

Stabiliųjų anglies ir sieros izotopų pritaikymas KD_1 šaltinių identifikacijai ir atskirumui COVID-19 pandemijos metu

Application of carbon and sulfur isotopes for the identification and partition of PM_1 pollution sources during the COVID-19 pandemic

Laurynas Bučinskas¹, Inga Garbarienė¹, Agnė Mašalaitė¹, Justina Šapolaitė¹, Žilvinas Ežerinskis¹, Dalia Jasinevičienė², Vidmantas Remeikis¹, Andrius Garbaras¹

¹Branduolinių tyrimų skyrius, fizinių ir technologijos mokslų centras, Saulėtekio al. 3, 10257 Vilnius

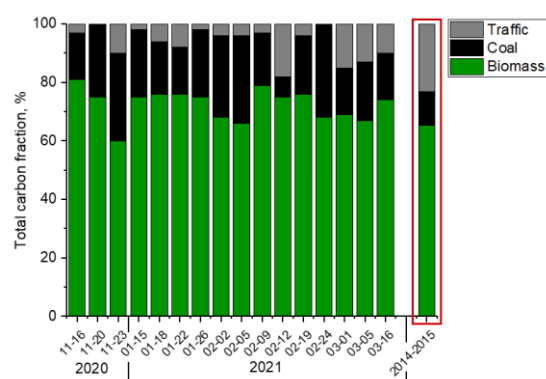
²Aplinkotyros skyrius, fizinių ir technologijos mokslų centras, Saulėtekio al. 3, 10257 Vilnius
laurynas.bucinskas@ftmc.lt

Atmosferos sulfatų ir anglies kietosios dalelės (KD_1 , dalelės su mažesniu nei $1 \mu m$ skersmeniu) susidaro vykstant įvairiems natūraliems ir antropogeninės veiklos procesams. Kietosios dalelės atlieka svarbų vaidmenį atmosferos chemijoje ir klimato kaitoje, taip pat, gali daryti neigiamą įtaką žmonių sveikatai [1, 2]. Miesto aerozolių šaltiniai yra elektrinės, transporto priemonių eismas, namų šildymas, biomasės deginimas ir kitos pramoninės emisijos. Taikant stabilųjų izotopų ir radioaktyviosios anglies analizės metodų derinį, galima išsamiai diferencijuoti anglies ir sieros aerozolių taršos šaltinius.

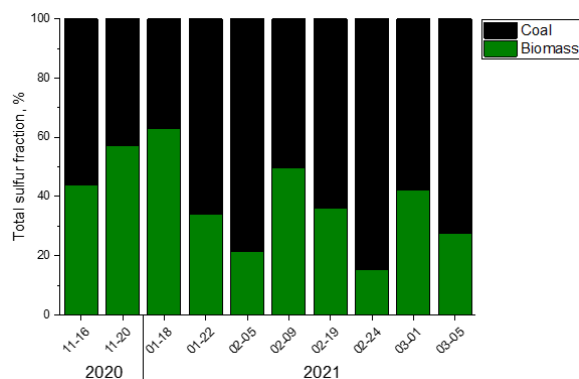
Šio darbo tikslas buvo pritaikyti stabilųjų izotopų ir radioanglies metodikas sulfatų ir anglies kietųjų dalelių šaltinių charakterizavimui miesto aplinkoje. Sieros ir anglies koncentracijos bei izotopinė sudėtis buvo išmatuotos KD_1 mėginiuose, paimtuose per laikotarpį nuo 2020-11-11 iki 2021-10-21 Vilniuje, Lietuvoje ant Fizinių ir technologijos mokslų centro stogo.

Buvo atlikta anglies ($^{14}C/^{12}C$, $^{13}C/^{12}C$) ir sieros izotopų ($^{34}S/^{32}S$) analizė, siekiant kiekybiškai įvertinti iškastinių ir neiškastinių emisijų KD_1 įnašus. Šaltinių charakterizavimas atskleidė tris pagrindinius anglingųjų KD_1 emisijos šaltinius (1 pav.): biomasės deginimą ($73 \pm 5 \%$), anglies deginimą ($21 \pm 6 \%$) ir transporto emisijas ($6 \pm 5 \%$). Anglies koncentracijos buvo tame pačiame ruože prieš COVID-19 karantiną kaip ir jo metu, tačiau pandemijos metu pakito anglies izotopų santykiai ($\delta^{13}C$) ir tirtų šaltinių pasiskirstymas. Transporto emisijos dalis buvo vidutiniškai 2,3 karto mažesnė karantino metu.

Sulfatų KD_1 svarbiausieji šaltiniai (2 pav.) buvo anglies deginimas ($60 \pm 10 \%$) ir biomasės deginimas ($40 \pm 10 \%$). Tačiau žiemą, biomasės deginimas tampa vyraujančiu vietiniu sulfatų KD_1 šaltiniu Lietuvoje, susijusiu su padidėjusia namų ūkio šildymo veikla. Šiame darbe, taip pat, buvo atsižvelgta į oro masių kilmę, kad būtų galima detaliau interpretuoti izotopų sudėties pokyčius ir KD_1 šaltinių indėlius.



1 pav. Transporto, biomasės ir anglies deginimo emisijų anglingųjų KD_1 indėliai. Raudonai pažymėta 2014 – 2015 metų šaltinių frakcijos [3].



2 pav. Transporto, biomasės ir anglies deginimo emisijų sieros KD_1 indėliai.

Reikšminiai žodžiai: kietosios dalelės, stabilieji izotopai, anglis, radioanglis, sierra.

Literatūra

- [1] C. A. Pope ir D. W. Dockery, "Health effects of fine particulate air pollution: Lines that connect", J. Air Waste Manag. Assoc., t. 56, nr. 6, 2006.
- [2] C. Tomasi, C. Lanconelli, M. Mazzola ir A. Lupi, "Aerosol and Climate Change: Direct and Indirect Aerosol Effects on Climate", Atmospheric Aerosols, 2016.
- [3] I. Garbarienė, J. Šapolaitė, A. Garbaras, Ž. Ežerinskis, M. Pocevičius, L. Krikščikas, A. Plukis ir V. Remeikis. „Origin identification of carbonaceous aerosol particles by carbon isotope ratio analysis,” Aerosol Air Qual Res, 2016, doi: 10.4209/aaqr.2015.07.0443.