



národní
úložiště
šedé
literatury

(NE)ZÁVISLOST AKTIVACE AEROSOLU NA POZICI V OBLAKU

Zíková, Naděžda
2023

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-538332>

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

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

Datum stažení: 11.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz.

(NE)ZÁVISLOST AKTIVACE AEROSOLU NA POZICI V OBLAKU

Naděžda ZÍKOVÁ¹, Petra POKORNÁ¹, Pavel SEDLÁK², Zbyněk SOKOL², Vladimír ŽDÍMAL¹

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

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

Klíčová slova: Atmosférické aerosoly, Aktivace, Základna oblačnosti

SUMMARY

Five in situ campaigns focused on aerosol-cloud interactions were conducted at Mount Milešovka in the Czech Republic to gain more insight into aerosol activation and its dependence on meteorological parameters, mainly vertical air velocity and position within the cloud. The activated fraction was calculated from the difference of concentrations measured behind the whole air inlet and the PM_{2.5} inlet. The liquid water content (LWC) was calculated from visibility, cloud base position was estimated from ceilometer data. Vertical air velocity was estimated from cloud radar. No strong dependence was found between visibility and vertical velocity, suggesting that the clouds at the station are mostly of advection or inversion origin. Both visibility and LWC depend on the position within the cloud, with the highest LWC values found when the station was between 100 and 400 m above the cloud base, independently of the actual value.

ÚVOD

V šesté hodnotící zprávě IPCC byla nejvyšší hodnota aerosolového forcingu připsána interakci mezi atmosférickým aerosolem (AA) a oblačností (Arias et al., 2021). Pro jeho lepší popis a budoucí odhad byla zkoumána závislost aktivace AA na meteorologických veličinách a jevech.

METODY

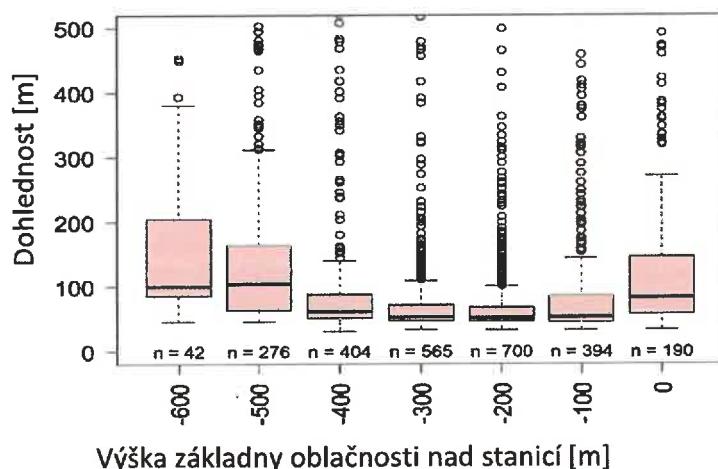
Pět in situ kampaní zaměřených na velikostně rozdělenou aktivaci aerosolu při mlze, mrznoucí mlze a dešti s mlhou a její závislost na vertikální rychlosti vzduchu a poloze v oblaku proběhlo na hoře Milešovka (50,55 N, 13,93 E, 830 m n. m.) v jarních a podzimních měsících let 2018 až 2020. Aktivovaný AA byl vypočítán z rozdílu koncentrací naměřených spektrometry SMPS a APS za whole air inletem (WAI) a PM_{2.5} hlavou (Zíková a kol., 2020, 2021). Obsah kapalné vody (LWC) byl vypočítán z dohlednosti (Fišák a kol., 2006), poloha základny oblaků byla odhadnuta z ceilometru (CL51, Vaisala, Finsko). Byla použita data z ceilometrů na Milešovce a v Kopistech (50,54 N, 13,62 E, 240 m n. m.), které se nachází 20 km západně a 590 výškových metrů níže od Milešovky. Ceilometr v Kopistech byl použit k odhadu výšky základny oblaku v případě, kdy byla Milešovka zahalena do oblačnosti a data ceilometru z Milešovky nebyla použitelná.

Vertikální rychlosť vzduchu byla odvozena z vertikálně orientovaného oblačného radaru (MIRA35C, METEK, Německo) umístěného na vrcholu Milešovky. Nejnižší dostupný radarový gate však byl 200 m nad vrcholem Milešovky, takže jde jen o odhad podmínek přímo v místě měření.

VÝSLEDKY, DISKUSE, ZÁVĚRY

Jak dohlednost, tak LWC se silně liší v závislosti na poloze nad základnou oblačnosti, přestože se nezvyšují "téměř lineárně s výškou nad základnou oblaku, dosahujíce maxima přibližně ve 80–90 % tloušťky oblaku" (Acker a kol., 2002), jak tomu je u oblačnosti vzniklé adiabatickým ochlazováním. Nejvyšší hodnoty LWC i dohlednosti byly pozorovány, když byla stanice mezi 100 a 400 m nad základnou oblaku (Obr. 1), nezávisle na aktuální výšce nad základnou. Aktivace je tedy způsobena izobarickým ochlazováním, nikoli adiabatickým.

Nebyla zjištěna závislost mezi dohledností a vertikální rychlosťí, což potvrzuje, že oblačnost na stanici je převážně původu advekčního nebo inverzního, a naopak není spojena s orografickými pohyby. Pokud updraft dosáhne rychlostí přes 1 m/s, je dohlednost na stanici často větší než 1000 m.



Obr. 1: Závislost dohlednosti na poloze nad základnou oblačnosti.

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek vznikl za finanční podpory GAČR v rámci projektu P209/18/15065Y a MŠMT v rámci projektu ACTRIS-CZ-RI LM2023030 a projektu ACTRIS IMP H2020-INFRADEV-2019-2), Grant č.: 871115.

LITERATURA

- Acker, K. a kol., Case study of cloud physical and chemical processes in low clouds at Mt. Brocken, *Atmospheric Research*, 64(1–4), 41–51, (2002).
- Arias, P. A., ...Zickfeld, K. Technical Summary. In V. Masson-Delmotte, ... , B. Zhou (Eds.), Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press ,(2021).
- Fišák, J., Řezáčová, D., Mattanen, J., Calculated and measured values of liquid water content in clean and polluted environments, *Studia Geophysica et Geodaetica*, 50(1), 121–130, (2006).
- Zíková, N. a kol., Variability in activation properties in relation to meteorological phenomena, *Journal of Hydrometeorology*, 22(10), 2565–2579, (2021).
- Zíková, N. a kol., Activation of atmospheric aerosols in fog and low clouds, *Atmospheric Environment*, 230(April), 117490, (2020).