

APLINKOS ORO KOKYBĖ LIETUVOJE

2024

Apžvalgoje pateikiamas aplinkos oro teršalų – kietųjų dalelių $KD_{2.5}$ ir KD_{10} , azoto dioksido, sieros dioksido, anglies monoksido, ozono, benzeno, švino ir kitų sunkiųjų metalų bei policiklinių aromatinių angliavandenilių (tarp jų benzo(a)pireno) aplinkos oro užterštumo lygio atitikimo teisės aktais įteisintoms ir 2024 m. galiojusioms žmonių sveikatos apsaugai nustatytoms normoms vertinimas Vilniaus ir Kauno aglomeracijose bei zonoje.

TURINYS

ĮVADAS	3
1. Pagrindiniai faktai	4
2. Į aplinkos orą išmetami teršalai	5
3. Meteorologinės sąlygos	7
4. Tolimųjų tarpvalstybinių oro teršalų pernašų poveikis	9
5. Aplinkos oro kokybė aglomeracijose ir zonoje	12
5.1. Kietosios dalelės KD_{10}	16
5.2. Kietosios dalelės $KD_{2,5}$	17
5.3. Azoto dioksidas (NO_2)	18
5.4. Ozonas (O_3)	20
5.5. Sieros dioksidas (SO_2)	22
5.6. Anglies monoksidas (CO)	23
5.7. Benzenas (C_6H_6)	24
5.8. Švinas (Pb) ir kiti sunkieji metalai	25
5.9. Benzo(a)pirenas (B(a)P) ir kiti policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	26
6. Kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimo priežastys	27
7. Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ vidutinio poveikio rodiklis (VPR)	29
8. Aplinkos oro užterštumo poveikis žmonių sveikatai	30
9. Oro kokybės normos	32
10. Tiriami teršalai, matavimo įranga ir metodai	34
Priedai	36
Teisės aktai	40

IVADAS

Oro kokybė turi didelę įtaką žmonių sveikatai ir aplinkai. Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas nustato asmenų teises į švarų orą, pareigas saugoti aplinkos orą nuo taršos, susijusios su žmonių veikla ir mažinti jos daromą žalą žmonių sveikatai bei aplinkai [1]. Vienas iš aplinkos oro monitoringo uždavinių [2] – pateikti visuomenei bei suinteresuotoms institucijoms sistemingą ir objektyvią informaciją apie oro užterštumo lygį. Tyrimų apie aplinkos oro būklę duomenys reikalingi vertinant vykstančius natūralius ir antropogeninio poveikio sąlygotus pokyčius, prognozuojant aplinkos kitimo tendencijas ir galimas pasekmes žmonių sveikatai ir ekosistemoms. Gauti rezultatai panaudojami aplinkos taršos mažinimo, sveikatos apsaugos, teritorijų ir ūkio plėtros planavimo, mokslo ir kitoms reikmėms.

Aplinkos oro monitoringo sistema suformuota vadovaujantis pagrindiniais principais: patikimumas, operatyvumas, reprezentatyvumas, tęstinumas ir duomenų kokybė. Aplinkos oro monitoringo tinklą sudaro 17 automatinių oro kokybės tyrimų (OKT) stočių: 14 iš jų įrengtos didžiuosiuose šalies miestuose ir pramonės centruose, 3 – kaimo vietovėse. Siekiant optimizuoti aplinkos oro kokybės vertinimą ir valdymą, šalies teritorija, atsižvelgiant į gyventojų skaičių ir teršalų koncentracijos lygį, suskirstyta į Vilniaus ir Kauno aglomeracijas (teritorijos sutampa su miestų administracinėmis ribomis) ir zoną (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų) [3].

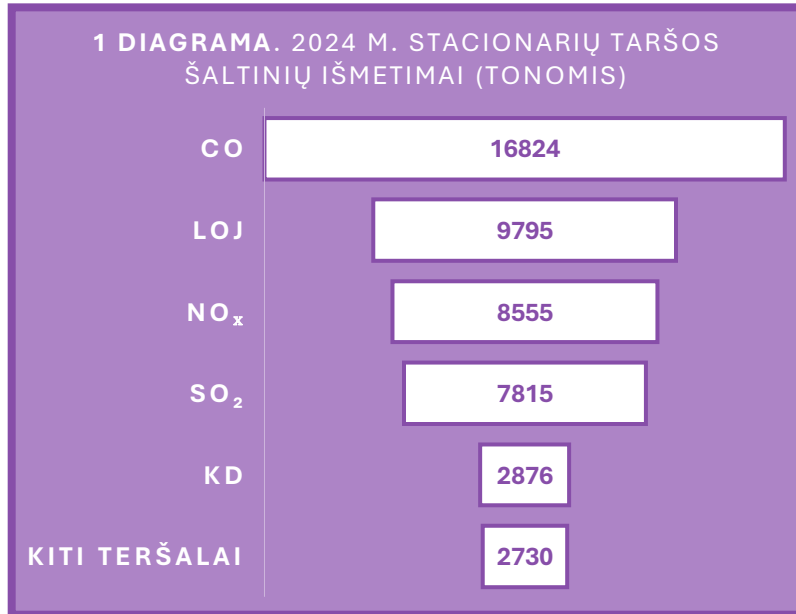
Vadovaujantis LR Aplinkos oro apsaugos įstatymo nuostatomis [1], siekiant užtikrinti, kad teršalų koncentracija aplinkos ore neviršytų nustatytų normų, savivaldybių institucijos turi numatyti ir įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemones. Kai konkrečioje teritorijoje viršijama nustatyta norma, oro kokybės valdymo priemonės turi būti tikslinamos, numatant papildomas priemones nustatytoms ribinėms vertėms pasiekti ir užterštumo lygiui mažinti.

Aplinkos oro kokybės vertinimą Lietuvoje reglamentuoja Europos Sąjungos direktyvos ir Lietuvos teisės aktai. LR aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro įsakymais [3–9] į Lietuvos teisinę bazę perkelti ES aplinkos oro kokybės direktyvų reikalavimai. Teršalų koncentracijos matavimai yra pagrindinis oro kokybės vertinimo metodas. Vykdam oro kokybės monitoringą gaunama svarbi informacija, reikalinga parengti bei įgyvendinti oro kokybės valdymo ir oro užterštumo mažinimo priemones. Siekiant geriau suprasti oro kokybės problemas tam tikroje teritorijoje, vertinant matavimų duomenis būtina atsižvelgti į aplinkos orą išmetamų teršalų apskaitos bei erdvinio teršalų sklaidos modeliavimo rezultatus.

1. PAGRINDINIAI FAKTAI

1. 2024 m. vidutinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija oro kokybės tyrimų stotyse siekė nuo 12 iki $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo nustatytos metinės ribinės vertės ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
Kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų skaičius skirtingose OKT stotyse siekė nuo 1 iki 21 dienos. Reikalavimas, kad vidutinė paros KD_{10} koncentracija negali būti viršyta $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ daugiau kaip 35 dienas per kalendorinius metus nepažeistas nei vienoje tyrimų vietoje.
2. 2024 m. vidutinė kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija miestų OKT stotyse siekė nuo 6,1 iki $13,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kaimo foninėse stotyse svyravo tarp $7,2$ - $7,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – metinė ribinė vertė tyrimų stotyse nebuvo viršyta ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
3. 2024 m. vidutinė azoto dioksido koncentracija miestų stotyse siekė nuo 6 iki $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kaimo foninėse stotyse – nuo 2 iki $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir metinė ribinė vertė ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nebuvo viršyta. Didžiausia 1 val. NO_2 koncentracija nei vienoje OKT stotyje neviršijo trumpo laikotarpio ribinės vertės ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
4. 2024 m. ozono didžiausia 8 valandų slenkančio vidurkio vertė šalies OKT stotyse svyravo nuo 111 iki $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ilgalaičius tikslus atitinkančios vertės ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimo atvejai nustatyti daugelyje tyrimų stočių: Vilniaus Lazdynų ir Kauno Noreikiškių – po 3 dienas, Vilniaus Žirmūnų, Klaipėdos Šilutės pl., Jonavos, Kėdainių ir Dzūkijos stotyse – 2 dienos, Panevėžyje, Mažeikiuose ir kaimo foninėje Aukštaitijos stotyje – po 1 dieną per metus. Informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti.
Siektina vertė ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negali būti viršyta daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) 2022-2024 m. laikotarpiu OKT stotyse vidutiniškai viršijo nuo 1 iki 4 dienų per metus. Tačiau Šiaulių OKT stotyje ir kaimo foninėje Aukštaitijos stotyje tokių atvejų nenustatyta.
5. 2024 m. vidutinė sieros dioksido, anglies monoksido, švino ir benzono koncentracija neviršijo nustatytų ribinių verčių.
6. 2024 m. vidutinė benzo(a)pireno, sunkiųjų metalų – arseno, nikelio ir kadmio, koncentracija neviršijo siektinų verčių.

2. Į APLINKOS ORĄ IŠMETAMI TERŠALAI



Mobilių ir stacionarių taršos šaltinių į aplinkos orą išmetami teršalai yra vienas iš reikšmingiausių veiksnių, sąlygojančių aplinkos oro kokybę.

2024 m. stacionarus taršos šaltiniai į aplinkos orą išmetė beveik 49 tūkst. tonų teršalų – tai 7 % mažiau nei 2023 m. Į aplinkos orą pateko tokie degimo produktai, kaip anglies monoksidas (CO), lakieji organiniai junginiai (LOJ), azoto oksidai (NO_x) ir

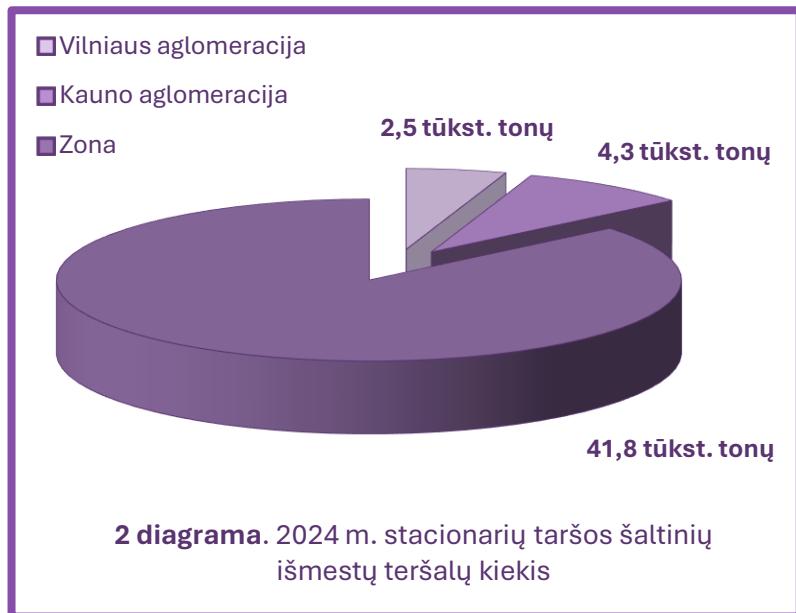
sieros dioksidas (SO₂), taip pat kietosios dalelės (KD) bei kiti teršalai (1 diagrama).

Palyginti su ankstesniais metais, daugelio pramonės ir energetikos įmonių išmetamų teršalų kiekis sumažėjo. Tačiau į atmosferą pateko daugiau azoto oksidų junginių:

TERŠALAI	CO	LOJ	NO _x	SO ₂	KD	Kiti teršalai
2024 m. teršalų išmetimai palyginti su 2023 m. duomenimis	-7 %	-21 %	13 %	-3 %	-5 %	-3 %
Teršalų išmetimų kitimo tendencija 2007-2024 m.	didėja	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja

Vertinant ilgesnio laikotarpio (1999-2024 m.) duomenis, šalies teritorijoje bendras išmetamų teršalų kiekis mažėjo. Nors per pastarąjį dešimtmetį šių teršalų išmetimų dydis svyruoja nedaug.

2024 m. duomenimis, daugiausia teršalų išmetė Mažeikių rajone veikiančios stambiausios šalies įmonės ir į aplinkos orą pateko daugiau kaip 28 % viso šalyje išmestų teršalų kiekio. Palyginti su 2023 m., teršalų išmestų į aplinkos orą iš stacionarių taršos šaltinių kiekis sumažėjo didžiųjų miestų – Vilniaus (41 %), Šiaulių (10 %) ir Klaipėdos (2 %), savivaldybėse, taip pat Mažeikių (16 %) rajone. Tačiau išmetimai padidėjo Panevėžio (17 %) bei Kauno (3 %) miestuose ir Kėdainių (55 %), Jonavos (8 %), Akmenės (8 %) pramonės rajonuose.



Pagal pramonės ir energetikos įmonių pateiktas 2024 m. aplinkos oro apsaugos metines ataskaitas, **Vilniaus aglomeracijoje** stacionarūs taršos šaltiniai į atmosferą išmetė 2,5 tūkst. tonų teršalų (2 diagrama): anglies monoksido – 1283 t, azoto oksidų – 940 t, kietųjų dalelių – 149 t, lakiųjų organinių junginių – 106 t, sieros dioksido – 27 t ir kitų teršalų išmesta kiek daugiau nei 17 tonų.

Daugelio į atmosferą išmestų teršalų išmetimų kiekiai sumažėjo: sieros dioksido (96 %), kietųjų dalelių (57 %), lakiųjų organinių junginių (51 %), anglies monoksido (37 %) ir kitų teršalų (42 %). Tačiau azoto oksidų išmetimai nežymiai padidėjo – 3 %. Bendras išmestų teršalų kiekis Vilniaus aglomeracijoje 41 % mažesnis nei 2023 m.

Kauno aglomeracijoje pramonės ir energetikos įmonės išmetė iki 4,3 tūkst. tonų teršalų: lakiųjų organinių junginių – 2298 t, anglies monoksido – 1328 t, azoto oksidų – 469 t, kietųjų dalelių – 93 t, sieros dioksido – 51 t, kitų teršalų – 48 t. Palyginti su 2023 m., Kauno aglomeracijoje į aplinkos orą išmestų teršalų kiekiai sumažėjo: kietųjų dalelių – 28 %, sieros dioksido – 27 %, anglies monoksido ir azoto oksidų – po 18 % ir kitų teršalų siekė daugiau nei 8 %. Tačiau padidėjo lakiųjų organinių junginių išmetimai iki 32 %. Bendras išmestų teršalų kiekis Kauno aglomeracijoje buvo 3 % didesnis nei 2023 m.

Zonos teritorijoje pramonės ir energetikos įmonės į atmosferą išmetė 41,8 tūkst. t teršalų: anglies monoksido – 14,2 tūkst. t, sieros dioksido – 7,7 tūkst. t, lakiųjų organinių junginių – iki 7,4 tūkst. t, azoto oksidų – 7,1 tūkst. t, kietųjų dalelių – 2,6 tūkst. t ir 2,7 tūkst. t kitų medžiagų. Palyginti su ankstesniais metais, į aplinkos orą iš stacionarių šaltinių buvo išmesta mažiau: lakiųjų organinių junginių (30 %), anglies monoksido (2 %) ir kitų teršalų (3 %). Tačiau padidėjo tokių teršalų, kaip sieros dioksido (14 %), azoto oksidų (8 %) ir kietųjų dalelių (3 %), išmetimai. Bendras išmestų teršalų kiekis zonos teritorijoje 4 % mažesnis nei 2023 m.

3. METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Meteorologinės sąlygos yra svarbus faktorius, turintis įtakos aplinkos oro užterštumui antropogeninės kilmės teršalais. Nuo jų priklauso ar į atmosferą patekę teršalai kaupsis išmetimo vietose ar bus išsklaidyti didesnėje erdvėje. Nepalankios teršalų išsisklaidymui sąlygos susidaro, kai orus lemia pastovi ir mažai judri oro masė – anticiklonai, jų gūbriai, mažo gradiento atmosferos slėgio laukai. Tokiais atvejais dažniausiai stebimi orai be kritulių, su nestipriais vėjais, žiemą paprastai smarkiai atšąla, vasarą vyrauja karštis. Didelė oro drėgmė, esant silpnam vėjui – rūkas ar dulksna, taip pat sąlygoja didesnį oro užterštumą. Palankias sąlygas teršalų išsisklaidymui lemia žemo atmosferos slėgio sūkuriai – ciklonai, kuomet dėl stipresnio vėjo, gausnio lietaus arba sniego, kenksmingi teršalai greitai išsklaidomi arba išplaunami.

2024 m. vidutinė oro temperatūra ir vidutinis kritulių kiekis Lietuvoje (parengta pagal Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenis):

Vidutinė oro temperatūra ir vidutinis kritulių kiekis Lietuvoje												
MĖNESIAI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
 °C	-4,1	2,3	4,2	8,5	15,4	17,6	19,6	19,0	16,8	8,6	3,9	1,9
 mm	43,5	62,5	21,9	63,8	34,9	48,2	140,1	37,6	38,2	30,2	57,6	45,3

Aplinkos oro užterštumo epizodai, kai KD_{10} koncentracija viršijo paros ribinę vertę ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), stebėti žymiai dažniau nei ankstesniais metais. Vasario, liepos, lapkričio ir gruodžio mėnesiais šalyje vyraavo palankios meteorologinės sąlygos teršalų sklaidai ir aplinkos oro kokybė išliko gera. Tačiau kitais metų mėnesiais OKT stotyse buvo viršyta KD_{10} paros norma:

Kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejai												
MĖNESIAI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Dienų skaičius	1	0	8	5	2	2	0	1	10	1	0	0

Sausis pasitaikė šaltesnis ir sausesnis negu įprastai. Tačiau pirmoje šio mėnesio pusėje, besilaikant šaltiems ir su stipriais vėjais orams, keliose šalies oro kokybės tyrimų stotyse nustatyti KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejai – prastą oro kokybę lėmė išaugusios šiluminės energijos gamybos apimtys ir transporto tarša.

Kovas buvo šiltas ir gerokai sausesnis, bet iki pat mėnesio vidurio šiluma vis dar kaitaliojosi su šaltesnio oro įslinkimu, tad atskiromis dienomis kietųjų dalelių koncentracija išaugo ir buvo viršyta KD_{10} paros norma. Šiam epizodui neigiamos įtakos turėjo transporto keliami tarša ir suintensyvėjęs kūrenimas žiemą, apšildant patalpas. Kovo pabaigoje šalį pasiekė stipri pietų pernaša (dulkės iš Sacharos dykumos) ir daugelyje OKT stočių nustatyti KD_{10} paros viršijimai. Be to, vienoje Vilniaus įmonėje kilus gaisrui miesto tyrimų stotyse fiksuoti šio teršalo viršijimo atvejai, nors Žirmūnuose šis viršijimas sietinas dar ir su netoliese OKT stoties vykstančiomis statybomis.

Balandžio mėnesio pirmomis dienomis dėl atkeliavusios oro teršalų pernašos iš pietų (dulkių, atneštų iš Sacharos dykumos) visoje šalyje aplinkos oro užterštumas kietosiomis dalelėmis fiksuotas aukštas – tiek miestų OKT stotyse, tiek kaimo foninėse tyrimų stotyse, nustatyti kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimai. Mėnesiui įpusėjus kritulių beveik neiškrito ir Žirmūnų OKT stotyje nustatyti keli KD_{10} paros normos viršijimai, susiję su netoliese vykdomais statybos darbais.

Gegužės viduryje įsivyravo sausų orų periodas ir Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje nustatyti keli KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejai, sietini su šalia esančiu taršos šaltiniu – vykstančiomis statybomis ir statybų aplinkoje keliamo dulketumo įvažiuojant ir išvažiuojant iš statybų aikštelės.

Birželis buvo šiltas ir sauringas – vyraujant nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms šio mėnesio pabaigoje Vilniaus Žirmūnų tyrimų vietoje kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija kelias dienas viršijo paros ribinę vertę – prastą oro kokybę lėmė netoliese OKT stoties vykdomi statybos darbai.

Rugpjūtį nusistovėjo šiltas ir sauringas laikotarpis, todėl besibaigiant mėnesiui miestų stotyse fiksuoti KD_{10} paros normos viršijimai. Aplinkos oro kokybę įtakoję vietiniai taršos šaltiniai – transporto ir intensyvaus eismo sukelti tarša (dulkės keliamos nuo gatvių, kelkraščių ir kt. paviršių).

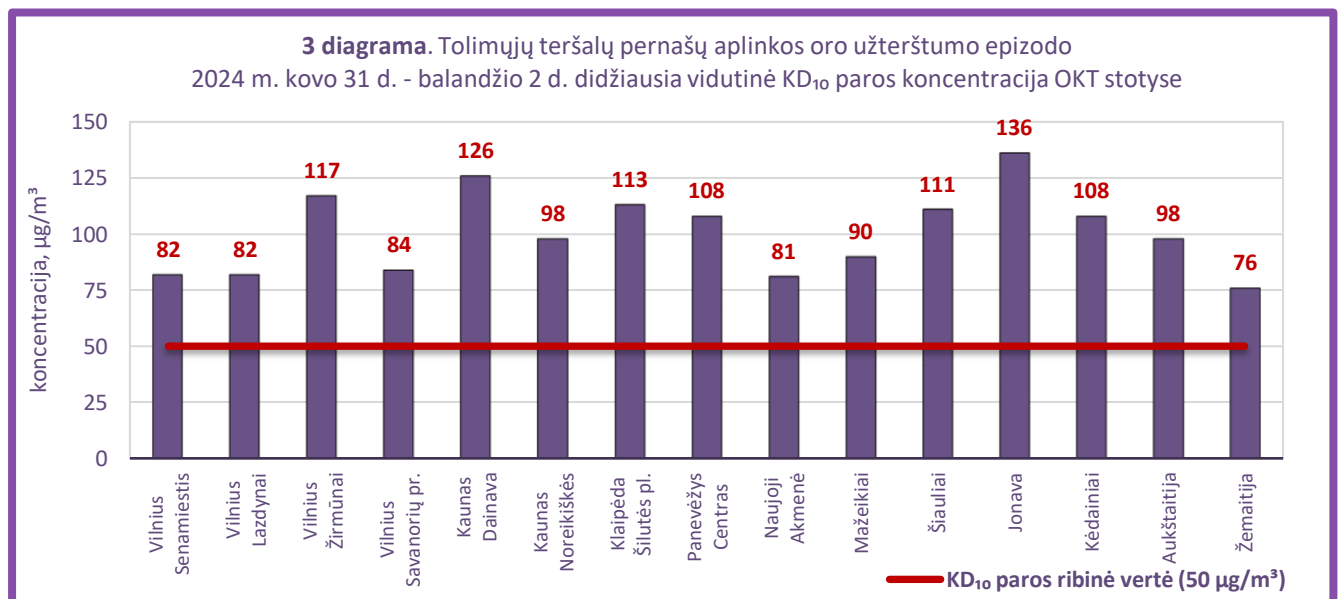
Rugsėjo mėnesį vyravo ramūs, be kritulių orai ir pirmoje mėnesio pusėje kietųjų dalelių koncentracija padidėjo bei buvo nustatyti KD_{10} paros viršijimo atvejai. Pagrindinės aplinkos oro užterštumo priežastys: transporto srautai ir pakeltoji tarša, statybos ir kelių remonto darbai, vykdomi žemės ūkio darbai, taip pat dalis oro teršalų pernašos atnešti iš pietryčių (daugiausia Baltarusijos, kur dega miškai, durpynai). Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje papildomai aukštos kietųjų dalelių koncentracijos išmatuotos darbo valandomis dėl netoliese vykstančių statybų.

Spalio mėnesio pradžioje vyravo šiltas, sausas laikotarpis ir pirmoje pusėje OKT stotyse viršyta KD_{10} paros koncentracijai nustatyta norma. Kietųjų dalelių koncentracija padidėjo dėl intensyvaus transporto ir pakeltosios taršos, vykstančių statybų ir atliekamų kelio remonto darbų.

4. TOLIMŲJŲ TARPVALSTYBINIŲ ORO TERŠALŲ PERNAŠŲ POVEIKIS

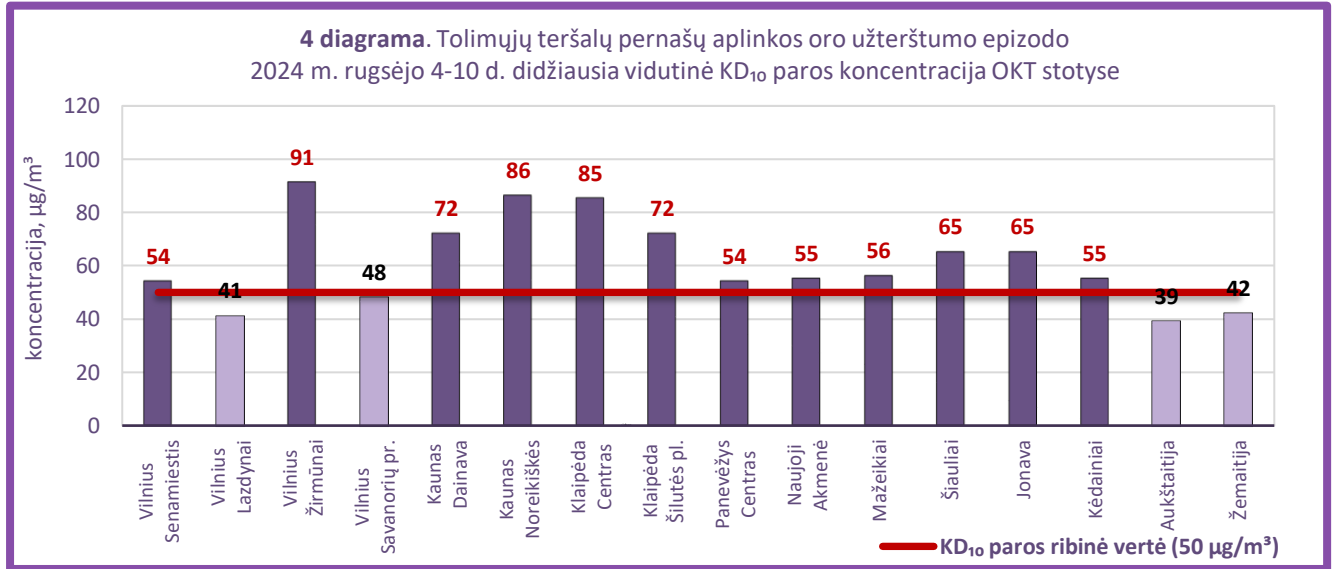
Oro masės nepaiso valstybių sienų, todėl Lietuvos aplinkos oro kokybę veikia ir tolimųjų oro teršalų pernašos, kai teršalai atkeliauja iš kitų šalių ar net žemynų (pvz., atnešami iš vietovių, kur dega miškai, pievos, ar smėlio dulkės iš Sacharos dykumos). Kiekvienais metais šalyje stebimi bent keli padidėjusio aplinkos oro užterštumo epizodai, lemiami tolimosios pernašos. Dažniausiai padidėja kietųjų dalelių koncentracija, retesniais atvejais išauga ir kitų teršalų koncentracijos aplinkos ore.

2024 m. mūsų šalį pasiekė taršos epizodas, kuris truko tris paras – nuo kovo 31 d. iki balandžio 2 d., kuomet kietųjų dalelių KD_{10} paros norma viršyta visose OKT stotyse (3 diagrama). Užteršta oro masė atkeliavo iš pietų – nuo Sacharos dykumos, ir aplinkos oro kokybė šalyje buvo prasta – miestuose bei kaimo vietovėse fiksuotos labai aukštos KD_{10} koncentracijos. Didžiausia kietųjų dalelių KD_{10} paros koncentracija buvo nustatyta Jonavoje ir siekė $136 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – ribinė vertė viršyta iki 2,7 karto. Balandžio 3 d. įsivyravus palankioms meteorologinėms sąlygoms teršalų išsisklaidymui, kietosiomis dalelėmis užteršta oro masė per Lietuvą praslinko ir KD_{10} bei $KD_{2,5}$ koncentracijos buvo sumažėjusios.



Antrojo epizodo metu – 2024 m. rugsėjo 4-10 d., didžiausios KD_{10} koncentracijos fiksuotos daugelyje miestų, esančiose tyrimų vietose, kuomet šio teršalo koncentracija viršijo paros ribinę vertę (4 diagrama). Aukščiausia KD_{10} koncentracija buvo nustatyta Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje ir siekė $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Teršalai atkeliavo iš pietryčių, daugiausia Baltarusijos, kur degė miškai ir durpynai.

Tačiau nemaža dalis teršalų, užsitęsęs ramių ir sausų orų laikotarpiai, kaupėsi aplinkos ore dėl vietinių taršos šaltinių poveikio – kietųjų dalelių koncentracija padidėjo dėl transporto ir pakeltosios taršos, statybų bei kelių remonto darbų. Be to, Vilniaus Žirmūnų tyrimų vietoje KD_{10} koncentracija išaugo ir dėl aplink OKT stoties vykdomų statybos darbų ir statybų aplinkoje sunkiasvorio transporto keliamos taršos (dulkės pakeliamos įvažiuojant ir išvažiuojant iš statybų aikštelės), o Kauno Noreikiškių stotyje – dėl vykdomų žemės ūkio darbų.



Ryškiausi 2021-2023 m. tolimųjų oro teršalų pernašų epizodai, kurių metu pasiektos didžiausios kietųjų dalelių KD_{10} paros koncentracijos:

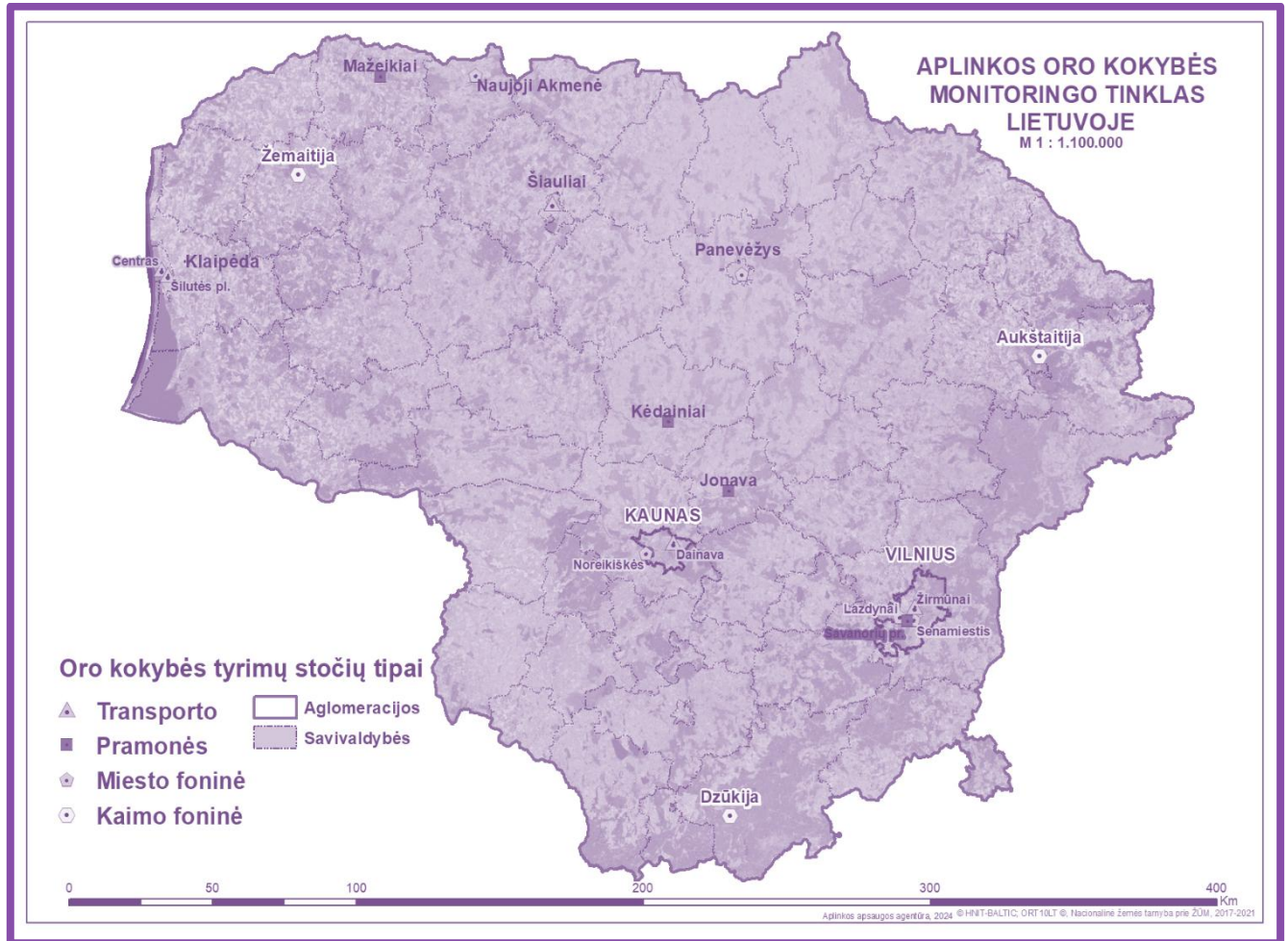
Tolimųjų oro teršalų pernašų metu pasiektos didžiausios KD_{10} paros koncentracijos OKT stotyse														
Vilnius, Senamiestis	Vilnius, Lazdynai	Vilnius, Žirmūnai	Vilnius, Savanorių pr.	Kaunas, Dainava	Kaunas, Noreikiškės	Klaipėda, Centras	Klaipėda, Šilutės pl.	Panevėžys, Centras	Naujoji Akmenė	Šiauliai	Mažeikiai	Jonava	Kėdainiai	Žemaitija
2023 m. kovo 20 d. epizodas														
25	26	-	26	49	39	59	61	35	32	51	36	25	34	-
2022 m. rugpjūčio 22-25 d. epizodas														
66	67	76	63	134	164	46	50	93	79	131	47	94	152	34
2021 m. vasario 22-25 d. epizodas														
78	64	103	73	88	87	75	79	85	36	81	72	72	69	29

2023 m. kovo 20 d. mūsų šalį pasiekė teršalų pernaša iš kaimyninių valstybių, kuri lėmė padidėjusias kietųjų dalelių KD_{10} koncentracijas miestuose. Papildomas teršalų kiekis atkeliavo kartu su oro masėmis iš pietų, pietvakarių pusės ir pasisukus vakarinių kryptių vėjui praėjo pro Vakarų, Šiaurės Vakarų Lietuvą. KD_{10} koncentracijos paros ribinė vertė ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršyta Klaipėdoje ir Šiauliuose. Taip pat, kietųjų dalelių KD_{10} koncentraciją lėmė ir kiti veiksniai. Tuo pačiu laikotarpiu mūsų šalyje vyravo nepalankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos – nusistovėjo sausesni orai (trumpi lietūs, rūkana, nestiprus vėjas), tad aplinkos oro kokybės pablogėjimui įtakos turėjo ir vietiniai taršos šaltiniai – transporto pakeltoji tarša (dulkės pakeliamos nuo išdžiūvusių gatvių), suintensyvėjusi šilumos energijos gamyba.

2022 m. rugpjūčio mėnesio pabaigoje tolimųjų oro teršalų pernaša iš pietryčių, pietų pusės atkeliavo iki Lietuvos, lėmusi aukštas KD_{10} koncentracijas. Kietųjų dalelių koncentracija nuosekliai didėjo ir aplinkos oro užterštumas rugpjūčio 22 d. stebėtas visoje šalies teritorijoje. Be to, šiuo laikotarpiu nusistovėjo šiltų ir sausų orų periodas – vyravo nepalankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos, todėl oro kokybės pablogėjimą sąlygojo ir vietiniai šaltiniai – transporto tarša, pakeltoji tarša ir intensyvūs javapjūtės darbai (žemės ūkis). KD_{10} paros ribinė vertė viršyta daugelyje OKT stočių, išskyrus Klaipėdą, Mažeikius ir kaimo foninę Žemaitijos stotį. Didžiausia kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija buvo užfiksuota rugpjūčio 24 d. Kauno Noreikiškių stotyje ir siekė $164 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2021 m. vasario pabaigoje mūsų šalį pasiekė tarpvalstybinė teršalų pernaša ir didelis oro užterštumas stebėtas visoje Lietuvoje – KD_{10} paros ribinė vertė viršyta visose tyrimų stotyse, išskyrus Naująją Akmenę ir kaimo foninę Žemaitijos OKT stotį. Didžiausia KD_{10} koncentracija buvo nustatyta vasario 22 d. Vilniaus Žirmūnų stotyje ir siekė $103 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5. APLINKOS ORO KOKYBĖ AGLOMERACIJOSE IR ZONOJE



Aplinkos oro kokybės vertinimui Lietuvos teritorijoje yra išskirtos Vilniaus aglomeracija, Kauno aglomeracija ir zona (likusi Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų). Vadovaujantis nacionalinių teisės aktų [4-9] ir Europos Sąjungos direktyvų, reglamentuojančių aplinkos oro kokybės vertinimą [10-11] reikalavimais, oro kokybė vertinama lyginant išmatuotų teršalų koncentraciją su jiems nustatytais normomis – ribinėmis vertėmis (RV), siektinomis vertėmis, leidžiamu viršyti dienų ar valandų skaičiumi, informavimo ir pavojaus slenksčiais.

2024 m. aglomeracijose ir zonoje aplinkos oro kokybė buvo tiriama 17-oje automatinių oro kokybės tyrimų stočių. Pagal teisės aktuose nustatytus reikalavimus įrengtos stotys, atsižvelgiant į vyraujantį taršos šaltinį ir vietą, skirstomos į kelis tipus – transporto, pramonės, miesto foninė ir kaimo foninė (1 lentelė).

1 lentelė. Automatinės oro kokybės tyrimų stotys ir jų tipai

Stotis	Stoties tipas	Stoties koordinatės	Aprašymas
Vilniaus aglomeracija			
Vilnius, Senamiestis	miesto foninė	N 54°40'53" E 25°17'17"	Įrengta tankiai apstatytame, gausiai žmonių lankomame rajone.
Vilnius, Lazdynai	miesto foninė	N 54°41'08" E 25°12'39"	Įrengta gyvenamajame rajone, atokiau nuo gatvių ir kitų taršos šaltinių.
Vilnius, Žirmūnai	transporto	N 54°42'55" E 25°17'22"	Įrengta prie intensyvaus eismo gatvės.
Vilnius, Savanorių pr.	pramonės	N 54°40'24" E 25°14'56"	Įrengta prie intensyvaus eismo gatvės, skvere tarp gyvenamųjų namų.
Kauno aglomeracija			
Kaunas, Dainava	transporto	N 54°55'00" E 23°58'59"	Įrengta prie didelio eismo intensyvumo gatvės ir žiedo sankirtoje.
Kaunas, Noreikiškės	miesto foninė	N 54°53'01" E 23°50'09"	Įrengta atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių ir kitų stambių taršos šaltinių.
Zona (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų)			
Klaipėda, Centras	transporto	N 55°42'27" E 21°08'29"	Įrengta prie intensyvaus eismo gatvės, žmonių gyvenamajame rajone.
Klaipėda, Šilutės pl.	transporto	N 55°41'24" E 22°10'46"	Įrengta prie intensyvaus eismo gatvės.
Panevėžys, Centras	miesto foninė	N 55°43'30" E 24°21'56"	Įrengta gyvenamajame rajone, atokiau nuo gatvių ir kitų taršos šaltinių.
Naujoji Akmenė	miesto foninė	N 56°19'10" E 22°52'15"	Įrengta gyvenamajame rajone, atokiau nuo gatvių ir kitų taršos šaltinių.
Šiauliai	transporto	N 55°56'16" E 23°18'29"	Įrengta prie intensyvaus eismo gatvės ir netoli gyvenamojo rajono.
Mažeikiai	pramonės	N 56°18'35" E 22°19'53"	Įrengta gyvenamajame rajone.
Jonava	pramonės	N 55°44'00" E 24°20'12"	Įrengta gyvenamajame rajone.
Kėdainiai	pramonės	N 54°04'20" E 24°17'02"	Įrengta gyvenamajame rajone.
Aukštaitija	kaimo foninė	N 55°27'49" E 26°00'15"	Įrengta neurbanizuotoje vietovėje, toli nuo taršos šaltinių.
Dzūkija	kaimo foninė	N 54°05'39" E 24°17'16"	Įrengta neurbanizuotoje vietovėje, toli nuo taršos šaltinių.
Žemaitija	kaimo foninė	N 56°00'30" E 21°53'13"	Įrengta neurbanizuotoje vietovėje, toli nuo taršos šaltinių.

Automatinėse oro kokybės tyrimų stotyse nepertraukiamai matuojamos koncentracijos teršalų, kurių vertinimą reglamentuoja Lietuvos teisės aktai: kietųjų dalelių KD_{10} (aerodinaminis skersmuo ne didesnis nei 10 mikrometrų) ir kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ (iki 2,5 mikrometrų aerodinaminio skersmens), azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2), anglies monoksido (CO), ozono (O_3) ir benzeno (C_6H_6) koncentracija (Vilniuje). Taip pat, sunkiųjų metalų – švino (Pb), kadmio (Cd), nikelio (Ni), arseno (As) ir policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) – benzo(a)pireno (B(a)P), benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, dibenzo(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno koncentracija nustatoma automatiniais prietaisais imant oro ėminius Vilniaus Žirmūnų, Kauno Dainavos, Klaipėdos Centro, Šiaulių ir Aukštaitijos stotyse, vėliau juos išanalizuojant Aplinkos apsaugos agentūros (Agentūros) laboratorijoje. Kauno Dainavos, Kauno Noreikiškių, Klaipėdos Centro ir Kėdainių stotyse benzeno koncentracija aplinkos ore tiriama pamatiniu metodu, kas mėnesį imant ėminius siurbiamuoju prietaisu – teršalo koncentracija nustatoma Agentūros laboratorijoje, atliekant dujų chromatografiją.

2024 m. pagrindiniams oro teršalams taikytos oro kokybės normos, patvirtintos Lietuvos teisės aktais ir ES direktyvomis [5, 10]:

- **KD_{10}** koncentracijos vertinimui taikoma vidutinė metinė ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir 24 valandų ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ribinė vertė. 24 valandų (paros) ribinė vertė negali būti viršyta daugiau nei 35 dienas per kalendorinius metus;
- **$KD_{2,5}$** koncentracijos vertinimui taikoma vidutinė metinė ribinė vertė ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- **NO_2** koncentracijai – vidutinė metinė ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir 1 valandos ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ribinė vertė. 1 valandos norma negali būti viršyta daugiau nei 18 kartų per kalendorinius metus. Be to, 1 valandos NO_2 koncentracijai nustatyta pavojaus slenksčio vertė ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- **O_3** koncentracijai taikoma 1 valandos informavimo ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir pavojaus ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) slenksčių vertės. Taip pat, O_3 8 valandų koncentracijai, paskaičiuotai slenksčio vidurkiu būdu – ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir siektina vertė ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negali būti viršyta daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį);
- **SO_2** koncentracijos vertinimui taikoma 1 valandos ribinė vertė ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir pavojaus slenksčio vertė ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bei 24 valandų ribinė vertė ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

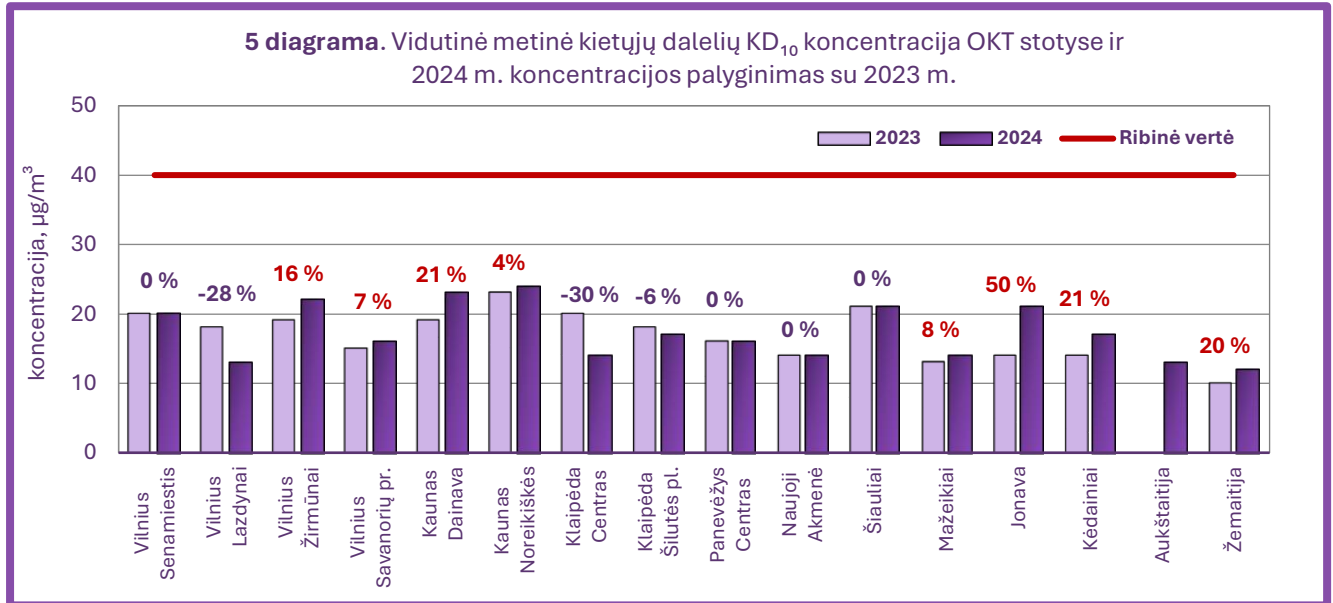
Teršalų normos, nustatytos žmonių sveikatos, ekosistemų ir augmenijos apsaugai (1 priedas) bei 2024 m. statistiniai oro kokybės tyrimų duomenys (2-3 priedai) pateikti apžvalgos pabaigoje.

Siekiant įvertinti erdvinį teršalų pasiskirstymą, ES direktyvose numatyta teršalų sklaidos modeliavimą naudoti kaip papildomą oro kokybės vertinimo metodą. Nors šis metodas pasižymi mažesniu tikslumu negu matavimai, tačiau pasinaudojant turimais teršalų išmetimų ir meteorologinių parametų duomenimis galima paskaičiuoti teršalų erdvinį pasiskirstymą tose teritorijose, kur vykdyti matavimus nėra galimybių. Nuolatinių matavimų duomenys naudojami modeliavimo rezultatams patikslinti.

2024 m. detalesniam aplinkos oro užterštumo įvertinimui naudota ADMS-Urban modeliavimo sistema. ADMS-Urban modelis, skirtas skaičiuoti miestų (aglomeracijų) oro taršos sklaidai, įvertinant: sausą ir šlapią nusodinimą; chemines reakcijas, vykstančias aplinkos ore (NO_x ir NO_2 koreliacija, cheminių medžiagų trajektorijos modulis); pastatų įtaką, vietovės reljefo (iki 4500 taškų) arba paviršiaus šiurkštumo įtaką. Modelis gali įvertinti teršalų sklaidą iš taškinių, ploto, tūrio ir linijinių šaltinių, paskaičiuoti ilgo ir trumpo laikotarpio koncentracijas. Modelis naudoja vienerių metų įvairių meteorologinių parametų (oro temperatūra, vėjo greitis ir kryptis, debesuotumas, santykinis drėgnumas ir kt.) valandinius duomenis. Taip pat vienerių metų įvairių teršalų išmetimų bei foninius oro užterštumo duomenis.

Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio, Alytaus, Mažeikių, Jonavos, Kėdainių ir Marijampolės miestų modeliavimo sklaidos žemėlapius, ADMS-Urban modeliavimo sistema gautais rezultatais, galima rasti Aplinkos apsaugos agentūros tinklalapyje adresu: <https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/oras/oro-uzterstumo-sklaidos-zemelapiai-duomenys-fonines-koncentracijos-paov-skaiciavimams/2024-m-fonines-koncentracijos-paov-skaiciavimams-duomenys-ir-zemelapiai/>.

5.1. KIETOSIOS DALELĖS KD_{10}



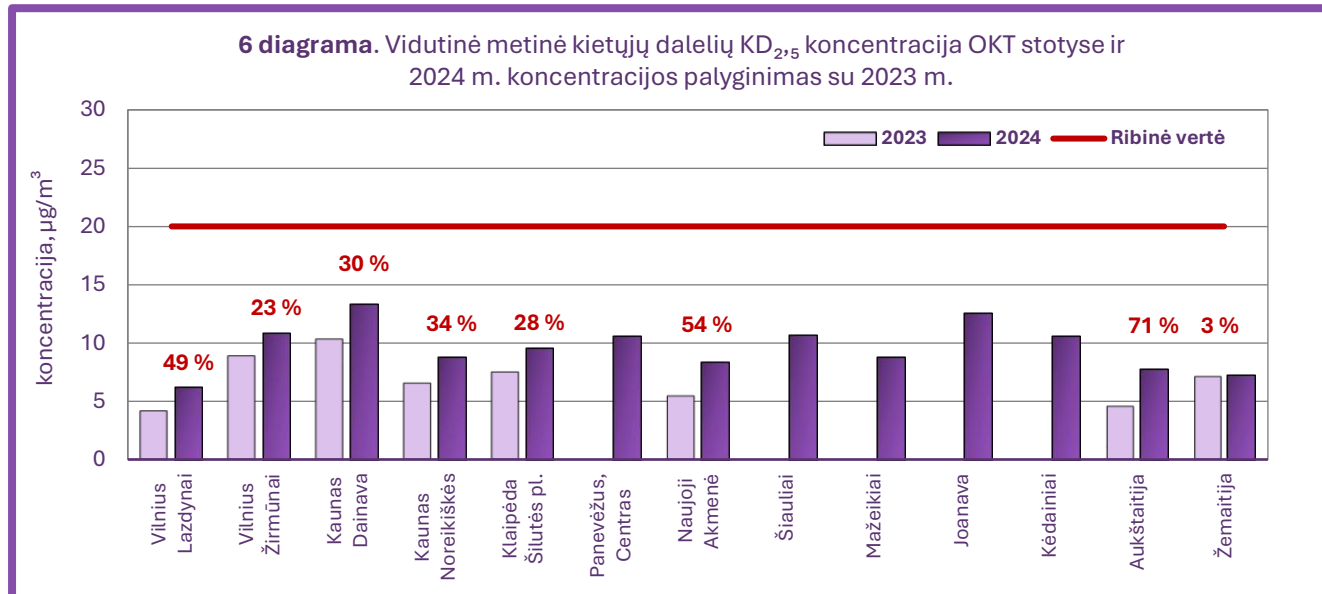
* Aukštaitijos OKT stotyje KD_{10} koncentracija pradėta matuoti nuo 2024 m.;

** didėjimo procentas, palyginti su ankstesniais metais, pažymėtas raudona spalva, mažėjimo procentas – juoda spalva.

2024 m. vidutinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija Vilniaus stotyse siekė nuo 13 iki 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Kauno stotyse svyravo tarp 23-24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, zonoje – nuo 12 iki 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir nei vienoje OKT stotyje nebuvo viršyta metinė ribinė vertė (5 diagrama). Palyginti su 2023 m., KD_{10} koncentracija daugelyje tyrimų stočių buvo didesnė ar nepakito. Tačiau vertinant ilgesnio laikotarpio (2003-2024 m.) duomenis, šio teršalo koncentracija OKT stotyse mažėja, išskyrus Kauno Noreikiškių ir Žemaitijos stotis. Pagal 2007-2024 m. matavimų duomenis, KD_{10} koncentracija transporto įtaką atspindinčiose stotyse nustatyta 25 % didesnė nei kitose OKT stotyse, tačiau kitimo tendencija išlieka mažėjimo.

Aplinkos oro užterštumo epizodai, kai KD_{10} koncentracija viršijo paros ribinę vertę (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), daugelyje šalies miestų buvo stebimi žymiai dažniau nei ankstesniais metais. – tokių dienų skirtingose OKT stotyse užfiksuota nuo 1 iki 21 dienos. Didžiausias KD_{10} paros vidurkis tyrimų stotyse siekė nuo 76 iki 136 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o daugiausia KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų nustatyta šiltuoju metų laiku (balandžio-rugsėjo mėn.). Pagrindinė kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimo priežastis – transporto srautai ir pakeltoji tarša (dulkės keliamos nuo gatvių, kelkraščių ir kitų paviršių), statybos ir kelių remonto darbai, netinkamai prižiūrimos gatvės (ypatingai po žiemos sezono, kuomet dar nėra pilnai išvalytos gatvės nuo susikaupusių smėlio/druskų sąnašų bei sausringais metų laikotarpiais, kuomet vėjas lengvai pakelia dirvožemio daleles). Taip pat, dalis oro teršalų pernašos atkeliavo iš kitų šalių.

5.2. KIETOSIOS DALELĖS $KD_{2,5}$



* Panevėžio Centro, Šiaulių, Mažeikių, Jonavos ir Kėdainių OKT stotyse $KD_{2,5}$ koncentracija pradėta matuoti nuo 2024 m.

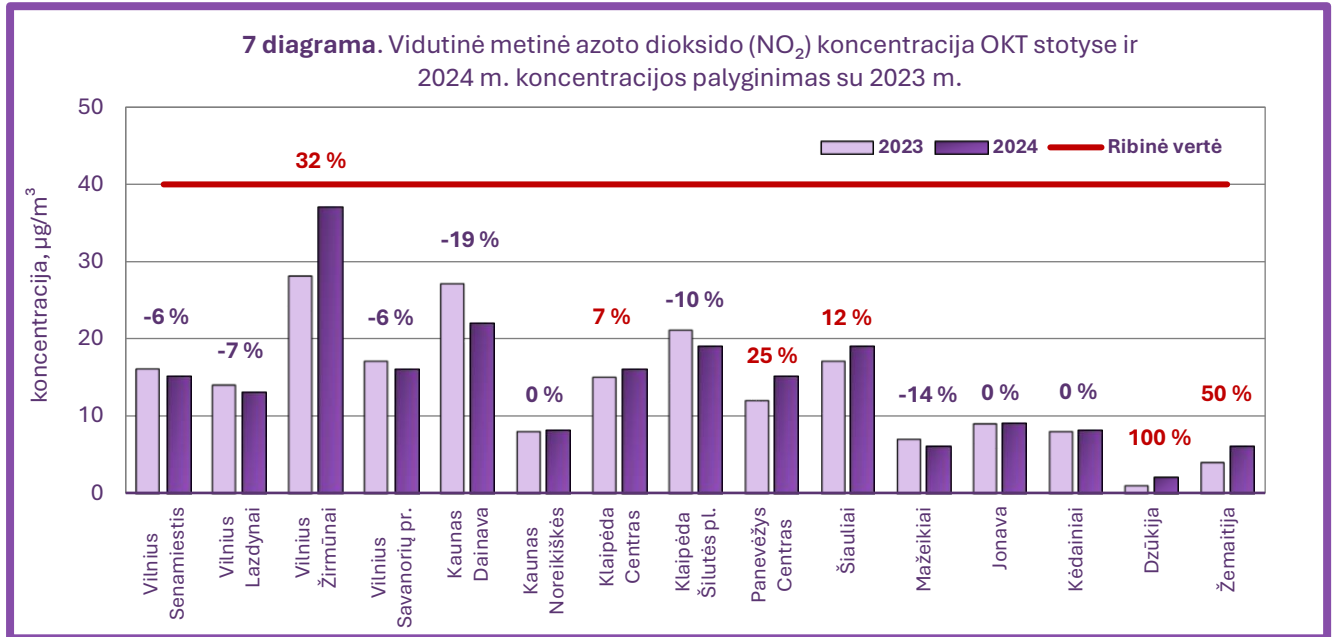
Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracijai išmatuoti OKT stotyse naudojamas β spindulių sugėrimo metodas, kai $KD_{2,5}$ koncentracija nustatoma automatiškai analizuojant filtrus matavimo vietoje. Be to, Vilniaus Lazdynų, Kauno Noreikiškių, Naujosios Akmenės ir Aukštaitijos tyrimų vietose $KD_{2,5}$ koncentracija kartu matuojama naudojant ir gravimetrinį matavimo metodą, t. y. imami savaitiniai oro ėminiai, o teršalo koncentracija nustatoma laboratorijoje svėrimo būdu.

2024 m. vidutinė $KD_{2,5}$ koncentracija OKT stotyse siekė 6,1-13,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir metinė ribinė vertė neviršyta (6 diagrama). Vertinant ilgesnio laikotarpio (2007-2024 m.) matavimų duomenis, $KD_{2,5}$ koncentracijos svyravimai tyrimų stotyse rodo mažėjimo tendenciją, nors Žemaitijoje šio teršalo koncentracija aplinkos ore didėja.

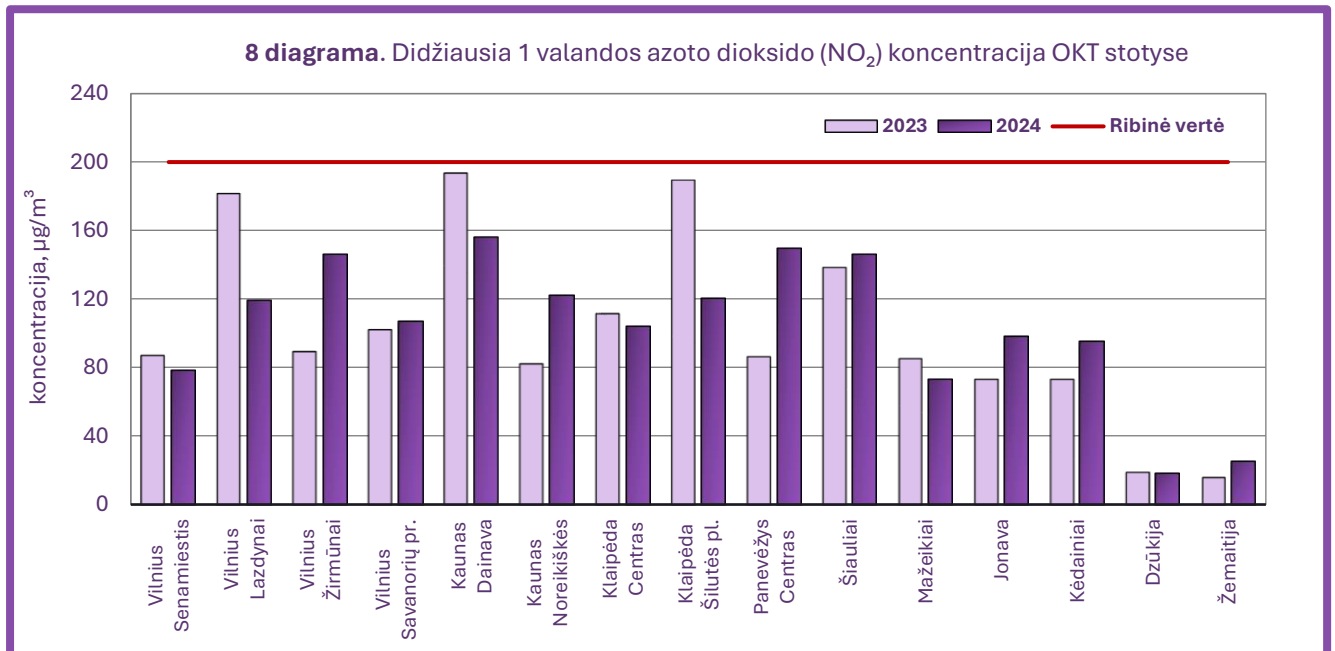
Nepaisant to, smulkiųjų dalelių koncentracijos fiksuojamos vis dar aukštos – didžiausios $KD_{2,5}$ koncentracijos nustatytos kovo ir rugsėjo mėnesiais, kuomet vidurkis miestų OKT stotyse siekė nuo 12,1 iki 18,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kaimo foninėse Aukštaitijos ir Žemaitijos stotyse – atitinkamai 12,5 ir 10,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Šio teršalo mažiausios koncentracijos daugiausia fiksuotos liepą ir miestuose siekė nuo 4,8 iki 7,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Aukštaitijoje ir Žemaitijoje svyravo tarp 4,9-5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Šio teršalo aukštos koncentracijos nustatytos, kai aplinkos oro užterštumo padidėjimui įtakos turėjo transporto priemonių išmetimai ir pakeltoji tarša, kietojo kuro deginimas, taip pat dėl atneštinių oro teršalų iš kitų šalių.

5.3. AZOTO DIOKSIDAS (NO₂)



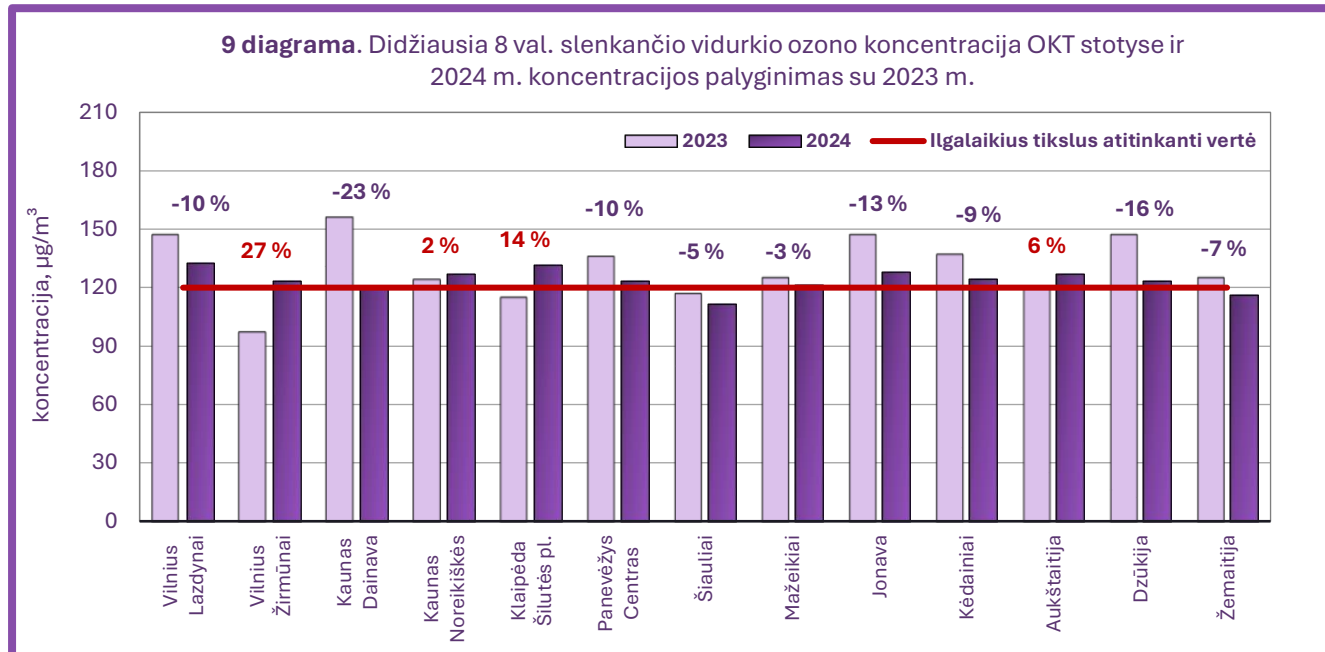
2024 m. vidutinė azoto dioksido koncentracija Vilniaus aglomeracijoje siekė 13-37 µg/m³, Kauno Dainavos ir Noreikiškių OKT stotyse atitinkamai siekė 22 ir 8 µg/m³, zonos miestuose svyravo nuo 6 iki 19 µg/m³ (7 diagrama). Kaimo foninėse Dzūkijos ir Žemaitijos stotyse nustatytas metinis rodiklis buvo lygus 2 ir 6 µg/m³. Be to, vidutinė metinė NO₂ koncentracija nei vienoje oro kokybės tyrimų stotyje neviršijo ribinės vertės.



Didžiausia 1 valandos NO₂ koncentracija Vilniaus miesto teritorijoje siekė iki 146 µg/m³, Kauno mieste – 156 µg/m³, zonos miestuose užfiksuota nuo 73 iki 149 µg/m³, Dzūkijos ir Žemaitijos kaimo foninėse stotyse – 18 ir 25 µg/m³ (8 diagrama). Šiam teršalui nustatyta trumpo laikotarpio ribinė vertė nei vienoje OKT stotyje nebuvo viršyta.

Vertinant ilgesnio laikotarpio (2003-2024 m.) matavimų duomenis, daugelio miestų OKT stotyse stebima NO₂ mažėjimo tendencija. Tačiau Kauno Dainavos ir Klaipėdos Šilutės plento stotyse – koncentracijos didėjimo tendencija. Tuo pačiu analizuojant 2007-2024 m. duomenis, azoto dioksido koncentracija, tiek transporto įtaką atspindinčiose stotyse, tiek kitose OKT stotyse, ryškių svyravimų nerodo. Metinis rodiklis transporto stotyse yra 78 % didesnis negu nustatytas kitose stotyse, tačiau kitimo tendencijos išlieka panašios – teršalo koncentracija aplinkos ore mažėja.

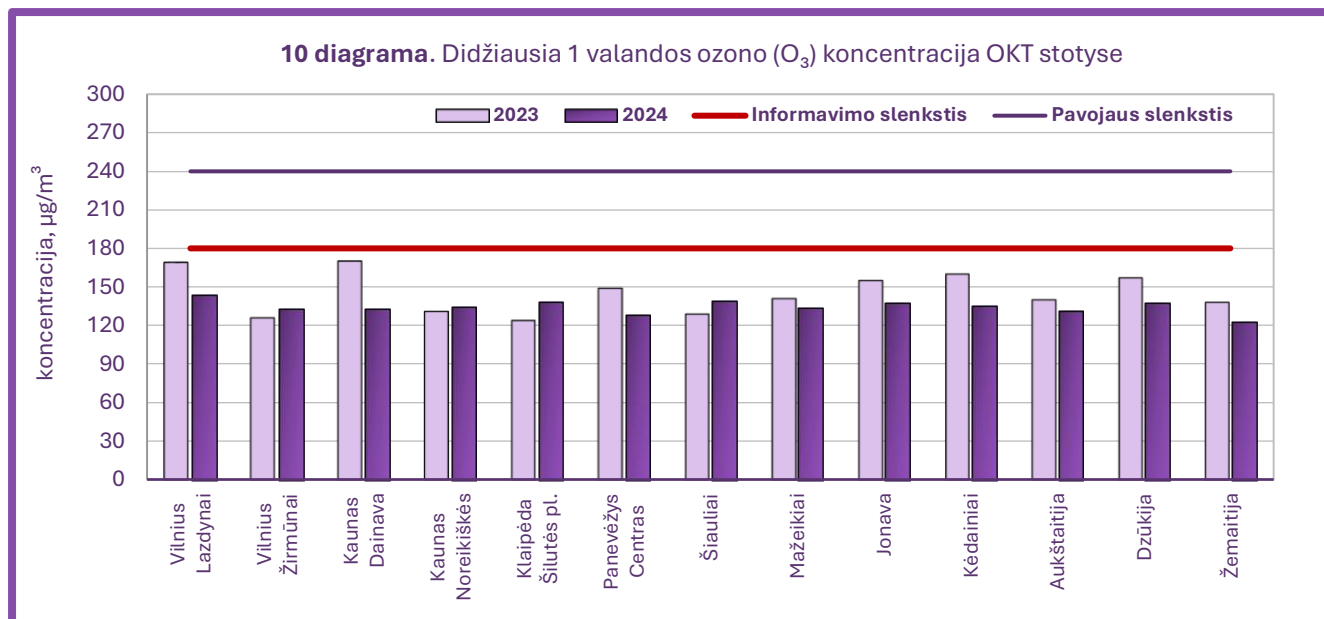
5.4. OZONAS (O₃)



2024 m. didžiausia 8 valandų slenkančio vidurkio ozono koncentracija Vilniaus Lazdynų ir Žirmūnų stotyse atitinkamai siekė 132 ir 123 µg/m³, Kauno Dainavos ir Noreikiškių stotyse – 120 ir 127 µg/m³, zonos miestų tyrimų stotyse siekė nuo 111 iki 131 µg/m³ (9 diagrama). Kaimo foninėse stotyse – Aukštaitijos, Dzūkijos ir Žemaitijos nacionaliniuose parkuose, šis rodiklis svyravo tarp 116-127 µg/m³.

Balandžio-rugpjūčio mėnesiais daugelyje OKT stočių buvo nustatyti ilgalaikius tikslus atitinkančios vertės (120 µg/m³) viršijimo atvejai: Vilniaus Lazdynų ir Kauno Noreikiškių stotyse užfiksuota po 3 dienas, Vilniaus Žirmūnų, Klaipėdos Šilutės plento, Jonavos, Kėdainių stotyse ir Dzūkijoje – po 2 dienas, Panevėžio, Mažeikių miestuose ir Aukštaitijos OKT stotyje – po 1 dieną per metus. Kitose tyrimų vietose tokių atvejų neužfiksuota.

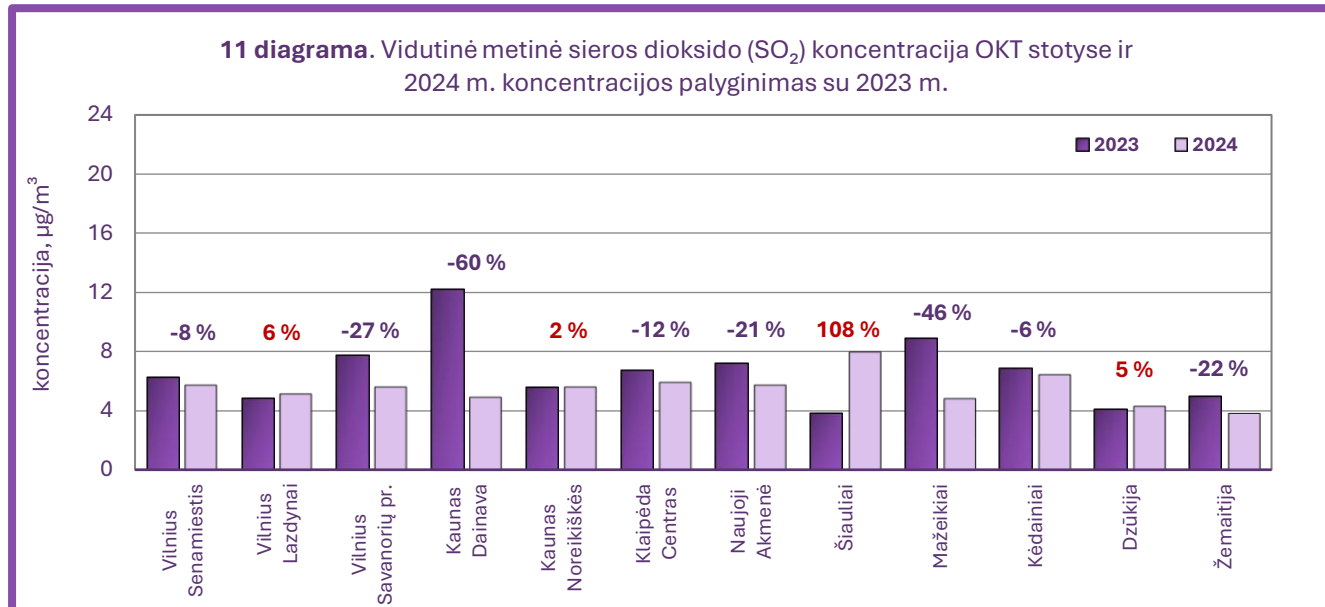
Siektina vertė (120 µg/m³) negali būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) 2022-2024 m. laikotarpiu Vilniaus Lazdynų, Panevėžio Centro, Jonavos, Kėdainių stotyse ir Dzūkijos kaimo foninėje stotyje vidutiniškai siekė po 4 dienas per metus. Tuo pačiu laikotarpiu Žemaitijoje – vidutiniškai viršyta 2 dienas, Vilniaus Žirmūnų, Kauno Dainavos ir Noreikiškių, Klaipėdos Šilutės plento ir Mažeikių tyrimų stotyse – vidutiniškai po 1 dieną per metus. Tačiau Šiauliuose ir kaimo foninėje Aukštaitijos oro kokybės tyrimų stotyje siektina vertė neviršyta.



Didžiausia 1 valandos ozono koncentracija Vilniaus aglomeracijoje siekė iki 143 µg/m³, Kauno aglomeracijoje – 134 µg/m³, zonos miestų OKT stotyse – nuo 128 iki 139 µg/m³, kaimo foninėse stotyse – nuo 122 iki 137 µg/m³ (10 diagrama). Informavimo ir pavojaus slenksčių vertės nei vienoje tyrimų vietoje nebuvo viršytos.

Vertinant ilgesnio laikotarpio (2003-2024 m.) matavimų duomenis, Panevėžio Centro OKT stotyje stebima šio teršalo didėjimo tendencija, tačiau kituose miestuose ir kaimo foninėse tyrimų stotyse stebima ozono koncentracijos mažėjimo aplinkos ore tendencija. Pagal 2006-2024 m. duomenis, ozono koncentracija kaimo foninėse stotyse nustatyta 5 % didesnė nei šalies miestų OKT stotyse, tačiau kitimo tendencija yra mažėjimo.

5.5. SIEROS DIOKSIDAS (SO₂)



2024 m. vidutinė sieros dioksido koncentracija Vilniaus stotyse svyravo tarp 5,1-5,7 µg/m³, Kauno OKT stotyse siekė iki 5,6 µg/m³, zonos teritorijoje siekė nuo 3,8 iki 7,9 µg/m³ (11 diagrama). Nors sieros dioksido koncentracijai nėra nustatyta ilgo laikotarpio (metinė) ribinė vertė, daugelyje OKT stočių nustatyti mažesni SO₂ metiniai rodikliai negu 2023 m.

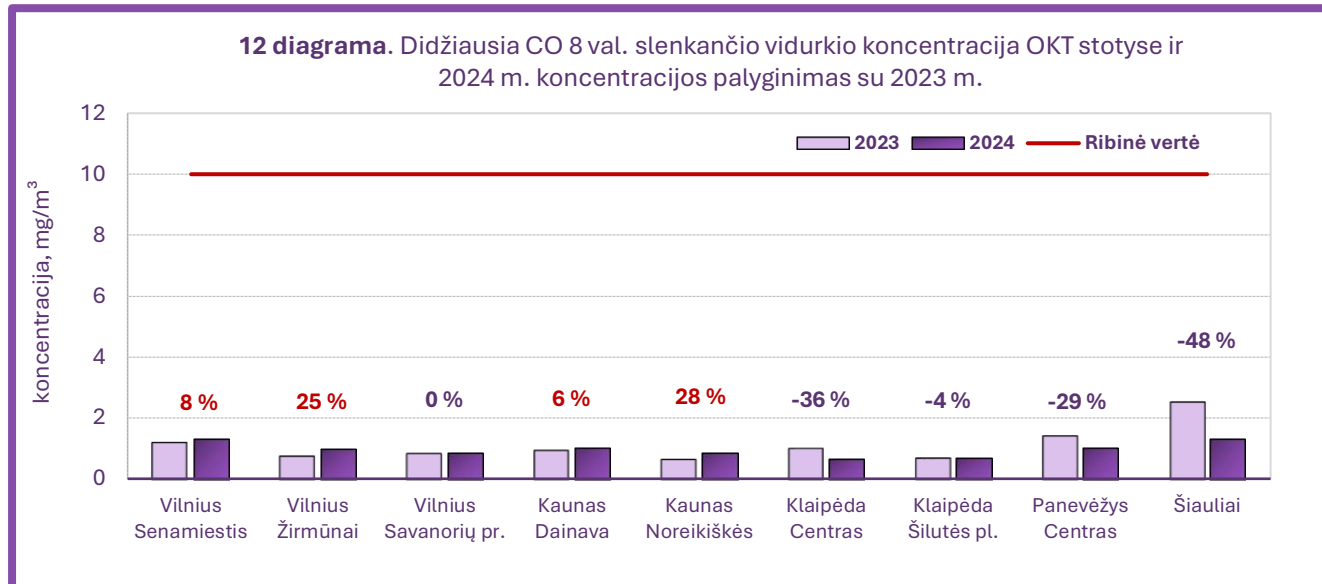
Didžiausia 1 val. SO₂ koncentracija Vilniaus mieste siekė iki 24 µg/m³, Kaune – iki 22 µg/m³, zonos OKT stotyse – nuo 11 iki 30 µg/m³ ir nustatyta ribinė vertė (350 µg/m³) tyrimų vietose nebuvo viršyta.

Didžiausia 24 val. SO₂ koncentracija Vilniaus aglomeracijoje svyravo tarp 9-13 µg/m³, Kauno aglomeracijoje siekė iki 11 µg/m³, zonos teritorijoje – nuo 7 iki 20 µg/m³. Sieros dioksido koncentracijai nustatyta 24 val. ribinė vertė (125 µg/m³) taip pat neviršyta.

Vertinant ilgesnio laikotarpio (2003-2024 m.) duomenis, tiek Vilniaus ir Kauno miestuose, tiek zonos teritorijoje ir kaimo foninėse – Dzūkijos ir Žemaitijos (2013-2024 m.) tyrimų stotyse, sieros dioksido koncentracija aplinkos ore didėja.

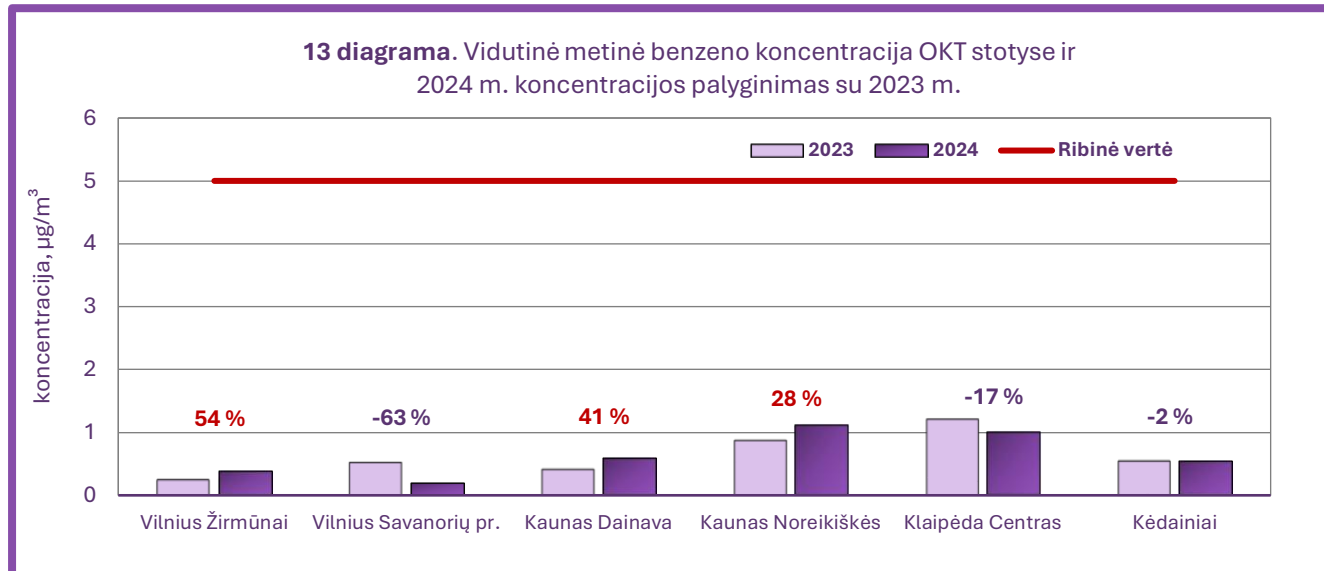
Be to, analizuojant 2007-2024 m. matavimų duomenis, sieros dioksido koncentracijos vidurkis transporto stotyse 10 % didesnis nei miestų OKT stotyse. Tačiau teršalo koncentracijos kitimo tendencija visose tyrimų vietose išlieka didėjanti.

5.6. ANGLIES MONOKSIDAS (CO)



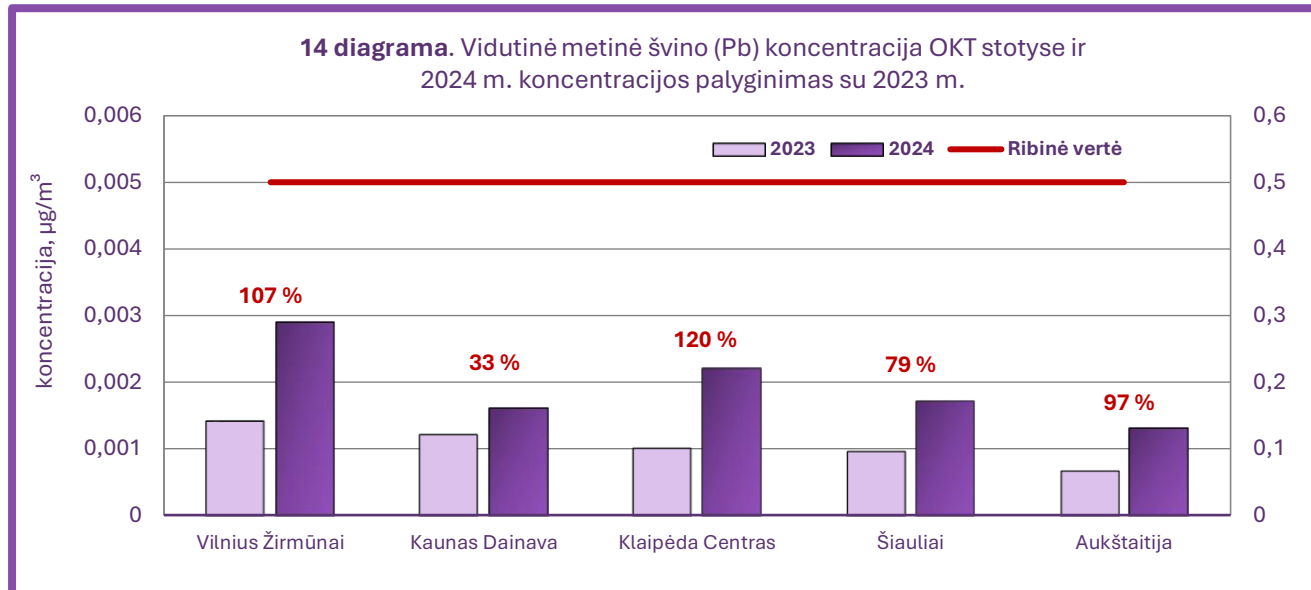
2024 m. didžiausia CO 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija Vilniaus aglomeracijoje siekė nuo 0,84 iki 1,3 mg/m³, Kauno mieste – nuo 0,83 iki 1,0 mg/m³, kitų miestų OKT stotyse siekė nuo 0,64 iki 1,3 mg/m³ ir ribinė vertė neviršyta (12 diagrama). Vertinant 2003-2024 m. duomenis, OKT stotyse stebima anglies monoksido mažėjimo tendencija. Pagal 2007-2024 m. matavimų duomenis, CO anglies koncentracija transporto stotyse, lyginant su miestų tyrimų stotimis, 4 % didesnė. Tačiau visose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija rodo mažėjimo tendenciją.

5.7. BENZENAS (C₆H₆)



2024 m. vidutinė benzeno koncentracija Vilniaus Žirmūnų ir Savanorių prospekto stotyse atitinkamai siekė 0,37 ir 0,19 µg/m³, Kauno Dainavos ir Noreikiškių stotyse buvo 0,58 ir 1,1 µg/m³, Klaipėdos Centro stotyje siekė 1,0 µg/m³ ir Kėdainiuose – lygi 0,53 µg/m³. Benzeno koncentracijai nustatyta metinė ribinė vertė OKT stotyse neviršyta (13 diagrama).). Vertinant ilgesnio laikotarpio (2003-2024 m.) matavimų duomenis, Vilniaus Žirmūnų ir Kėdainių tyrimų vietose stebima šio teršalo mažėjimo tendencija, kitose OKT stotyse – koncentracija aplinkos ore didėja.

5.8. ŠVINAS (Pb) IR KITI SUNKIEJI METALAI



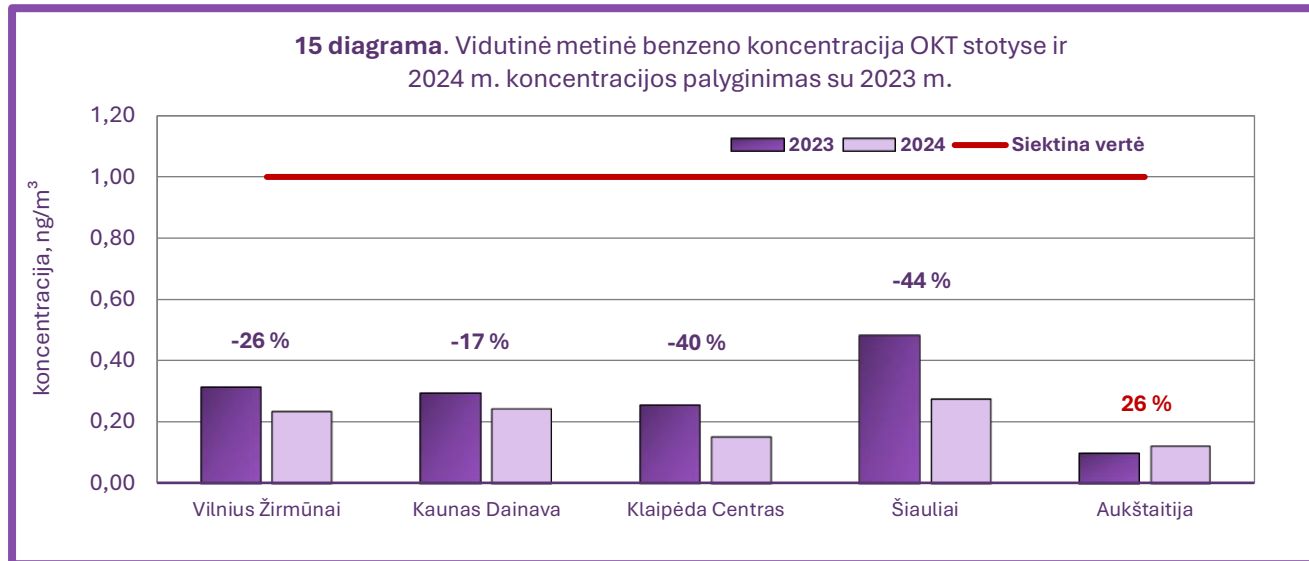
2024 m. vidutinė švino (Pb) koncentracija oro kokybės tyrimų stotyse siekė nuo 0,0013 iki 0,0029 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (14 diagrama). Palyginti su ankstesniais metais, šio teršalo koncentracija tyrimų vietose išaugo, tačiau metinė ribinė vertė (0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) neviršyta. Vertinant ilgesnio laikotarpio (2003-2024 m.) duomenis, visose tyrimų vietose stebima švino koncentracijos aplinkos ore mažėjimo tendencija.

Kitų sunkiųjų metalų – arseno, nikelio ir kadmio, koncentracija (ng/m^3) taip pat neviršijo nustatytų siektinų verčių:

Vidutinė metinė sunkiųjų metalų koncentracija	Vilnius, Žirmūnai	Kaunas, Dainava	Klaipėda, Centras	Šiauliai	Aukštaitija
2024 m. arseno koncentracija palyginti su 2023 m.	120 %	1 %	116 %	27 %	51 %
Arseno koncentracijos kitimo tendencija 2007-2024 m.	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja	nekinta
2024 m. nikelio koncentracija palyginti su 2023 m.	37 %	50 %	10 %	33 %	56 %
Nikelio koncentracijos kitimo tendencija 2007-2024 m.	didėja	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja
2024 m. kadmio koncentracija palyginti su 2023 m.	108 %	44 %	106 %	-30 %	65 %
Kadmio koncentracijos kitimo tendencija 2007-2024 m.	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja	didėja

* didėjimo procentas, palyginti su ankstesniais metais, pažymėtas raudona spalva, mažėjimo procentas – juoda spalva.

5.9. BENZO(A)PIRENAS IR KITI POLICIKLINIAI AROMATINIAI ANGLIAVANDENILIAI



2024 m. vidutinė benzo(a)pireno koncentracija tyrimų vietose siekė nuo 0,12 iki 0,27 ng/m³ ir metinė siektina vertė neviršyta (15 diagrama). Kaip ir kasmet, didžiausios B(a)P koncentracijos nustatytos šaltuoju metų laiku (sausio-kovo mėn. ir spalio-gruodžio mėn.) ir siekė iki 0,95 ng/m³, mažiausios fiksuotos birželio-liepos mėnesiais – siekė iki 0,04 ng/m³. 2003-2024 m. duomenimis, benzo(a)pireno koncentracija mažėja. Be to, PAA metiniai rodikliai daugelyje stočių sumažėjo:

Vidutinė metinė PAA koncentracija	Vilnius, Žirmūnai	Kaunas, Dainava	Klaipėda, Centras	Šiauliai	Aukštaitija
2024 m. benzo(a)antraceno koncentracija palyginti su 2023 m.	-47 %	-39 %	-52 %	-54 %	5 %
Benzo(a)antraceno koncentracijos kitimo tendencija 2007-2024 m.	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja
2024 m. benzo(b)fluoranteno koncentracija palyginti su 2023 m.	-41 %	-33 %	-39 %	-52 %	-13 %
Benzo(b)fluoranteno koncentracijos kitimo tendencija 2007-2024 m.	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja
2024 m. benzo(k)fluoranteno koncentracija palyginti su 2023 m.	-41 %	17 %	-35 %	-52 %	-27 %
Benzo(k)fluoranteno koncentracijos kitimo tendencija 2007-2024 m.	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja
2024 m. dibenzo(a,h)antraceno koncentracija palyginti su 2023 m.	-58 %	-22 %	-37 %	-75 %	-71 %
Dibenzo(a,h)antraceno koncentracijos kitimo tendencija 2007-2024 m.	nekinta	nekinta	nekinta	nekinta	mažėja
2024 m. indeno(1,2,3cd)pireno koncentracija palyginti su 2023 m.	-34 %	-21 %	-34 %	-53 %	-18 %
Indeno(1,2,3cd)pireno koncentracijos kitimo tendencija 2007-2024 m.	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja

6. KIETŪJŲ DALELIŲ KONCENTRACIJOS PADIDĖJIMO PRIEŽASTYS

Teršalų koncentracijos aplinkos ore padidėjimai paprastai siejami su didesniais jų išmetimais arba nepalankiomis teršalų sklaidai meteorologinėmis sąlygomis. Kietosios dalelės gali būti tiesiogiai išmetamos į aplinkos orą – pirminės dalelės arba susidaryti atmosferoje, kaip antrinės dalelės, vykstant cheminėms reakcijoms tarp tokių teršalų, kaip sieros dioksidas (daugiausia išmeta pramonė), azoto oksidai (daugiausia išmeta kelių transportas), amoniakas (daugiausia išmeta žemės ūkis) ir lakieji organiniai junginiai (daugiausia išmetama iš naftos pramonės ir deginant kietąjį kurą namų ūkiuose). Taigi, pagrindiniai kietųjų dalelių šaltiniai dažniausiai yra antropogeninės kilmės: transporto keliami tarša, kuro deginimas namų ūkiuose, pramonės ir energetikos įmonių išmetimai, statybos darbų metu keliami tarša, žemės ūkis.

Dėl transporto išmetimų pastebimai išryškėja kietųjų dalelių koncentracijų kaita per savaitę arba parą (darbo ir nedarbo dienomis, grūsčių metu). Tuo tarpu, sezoniniai svyravimai nėra tokie ryškūs. Šiltuoju metų laiku, dažniausiai pavasarį, šio teršalo aplinkos ore padaugėja dėl vadinamosios „pakeltosios“ taršos, kuri siejama su transportu, nors tai nėra transporto išmetimai, o nuo nešvarių gatvių ar šalikelių pravažiuojančių automobilių keliamos dulės. Be to, pastaraisiais metais išryškėjo statybos ir rekonstrukcijos darbų metu išmetamų KD_{10} neigiamas poveikis oro kokybei miestuose. Taip pat, šaltuoju metų laiku ryški kietojo kuro deginimo įtaka.

Pramonės įmonės, deklaruojančios metinius išmetimų kiekius, sezoninių ar kitokių išmetimų dydžio svyravimų nepateikia. Jų išmetimai gali įtakoti teršalų koncentracijos padidėjimą susidarius nepalankioms išsisklaidymo sąlygoms, nepriklausomai nuo metų sezono.

Kitas faktorius, lemiantis aplinkos oro užterštumo lygį – meteorologinės sąlygos. Paprastai anticiklono lemiami ramūs, be kritulių orai, įsivyravę ilgesniam laikui, sudaro palankias sąlygas teršalų kaupimuisi ir neretai sąlygoja oro užterštumo padidėjimą net ir esant įprastiems išmetimų dydžiams. Palankias sąlygas teršalams kauptis sudaro ir tokie meteorologiniai reiškiniai kaip rūkas, dulksna arba silpnas lietus, jeigu jie stebimi esant nestipriam vėjui. Stipresnis lietus ar vėjas dažniausiai išsklaido teršalus, patekusius į atmosferą, bet kietųjų dalelių koncentracija gali padidėti ir dėl „pakeltosios“ taršos, kai nuo sausų ir nešvarių gatvių dulkes į orą pakelia ne tik pravažiuojantys automobiliai, bet ir vėjo gūsių. Taip pat, teršalai kartu su oro masėmis didelius atstumus gali būti pernešami iš kitų regionų ir padidinti kietųjų dalelių koncentraciją šalies aplinkos ore.

Kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimą šalies miestuose dažniausiai lemia:

1. Padidėję teršalų išmetimai iš energetikos įmonių ir namų ūkių, gaminant šiluminę energiją šaltuoju metų laiku (sausio-kovo ir spalio-gruodžio mėn.). Kietųjų dalelių koncentracija ore šiuo sezonu ypač padidėja nusistovėjus šalтиems, ramiems ir sausiems orams.
2. Kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore padidėja ir dėl tolimųjų pernašų, kai tam tikras kiekis teršalų, atneštas iš kitų urbanizuotų Europos regionų, padidina, o kai kuriais atvejais ir lemia itin aukštą, šio teršalo koncentracijas.
3. Transporto keliama tarša – išmetimai iš automobilių išmetamųjų vamzdžių, tarša dylant stabdžių kaladėlėms, padangoms ir kelių dangai, ypač naudojant dygliuotas padangas šaltuoju metų laiku.
4. Pakeltoji tarša, kai įsivyravus sausiems orams daug kietųjų dalelių į aplinkos orą patenka nuo tinkamai nenuvalytų gatvių ir jų aplinkos. Dažniausiai tai pastebima pavasarį, jei komunalinės tarnybos laiku nepašalina iš gatvių ir jų prieigų per žiemą susikaupusių nešvarumų, neužtikrina jų švaros. Tokiais atvejais padidinta kietųjų dalelių koncentracija dažnai stebima net ir pučiant stipriam, gūsingam vėjui, kuris greitai išsklaido kitus (dujinius) teršalus.
5. Miestuose didesnis oro užterštumas kietosiomis dalelėmis fiksuojamas ir dėl vykdomų statybų, pastatų rekonstrukcijos, gatvių remonto ar vamzdinių tiesimo darbų, galimai atliekamų nepilnai laikantis aplinkosaugos reikalavimų.
6. Pavasarinis ir rudeninis žolės bei atliekų deginimas miestuose ir priemiesčiuose, esant ramiems sausiems orams.
7. Nepalankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos, kai ilgesniam laikui įsivyravus sausiems orams, silpnam vėjui, net ir esant įprastiems išmetimų dydžiams, aplinkos oro užterštumas palaipsniui didėja, pirmiausia prie intensyvaus eismo gatvių, paskui ir atokiau nuo jų.

7. KIETŪJŲ DALELIŲ $KD_{2,5}$ VIDUTINIO POVEIKIO RODIKLIS (VPR)

ES direktyva 2008/50/EB reikalauja sumažinti kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ poveikį žmonių sveikatai. Tam kiekviena šalis turi įgyvendinti nacionalinį poveikio sumažinimo uždavinį (NPSU), kuriam nustatyti naudojamas vidutinio poveikio rodiklis (VPR). VPR yra vidutinis taršos lygis, kuris atspindi taršos poveikį gyventojams ir remiasi $KD_{2,5}$ koncentracijos matavimo duomenimis iš tam tikslui priskirtų foninių miesto stočių visoje šalies teritorijoje – Vilniaus Lazdynų (Vilniaus aglomeracija), Kauno Noreikiškių (Kauno aglomeracija) ir Naujosios Akmenės (zonos teritorija) bei vertinamas, kaip slenkanti trejų kalendorinių metų vidutinė koncentracija. Teisės aktų nustatyta tvarka yra apskaičiuojama pradinė vidutinio poveikio rodiklio vertė ir nustatoma, kokia VPR reikšmė turi būti pasiekta iki 2020 m., kad būtų įgyvendintas poveikio sumažinimo uždavinys:

Nacionalinio poveikio sumažinimo uždavinys (susijęs su 2010 m. VPR)		NPSU įgyvendinimo terminas
Pradinė koncentracija	Poveikio sumažinimas	2020
$\leq 8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0 %	
$> 8,5 - < 13 \mu\text{g}/\text{m}^3$	10 %	
$= 13 - < 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$	15 %	
$= 18 - < 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$	20 %	
$\geq 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Visos atitinkamos priemonės, kad būtų pasiekta $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

Ataskaitiniais metais, kai VPR yra $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ arba mažesnis, poveikio sumažinimo uždavinys lygus nuliui. Sumažinimo uždavinys lygus nuliui ir tais atvejais, kai VPR, bet kuriame laiko taške 2010-2020 m. laikotarpiu pasiekia $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir išlieka tokio paties ar žemesnio lygio.

Remiantis pradine VPR verte ($12,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nustatyta pagal Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo [6] 12 priedo reikalavimus, iš 2009-2011 m. matavimo duomenų paskaičiuotas NPSU (procentais išreikštas VPR sumažinimas, kuris, siekiant sumažinti kenksmingą poveikį žmonių sveikatai, kur įmanoma, turi būti įvykdytas iki 2020 m.) yra 10 %. 2020 m. VPR, paskaičiuota iš 2018-2020 m. duomenų, buvo lygi $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir nustatyta 23 % mažesnė nei pradinė vertė, t. y. 2020 m. nacionalinis poveikio sumažinimo uždavinys buvo pasiektas.

2024 m. VPR, paskaičiuota iš 2022-2024 m. duomenų, siekė $6,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir buvo 52 % mažesnė nei pradinė vertė. Palyginti su ankstesniu (2021-2023 m.) laikotarpiu, VPR vertė sumažėjo 12 % ir 2010-2024 m. laikotarpiu stebima VPR mažėjimo tendencija.

8. APLINKOS ORO UŽTERŠTUMO POVEIKIS ŽMONIŲ SVEIKATAI

Dažniausiai nustatytas ribines vertes viršijantys teršalai (kietosios dalelės, azoto dioksidas, ozonas) turi ir didžiausią poveikį žmonių sveikatai. Aplinkos oro užterštumo poveikis žmogui gali būti trumpalaikis arba ilgalaikis bei kenkia daugeliui – širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo, nervų, reprodukinei, imuninei ir kt. sistemų, sukelia ar pablogina sergančiųjų tam tikromis ligomis būklę. Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, pagerėjus oro kokybei, sumažėja kvėpavimo takų infekcijų, širdies ligų, priešlaikinių mirčių, plaučių vėžio atvejų. Oro kokybė turi įtakos tiek žmonių fizinei, tiek ir psichinei sveikatai, t. y. nustatyta, kad didelis aplinkos oro užterštumas pablogina depresija sergančiųjų būklę, menkina kognityvinius gebėjimus ir t. t.

Kietosios dalelės – tai aplinkos ore esančių dalelių ir skysčio lašelių mišinys, kurio sudėtyje gali būti įvairūs komponentai: rūgštys, sulfatai, nitratai, organiniai junginiai, metalai, dirvožemio dalelės, dulkės, suodžiai ir kt. Pagrindiniai kietųjų dalelių taršos šaltiniai yra transporto eismas, pramoninė veikla ir daugelis degimo procesų, ypač jei deginamas kietasis kuras. Transporto priemonės ne tik išmeta teršalus iš variklių, tačiau yra ir kietųjų dalelių, susidarančių nusidėvint stabdžiams, padangoms, kelių dangai, šaltinis. Kietųjų dalelių dydis ir cheminė sudėtis kinta laike ir erdvėje, priklausomai nuo tuo metu esančių taršos šaltinių bei meteorologinių sąlygų. Dėl savo kompleksinės cheminės ir fizinės sudėties, šis teršalas labiau nei kiti kenkia sveikatai. Kietųjų dalelių poveikis sveikatai taip pat priklauso nuo jų frakcijos dydžio – kuo smulkesnės dalelės, tuo giliau jos gali prasiskverbti į žmogaus organizmą ir tuo didesnis jų neigiamas poveikis sveikatai. Stambesnės, iki 10 mikrometrų dydžio dalelės (KD_{10}), gali nusėsti bronchuose ir plaučiuose, sukeldamos kosulį ir čiaudulį. Smulkesnės, iki 2,5 mikrometro ir mažesnės dalelės, gali prasiskverbti į kraujotakos sistemą, kauptis plaučių audiniuose bei sukelti rimtus ne tik kvėpavimo organų, bet ir širdies ar kraujagyslių funkcijos sutrikimus, skatinti astmos paūmėjimą, alergiją. Net labai nedideli kietųjų dalelių kiekiai, esantys aplinkos ore, turi neigiamos įtakos žmonių sveikatai.

Azoto dioksidas degimo procesų produktas, daugiausiai į atmosferą patenkantis su transporto išmetamosiomis dujomis bei deginant kurą šildymo įrenginiuose. Dažniausiai į aplinką patenka azoto oksido (NO_x) pavidalu, tačiau įprastomis atmosferos sąlygomis išskirtas NO_x savaime oksiduoja iki NO_2 , kuris yra kenksmingas sveikatai. Padidėjusi azoto dioksido koncentracija aplinkos ore gali dirginti plaučius, sumažinti organizmo atsparumą kvėpavimo takų infekcinėms ligoms.

Ozonas yra bespalvės, aštroko kvapo dujos. Aukštesniuose atmosferos sluoksniuose esantis ozonas saugo Žemę nuo pražūtingo Saulės ultravioletinės spinduliuotės poveikio, tačiau priežeminiame ore esantis ozonas laikomas teršalu, nes didesnė jo koncentracija kenkia žmonių sveikatai ir aplinkai. Tai antrinis teršalas, kuris neišmetamas į atmosferą tiesiogiai gamybinių procesų metu, bet susidaro atmosferoje vykstant fotocheminėms reakcijoms, kuriose dalyvauja azoto oksidai ir lakieji organiniai junginiai bei kiti teršalai, taip vadinami ozono pirmtakai. Vidutinėse platumose ozono koncentracijos sezoninėje eigoje stebimas padidėjimas pavasarį, bet didžiausias koncentracijos lygis būdingas vasaros metu. Dėl ozono susidarymo aplinkos ore ypatumų didžiausia šio teršalo koncentracija paprastai stebima priemiesčiuose karštomis ir saulėtomis dienomis. Padidėjusi šio teršalo koncentracija aplinkos ore neigiamai veikia žmogaus sveikatą, gali pažeisti žemės ūkio kultūras. Ozonas dirgina kvėpavimo takus, gali paaštrinti plaučių ligas, sukelti astmos priepuolius. Be to, alergine astma sergantys žmonės, esant padidėjusiai O_3 koncentracijai, tampa jautresni alergenams. Taip pat, neigiamą poveikį gali pajusti net ir sveiki žmonės, ypač jei yra padažnėjęs jų kvėpavimas, pavyzdžiui, sportuojant, dirbant fizinį darbą.

Sieros dioksidas į aplinkos orą dažniausiai patenka deginant iškastinį kurą ir biokurą. Šio teršalo šaltiniai yra pramonės ir energetikos įmonės, transportas. Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Patekęs į atmosferos orą sieros dioksidas oksiduojamas iki sieros trioksido, kuris aplinkoje esant vandens garų, virsta sulfito (H_2SO_3) arba sieros (H_2SO_4) rūgštimi. Sieros rūgštis lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra pagrindiniai rūgščiųjų lietu komponentai, taip pat kietųjų dalelių pirmtakai. Sieros dioksidas labiausiai veikia kvėpavimo sistemą, plaučius, dirgina akis.

Benzo(a)pirenas ir kiti policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA) yra šalutinis nepilno degimo procesų produktas, kuris į aplinkos orą daugiausiai patenka deginant organines medžiagas, tokias kaip medieną, ar su transporto išmetamosiomis dujomis (labiausiai iš dyzelinių variklių). PAA yra žinomi kaip silpninantys imunitetą, toksiški ir vėžį sukeltantys teršalai.

9. ORO KOKYBĖS NORMOS

2024 m. gruodžio 10 d. įsigaliojo Europos parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2024/2881 dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje, kurioje nustatyti reikalavimai oro kokybės matavimams, vertinimui, modeliavimui ir valdymui išplėsti bei sugriežtinti. Aplinkos oro kokybės direktyvoje atnaujinami oro kokybės standartai oro teršalams – kietosioms dalelėms (KD₁₀ ir KD_{2,5}), azoto dioksidui (NO₂), sieros dioksidui (SO₂), ozonui (O₃), anglies monoksidui (CO), benzenui, benzo(a)pirenui, arsenui, kadmiui, nikeliumi. Lietuvai aktualu, kad naujojoje direktyvoje perpus sumažintos pagrindinių oro teršalų – kietųjų dalelių KD₁₀ ir KD_{2,5} bei azoto dioksido (NO₂) metinės ribinės vertės. Taip pat, daugeliui teršalų atsiranda paros ribinė vertė.

ORO KOKYBĖS NORMOS		
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Koncentracija
Kietosios dalelės KD ₁₀	24 valandos (negali būti viršyta daugiau nei 18 kartų per metus)	45 µg/m ³
	1 metai	20 µg/m ³
Kietosios dalelės KD _{2,5}	24 valandos (negali būti viršyta daugiau nei 18 kartų per metus)	25 µg/m ³
	1 metai	10 µg/m ³
Azoto dioksidas (NO ₂)	1 valanda (negali būti viršyta daugiau nei 3 kartus per metus)	200 µg/m ³
	24 valandos (negali būti viršyta daugiau nei 18 kartų per metus)	50 µg/m ³
	1 metai	20 µg/m ³
Sieros dioksidas (SO ₂)	1 valanda (negali būti viršyta daugiau nei 3 kartus per metus)	350 µg/m ³
	24 valandos (negali būti viršyta daugiau nei 18 kartų per metus)	50 g/m ³
	1 metai	20 µg/m ³
Ozonas (O ₃)	8 valandos (negali būti viršyta daugiau nei 3 kartus per metus) ¹	100 µg/m ³
	8 valandos (negali būti viršyta daugiau nei 18 kartų per 3 metus) ²	120 µg/m ³
Benzenas	1 metai	3,4 µg/m ³
Benzo(a)pirenas	1 metai	1,0 ng/m ³
Švinas	1 metai	0,5 µg/m ³
Arsenas	1 metai	6,0 ng/m ³
Nikelis	1 metai	20 ng/m ³
Kadmis	1 metai	5,0 ng/m ³

¹ ozono siektina vertė

² ozono ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė, kuri turi būti pasiekta iki 2050 m.

Pagal Naująją Direktyvą, nuo 2030 m. įsigaliosiančių oro kokybės normų, vertinimas:

- KD_{10} vidutinė metinė koncentracija turės būti ne didesnė nei $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – 2024 m. ši riba viršyta Vilniaus Žirmūnų, abeiose Kauno – Dainavos ir Noreikiškių, Šiaulių ir Jonavos OKT stotyse, kitose tyrimų vietose atitiko oro kokybės standartus. Be to, Žirmūnų, Dainavos ir Jonavos stotyse KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų skaičius buvo didesnis nei nustatyta norma.
- $KD_{2,5}$ vidutinė metinė koncentracija turės neviršyti $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – Vilniaus Žirmūnų ir Kauno Dainavos stotyse, taip pat Panevėžio, Šiaulių ir Jonavos miestuose nustatytas rodiklis buvo didesnis nei reikalaujama nuo 2030 m. Taip pat, Kauno Dainavos ir Jonavos OKT stotyse $KD_{2,5}$ paros ribinės vertės viršijimo atvejų skaičius fiksuotas didesnis negu leidžiama oro kokybės normose.
- NO_2 vidutinė metinė koncentracija Vilniaus Žirmūnų ir Kauno Dainavos OKT stotyse nustatyta didesnė, kitose OKT stotyse ir kaimo foninėse tyrimų vietose – mažesnė, nei nuo 2030 m. įsigaliosianti ribinė vertė – $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Šio teršalo vidutinei paros koncentracijai nustatyta ribinė vertė tiek Vilniaus Žirmūnų ir Savanorių prospekto, tiek Kauno Dainavos, Klaipėdos Centro ir Šiaulių OKT stotyse viršijo oro kokybės standartą. Tačiau didžiausia 1 valandos NO_2 koncentracija neviršyta nei vienoje OKT stotyje.
- O_3 didžiausia 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija – $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negali būti viršyta daugiau kaip 3 dienas per kalendorinius metus (ilgalaikis tikslas, kuris turi būti pasiektas iki 2050 m.), neatitiko įsigaliosiančio reikalavimo nei vienoje tyrimų vietoje.
- Sieros dioksido, anglies monoksido, benzo(a)pireno ir sunkiųjų metalų (švino, arseno, kadmio, nikelio) koncentracija visose OKT stotyse atitiko atnaujintos Direktyvos oro kokybės normas.

10. TIRIAMY TERŠALAI, MATAVIMO ĮRANGA IR METODAI

Nuo 2003 m. Lietuvos valstybinio aplinkos oro monitoringo tinklas automatizuotas ir teršalų koncentracijos nenutrūkstamai matuojamos automatiniais prietaisais, naudojant pamatinius arba juos atitinkančius metodus. Aplinkos oro kokybės matavimus reglamentuojančiuose teisės aktuose kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentracijai matuoti, kaip pamatinis nurodytas gravimetrinis (svorinis) metodas. Tačiau pažymima, kad leidžiama naudoti bet kurį kitą metodą, kurį taikant gaunami lygiaverčiai rezultatai. Visose OKT stotyse KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentracijai matuoti naudojami automatiniai prietaisai, veikiantys β spindulių absorbcijos metodo pagrindu. Vilniaus Lazdynų, Kauno Noreikiškių, Naujosios Akmenės ir Aukštaitijos stotyse $KD_{2,5}$ taip pat matuojama naudojant ir pamatinį matavimo metodą. Teršalų matavimo metodai ir naudojami prietaisai:

TERŠALAI	ZONOS	STOTYS	PRIETAISAI	METODAI
Kietosios dalelės KD_{10}	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Žirmūnai, Savanorių pr.	Horiba Ltd. APDA371 (Kaune Noreikiškėse ir Žemaitijoje – Environnement S.A. MP101M)	β spindulių absorbcija
	Kauno	Dainava, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Centras, Klaipėda Šilutės pl., Panevėžys Centras, Naujoji Akmenė, Šiauliai, Mažeikiai, Jonava, Kėdainiai, Aukštaitija, Žemaitija		
Kietosios dalelės $KD_{2,5}$	Vilniaus	Žirmūnai	Horiba Ltd. APDA371 (Kaune Noreikiškėse – Environnement S.A. MP101M)	β spindulių absorbcija
	Kauno	Dainava, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Šilutės pl., Panevėžys Centras, Naujoji Akmenė, Šiauliai, Mažeikiai, Jonava, Kėdainiai, Aukštaitija, Žemaitija		
Anglies monoksidas (CO)	Vilniaus	Senamiestis, Žirmūnai, Savanorių pr.	Horiba Ltd. APMA370 (Kaune Noreikiškėse – Environnement S.A. CO11M)	Nedispersinė infraraudonoji spektrometrija
	Kauno	Dainava, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Centras, Klaipėda Šilutės pl., Panevėžys Centras, Šiauliai		
Sieros dioksidas (SO_2)	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Savanorių pr.	Horiba Ltd. APSA370 (Kaune Noreikiškėse ir Žemaitijoje – Environnement S.A. AF21M; Dzūkijoje – Environnement S.A. AF21M)	Ultravioletinė fluorescencija
	Kauno	Dainava, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Centras, Naujoji Akmenė, Šiauliai, Mažeikiai, Kėdainiai, Dzūkija, Žemaitija		
Benzenas	Vilniaus	Žirmūnai, Savanorių pr.	AMA Instruments GmbH GC5000	Dujų chromatografija
	Kauno	Dainava, Noreikiškės	ENVI VOC	
	Zona	Klaipėda Centras, Kėdainiai		

TERŠALAI	ZONOS	STOTYS	PRIETAISAI	METODAI
Azoto oksidai (NO/NO ₂ /NO _x)	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Žirmūnai, Savanorių pr.	Horiba Ltd. APNA370 (Kaune Noreikiškėse ir Žemaitijoje – Environnement S.A. AC31M)	Chemiliuminescencija
	Kauno	Dainava, Noreikiškės		
	Zona	Panevėžys Centras, Šiauliai, Mažeikiai, Klaipėda Centras, Klaipėda Šilutės pl., Jonava Kėdainiai, Dzūkija, Žemaitija		
Ozonas (O ₃)	Vilniaus	Lazdynai, Žirmūnai	Horiba Ltd. APOA370 (Kaune Noreikiškėse – Environnement S.A. O3 41M)	Ultravioletinė fotometrija
	Kauno	Dainava, Noreikiškės		
	Zona	Panevėžys Centras, Šiauliai, Mažeikiai, Klaipėda Šilutės pl., Jonava, Kėdainiai, Aukštaitija, Dzūkija Žemaitija		
Ozono pirmtakai	Vilniaus	Lazdynai	Synspec b.v. GC955	Dujų chromatografija
Sunkieji metalai (Ni, Pb, Cd, Ar)	Vilniaus	Žirmūnai	SVEN LECKEL SEQ47/50	Atomo absorbcinė spektrometrija
	Kauno	Dainava		
	Zona	Šiauliai, Klaipėda Centras, Aukštaitija		
Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	Vilniaus	Žirmūnai	SVEN LECKEL SEQ47/50	Skysčių chromatografija
	Kauno	Dainava		
	Zona	Šiauliai, Klaipėda Centras, Aukštaitija		
KD _{2,5} masės koncentracija VPR nustatyti	Vilniaus	Lazdynai	SVEN LECKEL SEQ47/50	Gravimetrinis
	Kauno	Noreikiškės		
	Zona	Naujoji Akmenė, Aukštaitija		

Taip pat, visose miestų OKT stotyse ir kaimo foninėse – Aukštaitijos bei Žemaitijos stotyse, instaliuoti meteorologinių parametų matavimo prietaisai:

METEOROLOGINIAI PARAMETRAI	ZONA	STOTIS	PRIETAISAI	METODAI
Oro temperatūra, santykinė oro drėgmė, atmosferos slėgis, vėjo kryptis ir greitis	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Žirmūnai, Savanorių pr.	Gamintojas: Campbell Scientific Modeliai: 43347 RTD, HMP 155A, CS100 setra, Gill Windsonic	Elektrinis, Ultragarsinis
	Kauno	Dainava, Noreikiškės		
	Zona	Panevėžys Centras, N. Akmenė, Šiauliai, Klaipėda Centras, Klaipėda Šilutės pl., Mažeikiai, Jonava, Kėdainiai, Aukštaitija, Žemaitija		

TERŠALAS	Vidurkinimo laikas	RV, µg/m ³	RV pasiekimo data	Leistinas nukrypimo dydis	Vertinimui naudotinas procentilis ¹	Iki 2001-12-31	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015-2019	2020-2024
Pavojaus slenkstis																				
SO ₂	1 val.***	500	-	-	-	-	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
NO ₂	1 val.***	400	-	-	-	-	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
O ₃	1 val.***	240	-	-	-	-	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Siektina vertė																				
O ₃	8 val. **	120 (25 d.)	2010-01-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	120	120	120	120	120	120
As	1 m.	6 (ng/m ³)	2012-12-31	-	-	-	-	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Cd	1 m.	5 (ng/m ³)	2012-12-31	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ni	1 m.	20 (ng/m ³)	2012-12-31	-	-	-	-	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
B(a)P	1 m.	1 (ng/m ³)	2012-12-31	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

* – kalendoriniai metai ir šaltasis sezonas (spalio 1 d. – kovo 31 d.); ** – didžiausias 8 val. slenkantis vidurkis; *** – matuojant tris valandas iš eilės;

E – ekosistemų apsaugai; **A** – augmenijos apsaugai;

(24 k.)/(25 d.) – leistinas viršijimų skaičius (kartai, dienos) per kalendorinius metus;

¹ – vertinant modeliavimo duomenis, atitikimą ribinėms vertėms galima nustatyti taikant atitinkamą procentilį;

Ribinė vertė (RV) – mokslinėmis žiniomis pagrįstas oro užterštumo lygis, nustatytas siekiant išvengti, užkirsti kelią ir sumažinti kenksmingą poveikį žmogaus sveikatai ir/ar aplinkai, kuris turi būti pasiektas per tam tikrą laiką, o pasiekus neturi būti viršijamas;

Siektina vertė – taršos lygis, nustatytas siekiant išvengti, užkirsti kelią arba sumažinti kenksmingą poveikį žmonių sveikatai ir/ar visai aplinkai, kuris turi būti pasiektas, jei įmanoma, per nustatytą laikotarpį;

Leistinas nukrypimo dydis – procentinė RV dalis, kuria leidžiama viršyti RV;

Pavojaus slenkstis – aplinkos oro užterštumo lygis, kurį viršijus net dėl trumpalaikio poveikio kyla pavojus žmonių sveikatai ir/ar aplinkai ir kuriam esant, atsakingos institucijos turi imtis skubių priemonių;

Informavimo slenkstis – užterštumo lygis, kurį viršijus kyla pavojus ypatingai jautrioms aplinkos oro užterštumui gyventojų grupėms net dėl trumpalaikio poveikio ir kuriam esant būtina skubiai pateikti tinkamą informaciją visuomenei.

2 priedas

2024 M. STATISTINIAI ORO KOKYBĖS TYRIMŲ DUOMENYS

STOTIS	KD ₁₀ , µg/m ³			KD _{2,5} , µg/m ³	NO ₂ , µg/m ³			SO ₂ , µg/m ³			O ₃ , µg/m ³				CO, mg/m ³	Benzenas, µg/m ³
	C _{vid.}	C _{max 24 h}	P	C _{vid.}	C _{vid.}	C _{max 1 h}	V	C _{vid.}	C _{max 24 h}	C _{max 1 h}	C _{max 8 h}	P ₁	P ₂	C _{max 1 h}	C _{max 8 h}	C _{vid.}
	2024 m. galiojusios normos, ribinės vertės, informavimo bei pavojaus slenksčiai, nustatyti žmonių sveikatos apsaugai															
	40	50	35 d.	20	40	200	18		125	350	120 ¹		25	180/240	10	5
Vilniaus aglomeracija																
Vilnius, Senamiestis	20	82	3		15	78	0	5,7	11	24					1,3	
Vilnius, Lazdynai	13	82	2	6,1	13	119	0	5,1	9	22	132	3	4	143		
Vilnius, Žirmūnai	22	109	21	10,8	37	146	0				123	2	1	132	0,95	0,37*
Vilnius, Savanorių pr.	16	87	4		16	107	0	5,6	13	18					0,84	0,19*
Kauno aglomeracija																
Kaunas, Dainava	23	126	17	13,3	22	156	0	4,9	9	22	120	0	1	132	1,0	0,58
Kaunas, Noreikiškės	24	98	11	8,7	8	122	0	5,6	11	14	127	3	1	134	0,83	1,1
Zona (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų)																
Klaipėda, Centras	14	85	4		16	104	0	5,9	11	27					0,64	1,0
Klaipėda, Šilutės pl.	17	113	5	9,5	19	120	0				131*	2	1	138*	0,66	
Panevėžys, Centras	16	108	5	10,5	15	149	0				123	1	4	128	1,0	
Naujoji Akmenė	14	81	4	8,3				5,7	18	29						
Šiauliai	21	111	7	10,6	19	146	0	7,9	14	23	111	0	0	139	1,3	
Mažeikiai	14	90	4	8,7	6	73	0	4,8	20	30	121	1	1	133		
Jonava	21	136	13	12,5	9	98	0				128	2	4	137		
Kėdainiai	17	108	6	10,5	8	95	0	6,4	12	24	124	2	4	135		0,53
Aukštaitija	13*	98	2	7,7*							127	1	0	131		
Dzūkija					2	18	0	4,3	10	13	123	2	4	137		
Žemaitija	12	76	1	7,2	6	25	0	3,8	7	11	116	0	2	122		

C_{vid.} – vidutinė metinė koncentracija; C_{max 24 h} – didžiausia paros koncentracija; C_{max 1 h} – didžiausia 1 val. koncentracija; C_{max 8 h} – didžiausia 8 val. slenkančio vidurkio koncentracija;

120¹ – ozono siektina vertė, negali būti viršyta daugiau kaip 25 dienas per metus imant trejų metų vidurkį;

P – parų skaičius, kai buvo viršyta paros ribinė vertė (50 µg/m³);

P₁ – parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė 2024 m.; P₂ – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė 2022-2024 m. laikotarpiu;

V – valandų skaičius, kai buvo viršyta 1 val. ribinė vertė (200 µg/m³); * – surinkta mažiau negu 90 % duomenų.

3 priedas

STOTIS	Sunkieji metalai				Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA)					
	Pb, μg/m ³	As, ng/m ³	Ni, ng/m ³	Cd, ng/m ³	Benzo(a) pirenas, ng/m ³	Benzo(a) antracenas, ng/m ³	Benzo(b) fluorantenas, ng/m ³	Benzo(k) fluorantenas, ng/m ³	Dibenzo(a,h) antracenas, ng/m ³	Indeno(1,2,3cd) pirenas, ng/m ³
	Ribinė vertė	Siektina vertė			Siektina vertė					
	0,5	6	20	5	1					
Vilnius, Žirmūnai	0,0029	0,22	1,0	0,075	0,23	0,16	0,23	0,13	0,016	0,25
Kaunas, Dainava	0,0016	0,072	0,57	0,075	0,24	0,17	0,22	0,21	0,018	0,26
Klaipėda, Centras	0,0022	0,16	0,88	0,072	0,15	0,12	0,19	0,11	0,012	0,19
Šiauliai	0,0017	0,14	0,64	0,062	0,27	0,21	0,26	0,15	0,018	0,26
Aukštaitija	0,0013	0,11	0,25	0,043	0,12	0,10	0,14	0,073	0,010	0,14

TEISĖS AKTAI

1. Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas;
2. Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas;
3. LR aplinkos ministro ir LR sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymas Nr. 470/581 „Dėl Zonų ir aglomeracijų sąrašų patvirtinimo“;
4. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymas Nr. 471/582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“;
5. Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos, patvirtintos LR aplinkos ministro ir LR sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“;
6. Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašas, patvirtintas LR aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“;
7. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. birželio 12 d. įsakymas Nr. D1-289 „Dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, gyvsidabriu, nikeliu ir policikliniais aromatiniais angliavandeniliais vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“;
8. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2006 m. balandžio 3 d. įsakymas Nr. D1-153/V-246 „Dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu siektinų verčių patvirtinimo“;
9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2005 m. gegužės 26 d. įsakymas Nr. D1-265/V-436 „Dėl visuomenės, suinteresuotų institucijų ir įstaigų informavimo apie aplinkos oro užterštumo lygius tvarkos aprašo patvirtinimo“;
10. 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2008/50/EB „Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje“;
11. 2004 m. gruodžio 15 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2004/107/EB „Dėl arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių aplinkos ore“;
12. 2024 m. gruodžio 10 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2024/2881 „Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje“.