



národní
úložiště
šedé
literatury

Studium mokré depozice atmosférickjého aerosolu s využitím horizontálních hydrometeorů.

Zíková, Naděžda
2019

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-407882>

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

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

Datum stažení: 10.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz.

STUDIUM MOKRÉ DEPOZICE ATMOSFÉRICKÉHO AEROSOLU S VYUŽITÍM HORIZONTÁLNÍCH HYDROMETEORŮ

Naděžda ZÍKOVÁ¹, Petra POKORNÁ¹, Petr PEŠICE², Pavel SEDLÁK², Vladimír ŽDÍMAL¹

¹ Oddělení chemie a fyziky aerosolů, Ústav chemických procesů AV ČR, Praha, ČR
zikova@icpf.cas.cz

² Oddělení meteorologie, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha, ČR

Klíčová slova: Atmosférické aerosoly, Mlha, Mokrá depozice

SUMMARY

Processes between atmospheric aerosol (AA) and clouds, source of large uncertainty in weather and climate changes estimations, were described on fogs at Milešovka, meteorological observatory of the Institute of Atmospheric Physics. For the description of the AA properties, online measurement of outdoor particle number size distribution (PNSD) in the size range 10 nm – 20 µm was conducted using SMPS and APS spectrometers. The sampling system consisted of a heated whole air inlet, and PM2.5 sampling head, being switched by an automatic valve. From the difference between PNSD sampled by whole air inlet and by PM2.5 inlet, PNSD of activated particles (aPNSD) was calculated. The aPNSDs differ with hydrometeor type and depend on air mass history, with a stronger influence on freezing fog AA.

ÚVOD

Atmosférický aerosol (AA) ovlivňuje nejen vznik oblačnosti, ale také další vlastnosti oblaků. Interakce mezi AA a oblačností může být zkoumána i u mlh, resp. nízké oblačnosti. Příkladem stanice vhodné k takovému výzkumu je stanice Milešovka, kde se mlha (nebo nízká oblačnost) nachází 55 % času (Fišák, Tesař, & Fottová, 2009). Zde proto bylo provedeno měření za účelem popisu vlivu mlh na početní velikostní distribuce AA a aktivovaných nukleačních jader.

METODY MĚŘENÍ

Měření proběhlo na stanici Milešovka (50°33'N, 13°55'E, 837 m. n. m), kde byla kompletní meteorologická měření doplněna o početní velikostní distribuce (PVD) AA ve velikostech od 10 nm do 20 µm ze spektrometrů SMPS a APS. Měřeny byly tzv. suché velikosti, tj. velikosti částic AA při kontrolované vlhkosti (pod 50 %) a teplotě (20 °C). Vzorkování probíhalo pomocí dvou inletů, odběrových hlav – tzv. whole air inletu (WAI) a PM2.5 hlavy, mezi kterými přepínal kulový kohout. První měřící kampaň proběhla na podzim 2018, druhá na jaře 2019.

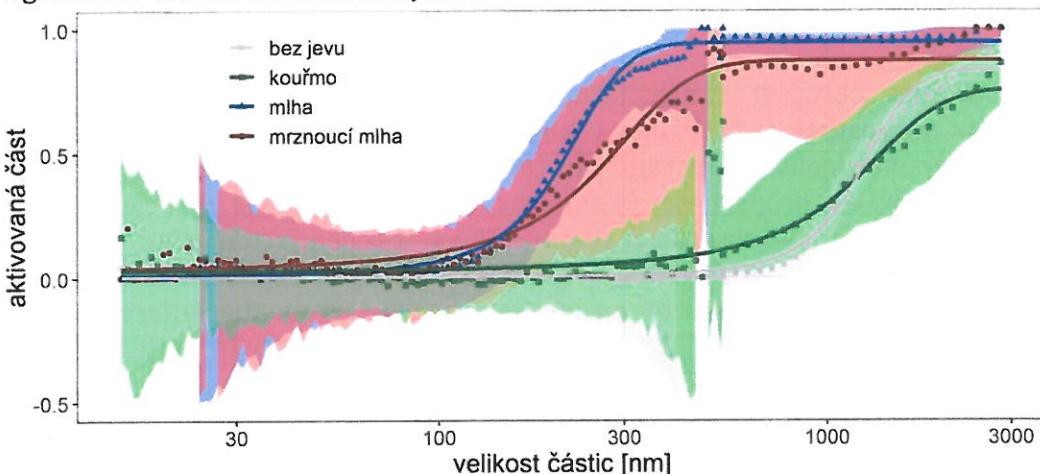
Pro vyhodnocení vlivu historie vzdušných mas byly pomocí modelu HYSPLIT (Draxler & Rolph, 2013) vypočteny 72 hodinové zpětné trajektorie (start 200 m AGL každých 6 hodin, model GDAS s rozlišením 1°).

Pomocí takzvané „activated fraction“ (Asmi et al., 2012), tj. podílu aktivovaných jader z celkového počtu AA v dané velikosti, bylo odhadnuto složení nukleačních jader AA. Křivky závislosti podílu aktivovaných jader byly proloženy sigmoidální (logistickou) funkcí, z níž byl analyzován člen určující rychlosť růstu funkce, tj. její strmost.

VÝSLEDKY, DISKUSE, ZÁVĚRY

Během dvou kampaní bylo naměřeno téměř 300 hodin s mlhou a 45 hodin s mrznoucí mlhou, ze kterých byly hodnoceny vlivy hydrometeorů na PVD mezi 10 nm a 2.5 μm . PVD během výskytu hydrometeorů vykazuje nižší koncentrace a posun PVD k větším částicím, s hlavním módem na 240 nm.

Z PVD byla vypočtena aktivovaná část AA v závislosti na typu hydrometeoru. Celkové počty aktivovaných jader se mezi mlhou a mrznoucí mlhou příliš neliší, nicméně aktivační křivka (AK) už jisté rozdíly ukazuje (Obr. 1). U mlhy je AK strmější než pro jiné hydrometeory, naznačující větší homogenitu v působení mezi AA a mlhou, resp. větší homogenitu ve složení nukleačních jader.



Obr. 1: Mediány aktivovaných částí PVD v závislosti na velikosti částic a na typu hydrometeoru. Body ukazují vypočtená data, čáry proložení sigmoidální funkci a plochy označují nejistoty vypočtené jako 25. a 75. percentil.

Byla nalezena silná závislost mezi aktivovanými PVD, resp. AK pro různé vzdušné hmoty. Největší rozdíl byl mezi kontinentálními a oceánskými hmotami, kdy byl hlavní mód aktivovaného PVD u mořského AA posunut na 124 nm v porovnání s 249 nm pro kontinentální AA. Pro kontinentální aerosol už byl rozdíl mezi východními a západními směry velmi malý. Pozorovaná závislost byla výraznější pro mrznoucí mlhu než pro mlhu, pravděpodobně kvůli odlišnému působení hydrometeorů na AA.

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek vznikl za finanční podpory GAČR v rámci projektu P209/18/15065Y.

LITERATURA

- Asmi, E., Freney, E., Hervo, M., Picard, D., Rose, C., Colomb, A., & Sellegrí, K. (2012). Aerosol cloud activation in summer and winter at puy-de-Dôme high altitude site in France. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12(23), 11589–11607.
- Draxler, R. R., & Rolph, G. D. (2013). HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory). Retrieved from <http://www.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>
- Fišák, J., Tesař, M., & Fottová, D. (2009). Pollutant concentrations in rime and fog water at the Milesovka Observatory. *Soil and Water Research*, 196, 273–285.