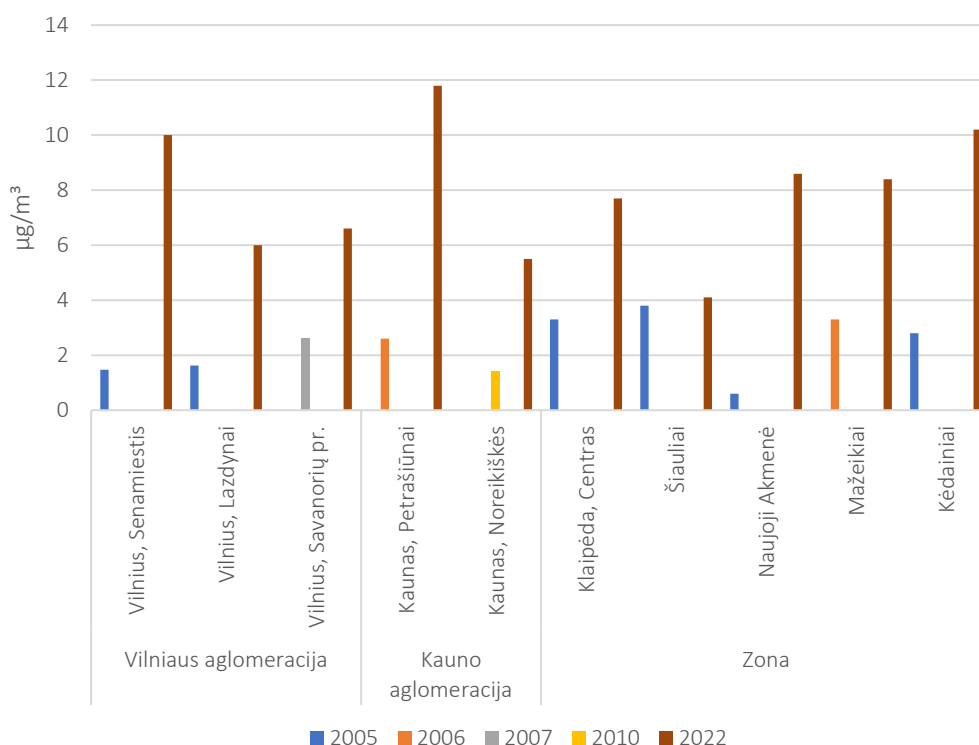


PAŽANGA GERINANT ORO KOKYBĘ

I SKYRIUS SIEROS DIOKSIDO KONCENTRACIJOS ANALIZĖ

1. Sieros dioksido (toliau – SO_2) koncentracija matuota Vilniaus aglomeracijos Senamiesčio, Lazdynų ir Savanorių oro kokybės tyrimų stotyse. (Pažymėtina, kad kai kurios 2022 m. veikusios oro kokybės stotys įkurtos arba kai kurių teršalų matavimai stotyse pradėti po 2005 m. Atsižvelgiant į tai, analizuojant lyginami matavimų pradžioje atitinkamoje oro kokybės tyrimų stotyje (toliau – stotis) ir 2022 m. duomenys.) Kaip matyti 1 pav., vidutinė metinė SO_2 koncentracija Savanorių pr. stotyje padidėjo 2,5 karto, Lazdynų stotyje – 3,7 karto, Senamiesčio stotyje – 6,8 karto, palyginti 2005 m. (2007 m.) su 2022 m. duomenimis. Koncentracijos padidėjimas sietinas su teršalo koncentracijos padidėjimu pramonės ir energetikos įmonių ir intensyvaus eismo poveikio zonose. Dėl panašių priežasčių SO_2 koncentracija padidėjo ir Kauno aglomeracijoje, kur ji matuota Petrašiūnų ir Noreikiškių stotyse. Petrašiūnų stotyje SO_2 koncentracija padidėjo 4,5 karto, palyginti su 2006 m. ir 2022 m. duomenimis. Noreikiškių stotyje SO_2 koncentracija padidėjo 3,9 karto, palyginti 2010 m. ir 2022 m. koncentracijas.



1 pav. Vidutinė metinė SO_2 koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse
(duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūros (toliau – AAA) duomenys)

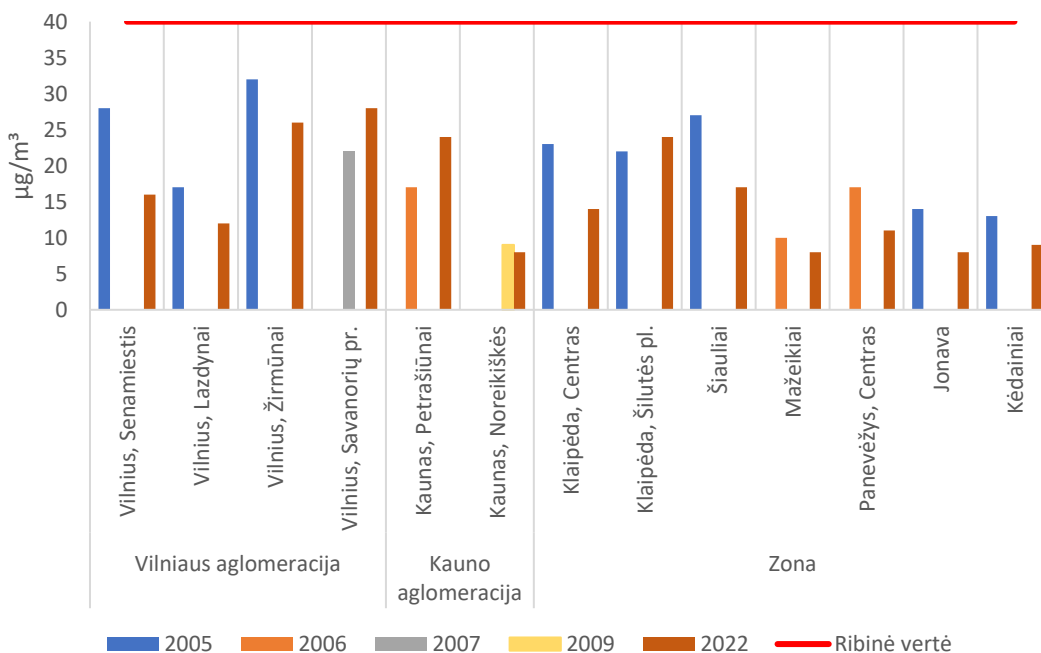
2. SO_2 koncentracija zonoje matuojama Klaipėdos centro, Šiaulių, Naujosios Akmenės, Mažeikių ir Kėdainių stotyse. Kaip matyti 1 pav., 2022 m., palyginti su 2005 m., vidutinė metinė SO_2 koncentracija Naujosios Akmenės stotyje labai išaugo – net 14,3 karto, tikėtina, daugiausia dėl pramonės poveikio. Kituose zonos miestuose SO_2 koncentracija taip pat padidėjo. Teršalo vidutinė

metinė koncentracija Klaipėdoje centre buvo 2,3 karto, Šiauliuose – 1,1 karto, Mažeikiuose – 2,5 karto, Kėdainiuose – 3,6 karto didesnė, palyginti su 2005 m. (2006 m.) ir 2022 m. duomenimis. Šiuos pokyčius daugiausia lėmė tarša dėl sutelktos pramonės (įskaitant ir naftos pramonę) ir energetikos įmonių veiklos, jūrų uosto veiklos (Klaipėdoje), kietojo kuro deginimo individualiuose namuose.

3. Pažymėtina, kad per analizuojamą tyrimų laikotarpį (2005–2022 m.) nė vienoje stotyje neviršytos ribinės vertės, nustatytos SO₂ 1 val. ir 24 val. koncentracijai.

II SKYRIUS AZOTO DIOKSIDO KONCENTRACIJOS ANALIZĖ

4. Azoto dioksido (toliau – NO₂) koncentracija Vilniaus aglomeracijoje matuojama visose keturiose stotyse: Vilniaus Senamiesčio, Lazdynų, Žirmūnų ir Savanorių prospekto (žr. 2 pav.). Palyginus 2005 m. (2007 m.) ir 2022 m. vidutinę metinę NO₂ koncentraciją, pastebima, kad 3 iš 4 Vilniaus stočių šis rodiklis sumažėjo. Vilniaus Savanorių pr. stotyje NO₂ koncentracija padidėjo 27,3 proc., palyginti 2007 m. su 2022 m. duomenimis. Tačiau Vilniaus Žirmūnų stotyje NO₂ koncentracija 2022 m. buvo 18,8 proc. mažesnė nei 2005 m., Vilniaus Lazdynų stotyje – 29,4 proc., Vilniaus Senamiesčio – 42,9 proc. mažesnė. Didžiausia šio teršalo koncentracija nustatoma prie intensyvaus eismo gatvių.



2 pav. Vidutinė metinė NO₂ koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse (duomenų šaltinis: AAA)

5. Kauno aglomeracijoje NO₂ koncentracija matuojama Petrašiūnų ir Noreikiškių stotyse. Kauno Petrašiūnų stotyje vidutinė metinė NO₂ koncentracija padidėjo 41,2 proc., Kauno Noreikiškių stotyje sumažėjo 11,1 proc.

6. NAGRINĖJAMU LAIKOTARPIU (2005 (2006) ir 2022 m.) beveik visose zonos stotyse (išskyrus Klaipėdos Šilutės plento stotį) vidutinė metinė NO₂ koncentracija sumažėjo. Klaipėdos centro stotyje NO₂ koncentracija sumažėjo 39,1 proc., Šiaulių – 37,0 proc., Panevėžio centro – 35,3 proc., Jonavos – 42,9 proc., Kėdainių – 30,8 proc., Mažeikių stotyje NO₂ – 20 proc. Prie intensyvaus eismo gatvės

veikiančioje Klaipėdos Šilutės plento stotyje vidutinė metinė NO_2 koncentracija 2022 m. buvo 9,1 proc. didesnė už nustatytą 2005 m.

7. Analizuojamu laikotarpiu vidutinė metinė NO_2 koncentracija neviršijo ribinės vertės ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nė vienoje stotyje.

8. 2005 m. trijose stotyse užfiksuoti 1 val. NO_2 koncentracijos ribinės vertės viršijimai (1 lentelė), 2022 m. tokių atvejų nenustatyta.

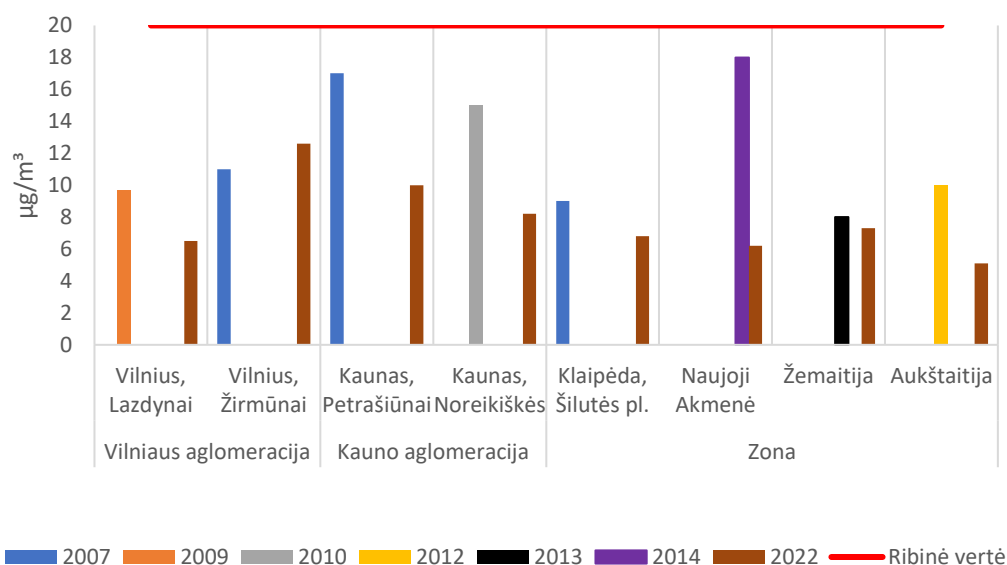
1 lentelė. Valandų skaičius, kai viršyta 1 val. NO_2 koncentracijos ribinė vertė ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (duomenų šaltinis: AAA)

Stotis	2005 m.	2022 m.
Vilnius, Žirmūnai	3	0
Vilnius, Savanorių pr.	-	0
Kaunas, Dainava	4	-
Kaunas, Noreikiškės	-	0
Klaipėda, Šilutės pl.	0	0
Šiauliai	1	0
Mažeikiai	-	0
Panevėžys, centras	-	0

III SKYRIUS KIETŲJŲ DALELIŲ ($\text{KD}_{2,5}$) KONCENTRACIJOS ANALIZĖ

9. Smulkiųjų kietųjų dalelių $\text{KD}_{2,5}$ (toliau – $\text{KD}_{2,5}$) koncentracija matuojama Vilniaus aglomeracijos Lazdynų ir Žirmūnų stotyse. Palyginus 2007 (2009) ir 2022 m. duomenis, nustatyta, kad vidutinė metinė $\text{KD}_{2,5}$ koncentracija Žirmūnų stotyje padidėjo 14,5 proc., tikėtina priežastis – eismo intensyvumo padidėjimas (žr. 3 pav.). Lazdynų stotyje $\text{KD}_{2,5}$ koncentracija sumažėjo 33 proc.

10. Kauno aglomeracijoje $\text{KD}_{2,5}$ koncentracija tirta Petrašiūnų ir Noreikiškių stotyse. Palyginus 2007 m. (2010 m.) ir 2022 m. vidutines metines teršalo koncentracijas, matyti, kad abiejose stotyse jos sumažėjo – Petrašiūnuose 41,2 proc., Noreikiškėse – 45,3 proc.



3 pav. Vidutinė metinė $\text{KD}_{2,5}$ koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse (duomenų šaltinis: AAA)

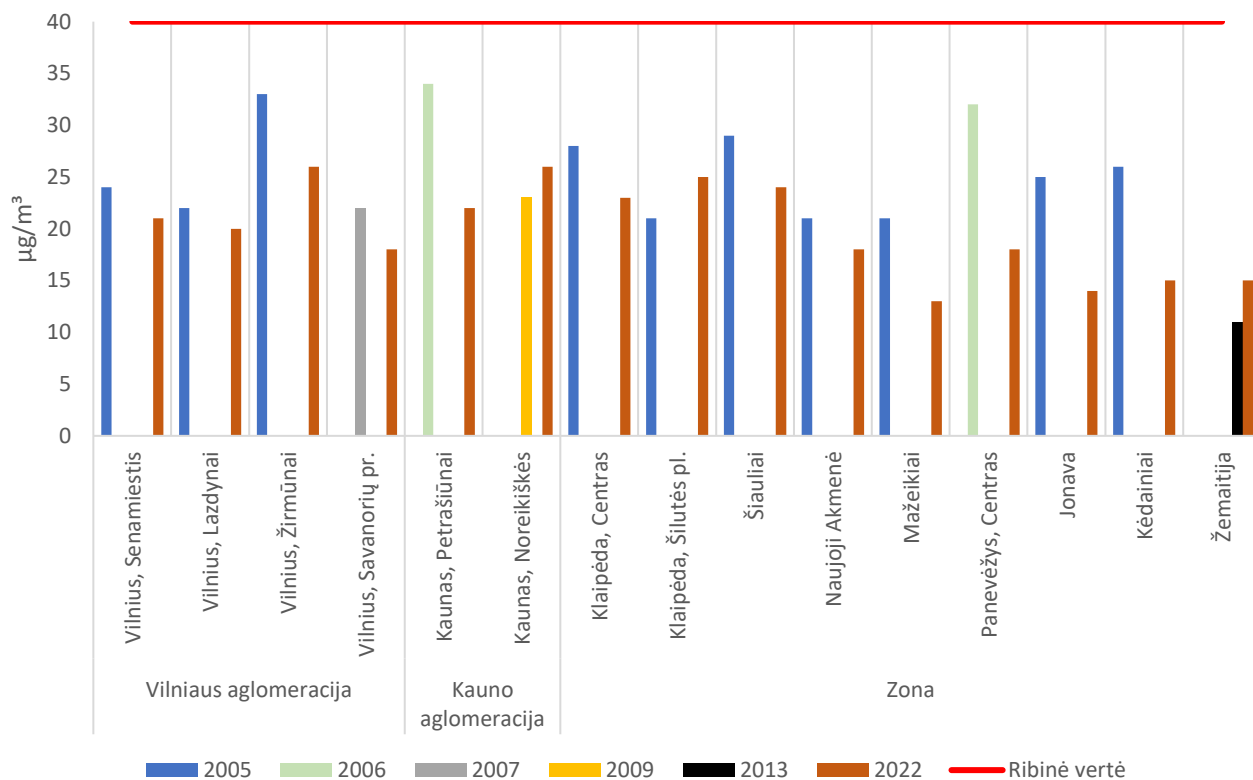
11. Zonos miestų stotyse $KD_{2,5}$ koncentracija sumažėjo. Klaipėdos Šilutės plento stotyje vidutinė metinė teršalo koncentracija buvo mažesnė 24,4 proc., palyginti su 2007 m. ir 2022 m. duomenimis. 2022 m. Naujojoje Akmenėje $KD_{2,5}$ koncentracija buvo net 2,9 karto mažesnė nei 2014 m.

12. Kaimo foninėse stotyse taip pat pastebimas $KD_{2,5}$ koncentracijos mažėjimas – Aukštaitijoje (palyginti su 2012 m. ir 2022 m. duomenimis) teršalo koncentracija sumažėjo 49 proc., Žemaitijoje (palyginti su 2013 m. ir 2022 m. duomenimis) – 8,8 proc.

13. Per tyrimų laikotarpį nė vienoje stotyje vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija neviršijo ribinės vertės ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

IV SKYRIUS KIETŲJŲ DALELIŲ (KD_{10}) KONCENTRACIJOS ANALIZĖ

14. Kietųjų dalelių KD_{10} (toliau – KD_{10}) koncentracija matuojama visose Vilniaus aglomeracijos stotyse. Palyginus 2005 m. (2007 m.) ir 2022 m. duomenis, matyti, kad vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Vilniaus stotyse sumažėjo 9,1–21,2 proc. (žr. 4 pav.). Didžiausia KD_{10} koncentracija fiksuojama prie intensyvaus eismo gatvės veikiančioje Žirmūnų stotyje ir Senamiestyje, kur teršalo koncentracija labiausiai padidėja dėl kietojo kuro deginimo individualiuose namuose šildymo reikmėms.



4 pav. Vidutinė metinė KD_{10} koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse
(duomenų šaltinis: AAA)

15. Kauno aglomeracijoje vidutinė metinė KD_{10} koncentracija matuota Petrašiūnų ir Noreikiškių stotyse. 2022 m., palyginti su 2006 m., Petrašiūnų stotyje KD_{10} koncentracija buvo mažesnė 35,3 proc. Noreikiškių stotyje (palyginus 2009 m. ir 2022 m. duomenis) KD_{10} koncentracija

padidėjo 13,0 proc. – tam galėjo turėti įtakos netoli stoties esančio individualių namų, apšildomų deginant kietąjį kurą, kvartalo plėtra ir suintensyvėjęs transporto eismas.

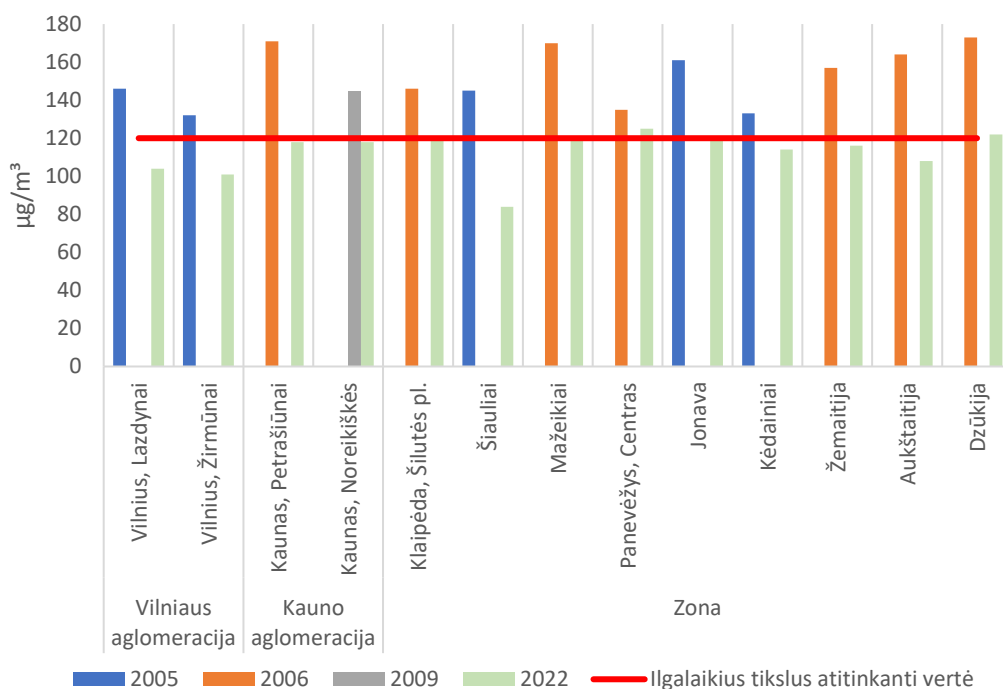
16. Klaipėdos centro stotyje vidutinė metinė KD_{10} koncentracija sumažėjo 17,9 proc., bet Klaipėdos Šilutės plento stotyje KD_{10} koncentracija padidėjo 19 proc., palyginti su 2005 m. ir 2022 m. duomenimis (žr. 4 pav.). Kaip ir kitais taršos atvejais, didžiausią poveikį oro kokybei šiame mieste daro pramonės ir energetikos įmonės, veikla jūrų uosto teritorijoje. Kituose zonos miestuose oro užterštumas KD_{10} sumažėjo. Panevėžio centro stotyje teršalo koncentracija buvo mažesnė 43,8 proc., Šiauliuose – 17,2 proc. Jonavos stotyje KD_{10} koncentracija sumažėjo 44 proc., Naujosios Akmenės stotyje – 14,3 proc., Kėdainiuose – 42,3 proc., Mažeikiuose – 38,1 proc. Kaimo foninėje Žemaitijos stotyje (matuojama nuo 2013 m.) vidutinė metinė KD_{10} koncentracija 2022 m. buvo 36,4 proc. didesnė nei tyrimų pradžioje.

17. KD_{10} vidutinei metinei koncentracijai nustatyta ribinė vertė ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tyrimų metu (2005–2022 m.) neviršyta nė vietoje stotyje.

18. KD_{10} paros ribinės vertės ir 2005 m., ir 2022 m. viršytos visose stotyse, kuriose matuojama KD_{10} koncentracija. Vilniaus Žirmūnų ir Žvėryno, Kauno, Klaipėdos centro ir Panevėžio stotyse, kai 2005 m. viršyta KD_{10} paros ribinė vertė, parų skaičius viršijo leidžiamą per metus. 2022 m. dienų skaičius, kai viršyta KD_{10} paros ribinė vertė, neviršijo nustatytos ribinės vertės.

V SKYRIUS OZONO KONCENTRACIJOS ANALIZĖ

19. Ozono (toliau – O_3) koncentracija visose stotyse, kur matuojama, sumažėjo (žr. 5 pav.). Šis teršalas neišmetamas tiesiogiai iš taršos šaltinio, bet susidaro atmosferoje vykstant fotocheminėms reakcijoms, kuriose dalyvauja azoto oksidai ir lakieji organiniai junginiai, kiti teršalai.



5 pav. O_3 koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse, matuojant maksimalią 8 valandų vidurkio vertę (duomenų šaltinis: AAA)

20. Vilniaus aglomeracijos Lazdynų stotyje O_3 8 val. vidurkio koncentracija sumažėjo 28,8 proc., Žirmūnų stotyje – 23,5 proc., palyginti 2005 m. ir 2022 m. duomenimis. Kauno aglomeracijos Petrašiūnų stotyje O_3 koncentracija sumažėjo 31 proc., Noreikiškių stotyje – 18,6 proc.

21. Palyginus 2005 (2006) ir 2022 m. ozono 8 val. vidurkio duomenis, Šiauliuose O_3 koncentracija sumažėjo 42,1 proc., Klaipėdos Šilutės plento stotyje – 17,8 proc., Mažeikių stotyje – 30 proc., Jonavoje – 25,5 proc., Kėdainiuose – 14,3 proc., Panevėžio centro stotyje – 7,4 proc.

22. Kaimo foninėje Dzūkijos stotyje O_3 8 val. vidurkio koncentracija 2022 m. buvo 29,5 proc. mažesnė nei 2006 m., Aukštaitijos stotyje sumažėjo 34,1 proc., Žemaitijos stotyje – 26,1 proc.

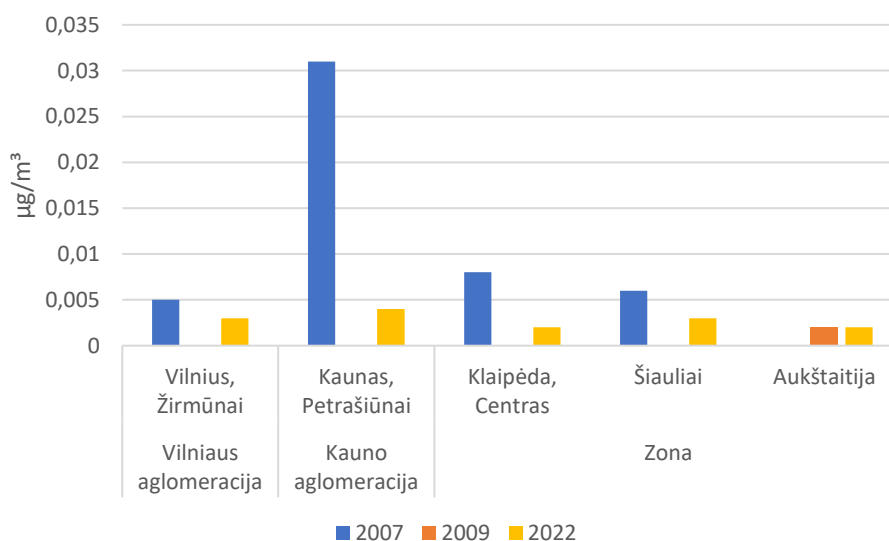
23. Oro kokybė pagal O_3 koncentraciją vertinama teigiamai, nes parų skaičius, kai viršyta 8 val. O_3 ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), palyginti su 2005 m. ir 2022 m., labai sumažėjo – toks viršijimas 2005 m. užfiksuotas penkiose miestų stotyse, 2022 m. – tik 1 stotyje.

2 lentelė. Parų skaičius, kai viršyta 8 val. O_3 ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė (duomenų šaltinis: AAA)

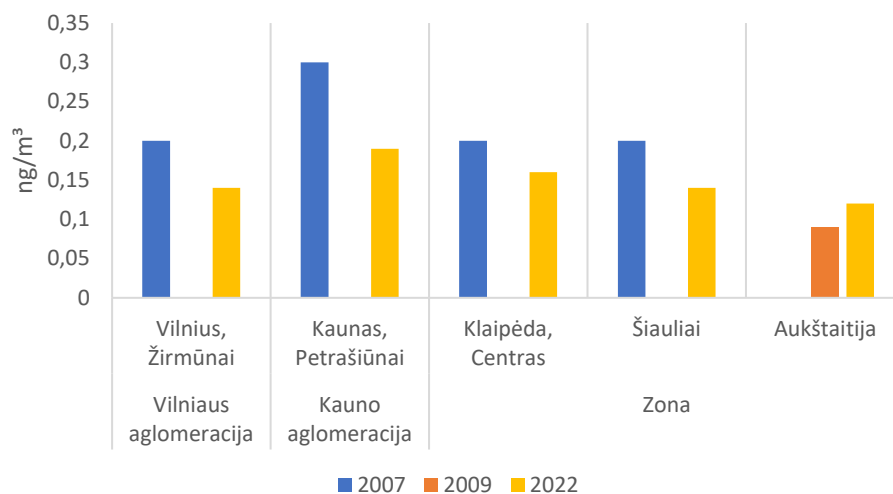
Stotis	2005 m.	2022 m.
Vilnius, Lazdynai	9	0
Vilnius, Žirmūnai	2	0
Kaunas, Noreikiškės	-	0
Šiauliai	4	0
Panevėžys, centras	-	2
Jonava	16	0
Kėdainiai	6	0

VI SKYRIUS KITŲ TERŠALŲ KONCENTRACIJŲ ANALIZĖ

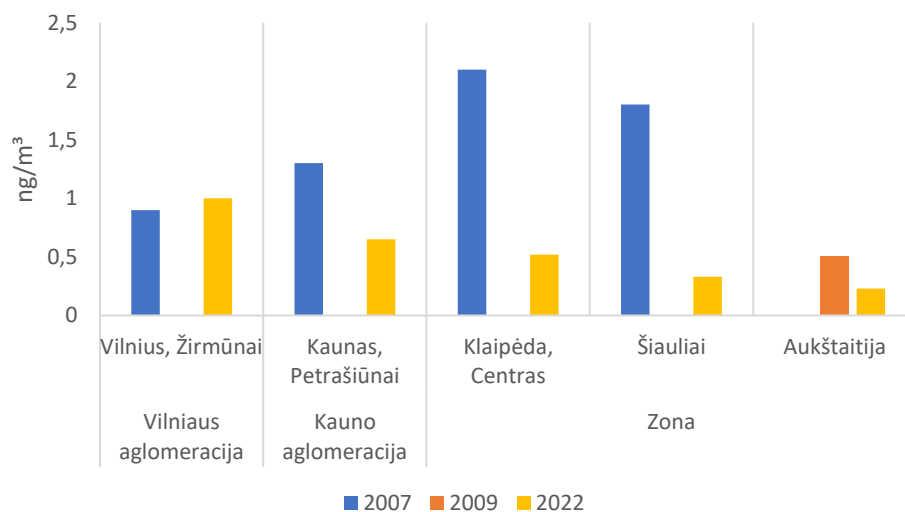
24. Analizuojant vidutines metines sunkiųjų metalų (švino (toliau – Pb), arseno (toliau – As), nikelio (toliau – Ni) ir kadmio (toliau – Cd)) koncentracijas, nustatyta, kad nė vienoje stotyje, kurioje matuojama šių teršalų koncentracija, nefiksuota ribinės ir siektinos vertės viršijimų 2007 m. ir 2022 m. Palyginus 2007 ir 2022 m. duomenis, visų sunkiųjų metalų koncentracijos pasižymėjo mažėjimo tendencijomis (6–9 pav.). Tokia situacija vertinama teigiamai ir lemia poreikį išlaikyti ją tebemažinant teršalų koncentracijas.



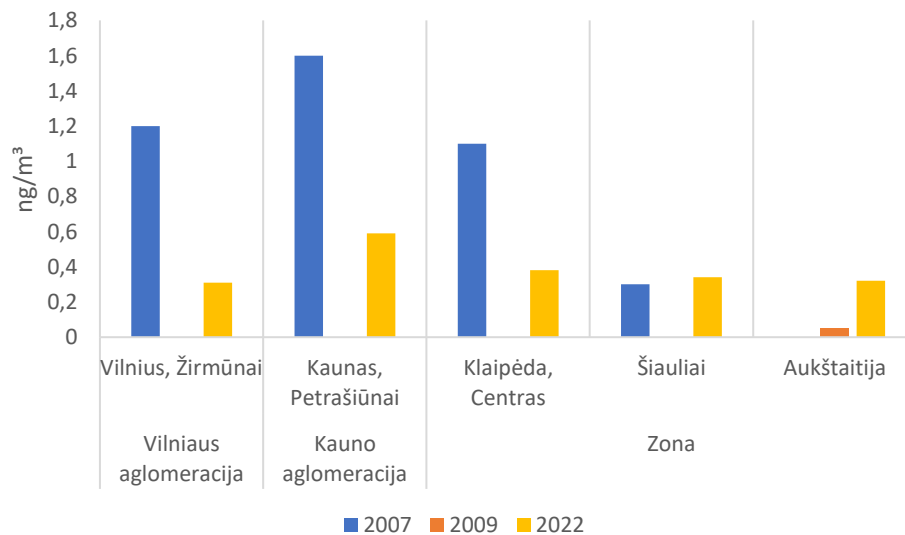
6 pav. Vidutinė metinė Pb koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse
(duomenų šaltinis: AAA)



7 pav. Vidutinė metinė As koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse
(duomenų šaltinis: AAA)



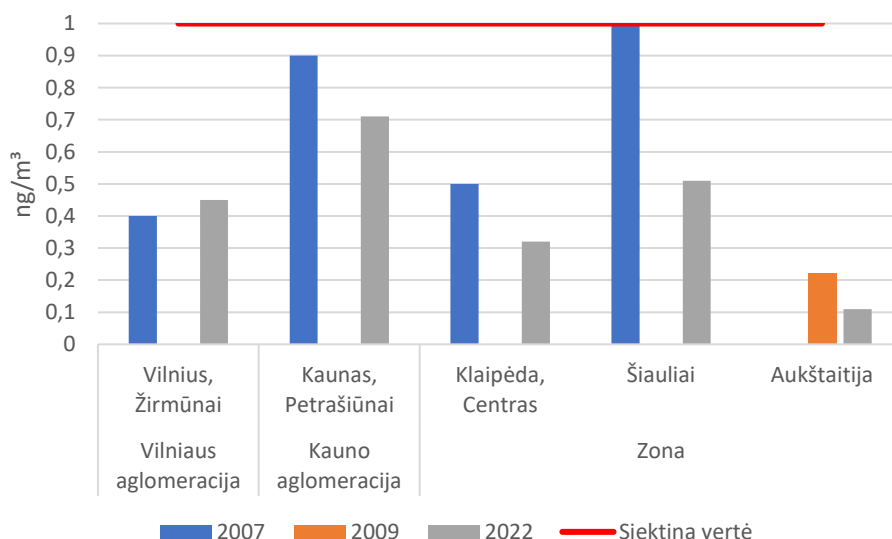
8 pav. Vidutinė metinė Ni koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse
(duomenų šaltinis: AAA)



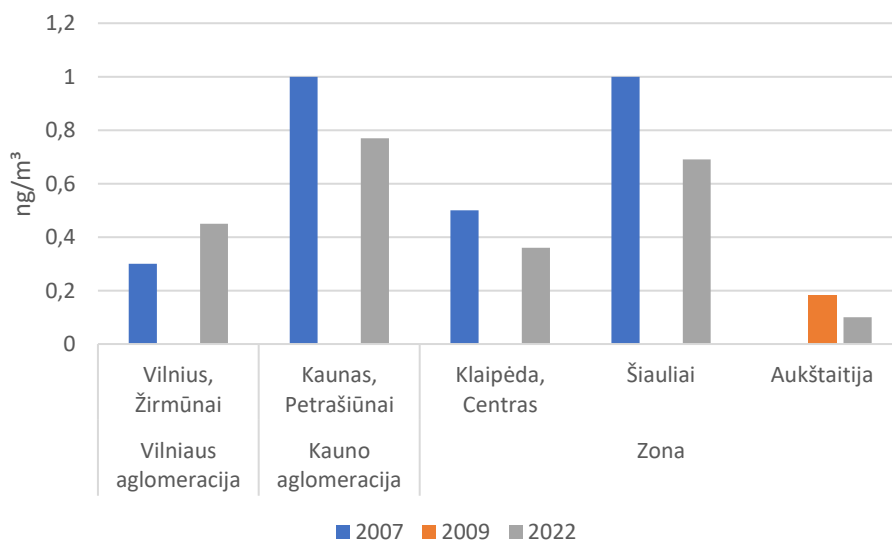
9 pav. Vidutinė metinė Cd koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse
(duomenų šaltinis: AAA)

25. Analizuojant vidutines metines benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, dibenzo(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno koncentracijas, nustatyta, kad daugelio minėtų teršalų koncentracijos pasižymėjo mažėjimo tendencija, palyginti su 2007 m. ir 2022 m. duomenimis (10–12 pav., 14 ir 15 pav.). Pastebima teigiama tendencija, tačiau svarbu ieškoti galimybių mažinti šių teršalų koncentraciją aplinkos ore.

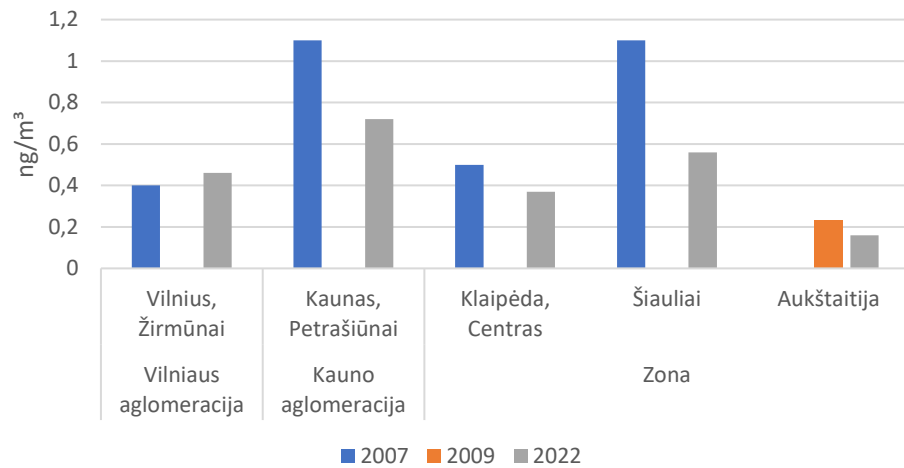
26. Vidutinė metinė benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno koncentracija Vilniaus Žirmūnų stotyje rodė didėjimo tendenciją, kitose stotyse nuo tyrimų pradžios mažėjo. Indeno(1,2,3-cd)pireno koncentracija didėjo Vilniaus Žirmūnų ir Klaipėdos centro stotyse, kitose tyrimų vietose – mažėjo. Dibenzo(a,h)antraceno visose tyrimų vietose mažėjo arba nepakito. Tai rodo aplinkos oro užterštumo policikliniais aromatiniais angliavandeniliais mažėjimą ir oro kokybės gerėjimą (10–15 pav.).



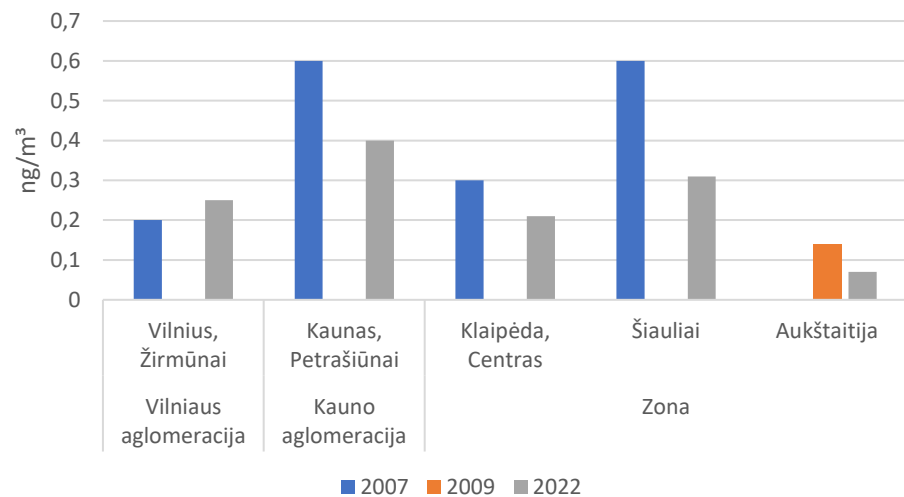
10 pav. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse
(duomenų šaltinis: AAA)



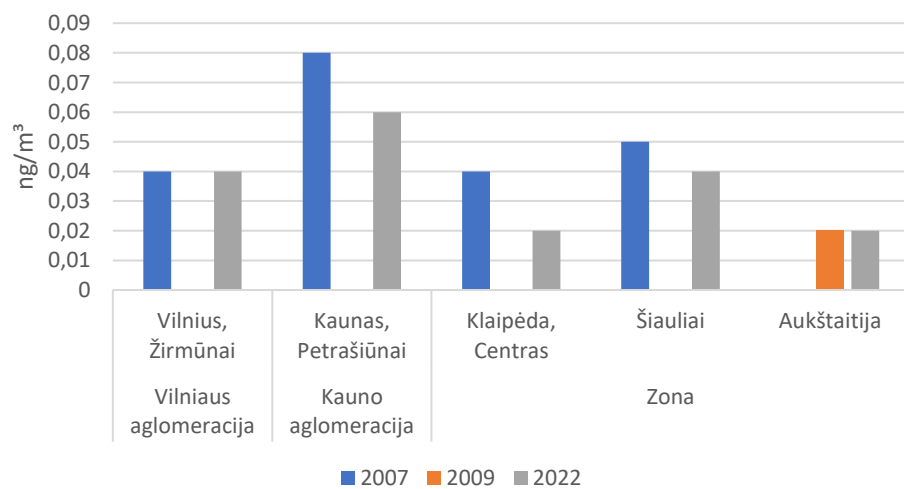
11 pav. Vidutinė metinė benzo(a)antraceno koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse
(duomenų šaltinis: AAA)



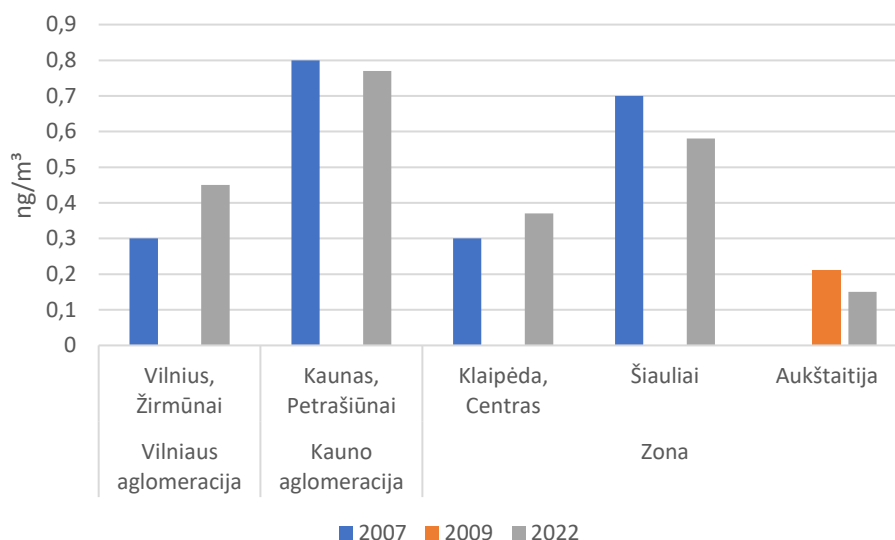
12 pav. Vidutinė metinė benzo(b)fluoranteno koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse (duomenų šaltinis: AAA)



13 pav. Vidutinė metinė benzo(k)fluoranteno koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse (duomenų šaltinis: AAA)



14 pav. Vidutinė metinė dibenzo(a,h)antraceno koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse (duomenų šaltinis: AAA)



15 pav. Vidutinė metinė indeno(1,2,3-cd)pireno koncentracija aglomeracijų ir zonos stotyse (duomenų šaltinis: AAA)

27. Išanalizavus aplinkos oro kokybės rodiklius, nustatyta, kad daugelyje tyrimų vietų teršalų koncentracijos mažėja, aplinkos oro kokybė Lietuvoje gerėja. Vykdamas esamą politiką ir taikant oro taršos mažinimo priemones, pastebimi teigiami aplinkos oro būklės pokyčiai, tačiau dar yra probleminių vietų, kuriose turi būti imamasi papildomų priemonių. Be to, pastangos mažinti oro užterštumą leistų labiau priartinti šalies aplinkos oro būklę prie Pasaulio sveikatos organizacijos rekomenduojamų lygių ir sumažinti žalingą šio aplinkos veiksnio poveikį žmonių sveikatai.

28. Išanalizavus SO_2 koncentracijas aplinkos ore, nustatyta, kad jos padidėjo visose oro kokybės tyrimų stotyse, todėl reikia imtis papildomų priemonių siekiant mažinti oro užterštumą šiuo teršalu. Išnagrinėjus NO_2 koncentracijų dinamiką, nustatyta, kad oro taršos mažinimo priemonės turi būti nukreiptos į šio teršalo koncentracijos mažinimą transporto, energetikos ir pramonės sektoriuose, ypač didžiuosiuose miestuose. Išanalizavus $\text{KD}_{2,5}$ koncentracijų kaitą, nustatyta, kad daugelyje tyrimų vietų (išskyrus transporto taršos labiausiai veikiamą Vilniaus Žirmūnų stotį) teršalo koncentracija mažėja, tačiau atsižvelgiant į $\text{KD}_{2,5}$ poveikį sveikatai, turi būti siekiama mažinti šio teršalo išmetimus iš energetikos ir transporto sektorių. Priemonių taikymas šiuose sektoriuose padėtų dar labiau sumažinti ir KD_{10} koncentracijas, kurias išanalizavus pastebima, kad daug kur, ypač didžiuosiuose šalies miestuose, reikia imtis papildomų veiksmų oro taršai mažinti. Nors daugelyje tyrimų vietų pastebima O_3 koncentracijos mažėjimo tendencija, tačiau kai kuriuose miestuose kasmet fiksuojami ilgalaikius tikslus atitinkančios vertės viršijimai, todėl reikia imtis priemonių šio teršalo koncentracijai aplinkos ore mažinti.