

Fizikos institutas

DUJINIŲ IR AEROZOLINIŲ PRIEMAIŠŲ ORE MONITORINGAS PAGAL EMEP IR ICP IM PROGRAMAS (PREILA, IM STOTYS)

Temos vadovas dr. D. Šopauskienė

Vilnius 2002

IVADAS

Atmosferos monitoringas integruoto monitoringo (IM) stotyse (LT 01 ir LT 03) ir Preiloje buvo tęsiamas per 2002 m

TYRIMŲ REZULTATAI

Teršalų koncentracijos kito plačiame intervale: sulfatai nuo 0.028 iki 3.60 $\mu\text{gS/m}^3$ (LT 01), nuo 0.10 iki 2.33 $\mu\text{gS/m}^3$ (LT 03) ir nuo 0.26 iki 7.42 $\mu\text{gS/m}^3$ (Preiloje); sieros dioksidas nuo 0.11 iki 4.14 $\mu\text{gS/m}^3$ (LT 01), nuo 0.08 iki 3.44 $\mu\text{gS/m}^3$ (LT 03) ir nuo 0.01 iki 14.20 $\mu\text{gS/m}^3$ (Preiloje); azoto dioksidas nuo 0.11 iki 3.98 $\mu\text{gN/m}^3$ (LT 01), nuo 0.46 iki 1.39 $\mu\text{gN/m}^3$ (LT 03) ir nuo 0.05 iki 5.66 $\mu\text{gN/m}^3$ (Preiloje); suma nitratų nuo 0.19 iki 1.56 $\mu\text{gN/m}^3$ (LT 01), nuo 0.14 iki 1.29 $\mu\text{gN/m}^3$ (LT 03) ir nuo 0.08 iki 8.61 $\mu\text{gN/m}^3$ (Preiloje); suma amonio nuo 0.51 iki 9.43 $\mu\text{gN/m}^3$ (LT 01), nuo 0.48 iki 30.85 $\mu\text{gN/m}^3$ (LT 03) ir nuo 0.10 iki 8.54 $\mu\text{gN/m}^3$ (Preiloje).

Teršalų parinės koncentracijos Preiloje, kinta didesniame intervale nei vidutinės savaitės koncentracijos stotyse LT01 ir LT03. Tyrimų duomenys rodo, kad sieros dioksido ir azoto dioksido koncentracijų kaita IM stotyje LT01 rodo ryškų sezoniškumą. Didžiausia SO_2 koncentracija (4.14 $\mu\text{gS/m}^3$) matuota per trečiąją sausio mėn. savaitę. Du kartus didesnės nei vidutinė metų koncentracija (0.88 $\mu\text{gS/m}^3$) taip pat matuotos per žiemos mėnesių savaites (vasario, lapkričio ir gruodžio mėnesius). Tuo tarpu kai per pavasario - vasaros mėnesius SO_2 koncentracija buvo mažesnė nei 0.50 $\mu\text{gS/m}^3$.

Mažesnės už metų vidutinę koncentraciją (0.71 $\mu\text{gN/m}^3$) azoto dioksido koncentracijos matuotos per vasaros ir rudens mėnesius, o didesnės už metų vidutinę – per žiemos mėnesius ir didžiausia koncentracija 3.98 $\mu\text{gN/m}^3$ matuota per lapkričio mėn. antrąją savaitę. Nei aerolinių sulfatų, nei sumos nitratų, nei sumos amonio koncentracijų metinei dinamikai nebūdingas aiškus sezoniškumas. Nors per vasaros mėnesius yra tendencija mažesnių už metų vidutinės arba artimų joms koncentracijoms. Daugumoje atvejų nitratų ir sulfatų koncentracijų kaita kartoja amonio koncentracijų kaitą. Tai patvirtina amonio sulfato ir amonio nitrato buvimą atmosferos aerolyje.

Tyrimų duomenys rodo, kad IM stotyje LT03 teršalų koncentracijų laikinė kaita yra beveik analogiška teršalų kaitai LT01. Didesnės nei metų vidutinės koncentracijos vyravo bandiniuose, rinktuose per rudens – žiemos mėnesius. Didžiausia SO_2 koncentracija (3.44 $\mu\text{gS/m}^3$) matuota per paskutinįją gruodžio mėn. savaitę. Didesnės nei vidutinė (0.72 $\mu\text{gS/m}^3$) SO_2 koncentracijos matuotos per sausio ir spalio - gruodžio mėnesius. Beveik du kartus mažesnės koncentracijos nei vidutinė metų koncentracija, t.y. mažesnės nei 0.5 $\mu\text{gS/m}^3$, matuotos per laikotarpį nuo gegužės. iki rugsėjo mėnesio. Azoto dioksido koncentracijos artimos arba mažesnės nei metų vidutinė koncentracija (0.76 $\mu\text{gN/m}^3$) matuotos bandiniuose nuo balandžio iki lapkričio mėnesio, o didžiausia koncentracija (1.39 $\mu\text{gN/m}^3$) matuota gruodžio mėn. paskutinįją savaitę. Aerolinių sulfatų koncentracijos daugumoje kito intervale nuo 0.5 iki 1.0 $\mu\text{gS/m}^3$. Nors ir didesnių koncentracijų atvejai buvo dažnesni per šaltuosius metų mėnesius, tačiau visumoje šios komponentės koncentracijų lakinėje kaitoje nėra sezoniškumo.

Sumos nitratų koncentracija, priešingai nei sumos amonio junginių koncentracija, kito palyginti nedideliame intervale. Tačiau koncentracijos mažesnės nei vidutinė metų matuotos per

vasaros mėnesius. Gan didelis koncentracijų kaitos intervalas gautas amonio junginiams. Ryškus koncentracijų padidėjimas per pavasario ir vasaros mėnesius yra dėl didelių amoniako koncentracijų ore. Ši prielaida padaryta remiantis ekvivalentinėmis aerolio sulfatų, nitratų ir amonio koncentracijomis, kurios yra matuojamos filtro, ant kurio renkami visi aeroliai, ekstraktoje.

Sieros ir azoto dioksidų parinių koncentracijų metinė dinamika Preiloje per 2002 m. rodo, kad didelių SO₂ koncentracijų epizodai buvo per sausio ir spalio mėnesius, kai koncentracija siekė 14.2 μ gS/m³ (sausio mėn.) ir 9 μ gS/m³ (spalio mėn.). NO₂ didžiausios koncentracijos buvo matuojamos per šaltuosius metų mėnesius, t.y. per sausio, lapkričio ir gruodžio mėn. Septynių dienų vidutinės koncentracijos eiga paryškina didelių ir mažų SO₂ ir NO₂ koncentracijų epizodus. Ypač ryškių didelių koncentracijų epizodų metu, vyraujant kontinentinės prigimties oro masėms, teršalai buvo nešami iš V.Europos emisijos šaltinių. Mažesnės nei 2 μ g/m³ koncentracijos buvo matuojamos per laikotarpį nuo balandžio iki rugsėjo mėn. Duomenys rodo, kad, kad nors šių komponentių koncentracijoms nėra būdinga sezoninė kaita, tačiau aerolinių sulfatų didesnių koncentracijų epizodai matomi per sausio mėn., sumos nitratų – per kovo mėn. ir sumos amonio – per rugpjūčio mėn.

Ypač ryški yra SO₂ ir NO₂ koncentracijų metinė dinamika: 2–3 kartus mažesnės nei metų vidutinės koncentracijos buvo nuo gegužės mėn. iki lapkričio mėn. Beveik visais mėnesiais SO₂ ir NO₂ koncentracijos buvo didesnės Preiloje nei LT01 ar LT03, o ypač spalio mėn. SO₂ koncentracija buvo didžiausia ir ji apie dešimt kartų buvo didesnė nei Žemaitijoje ir apie dvidešimt kartų – nei Aukštaitijoje.

NO₂ koncentracijos matuotos Aukštaitijoje buvo 1.5-3 kartus mažesnės nei Preiloje ir Žemaitijos stotyje, tačiau jos buvo didžiausios per lapkričio ir gruodžio mėnesius ir tik ±10% skyrėsi nuo koncentracijų Preiloje.

Aerolinių sulfatų, sumos nitratų koncentracijos buvo didesnės Preiloje. Sumos amonio koncentracijų kaitoje ypač išsiskyrė kovo-birželio mėn. koncentracijos Žemaitijos stotyje ir jos 3-5 kartus didesnės nei Preiloje ar Aukštaitijoje. Preiloje ir Aukštaitijoje sumos amonio maksimalios koncentracijos buvo atitinkamai rugpjūčio ir rugsėjo mėn. Šias sumos amonio dideles koncentracijas lėmė padidėjusios amoniako koncentracijos ore.

Palyginus sieros ir azoto teršalų metines vidutines koncentracijas atmosferoje trijose vietose rasta, kad, išskyrus amonį ir amoniaką, jos yra 1.3 – 1.8 kart didesnės Preiloje nei Aukštaitijoje ar Žemaitijoje. Chloridų koncentracija Preiloje yra beveik penkis kartus didesnė Preiloje nei LT01 ar LT03. Tai lemia Baltijos jūra, kuri yra šios komponentės šaltinis.

Panaudojus tiesinės regresijos lygtį ir aštuonerių metų tyrimo duomenis, suskaičiuota, kad sieros dioksido metinės koncentracijos vertė mažėja 0.23, 0.22 ir 0.29 μ gS/m³ per metus atitinkamai LT01, LT03 ir Preiloje. Tačiau, nuo 1997m. sieros dioksido metinių vidutinių koncentracijų pokyčiai yra mažesni. Per laikotarpį 1997-2002 m sieros dioksido metinės koncentracijos kinta intervale 0.5-1.5 μ gS/m³. Aerolinio sulfato koncentracija mažėja vidutiniškai apie 0.20 μ gS/m³ per metus LT01 ir LT03, o Preiloje – 0.05 μ gS/m³ per metus. Šių sieros komponentių koncentracijų atmosferos ore mažėjimas, be abejonės, gali būti labiausiai siejamas su gan ženkliu SO₂ emisijos mažėjimu V.Europoje. Gauta, kad sum.nitratų metinės koncentracijos vertė mažėja 0.011, 0.045 ir 0.030 μ gN/m³ per metus atitinkamai LT01, LT03 ir Preila. Sum.amonio metinė koncentracija per 8 metus mažėja taip: 0.24 ir 0.069 μ gN/m³ per metus atitinkamai LT01 ir Preiloje.

IŠVADOS

- Didelis kaitos intervalas būdingas visų pagrindinių sieros ir azoto junginių koncentracijoms.
- Ryškiausia sezoninė koncentracijų kaita gauta sieros dioksidui ir azoto dioksidui: didžiausios šių teršalų koncentracijos atmosferos ore matuotos per šaltąjį metų laikotarpį, t.y. per sausio - kovo ir lapkričio - gruodžio mėn.

- Rasta, kad teršalų (SO₂, NO₂, sum. nitratų ir sulfatų) metinės vidutinės koncentracijos yra 30-40 proc. didesnės Preiloje nei Aukštaitijoje, o chloridų – penkis kartus. Skirtumai tarp šių teršalų metinių koncentracijų Aukštaitijoje ir Žemaitijoje yra nedidesni nei 15 proc., išskyrus sum. amonio vidutinę metinę koncentraciją.
- Palyginus 1994 m. ir 2002 m. sieros junginių metines koncentracijas galima teigti, kad jos ryškiai sumažėjo. Tačiau, sieros ir azoto junginių metinės vidutinės koncentracijos atmosferoje per laikotarpį nuo 1997 m. iki 2002 m. neleidžia daryti išvadų apie jų kaitos raidą.

LITERATŪRA

1. D. Šopauskienė, D. Jasinevičienė ir S. Stapčinskaitė, (2001). The effect of changes in European tropogenic emissions on the concentrations of sulphur and nitrogen components in air and precipitation in Lithuania. *Water, Air, and Soil Pollution* 130, vol 2, 517-522.
2. EMEP/CCC-Report 1/95. Revision November 2001. EMEP Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe. Manual for sampling and chemical analysis.