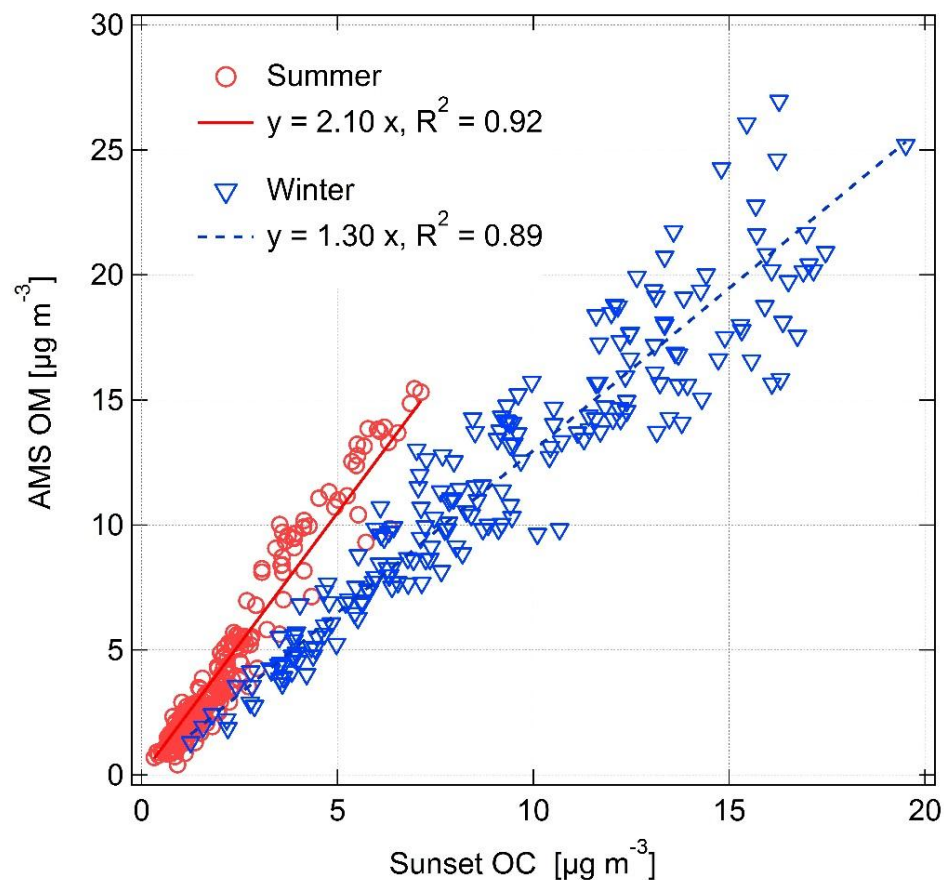
- $f_x = \frac{Org \frac{m}{z} x}{Org}$ (Ng et al. 2010)
- f43 - méně oksyločený organický aerosol, polo těkavý
- f44 - hodně oksyločený, málo těkavý, po více fotochemických reakcích
- Zima - po méně fotochemických reakcích, pravděpodobně místního antropogenního původu
- Léto - po více fotochemických reakcích, pravděpodobně biogenního původu

Organické fragmenty f44, f60



- $f_x = \frac{Org_z^m x}{Org}$ (Ng et al. 2010)
- f44 - aerosol po více fotochemických reakcích
- f60 - čerstvé emise ze spalování biomasy
- Zima - vliv místních domácích topenišť (vyšší f60, nižší f44)
- Léto - starší aerosol nevýznamný vliv spalování biomasy

Porovnání AMS s OC/EC analyzátozem



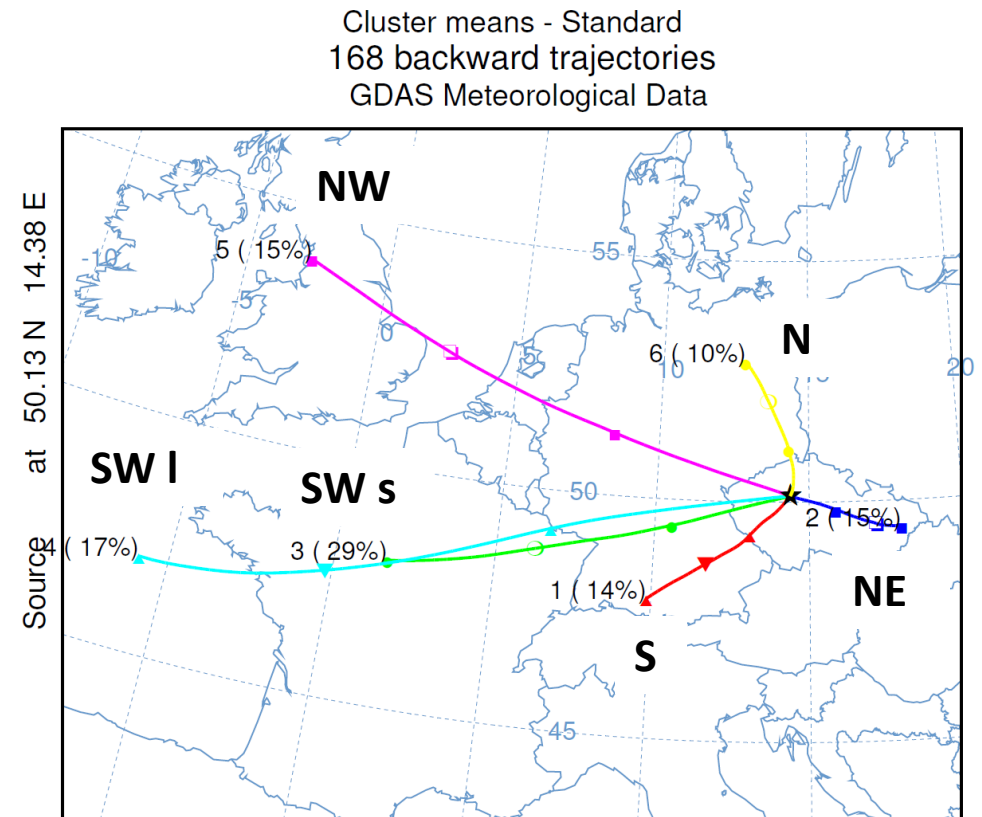
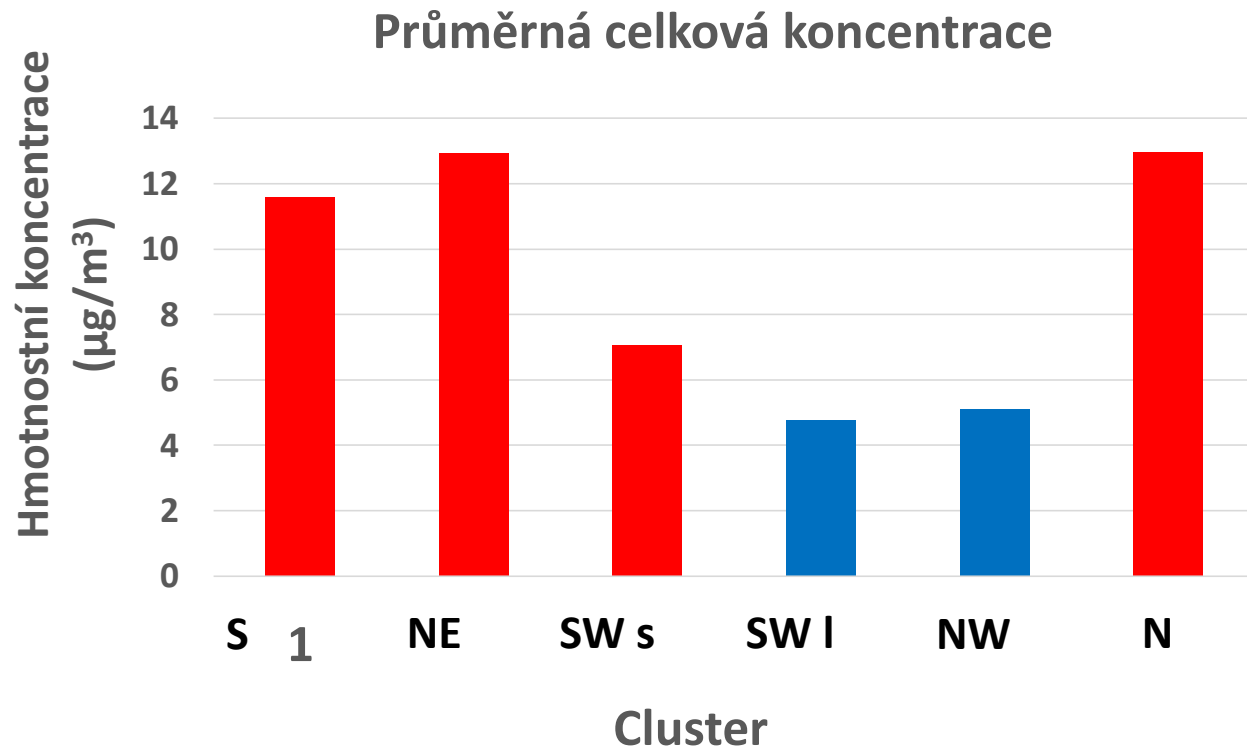
- **Léto**

- Blízko vyšších hodnot popsaných v literatuře (Brown et al, 2013; Chan et al, 2010; Turpin et al., 2001, Xing et al, 2013)
- Organické látky pravděpodobně více zoxidované vlivem fotochemických reakcí

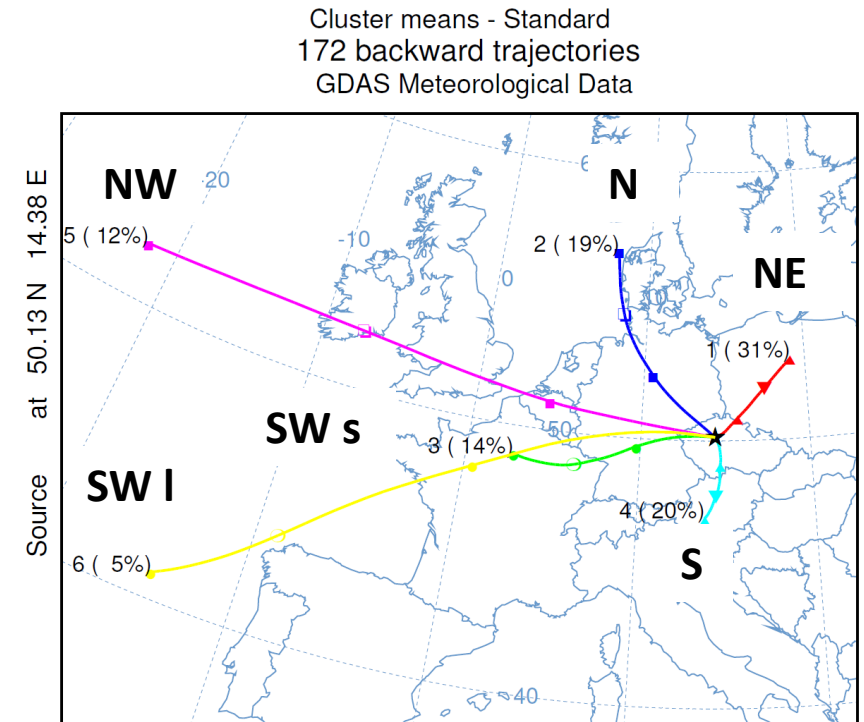
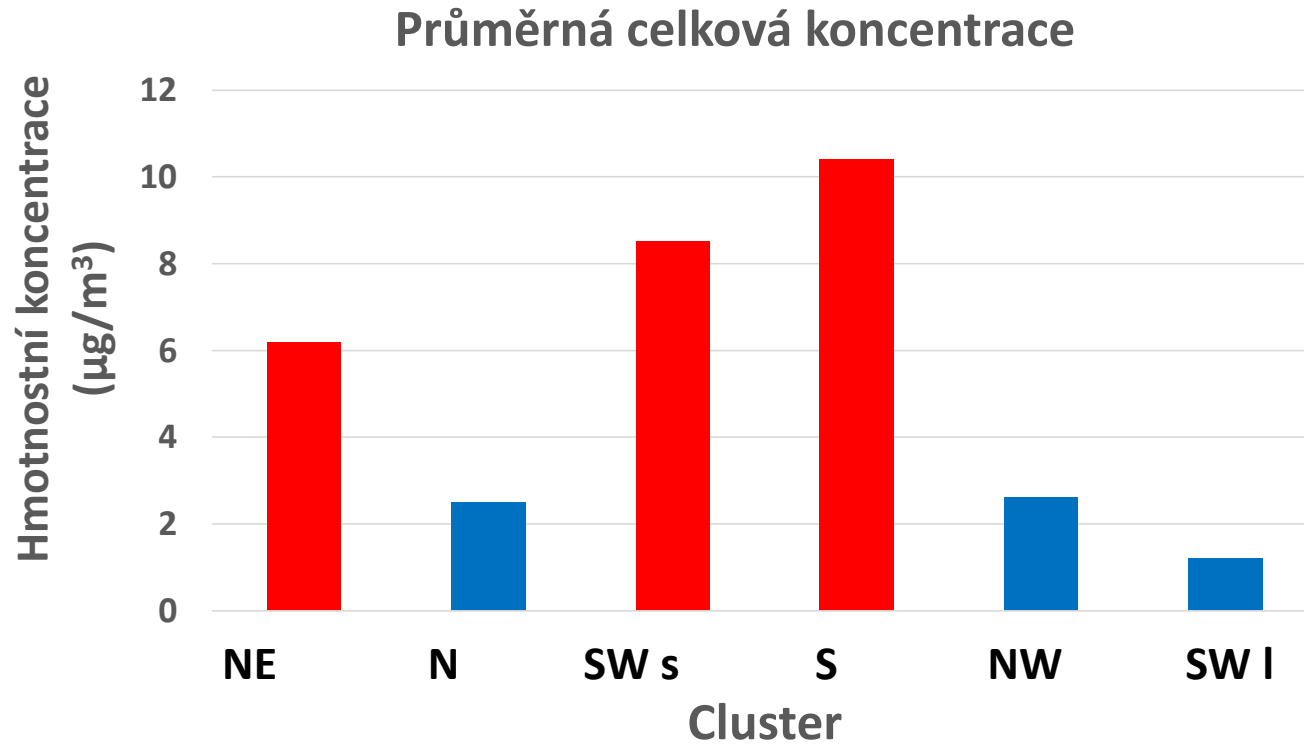
- **Zima**

- Blízko nižších hodnot popsaných v literatuře (Brown et al, 2013; Chan et al, 2010; Turpin et al., 2001, Xing et al, 2013)
- Pravděpodobně kvůli uhlí používanému k vytápění domácností a kvůli dopravě

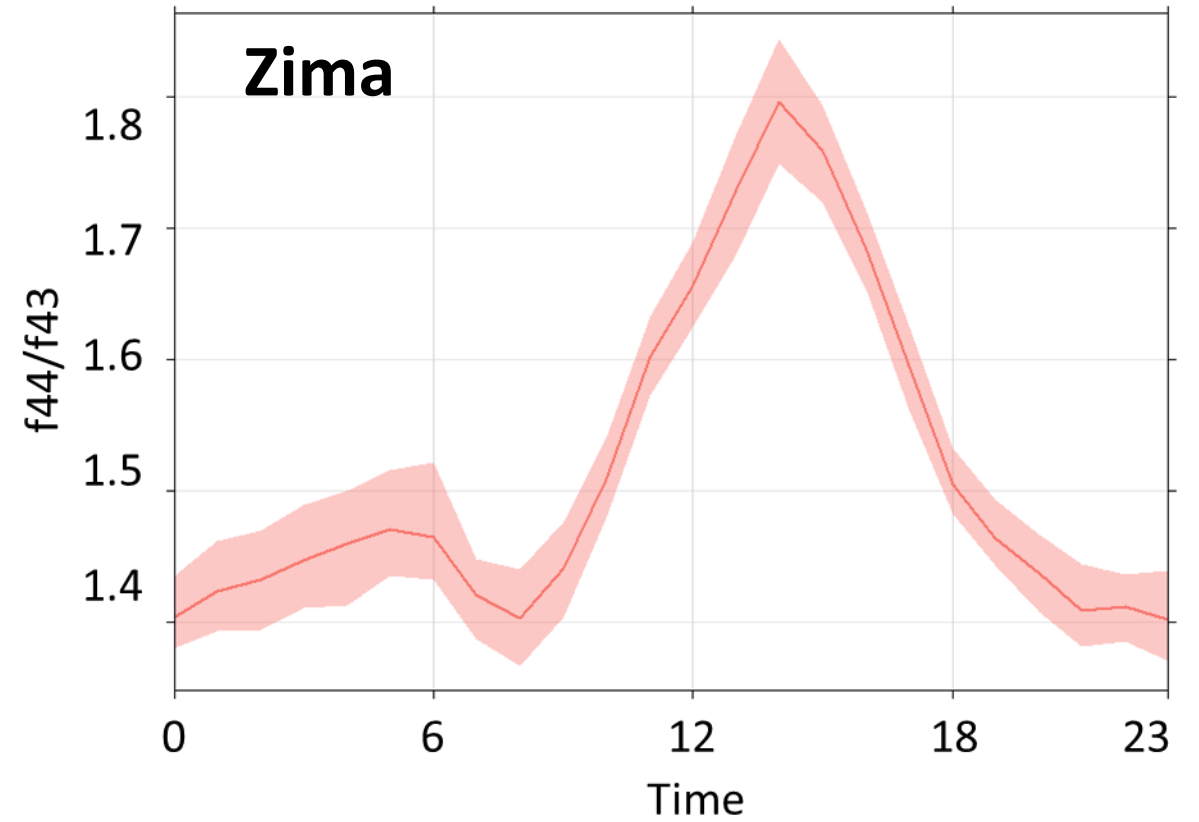
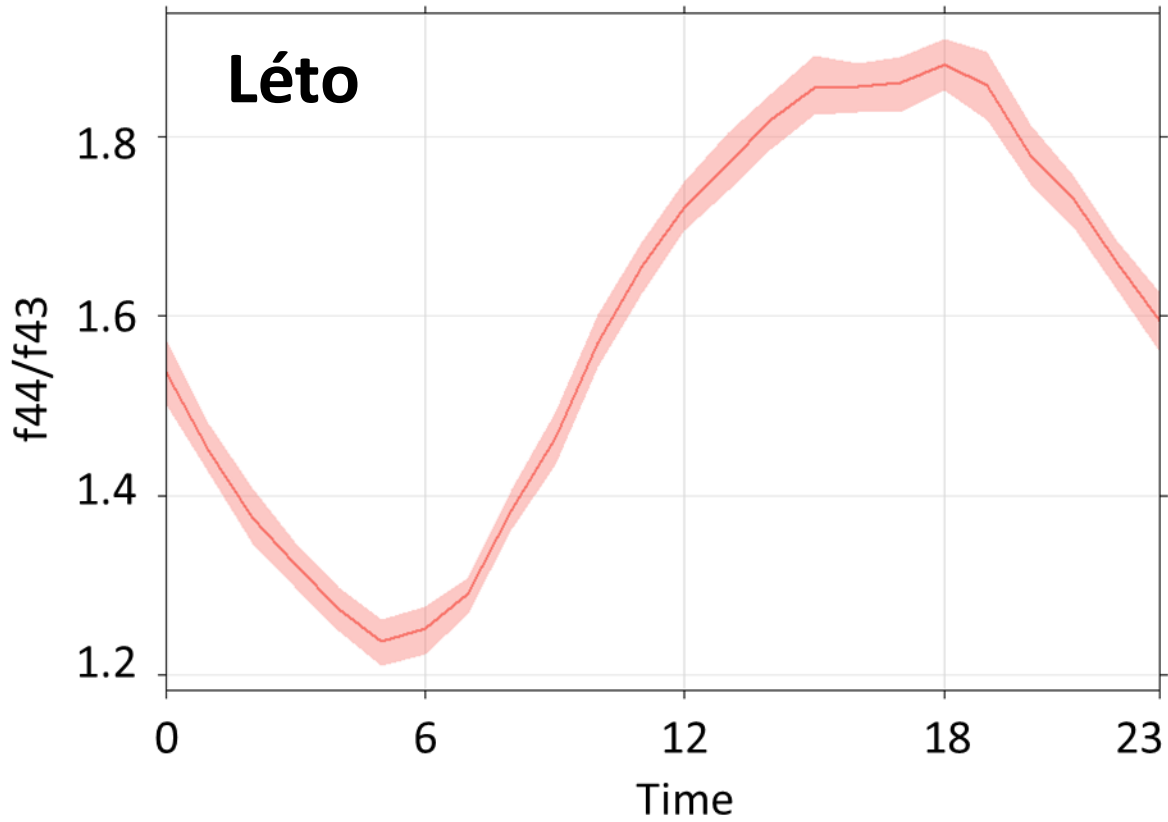
Trajektorie vzduchových hmot Letní kampaň



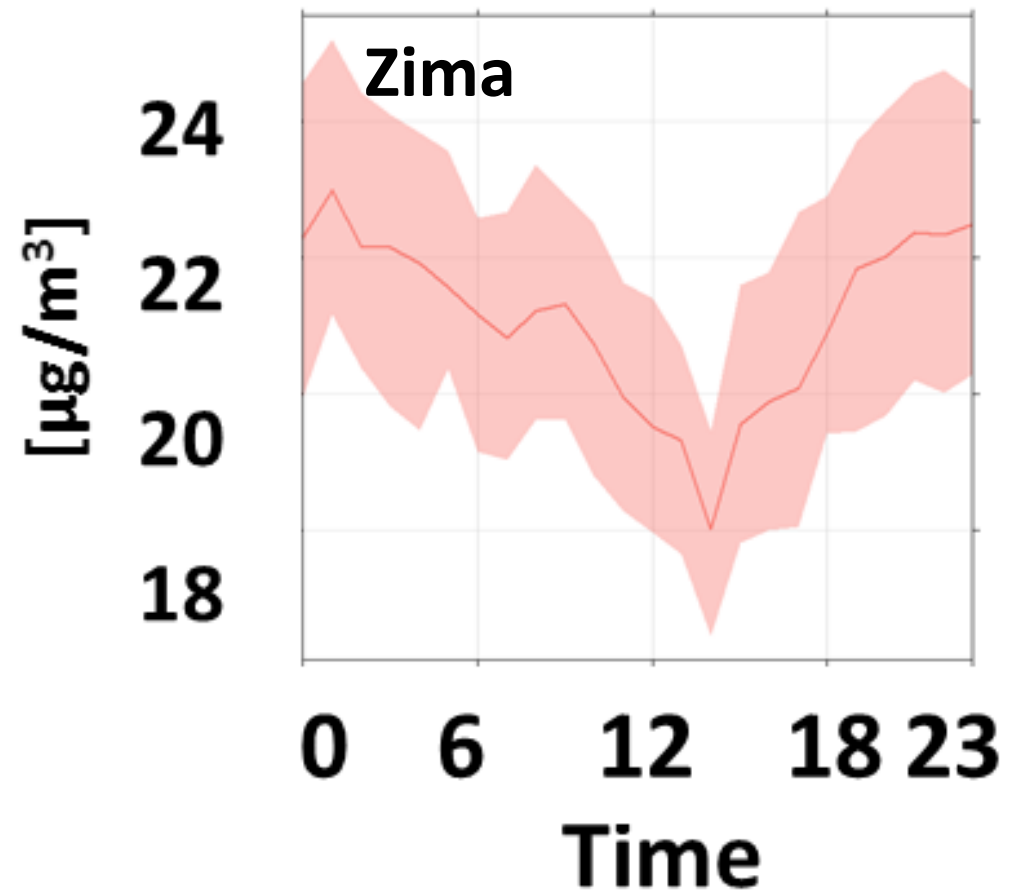
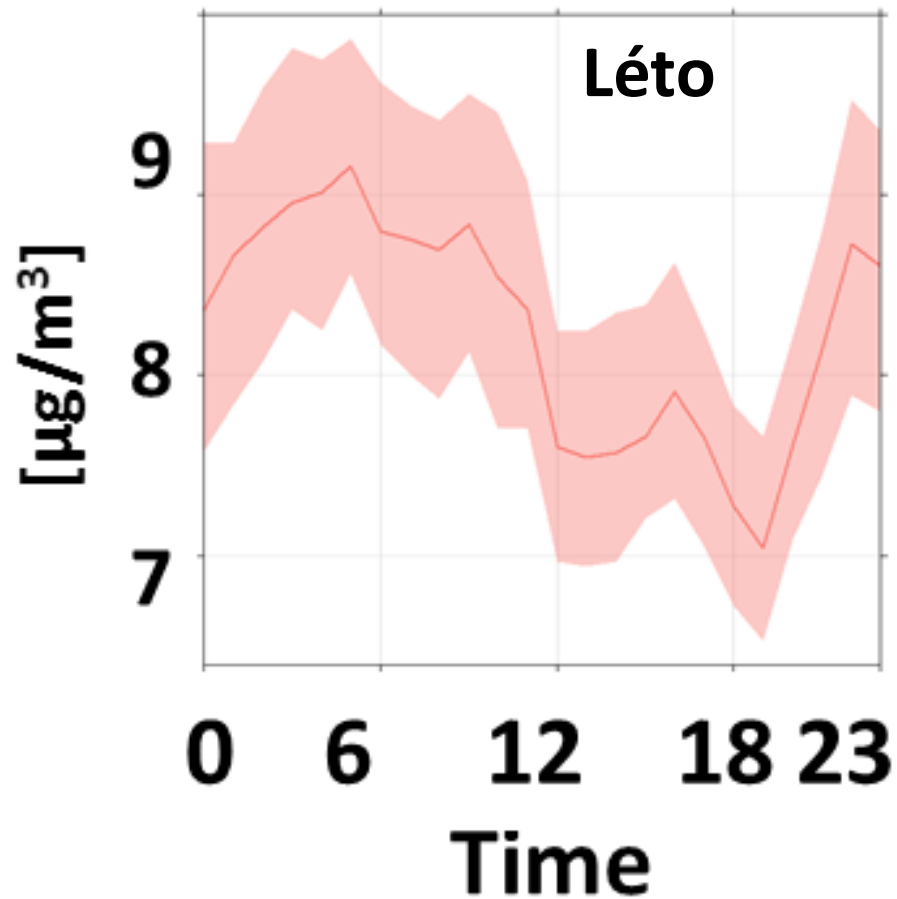
Trajektorie vzduchových hmot Zimní kampaň



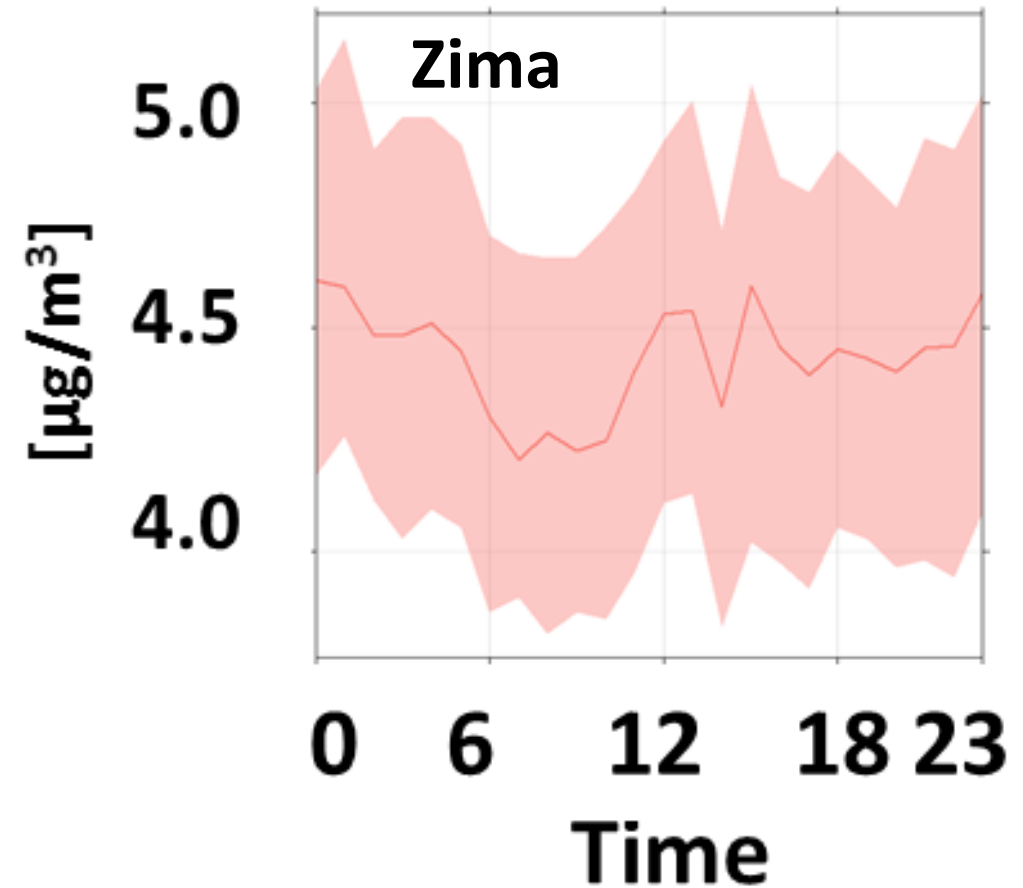
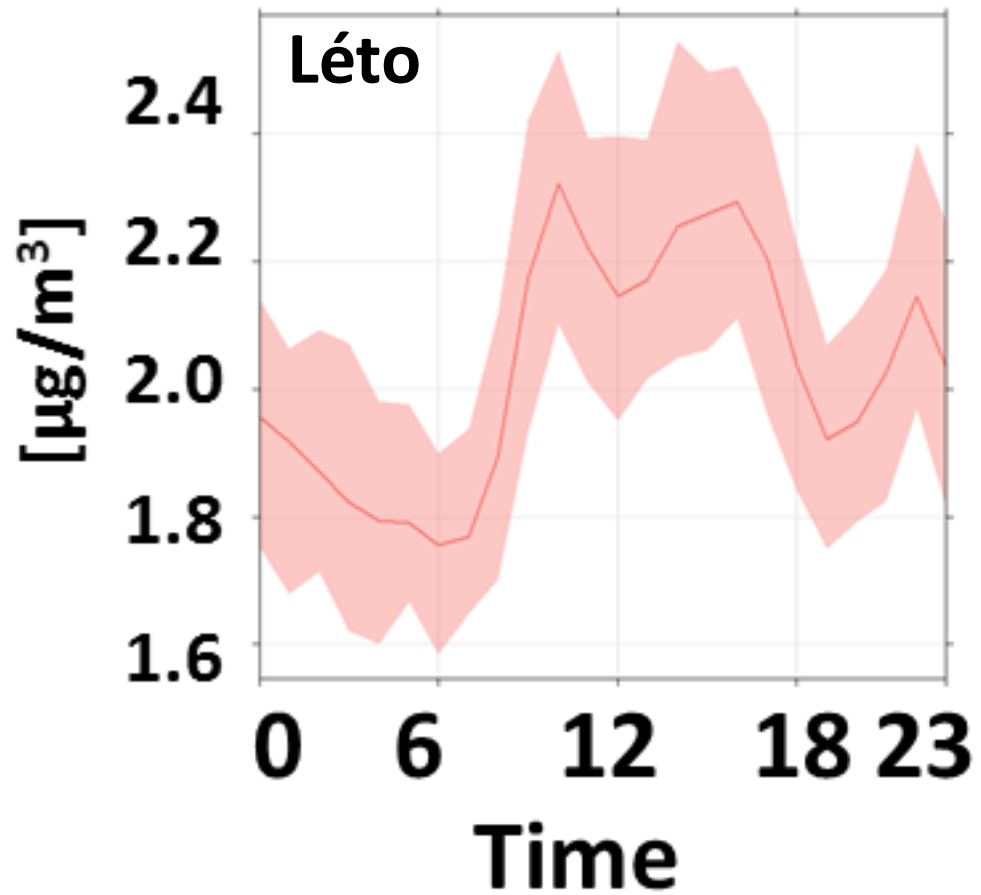
Denní cykly f44/f43



Denní cykly NR-PM1



Denní cykly síranů



Shrnutí

- Chemické složení submikronové frakce atmosférického aerosolu naměřené s vysokým časovým rozlišením na pozadové stanici Praha Suchdol
- V zimě výrazný nepřímý vztah mezi výškou mezní vrstvy a hmotnostní koncentrací atmosférického aerosolu
- Epizody s nízkým znečištěním spojeny s příchodem oceánských vzduchových hmot
- Poměr OM/OC v blízkosti krajních hodnot popsanych v literatuře
- Denní cyklus f_{44}/f_{43} ovlivněn fotochemickou oxidací a promícháváním mezní vrstvy
- Denní cyklus síranů ovlivněn fotochemickými reakcemi a přenosem znečištění z vyšších atmosférických vrstev

Publikace

Atmospheric Environment 118 (2015) 45–57



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Atmospheric Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/atmosenv



A study of summer and winter highly time-resolved submicron aerosol composition measured at a suburban site in Prague



Lucie Kubelová ^{a, b, *}, Petr Vodička ^a, Jaroslav Schwarz ^a, Michael Cusack ^a,
Otakar Makeš ^{a, b}, Jakub Ondráček ^a, Vladimír Ždímal ^a

^a Institute of Chemical Process Fundamentals, CAS, v.v.i., Rozvojová 135, Prague 6, Czech Republic

^b Institute for Environmental Studies, Faculty of Science, Charles University in Prague, Benátská 2, 12801 Prague 2, Czech Republic

Poděkování

Michael Cusack

Jakub Ondráček

Irena Ševčíková

Josef Kugler

This project has received funding from the EU Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No. 654109 and from the Czech Science Foundation under project No. CSF P209/11/1342.

Reference

Brown, S.G., Lee, T., Roberts, P.T., Collett Jr., J.L., 2013. Variations in the OM/OC ratio of urban organic aerosol next to a major roadway. *J. Air Waste Manage. Assoc.* 63, 1422–1433. doi:10.1080/10962247.2013.826602

Chan, T.W., Huang, L., Leitch, W.R., Sharma, S., Brook, J.R., Slowik, J.G., Abbatt, J.P.D., Brickell, P.C., Liggi, J., Li, S.-M., Moosmüller, H., 2010. Observations of OM/OC and specific attenuation coefficients (SAC) in ambient fine PM at a rural site in central Ontario, Canada. *Atmos. Chem. Phys.* 10, 2393–2411. doi:10.5194/acp-10-2393-2010

Ng, N.L., Canagaratna, M.R., Zhang, Q., Jimenez, J.L., Tian, J., Ulbrich, I.M., Kroll, J.H., Docherty, K.S., Chhabra, P.S., Bahreini, R., Murphy, S.M., Seinfeld, J.H., Hildebrandt, L., Donahue, N.M., DeCarlo, P.F., Lanz, V.A., Prevot, A.S.H., Dinar, E., Rudich, Y., Worsnop, D.R., 2010. Organic aerosol components observed in Northern Hemispheric datasets from Aerosol Mass Spectrometry. *Atmos. Chem. Phys.* 10, 4625e4641. <http://dx.doi.org/10.5194/acp-10-4625-2010>.

Turpin, B.J., Lim, H.-J., 2001. Species Contributions to PM_{2.5} Mass Concentrations: Revisiting Common Assumptions for Estimating Organic Mass. *Aerosol Sci. Technol.* 35, 602–610. doi:10.1080/02786820152051454

Xing, L., Fu, T.-M., Cao, J.J., Lee, S.C., Wang, G.H., Ho, K.F., Cheng, M.-C., You, C.-F., Wang, T.J., 2013. Seasonal and spatial variability of the OM/OC mass ratios and high regional correlation between oxalic acid and zinc in Chinese urban organic aerosols. *Atmos. Chem. Phys.* 13, 4307–4318. doi:10.5194/acp-13-4307-2013