

# DUJINIŲ IR AEROZOLINIŲ PRIEMAIŠŲ ORO TYRIMAI PAGAL EMEP IR ICP IM PROGRAMAS

## IVADAS

Dujinių ir aerolinių priemaišų koncentracijas atmosferoje kinta dėl atmosferos dinamiškumo ir nuolat vykstančių atmosferos valymosi nuo teršalų procesų (šlapiojo ir sausojo). Atmosferos užterštumo lygį sieros ir azoto junginiais virš Lietuvos lemia šių teršalų emisijos iš vietinių taršos šaltinių ir daugiausiai iš Vakarų ir Pietų Europos valstybių. Be to, esant dujinių ir aerolinių teršalų buvimo atmosferoje nevienodai trukmei, kurią daugiausiai lemia fizinės bei cheminės teršalų savybės, jų koncentracijos atmosferoje kinta ir laike, ir erdvėje.

Atmosferos teršalų koncentracijų tyrimams skiriamas ypatingas dėmesys, nes jų koncentracijos atspindi ne tik oro užterštumą regione, bet naudojamos teršalų sausųjų srautų iš atmosferos į žemės ekosistemas įvertinimui. Rūgštėjimo ir eutrofikacijos procesai gamtinėse ekosistemose daugiausiai siejami su sieros ir azoto junginiais, todėl ir šių junginių koncentracijų tyrimai atmosferoje yra būtini vykdant kompleksinius ekosistemų tyrimus.

Atmosferos teršalų koncentracijų tyrimai integruoto monitoringo (IM) stotyse (LT01 ir LT03) ir Preiloje buvo tęsiami per 2006 m.

## DARBO METODIKA

Remiantis darbo užduotimi, IM stotyse LT01 ir LT03 rinkti savaitės atmosferos bandiniai, o Preiloje (EMEP tinkle kodas – LT15) – paros bandiniai tokių atmosferos teršalų: sieros dioksidas ( $\text{SO}_2$ , dujos), azoto dioksidas ( $\text{NO}_2$ , dujos), sulfatai ( $\text{SO}_4^{2-}$ , aerolinės dalelės), suma nitratų ( $\text{HNO}_3$ , dujinė azoto rūgštis ir  $\text{NO}_3^-$ , aerolinės nitratų dalelės) ir suma amonio ( $\text{NH}_3$ , dujinis amoniakas ir  $\text{NH}_4^+$ , aerolinės amonio dalelės).

Teršalų koncentravimui iš atmosferos oro naudoti celiulioziniai filtrai “Whatman 40” ir rinktuvai su specialiai gaminamais stiklo filtrais. Filtrų paruošimas ekspozicijai ir surinktų ant jų teršalų cheminė analizė atlikta vadovaujantis EMEP paruoštomis rekomendacijomis. Naudojant dviejų pakopų NILU sistemos filtrų laikiklius, aerolinis sulfatas ( $\text{aer.SO}_4$ ) renkamas ant pirmoje pakopoje esančio “Whatman 40” filtro, kuris yra atviras atmosferai, o antroje filtro laikiklio pakopoje yra šarmu impregnuotas “Whatman 40” filtras sieros dioksido koncentravimui. Sumos nitratų (sum. $\text{NO}_3$ ) ir sumos amonio (sum $\text{NH}_4$ ) junginių koncentravimui iš atmosferos “Whatman 40” filtrai prieš juos eksponuojant impregnuojami rūgštimi amonio junginiais ir šarmu - nitratams. Atitinkamai kiekvienam teršalui impregnuoti filtrai dedami į vienos pakopos NILU sistemos filtrų laikiklius. Azoto dioksido koncentravimui stiklo filtrai paruošiami juos impregnuojant šarminiu

natrio jodido tirpalu. Visi filtrų impregnavimo darbai atliekami cheminėje laboratorijoje specialioje išvalyto atmosferos oro kameroje.

Filtrai po jų ekspozicijos kiekvienoje monitoringo stotyje gražinami į cheminę laboratoriją ir ekstrahuojami 24 valandas 20-30 ml dejonizuotu vandeniu, kurio varža  $>10M\Omega/cm$ . Jonų mainų chromatografas “DIONEX 2010I” (kolonėlės AG4A-SC ir AS4A-SC) naudojamas sulfatų ir nitratų jonų koncentracijų tyrimams vandeniniuose eliuatuose iš tokių atmosferos oro bandinių:  $SO_2$ ,  $SO_4^{2-}$  ir  $sum.NO_3^-$ . Analitinė nenutrūkstamo srauto sistema “CONTIFLO” naudojama spektrofotometriniams amonio jonų koncentracijų tyrimui indofenoliniu metodu vandeniniuose atmosferos  $sum.NH_4^+$  bandinių eliuatuose. Azoto dioksido koncentracijų trietanolamino vandeniniame eluate tyrimui naudojamas spektrofotometrinis metodas su Griess reagentu. Siekiant įvertinti naudojamų teršalų koncentravimui iš atmosferos filtrų ir impregnavimui bei analizei naudojamų reagentų užterštumą tiriamaisiais komponentais, kiekvieną mėnesį visoms IM stotims, o taip pat ir Preilai, ruošiami ir analizuojami “tušti” filtrai. Teršalų atmosferoje radimo ribos yra tokios:  $SO_2 - 0.02 \mu gS/m^3$ ,  $NO_2 - 0.08 \mu gN/m^3$ ,  $SO_4^{2-} - 0.02 \mu gS/m^3$ ,  $sum.NO_3^- - 0.014 \mu gN/m^3$  ir  $sum.NH_4^+ - 0.027 \mu gN/m^3$ . Visų tiriamų teršalų cheminės analizės paklaidos yra mažesnės nei 10 %.

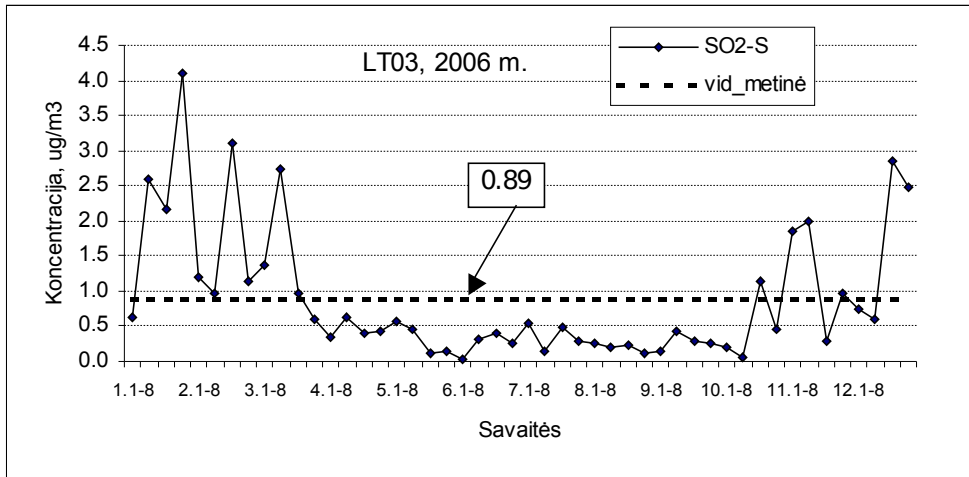
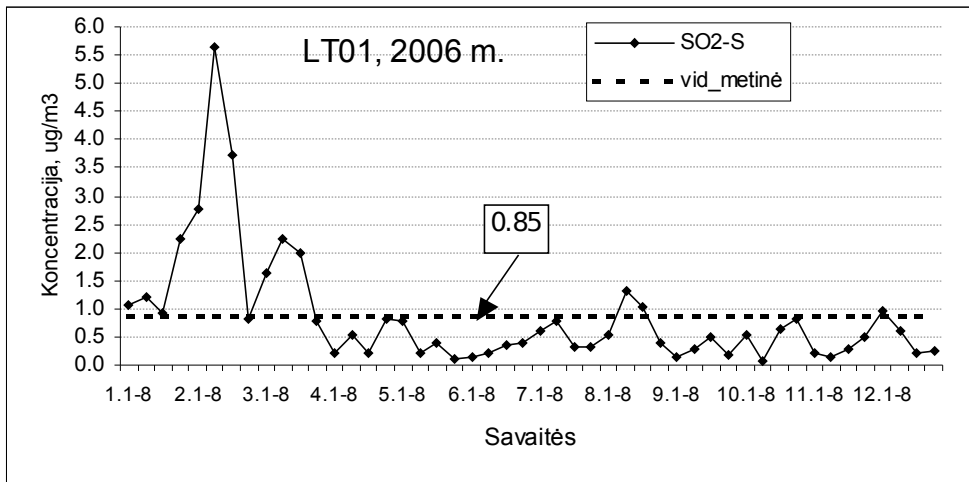
## TYRIMŲ REZULTATAI

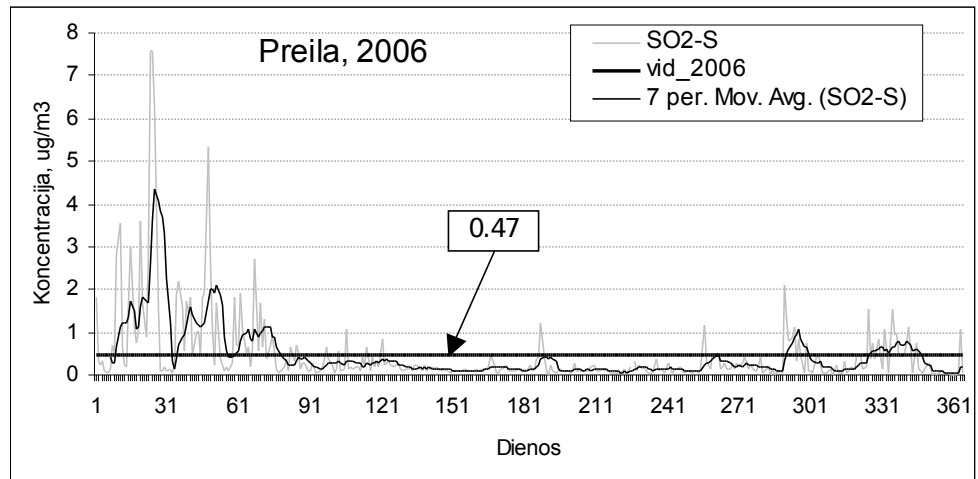
Pateikti 1 lentelėje tyrimų duomenys rodo visų tirtų teršalų koncentracijų kaitos intervalą: IM stotyse savaitinių ir Preiloje paros:  $SO_2$  nuo 0.07 iki  $5.64 \mu gS/m^3$  (LT 01), nuo 0.04 iki  $4.10 \mu gS/m^3$  (LT 03) ir nuo 0.02 iki  $7.59 \mu gS/m^3$  (Preiloje);  $NO_2$  nuo 0.15 iki  $2.29 \mu gN/m^3$  (LT 01), nuo 0.08 iki  $2.89 \mu gN/m^3$  (LT 03) ir nuo 0.23 iki  $5.33 \mu gN/m^3$  (Preiloje); sulfatai nuo 0.16 iki  $1.284 \mu gS/m^3$  (LT 01), nuo 0.26 iki  $2.76 \mu gS/m^3$  (LT 03) ir nuo 0.02 iki  $2.0 \mu gS/m^3$  (Preiloje);  $sum.NO_3$  nuo 0.14 iki  $1.49 \mu gN/m^3$  (LT 01), nuo 0.20 iki  $1.17 \mu gN/m^3$  (LT 03) ir nuo 0.012 iki  $3.27 \mu gN/m^3$  (Preiloje);  $su.NH_4$  nuo 0.46 iki  $2.96 \mu gN/m^3$  (LT 01), nuo 0.32 iki  $3.27 \mu gN/m^3$  (LT 03) ir nuo 0.17 iki  $5.06 \mu gN/m^3$  (Preiloje).

1 lentelė. Teršalų koncentracijų ore statistinės vertės IM stotyse ir Preiloje 2006 m.

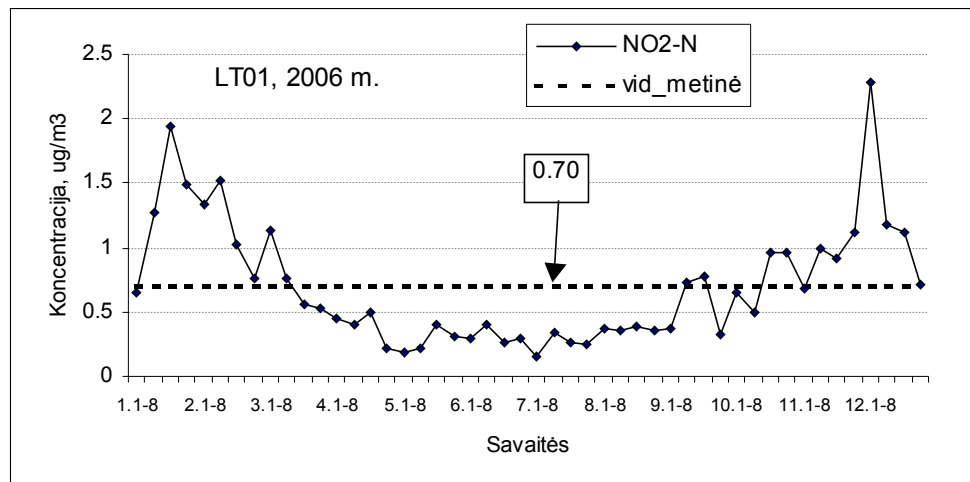
Komponentė, matavimo vienetas	Vertė	Vieta		
		LT01	LT03	PREILA
$SO_2$ $\mu gS/m^3$	min.	0.07	0.04	0.01
	max	5.64	4.10	7.59
	vidut. met.	0.85	0.89	0.47
$NO_2$	min	0.15	0.08	0.23

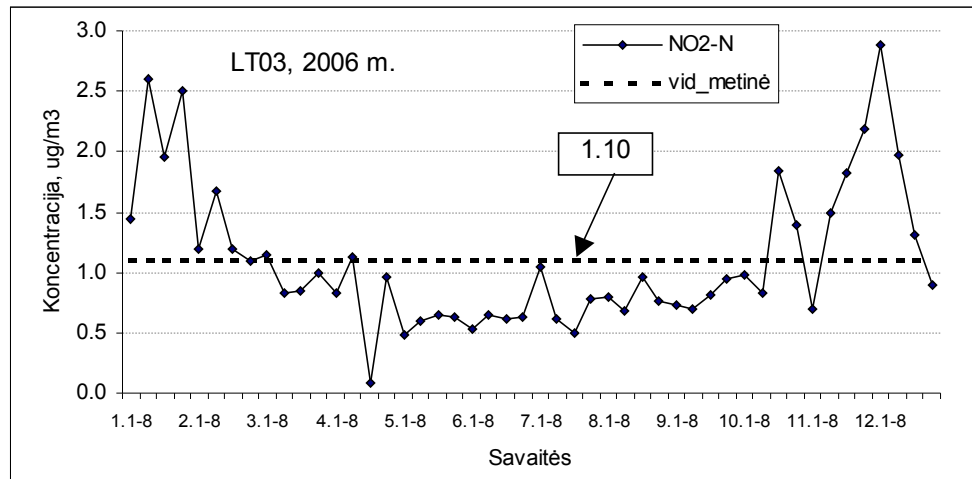
$\mu$ gN/m <sup>3</sup>	max	2.29	2.89	5.33
	vidut. met.	0.70	1.10	1.30
aer.SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	min	0.16	0.26	0.02
$\mu$ gS/m <sup>3</sup>	max	2.84	2.76	2.0
	vidut. met.	0.84	0.79	0.39
sum.NO <sub>3</sub>	min	0.14	0.20	0.01
$\mu$ gN/m <sup>3</sup>	max	1.49	1.17	3.27
	vidut. met.	0.52	0.58	0.69
sum.NH <sub>4</sub>	min	0.46	0.32	0.17
$\mu$ gN/m <sup>3</sup>	max	2.96	3.27	5.06
	vidut. met.	1.26	1.51	1.71





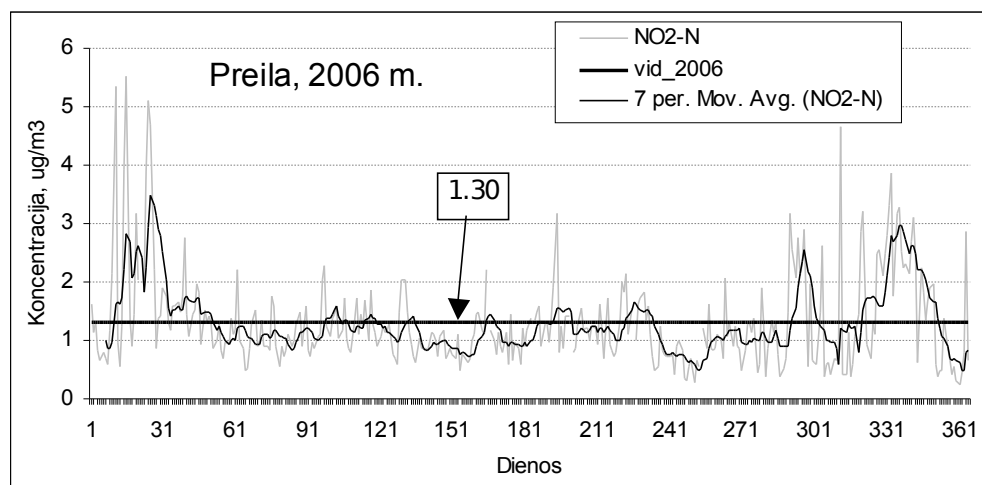
1 pav. Sieros dioksido koncentracijų kaita IM stotyse ir Preiloje 2006 m. Didelės, kelis kartus viršydamos 2006 m. vidutinę vertę kiekvienoje tyrimų vietoje, sieros dioksido koncentracijos IM stotyse ir Preiloje (1 pav.) buvo sausio - kovo mėn. Aukštaitijoje (LT01), nuo balandžio mėn. iki metų pabaigos, SO<sub>2</sub> koncentracija buvo mažesnė nei 0.85 μg/m<sup>3</sup>, išskyrus kelias savaites rugpjūčio mėn. Žemaitijoje (LT03) ir Preiloje mažesnės nei 2006 m. vidutinės SO<sub>2</sub> koncentracijos matuotos per balandžio – spalio mėn., o didesnių nei metų vidutinės SO<sub>2</sub> koncentracijų atvejai stebimi ir kai kuriomis lapkričio – gruodžio mėn. savaitėmis.





2 pav. Azoto dioksido koncentracijų kaita IM stotyse 2006 m.

Didelės  $\text{NO}_2$  koncentracijos (iki  $2.5 - 3.7 \mu\text{gN}/\text{m}^3$ ) stotyse LT01 ir LT03 (2 pav.) buvo dažnos sausio – vasario ir gruodžio mėn. Tačiau, nuo kovo iki spalio mėn. vidurio  $\text{NO}_2$  koncentracijos buvo mažesnės nei 2006 metų vidutinės tiek LT01, tiek LT03. Preiloje, kaip ir IM stotyse, ryški  $\text{NO}_2$  koncentracijų kaita (3pav.). Didžiausios koncentracijos vyravo per sausio, lapkričio ir gruodžio mėnesius. Nuo kovo iki lapkričio mėn.  $\text{NO}_2$  koncentracijos dažniausiai buvo mažesnės nei 2006 m. vidutinė. Tačiau ir per vasaros mėnesius buvo dienų, kai  $\text{NO}_2$  koncentracijos siekdavo  $2-3 \mu\text{gN}/\text{m}^3$ .

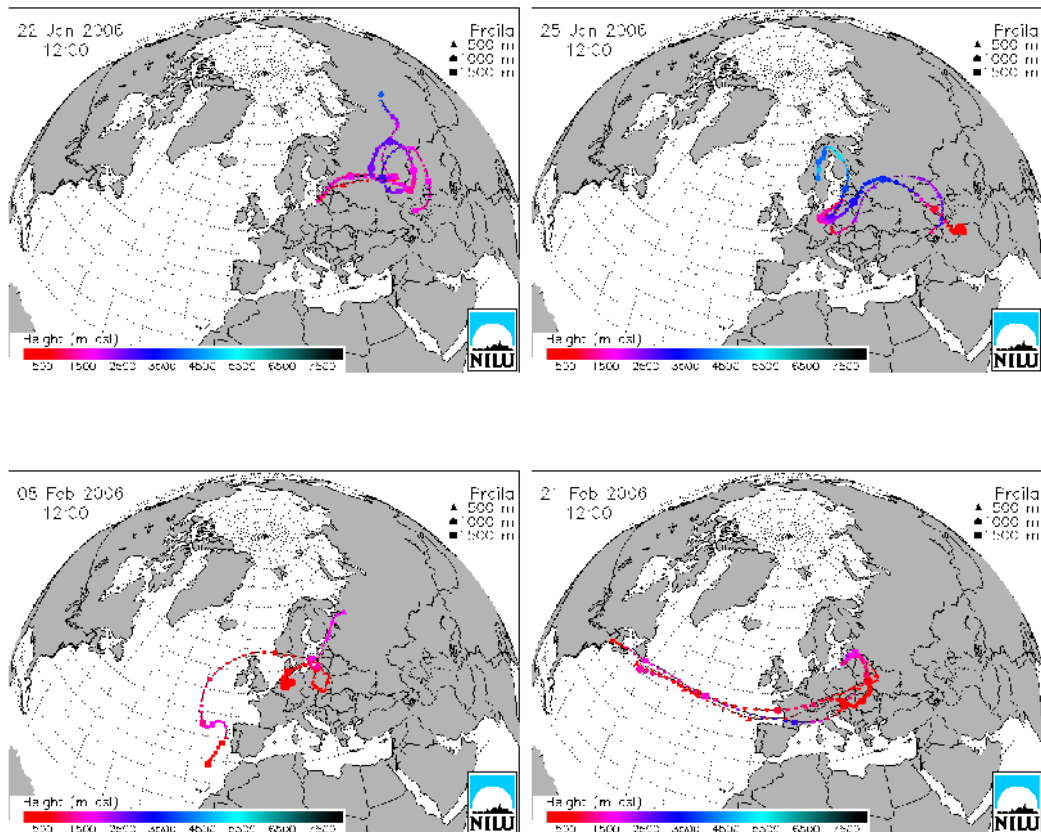


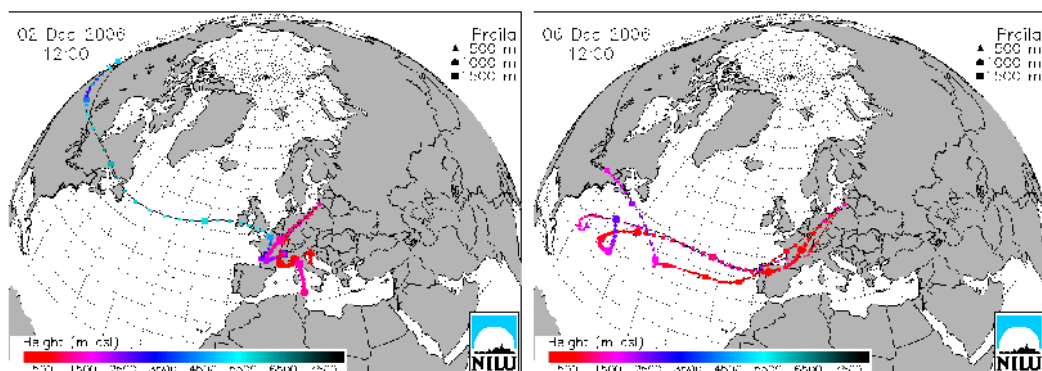
3 pav. Azoto dioksido paros koncentracijos kaita Preiloje 2006 m.

$\text{SO}_2$  ir  $\text{NO}_2$  koncentracijų pokyčius labiausiai lėmė šių teršalų emisijos regionuose, iš kurių jie buvo nešami į Lietuvą su oro masėmis, o taip pat ir sinoptiniai procesai.

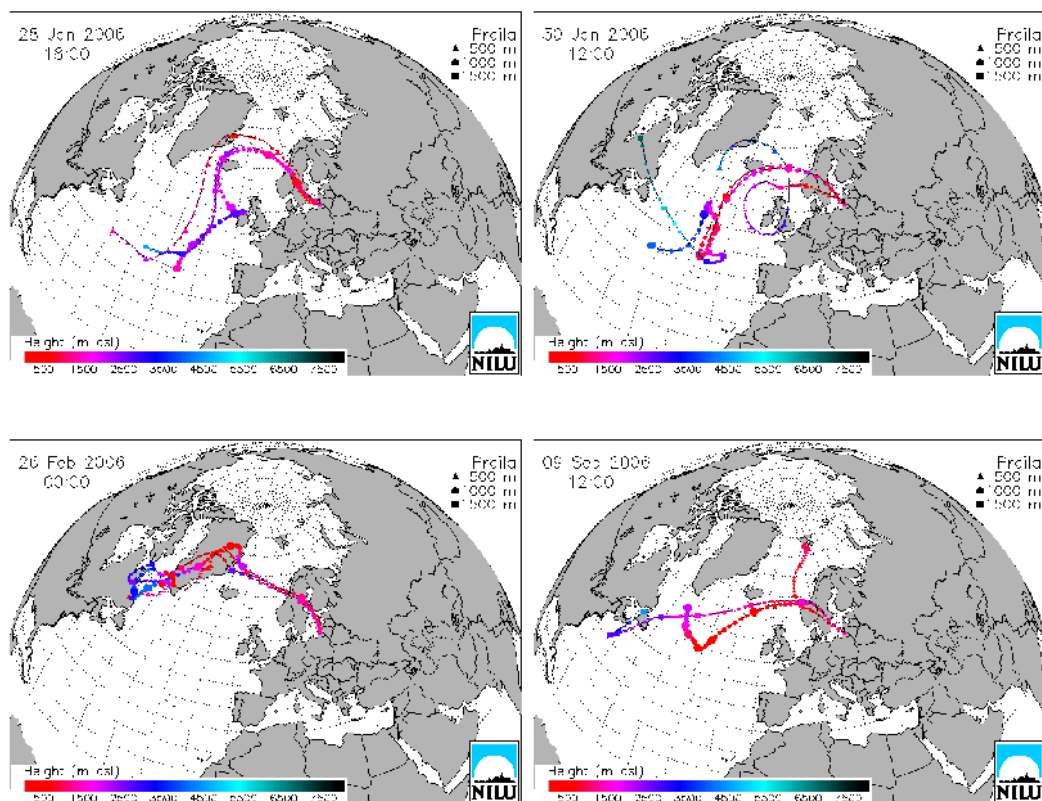
4 pav. pateiktos kai kurių sausio, vasario bei gruodžio mėnesių dienų oro masių į Lietuvą atgalinės 72 val. trajektorijos rodo, kad jose, joms judant link Lietuvos virš Lenkijoje, Čekijoje ir kitose vakarinės Europos valstybėse, o taip pat ir rytinėje Europoje esančių emisijos šaltinių, kaupėsi teršalai. Tomis dienomis matuotas  $\text{SO}_2$  ir  $\text{NO}_2$  koncentracijų didėjimas atmosferos ore Lietuvos regioninio fono stotyse.

Ir atvirkščiai, kai oro masės 2006 m. sausio mėn. 28 ir 30 d., vasario mėn. 26 ir rugsėjo mėn. 9 dienomis Lietuvos link judėjo virš Atlanto vandenyno, Šiaurės jūros, vidurio Skandinavijos ir Baltijos jūros regionų (5 pav.), kuriuose sieros ir azoto oksidų emisija yra žymiai mažesnė nei centrinėje ar pietinėje Europoje (6 pav.), Lietuvos IM stotyse, o taip ir Preiloje gaunamas  $\text{SO}_2$  ir  $\text{NO}_2$  koncentracijų ryškus mažėjimas.

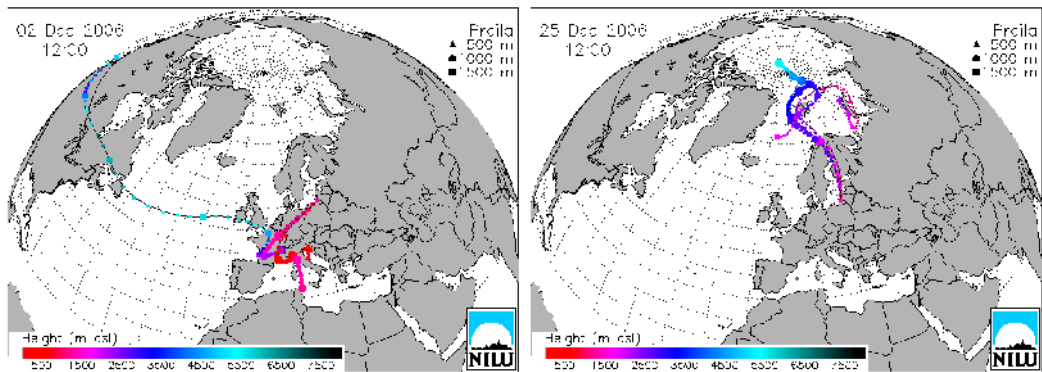




4 pav. Oro masių judėjimo į Lietuvą atgalinės 72 val. trajektorijos 2006 m. sausio mėn. 22 ir 25 d., vasario mėn. 8 ir 21 dienomis, gruodžio mėn. 2 ir 6 dienomis.

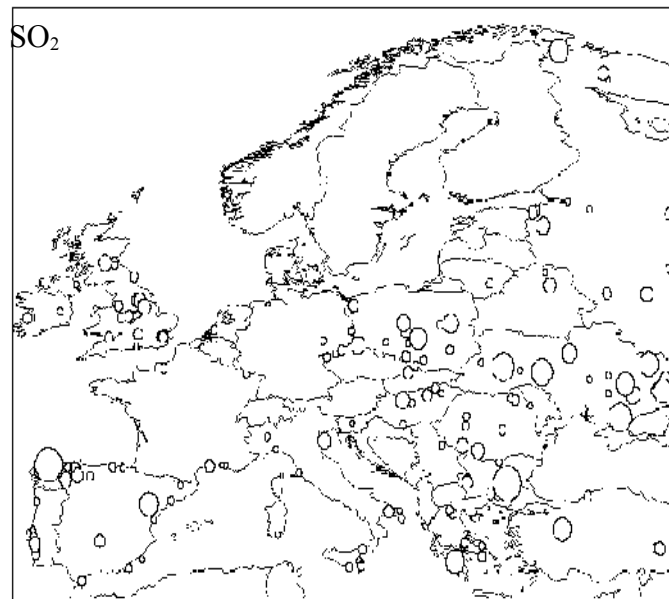






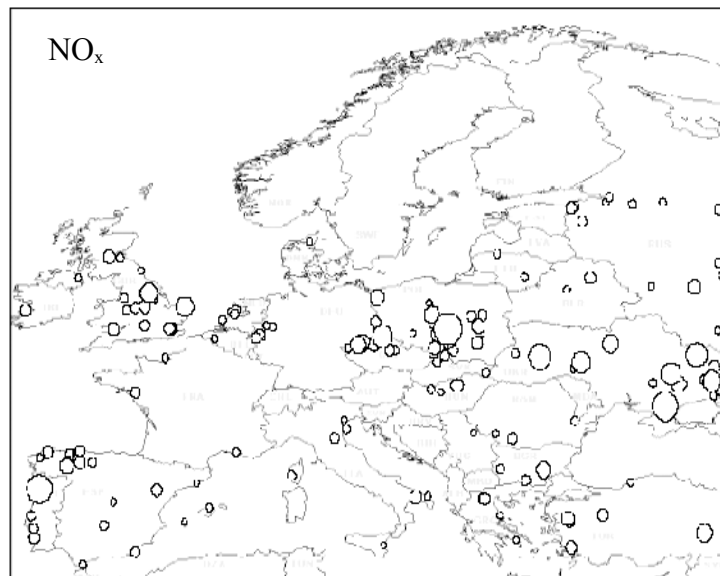
5 pav. Oro masių judėjimo į Lietuvą atgalinės 72 val. trajektorijos 2006 m. sausio mėn. 28 ir 30 d., vasario mėn. 26, rugsėjo mėn. 9 d. ir gruodžio mėn. 2 ir 25 d.

Figure 4 200 Largest SO<sub>2</sub> emitters – whole region.

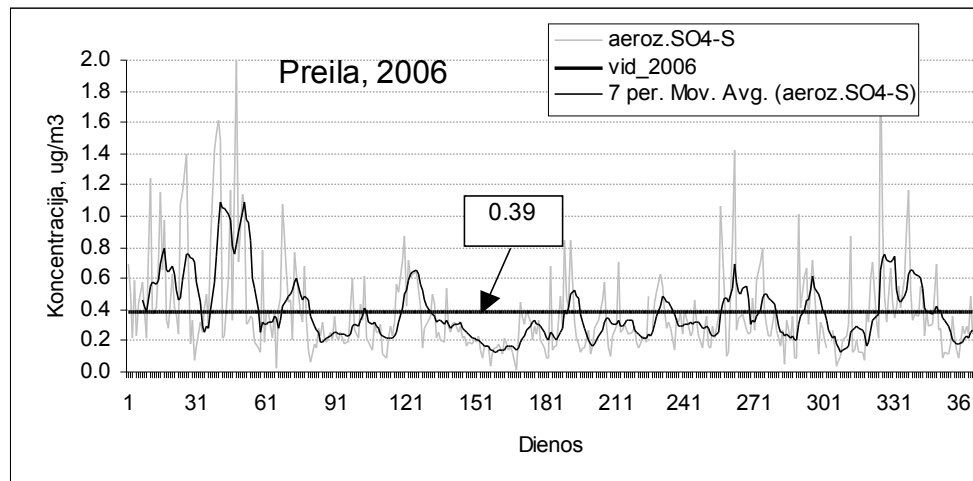
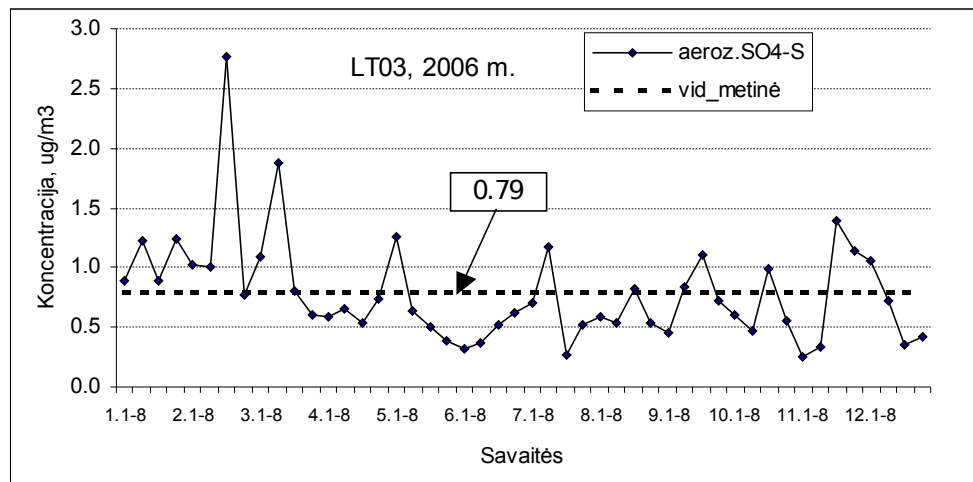
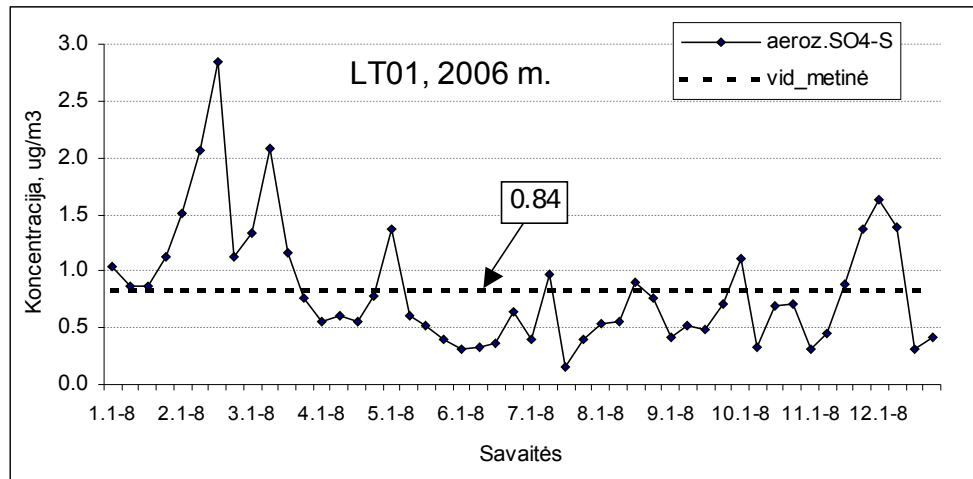


35

Figure 7. 200 Largest NO<sub>x</sub> emitters – whole region.

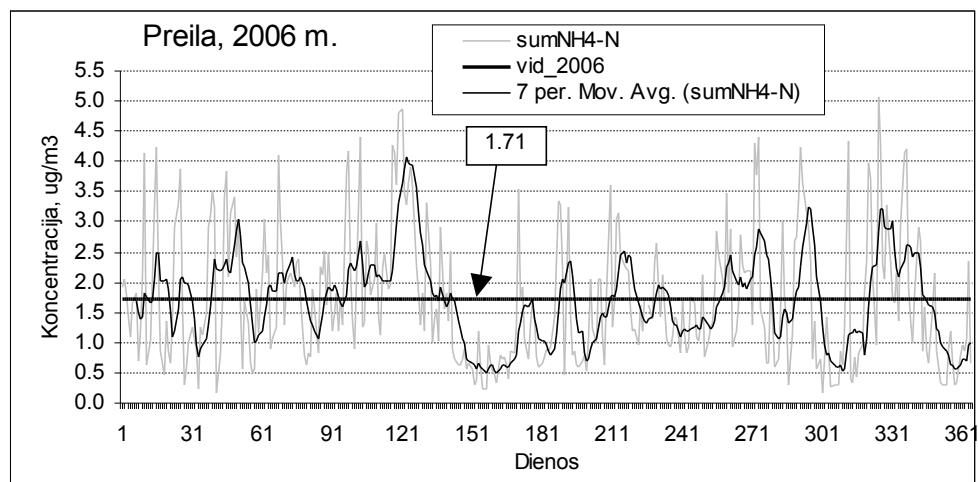
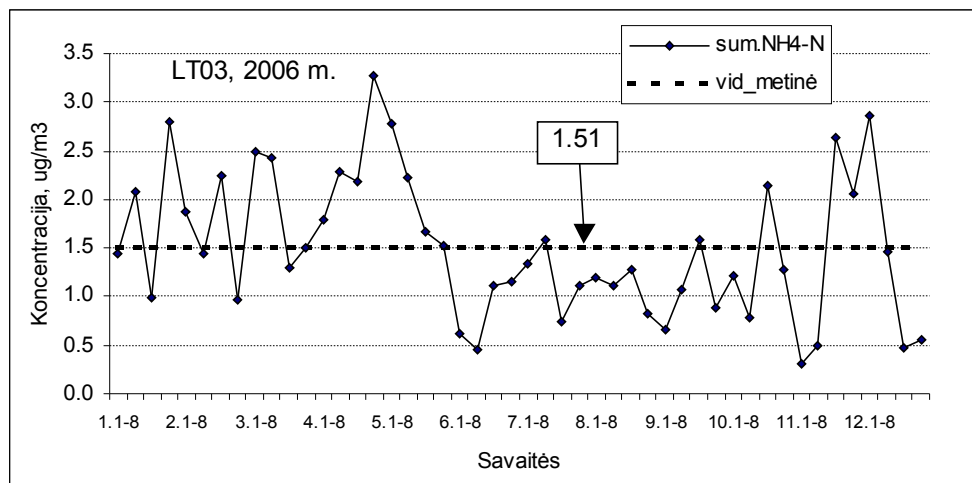
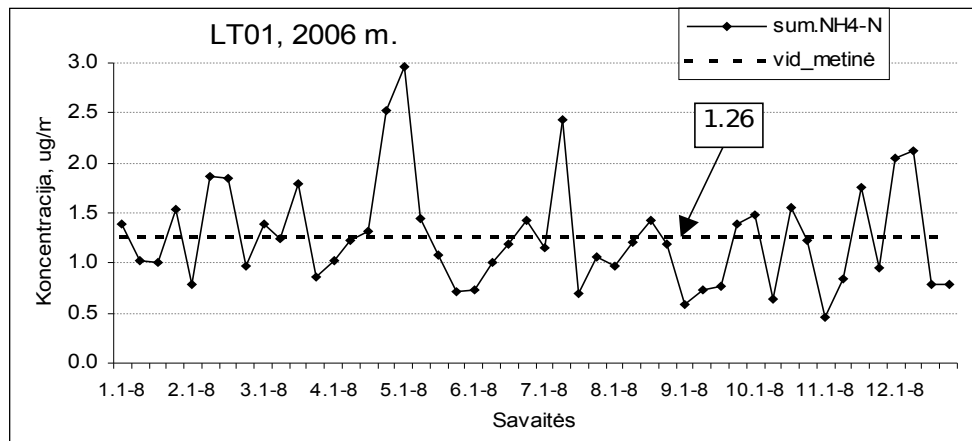


6 pav. 200 didžiausių SO<sub>2</sub> ir NO<sub>x</sub> emisijos šaltinių Europoje geografinė sklaida  
(Mark Barrett. *The worst and the best. Acid News, No3, 2006.*)



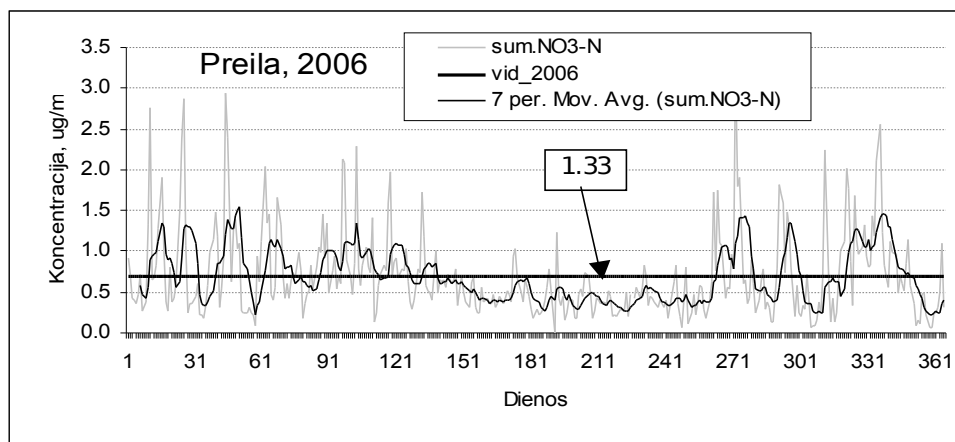
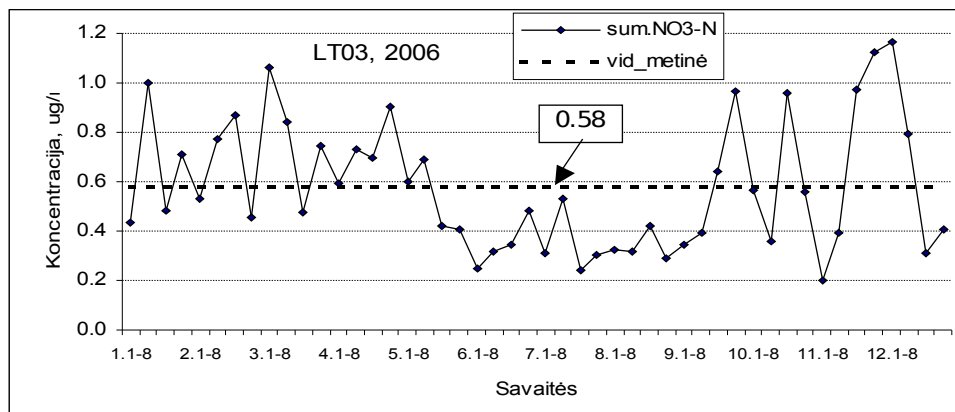
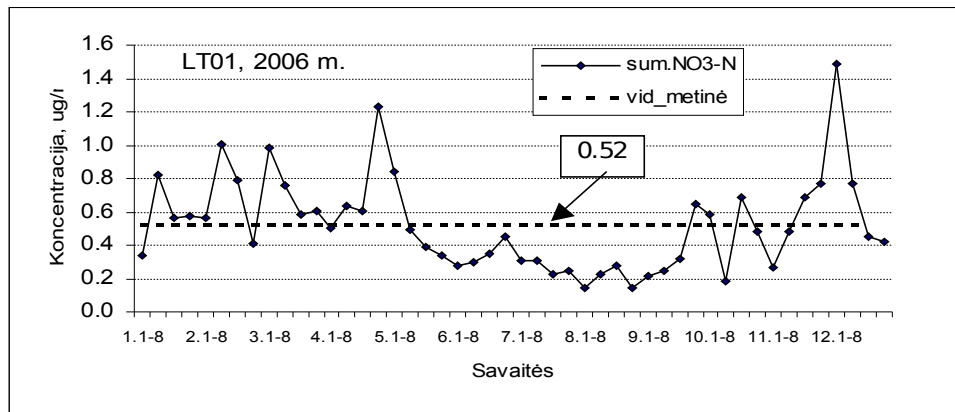
7 pav. AerozSO<sub>4</sub> koncentracijų kaita IM stotyse ir Preiloje 2006 m.

Aerozolinio sulfato koncentracijų (7 pav.) kaitoje visose atmosferos teršalų tyrimo vietose matyti, kad didžiausių koncentracijų epizodai, matuoti per žiemos mėnesių savaites (IM stotys) ar dienas (Preila) ir jų laikas sutampa su SO<sub>2</sub> didelių koncentracijų epizodais.



8 pav. SumNH<sub>4</sub> junginių koncentracijų kaita IM stotyse ir Preiloje 2006 m.

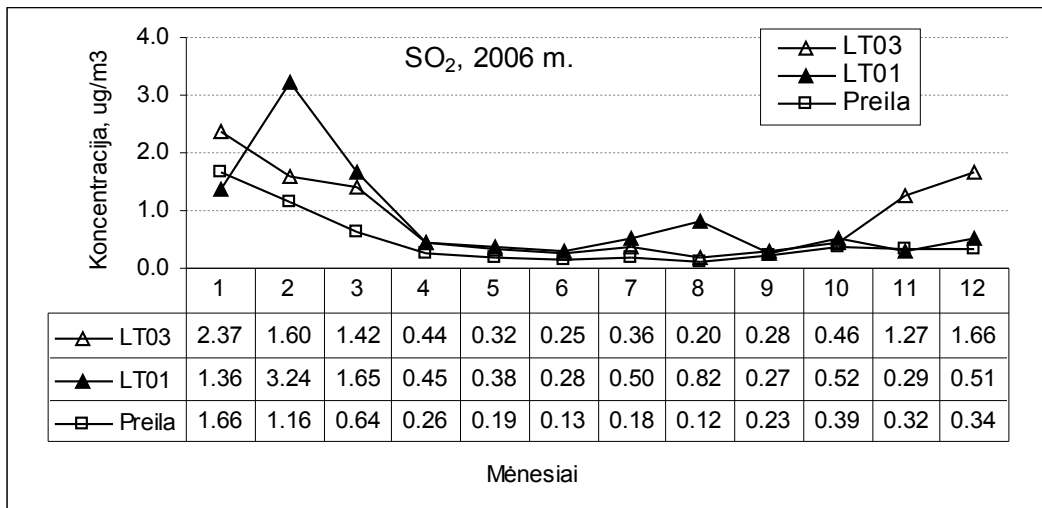
Sumos amonio junginių koncentracijų kaitoje (8 pav.) matoma mažesnių nei 2006 metų vidutinės koncentracijų didesnis pasikartojimas vasaros mėnesiais palyginti su žiemos mėnesiais. Didelių, o taip pat ir mažesnių sumNH<sub>4</sub> koncentracijų epizodai laike sutampa su aer.SO<sub>4</sub> didelių ir mažų koncentracijų epizodais. Tai rodo esantį amonio sulfato junginį aerolinėse dalelėse.



9 pav. SumNO<sub>3</sub> junginių koncentracijų kaita IM stotyse ir Preiloje 2006 m.

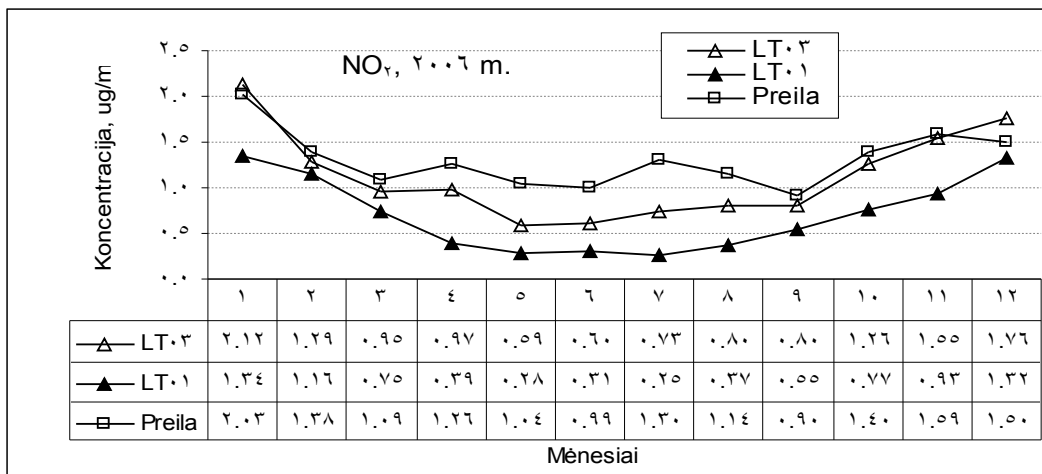
Abiejose IM stotyse ir Preiloje dažnesnis pasikartojimas didesnių nei vidutinė 2006m. sumNO<sub>3</sub> koncentracijų gautas sausio-balandžio mėn. (9 pav.). Mažesnės nei 0.4 μgN/m<sup>3</sup> sumNO<sub>3</sub> koncentracijos dažniausiai kartojosi nuo gegužės iki spalio mėn.

Pateikti 10-14 pav. duomenys rodo teršalų koncentracijų metinę dinamiką. Didžiausios SO<sub>2</sub> ir aer.SO<sub>4</sub> koncentracijos gautos sausio – kovo mėn. Jos buvo ryškiai mažesnės pavasario – vasaros mėn. ir mažai kito per likusius mėn. iki metų pabaigos, išskyrus LT03. Gali būti, kad tam turėjo įtakos šilti orai spalio, lapkričio ir gruodžio mėnesiais Europoje. Matyt, mažesnė SO<sub>2</sub> emisija per šiltus žiemos mėn. ir atmosferos spartesnis vertikalusis maišymasis lėmė mažesnes šių teršalų koncentracijas atmosferoje.

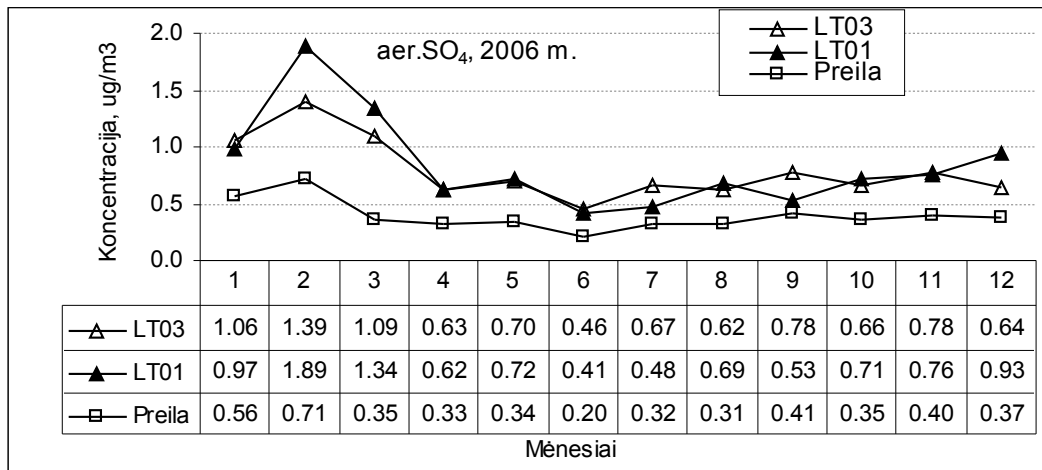


10 pav. SO<sub>2</sub> koncentracijų metinė dinamika IM stotyse ir Preiloje.

Preiloje didesnes NO<sub>2</sub> koncentracijos (11 pav.), matyt, galima būtų sieti su didesniu autotransporto srautu Neringoje nei IM stotyse ir emisija NO<sub>x</sub> iš laivų, plaukiančių Baltijos jūroje.

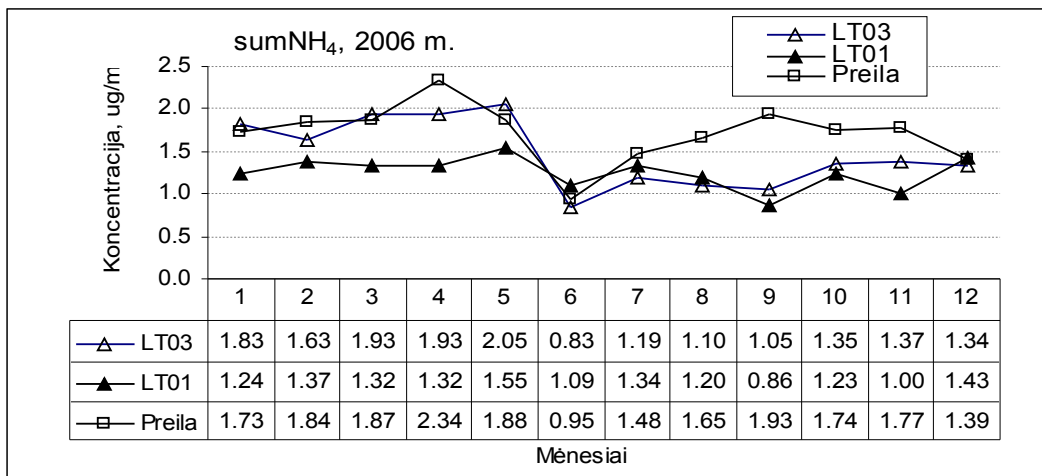


11 pav. NO<sub>2</sub> koncentracijų metinė dinamika IM stotyse ir Preiloje

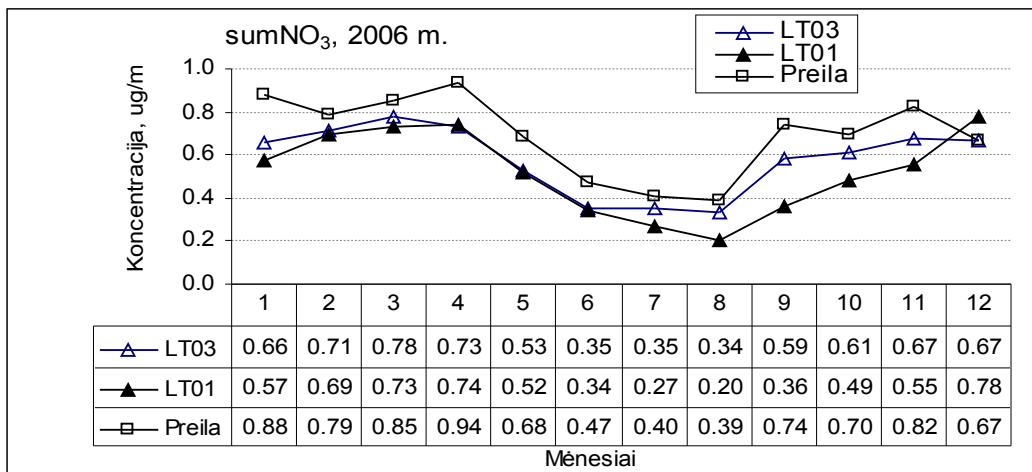


12 pav. Aer.SO<sub>4</sub> koncentracijų metinė dinamika IM stotyse ir Preiloje

Sum.NH<sub>4</sub> mėnesio vidutinių koncentracijų kaitoje (13 pav.) nėra aiškios metinės tendencijos, išskyrus birželio mėn.

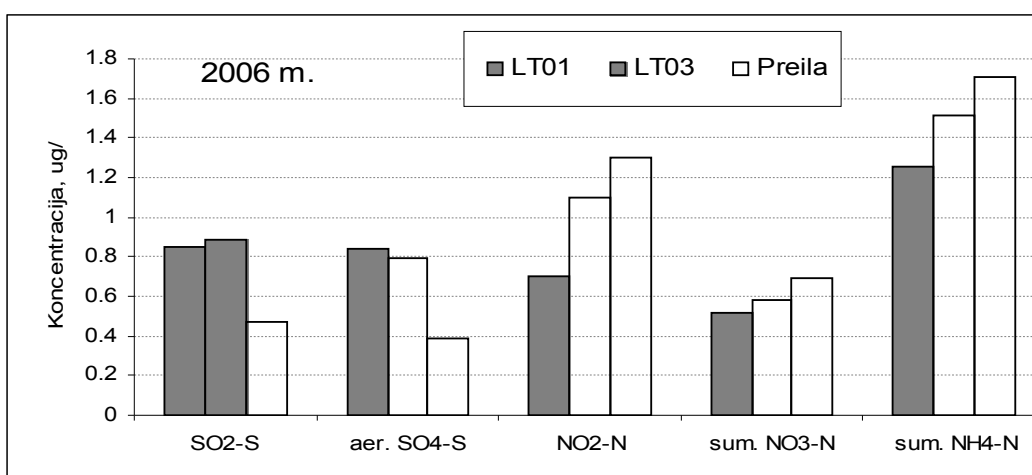


13 pav. SumNH<sub>4</sub> junginių koncentracijų metinė dinamika IM stotyse ir Preiloje



14 pav. SumNO<sub>3</sub> junginių koncentracijų metinė dinamika IM stotyse ir Preiloje

Vertinant vidutines kiekvieno mėnesio visų matuotų atmosferos teršalų koncentracijas matyti, kad sezoniškumas labiausiai ryškėja NO<sub>2</sub> ir sum.NO<sub>3</sub>.



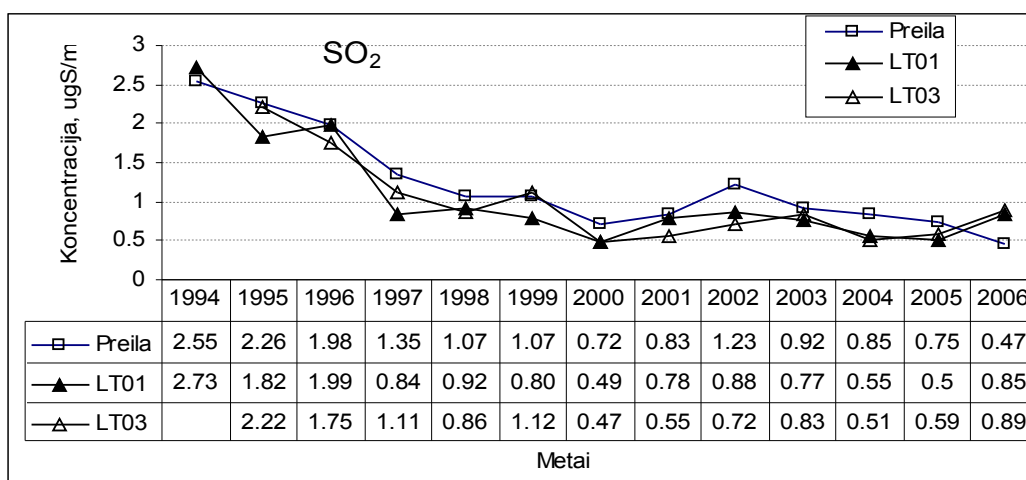
15 pav. Atmosferos teršalų metų vidutinės koncentracijos IM stotyse ir Preiloje.

Palyginus atmosferos teršalų metines vidutines 2006 m. koncentracijas trijose vietose (15 pav.) matyti, kad SO<sub>2</sub> ir aer.SO<sub>4</sub> koncentracijos Preiloje yra beveik du kartus mažesnės nei IM stotyse. Tačiau, azoto dioksido vidutinė metinė koncentracija Preiloje yra beveik du kartus didesnė nei LT01 ir nežymiai (apie 18 %) didesnė nei LT03. Aukštaitijoje (LT01) visų matuotų teršalų koncentracijos vidutinės 2006 m nustatytos mažesnės nei Žemaitijoje (LT03). Azoto dioksido, sum.nitratų ir sum.amonio metinės koncentracijos Žemaitijoje yra 12 – 57 % didesnės nei Aukštaitijoje.



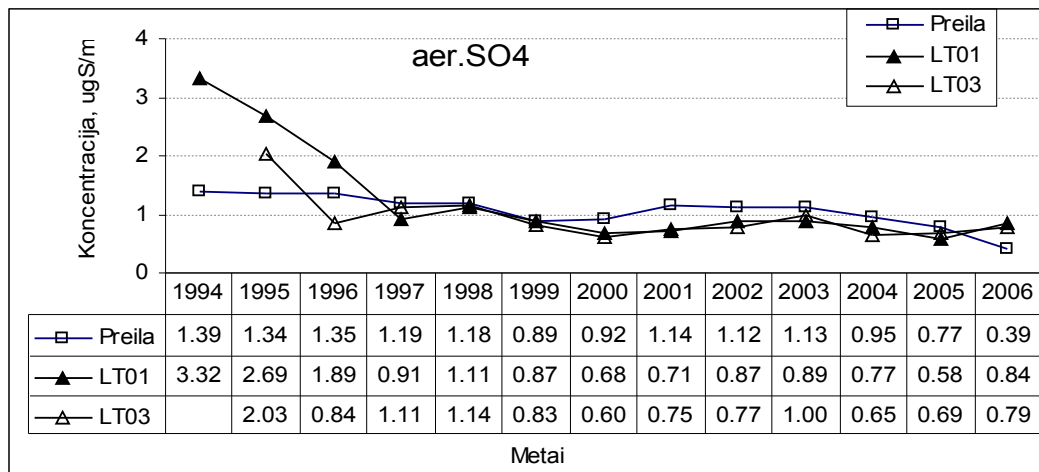
Metinių sieros dioksido, azoto dioksido, sulfatų (aerolinės dalelės), sumos nitratų junginių ir sumos amonio junginių koncentracijų ore kaita nuo 1994 m. iki 2006 m. IM stotyse ir Preiloje pateikiama 16, 17, 18, 19 ir 20 paveiksluose.

Analizuojant SO<sub>2</sub> vidutinių metinių koncentracijų kaitą per 13 metų laikotarpį (16 pav.), galima stebėti jų ryškų mažėjimą visose tyrimo vietose nuo 1994 iki 1997 m.: LT01 sumažėjo apie tris kartus, LT03 ir Preiloje – apie du kartus. Per pastaruosius 10 metų SO<sub>2</sub> metinės koncentracijos kito gan nedideliame intervale be aiškios mažėjimo ar didėjimo tendencijos. Pastarųjų 10 metų vidutinės SO<sub>2</sub> koncentracijos ir jų standartiniai nuokrypiai yra tokie: LT01 -  $0.74 \pm 0.16 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ , LT03 –  $0.76 \pm 0.24 \mu\text{gS}/\text{m}^3$  ir Preiloje –  $0.93 \pm 0.26 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ .

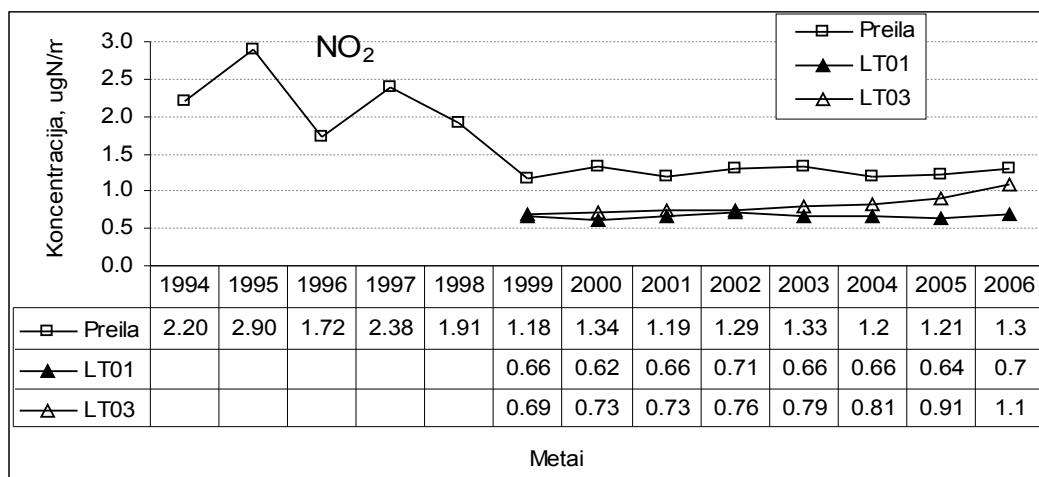


16 pav. SO<sub>2</sub> metinių koncentracijų atmosferos ore kaita IM stotyse ir Preiloje

Panaši į SO<sub>2</sub> vidutinių metinių koncentracijų kaitą ir aerSO<sub>4</sub> (17 pav.). Pastarųjų 10 metų aer.SO<sub>4</sub> metinės koncentracijos kito gan nedideliame intervale ir šio laikotarpio vidutinės koncentracijos ir jų standartiniai nuokrypiai yra tokie: LT01 -  $0.89 \pm 0.15 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ , LT03 –  $0.83 \pm 0.18 \mu\text{gS}/\text{m}^3$  ir Preiloje –  $1.06 \pm 0.28 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ .

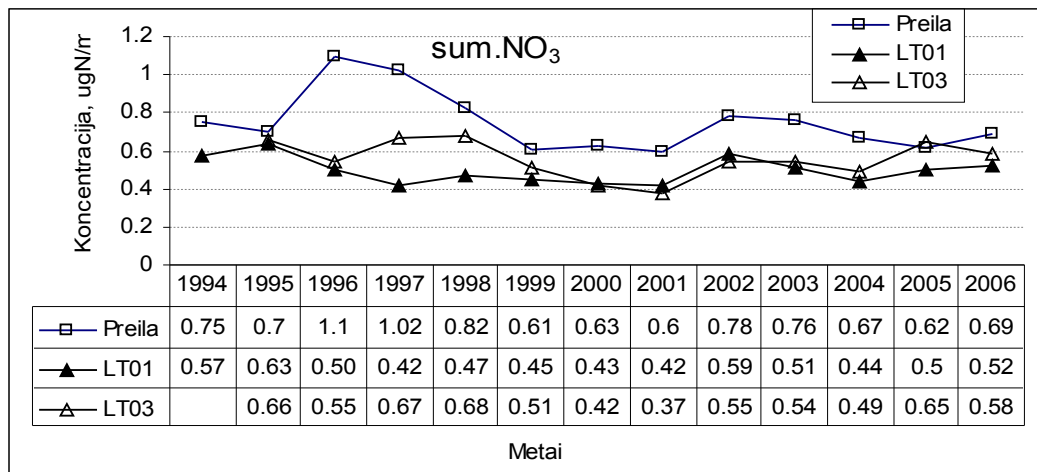


17 pav. Aer.SO<sub>4</sub> metinių koncentracijų atmosferos ore kaita IM stotyse ir Preiloje



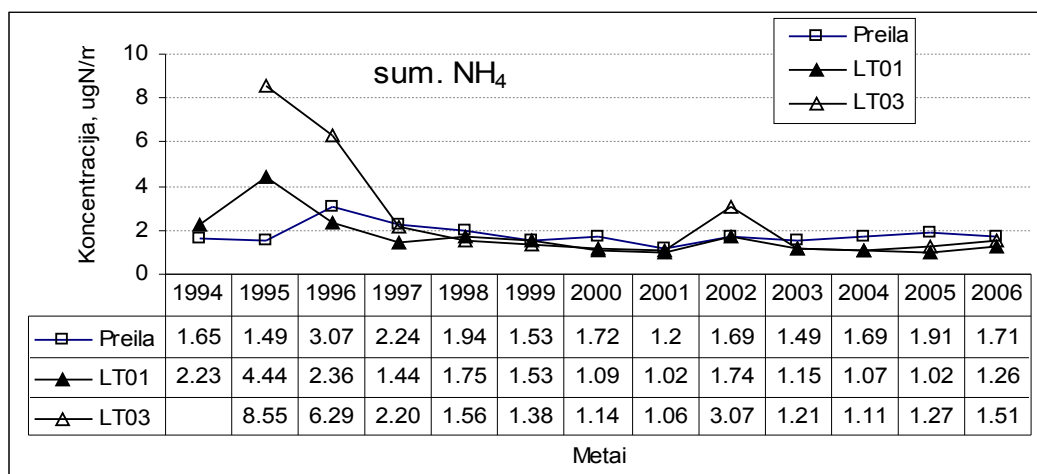
18 pav. NO<sub>2</sub> metinių koncentracijų atmosferos ore kaita IM stotyse ir Preiloje

Azoto dioksido vidutinės metinės koncentracijos 1999 – 2006 m. (18 pav.) Aukštaitijoje (LT01) kito nuo 0.66 iki 0.70  $\mu\text{gN}/\text{m}^3$  be aiškios didėjimo ar mažėjimo tendencijos, esant šio laikotarpio vidutinei 0.66  $\mu\text{gN}/\text{m}^3$  ir standartiniam nuokrypiui  $\pm 0.03 \mu\text{gN}/\text{m}^3$ , o Žemaitijoje (LT03) stebimas nežymus vidutinių metinių koncentracijų didėjimas nuo 0.69  $\mu\text{gN}/\text{m}^3$  (1999 m.) iki 1.1  $\mu\text{gN}/\text{m}^3$  (2006 m.). Preiloje iki 2000 m. NO<sub>2</sub> vidutinės metinės koncentracijos sumažėjo nuo 2.20 iki 1.18  $\mu\text{gN}/\text{m}^3$ , o tolimesnėje jų eigoje nėra vienareikšmės kaitos tendencijos, esant vidutinei koncentracijai 1.26  $\mu\text{gN}/\text{m}^3$  ir standartiniam nuokrypiui  $\pm 0.07 \mu\text{gN}/\text{m}^3$



19 pav. Sum.NO<sub>3</sub> metinių koncentracijų atmosferos ore kaita IM stotyse ir Preiloje

Duomenys (19 pav.) rodo, kad IM stotyse sum.NO<sub>3</sub> metinės koncentracijos kinta nedideliame intervale ir viso periodo vidutinės koncentracijos ir standartiniai nuokrypiai yra tokie: LT01 –  $0.49 \pm 0.07 \mu\text{gN}/\text{m}^3$ , LT03 –  $0.56 \pm 0.10 \mu\text{gN}/\text{m}^3$ . Preiloje –  $0.75 \pm 0.15 \mu\text{gN}/\text{m}^3$



20 pav. Sum.NH<sub>4</sub> metinių koncentracijų atmosferos ore kaita IM stotyse ir Preiloje

SumNH<sub>4</sub> koncentracijų ore kaita (20 pav.) gan panaši į aerosolinių sulfatų: Aukštaitijoje mažėja iki  $1.44 \mu\text{gN}/\text{m}^3$  (1997 m.), Žemaitijoje iki  $1.56 \mu\text{gN}/\text{m}^3$  (1998 m.), o tolimesnėje koncentracijų eigoje nėra bendros tendencijos didėti ar mažėti.

## IŠVADOS

Vertinant atmosferos oro taršos tyrimų duomenis IM stotyse ir Preiloje 2006 m., daromos tokios išvados:

- Didelis koncentracijų kaitos intervalas yra būdingas visiems tirtiems atmosferos ore sieros ir azoto junginiams.

- Sezoninė koncentracijų kaita labiausiai ryški NO<sub>2</sub> ir sum.NO<sub>3</sub>: jų koncentracijos atmosferos ore matuotos didesnės per šaltąjį metų laikotarpį ( sausio – kovo ir lapkričio – gruodžio mėn.), nei per šiltąjį (balandžio – rugsėjo mėn.).
- Mažesnių nei būdingos spalio, lapkričio ir gruodžio mėnesiams sieros junginių (SO<sub>2</sub> ir aer.SO<sub>4</sub>) koncentracijų Aukštaitijoje ir Preiloje priežastimi, matyt, galėtų būti aukštesnės nei daugiametės šių mėnesių oro temperatūros centrinėje Europoje ir Lietuvoje, o tuo pačiu mažesnė SO<sub>2</sub> emisija bei spartesnis atmosferos vertikalusis maišymasis. Stotyje LT03 (Žemaitija) didesnes SO<sub>2</sub> koncentracijas, matyt, daugiau lėmė lokalūs SO<sub>2</sub> emisijos šaltiniai.
- Teršalų koncentracijoms atmosferos ore IM stotyse ir Preiloje didžiausią poveikį daro SO<sub>2</sub> ir NO<sub>2</sub> emisijos šaltiniai, kurie yra centrinėje ir pietinėje. Europoje.
- Teršalų, išskyrus SO<sub>2</sub> ir aerSO<sub>4</sub>, 2006 m vidutinės koncentracijos Aukštaitijoje yra 30–80 % mažesnės nei Preiloje. Skirtumai tarp tirtų teršalų metinių koncentracijų Aukštaitijoje ir Žemaitijoje yra nedidesni nei 20 %, išskyrus NO<sub>2</sub> – 57 %.
- SO<sub>2</sub> ir aerSO<sub>4</sub> koncentracijų atmosferos ore mažėjimas Lietuvoje, be abejonės, labiausiai yra siejamas su ženkliai (60–90 %) SO<sub>2</sub> emisijos mažėjimu daugumoje centrinės Europos valstybių ir Skandinavijoje, ypač per 1989–1995 metų laikotarpį.
- SO<sub>2</sub>, aer.SO<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, sum.NH<sub>4</sub> ir sum.NO<sub>3</sub> koncentracijos ore nuo 1997 m. stabilizavosi ir jų metinių koncentracijų kaitą reikėtų sieti labiau su meteorologinių veiksnių (oro temperatūros, inversijų dažnio, kritulių kiekio, skirtingos kilmės oro masių pasikartojamumo) įtaka skirtingais metais bei mėnesiais.