

Aerolio dalelių atliekama šviesos sklaida ir sugertis, vyraujant skirtingiems šaltiniams, Lietuvoje

Source Related Light Scattering and Absorption by Aerosol in Lithuania

Julija PAURAITĖ¹, Kristina PLAUŠKAITĖ¹,
Vidmantas ULEVIČIUS¹, Steigvilė BYČENKIENĖ¹

¹Fizinių ir technologijos mokslų centras, Aplinkotyros skyrius, julija.pauraite@ftmc.lt, kristina.plauskaite@ftmc.lt, vidmantas.ulevicius@ftmc.lt, steigvile.bycenkiene@gf.vu.lt

¹State research institute Center for Physical Sciences and Technology, Department of Environmental Research, julija.pauraite@ftmc.lt, kristina.plauskaite@ftmc.lt, vidmantas.ulevicius@ftmc.lt, steigvile.bycenkiene@gf.vu.lt

DOI: <https://doi.org/10.15388/Klimatokaita.2020.60>

Aerolio dalelės turi didelę įtaką tiek vietiniam, tiek visos Žemės klimatui. Aerolio dalelių poveikis atmosferai priklauso nuo jo cheminės sudėties ir fizikinių savybių. Šviesos sugertis ir sklaida apima pagrindines aerolio sąveikas su Saulės spinduliuote ir būtent šiais vyksmais tiesiogiai veikia atmosferos šiluminę pusiausvyrą. Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija (IPCC) ataskaitoje (2019) nurodė, kad juodoji anglis (angl. *Black Carbon*, BC) daro stiprų šildomąjį poveikį ir dėl kompleksinių atmosferos vyksmų turi didžiausią paklaidą vertinant jos įtaką bendrai šiluminei pusiausvyrai. Dauguma organinių aerolio dalelių (OA) turi priešingą efektą – sklaido šviesą – ir taip vėsina atmosferą. Tačiau vyksta ir dalelių susijungimai bei įvairialypės cheminės sudėties dalelių formavimasis. Taip gali susidaryti dariniai, kuriuose juodoji anglis yra apsupta organinės frakcijos, o ši sukelia papildomą šviesos sugertį, vadinamąjį lęšio efektą. Norint nustatyti suminį atmosferos šiluminės pusiausvyros pokytį dėl aerolio dalelių, naudojamas pavienės sklaidos albedo (angl. *Single Scattering Albedo*, SSA) parametras. SSA parodo aerolio sklaidą, sunormuotą ekstinkcijai, leidžia įvertinti aerolio svarbą klimato kaitai ir dėl to yra pagrindinis aerolio apibūdinantis parametras klimato modeliavimo srityje.

Siekiant įvertinti įvairių vietinių aerolio dalelių emisijų sukeltus atmosferos šiluminius pokyčius, aerolio cheminę sudėtį ir optiniai parametrai buvo matuojami dviejose aplinkose Lietuvoje. Siekiant ištirti miesto aplinkoje esantį aerolį, matavimai buvo atliekami Vilniuje 2017 m. gegužės–birželio mėnesiais. Foniniams matavimams pasirinkta Preilos matavimų stotis. Čia matavimai vyko 2017 m. gruodžio–2018 kovo mėnesiais, šildymo sezono metu. Matavimams atlikti buvo naudojamas integruojantis nefelometras, septynių bangos ilgių aetalometras (jo skyra – 5 minutės) ir aerolio cheminės sudėties monitorius (ACSM) (jo skyra – 30 minučių).

Nustatyta, kad miesto aplinkoje vyravo keturi pagrindiniai OA šaltiniai: mažiau ir labiau oksiduotas OA, biomasės deginimo ir transporto OA. Juodosios anglies šaltinių analizė parodė, kad vyravo dėl transporto susidariusi BC. Būtent transporto emisijos lėmė mažų dalelių, kurios pasižymi šilumą sugeriančiomis savybėmis, gausą. Esant intensyvioms transporto emisijoms, aptinkamas didelis SSA sumažėjimas, rodantis atmosferos šildomąjį efektą. Preiloje nustatyti trys OA šaltiniai: du skirtingi biomasės deginimo OA ir oksiduotas tolimosios pernašos OA. Nustatyta, kad Preiloje SSA vertės visu matavimo laikotarpiu buvo didesnės nei Vilniuje. Mažiausios SSA vertės buvo susijusios su biomasės degimo metu emituojamomis naujomis dalelėmis, turinčiomis didesnę BC koncentraciją ir mažesnę organinį apvalkalą.

Šie rezultatai ne tik leidžia pagilinti suvokimą apie aerolio svarbą klimato kaitai, bet ir yra būtini tikslinant klimato modelius.