

2022 m. oro kokybės tyrimų Vilniaus aglomeracijoje apžvalga

Siekiant įvertinti ir valdyti oro kokybę pagal visoje Europos Sąjungoje galiojančių teisės aktų reikalavimus, kiekvienos šalies teritorija turi būti suskirstyta į zonas ir aglomeracijas. Lietuvoje šiam tikslui išskirtos Vilniaus ir Kauno aglomeracijos bei zona (likusi Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų).

2022 m. Vilniaus aglomeracijoje oro kokybė buvo tiriama 4-iose automatinėse oro kokybės tyrimų (toliau – OKT) stotyse – Žirmūnų, Savanorių prospekto, Senamiesčio ir Lazdynų. Žirmūnų stotis įrengta prie intensyvaus eismo Kareivių gatvės, netoli sankryžos su Kalvarijų gatve, ir geriausiai atspindi transporto įtaką oro kokybei. Savanorių prospekto OKT stotis taip pat įrengta prie intensyvaus eismo gatvės, tačiau didesniu atstumu nuo jos, tarp gyvenamųjų namų. Oro kokybei šiame rajone didelės įtakos gali turėti ir transporto, ir netoliese – Žemuosiuose Paneriuose, esančių pramonės bei energetikos įmonių išmetimai. Senamiesčio stotis įrengta tankiai apstatytame, žmonių gausiai lankomame rajone, netoli nedidelio intensyvumo eismo gatvės. Lazdynų stotis – gyvenamajame rajone, atokiau nuo gatvių ir kitų taršos šaltinių.

Automatinėse oro kokybės tyrimų stotyse matuotos koncentracijos teršalų, kurių vertinimą reglamentuoja Lietuvos ir Europos Sąjungos teisės aktai: kietųjų dalelių, kurių aerodinaminis skersmuo ne didesnis nei 10 mikrometrų (KD_{10}) ir dar smulkesnių kietųjų dalelių, iki 2,5 mikrometrų aerodinaminio skersmens ($KD_{2,5}$), taip pat azoto dioksido (NO_2), anglies monoksido (CO), sieros dioksido (SO_2), ozono (O_3) ir benzeno (C_6H_6). Sunkiųjų metalų – švino (Pb), kadmio (Cd), nikelio (Ni), arseno (As) ir policiklinių aromatinių angliavandenilių – 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 Žirmūnų OKT stotyje, ir vėliau juos išanalizuojant Aplinkos apsaugos agentūros laboratorijoje.

Kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija matuota visose 4-iose Vilniaus OKT stotyse. Vadovaujantis teisės aktų reikalavimais KD_{10} koncentracijos vertinimui taikomos normos:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos		
Teršalas	Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė
Kietosios dalelės KD_{10}	24 valandos	50 $\mu g/m^3$ (neturi viršyti daugiau kaip 35 kartus per kalendorinius metus)
	1 metai	40 $\mu g/m^3$

2022 m. vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Žirmūnų OKT stotyje siekė 26 $\mu g/m^3$, Senamiesčio stotyje – 21 $\mu g/m^3$, Lazdynų – 20 $\mu g/m^3$, Savanorių prospekto – 18 $\mu g/m^3$, t. y. nei vienoje Vilniaus stotyje nebuvo viršyta metinė ribinė vertė (40 $\mu g/m^3$). Palyginti su 2021 m., kietųjų dalelių KD_{10}

koncentracijos metinis vidurkis Žirmūnuose sumažėjo 7 %, Senamiestyje – 9 %, Savanorių pr. – 18 %, Lazdynų OKT stotyje šis rodiklis nepakito. Stebint ilgesnio laikotarpio (2003–2022 m.) oro kokybės tyrimų duomenis Lazdynų, Žirmūnų ir Savanorių prospekto stotyse stebima KD_{10} koncentracijos mažėjimo, Senamiesčio OKT stotyje – didėjimo tendencija.

Kiekvienais metais Vilniaus mieste stebimi padidėjusio oro užterštumo epizodai, trunkantys nuo kelių iki keliolikos dienų, kai kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija viršija paros ribinę vertę ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 2022 m. Vilniaus OKT stotyse didžiausias paros vidurkis siekė $66\text{--}88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo paros ribinę vertę 1,3–1,8 karto. Tačiau teisės aktuose nustatytas reikalavimas, kad vidutinė paros KD_{10} koncentracija neturi būti viršyta $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ daugiau kaip 35 dienas per kalendorinius metus, nebuvo pažeistas nei vienoje tyrimų stotyje. Žirmūnų OKT stotyje paros ribinė vertė viršyta 18 dienų per metus, Senamiesčio stotyje – 13 dienų, Savanorių pr. – 8 dienas, Lazdynų stotyje nustatyti 3 viršijimo atvejai. Palyginti su ankstesniais metais, šis rodiklis Senamiesčio ir Žirmūnų stotyse padidėjo, Savanorių pr. ir Lazdynų OKT stotyse – sumažėjo.

Kaip ir kasmet, daugiausia kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų užfiksuota šaltuoju metų laiku (sausio–kovo mėn. ir spalio–gruodžio mėn.). Šiuo laikotarpiu Žirmūnų stotyje nustatyta 67 %, Senamiesčio – 85 %, Savanorių pr. stotyje – 88 % viso metinio viršijimo atvejų skaičiaus. 2022 m. oro užterštumui kietosiomis dalelėmis KD_{10} šaltuoju metų laiku daugiausia įtakos turėjo šiluminės energijos gamyba, transporto keliamą taršą ir pakeltoji tarša. Tačiau Lazdynų OKT stotyje viršijimai nustatyti šiltuoju metų laiku (balandžio–rugsėjo mėn.), kuomet didžiausia įtaka buvo dėl transporto ir pakeltosios taršos, teršalų pernašos iš kitų šalių (žr. priedas, 4 lentelė).

Sausio mėnuo buvo pakankamai šiltas, drėgnas ir vėjuotas. Tačiau antrąjį dešimtadienį įsivyravo giedresni ir gerokai žvarbesni orai, kas lėmė Senamiesčio ir Žirmūnų OKT stotyse po 1 KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejį dėl energetikos įmonių bei individualių namų ūkių šildymo įrenginių ir transporto keliamos taršos.

Vasarį orai buvo apniukę, dažnai iškrisdavo krituliai, tik mėnesio pabaigoje nusistovėjo giedrų ir šaltesnių orų laikotarpis. Žirmūnų OKT stotyje užfiksuotas 1 kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejis dėl transporto ir pakeltosios taršos bei šiluminės energijos gamybos.

Kovas buvo labai sausas ir palyginti šaltas. Vyraujant nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms oro užterštumas kietosiomis dalelėmis išaugo. Šio mėnesio pradžioje neigiamos įtakos oro užterštumui turėjo transporto ir pakeltoji tarša (keliamos dulkės nuo sausų paviršių), dėl šaltų orų išaugo šiluminės energijos gamybos apimtys, be to, mėnesio pabaigoje šalį pasiekė teršalų pernaša iš kitų valstybių. Kovą Vilniaus OKT stotyse užfiksuota daugiausiai KD_{10} viršijimo atvejų: Senamiesčio ir Žirmūnų stotyse po 10 dienų, Savanorių pr. stotyje – 7 dienos.

Balandis Lietuvoje buvo gana šaltas, tačiau pakankamai drėgnas. Tik antrąjį dešimtadienį kritulių beveik nebuvo, padidėjo paros temperatūros skirtumai – naktys atšalo iki neigiamos temperatūros. Šiuo laikotarpiu užfiksuotas kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimas Žirmūnų OKT stotyje, kai KD_{10} paros ribinė vertė viršyta 2 dienas. Pagrindinė priežastis – neigiama transporto įtaka ir intensyvaus eismo keliamos dulės nuo išdžiūvusių gatvių, taip pat šiluminės energijos gamyba.

Gegužės, birželio ir liepos mėnesiais oro kokybė Vilniuje buvo gera – KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų nenustatyta.

Rugpjūtis pasitaikė labai šiltas ir sausas. Trečiojo dešimtadienio pradžioje Vilniaus stotyse užfiksuota nuo 1 iki 4 KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų. Prastai oro kokybei neigiamos įtakos turėjo vietiniai šaltiniai – transporto ir pakeltoji tarša, žemės ūkio (javapjūtės) darbai. Be to, papildomas teršalų kiekis kartu su oro masių pernaša buvo atneštas iš kaimyninių valstybių.

Rugsėjo–gruodžio mėnesiais vyravo palankios meteorologinės sąlygos teršalų sklaidai, aplinkos oro užterštumo padidėjimo kietosiomis dalelėmis KD_{10} nebuvo nustatyta nei vienoje Vilniaus tyrimų stotyje.

Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija Vilniaus mieste matuota Žirmūnų ir Lazdynų OKT stotyse. Vilniaus Žirmūnų stotyje naudojamas automatinis beta spindulių sugėrimo metodas, kai $KD_{2,5}$ koncentracija nustatoma automatiškai analizuojant filtrus matavimo vietoje. Vilniaus Lazdynų stotyje $KD_{2,5}$ koncentracija matuojama naudojant pamatinį gravimetrinį matavimo metodą, imant savaitinius oro ėminius ir laboratorijoje nustatant $KD_{2,5}$ masės koncentraciją; šie duomenys labai svarbūs vidutinio poveikio rodiklio paskaičiavimui ir nacionalinio poveikio sumažinimo uždavinio įgyvendinimui. Reikalavimai vertinti vidutinio poveikio rodiklį ir įgyvendinti su juo susijusį nacionalinį poveikio sumažinimo uždavinį įtvirtinti ES ir Lietuvos teisės aktuose.

Pagal teisės aktų reikalavimus $KD_{2,5}$ koncentracijos vertinimui taikoma norma:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos		
Teršalas	Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė
Kietosios dalelės $KD_{2,5}$	1 metai	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2022 m. Vilniaus Žirmūnų stotyje vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija siekė 12,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir, palyginti su 2021 m., sumažėjo 9 % bei neviršijo nustatytos normos (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Lazdynų OKT stotyje $KD_{2,5}$ koncentracija buvo lygi 6,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kuri, palyginti su ankstesniais metais, sumažėjo 18 % ir taip pat neviršijo ribinės vertės. Didžiausia smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija Žirmūnuose nustatyta kovą, kai vidutinė mėnesio vertė siekė 18,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mažiausia koncentracija buvo liepą – 7,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Lazdynų tyrimų stotyje didžiausia koncentracija taip pat nustatyta kovo mėnesį – 13,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

mažiausia – rugsėjis ($3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vertinant ilgesnio laikotarpio (2007–2022 m.) duomenis, Žirmūnų OKT stotyje stebima $\text{KD}_{2,5}$ koncentracijos didėjimo, Lazdynų stotyje – mažėjimo tendencija.

Didžiausią įtaką šio teršalo koncentracijos padidėjimui turi kuro deginimas energetikos ir pramonės įmonėse, individualių namų ūkių šildymo įrenginiuose, transporto priemonių deginamo kuro tarša.

Ozono (O_3) koncentracija Vilniaus aglomeracijoje matuojama dvejose tyrimų vietose – miesto foninėje Lazdynų ir transporto įtaką atspindinčioje Žirmūnų OKT stotyse. Teisės aktuose reglamentuojančiuose ozono koncentracijos vertinimą aplinkos ore, nustatytos šios normos:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos		
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Siektina vertė
Ozonas (O_3)	8 valandos ¹	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį
	Vidurkinimo laikas	Ilgalaikį tikslą atitinkanti vertė
	8 valandos ¹	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Vidurkinimo laikas	Informavimo slenkstis
	1 valanda ²	$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Vidurkinimo laikas	Pavojaus slenkstis
	1 valanda ²	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Aplinkos ore esantis ozonas (O_3) nėra išmetamas tiesiogiai į atmosferą, bet fotocheminių reakcijų metu, veikiant saulės šviesai ir šilumai, susiformuoja iš kitų junginių (pirmtakų) – daugiausia azoto oksidų, lakiųjų organinių junginių, anglies monoksido ir metano. Šie pirmtakai gali būti tiek natūralios, tiek antropogeninės kilmės. Tačiau didelė kai kurių kitų teršalų koncentracija aplinkos ore kartu ir slopina ozono formavimosi procesą, todėl didžiausia šio teršalo koncentracija stebima ne pramonės rajonuose ar prie intensyvaus eismo gatvių, kur į aplinkos orą patenka daugiausia teršalų, o atokiau nuo taršos šaltinių esančiuose miestų OKT stotyse ar kaimo vietovėse.

2022 m. ozono maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio vertė Lazdynų ir Žirmūnų OKT stotyse atitinkamai siekė 104 ir $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$, t.y. nenustatyta ilgalaikius tikslus atitinkančios vertės ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimo atvejų. Palyginti su 2021 m., ozono maksimali 8 val. slenkančio vidurkio koncentracija Vilniaus OKT stotyse nežymiai sumažėjo. Siektina vertė ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) 2020–2022 m. laikotarpiu Vilniuje neviršyta.

¹ Nustatoma vadovaujantis Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“ 8 priedo 3 dalies reikalavimais;

² Matuojama arba prognozuojama tris valandas iš eilės.

Didžiausia 1 val. O₃ koncentracija Lazdynų OKT stotyje siekė 116 µg/m³, Žirmūnų – 108 µg/m³. Palyginti su 2021 m., maksimali 1 valandos ozono koncentracija stotyse buvo mažesnė. 2022 m., kaip ir ankstesniais, informavimo bei pavojaus slenksčiai neviršyti.

Vertinant ilgesnio periodo (2003–2022 m.) duomenis, abejose Vilniaus OKT stotyse – Lazdynų ir Žirmūnų, ozono koncentracija mažėja.

Azoto dioksido (NO₂) koncentracija matuojama visose 4-iose Vilniaus OKT stotyse. Šio teršalo vertinimui taikomos teisės aktuose žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos		
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė
Azoto dioksidas (NO ₂)	1 valanda (negali būti viršyta daugiau nei 18 kartų per metus)	200 µg/m ³
	1 metai	40 µg/m ³
	Vidurkinimo laikas	Pavojaus slenkstis
	1 valanda ³	400 µg/m ³

2022 m. vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija Lazdynų OKT stotyje siekė 12 µg/m³ ir, palyginti su 2021 m., sumažėjo 14 %, Senamiesčio stotyje liko nepakitusi ir siekė 16 µg/m³. Kitose stotyse šis rodiklis svyravo tarp 26–28 µg/m³, t.y. Žirmūnų OKT stotyje padidėjo 13 %, Savanorių pr. stotyje – 65 %.

Didžiausia 1 val. NO₂ koncentracija Lazdynų stotyje siekė 102 µg/m³, Senamiesčio – 104 µg/m³, Žirmūnų – 113 µg/m³, Savanorių pr. – 198 µg/m³ ir visose stotyse ši vertė buvo mažesnė negu 2021 m. bei niekur neviršijo ribinės vertės (200 µg/m³). Analizuojant 2003–2022 m. duomenis Senamiesčio ir Žirmūnų OKT stotyse stebima ryški azoto dioksido koncentracijos mažėjimo tendencija, Lazdynų ir Savanorių pr. stotyse – šio teršalo vertės kinta nežymiai.

Benzo(a)pireno (B(a)P) koncentracija buvo matuojama Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje. Vadovaujantis Lietuvos teisės aktų reikalavimais benzo(a)pireno vertinimui taikoma norma:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos		
Teršalas	Vidurkinimo laikotarpis	Siektina vertė
Benzo(a)pirenas	1 metai	1 ng/m ³

Benzo(a)pirenas yra šalutinis nepilno degimo procesų produktas, kuris į aplinkos orą patenka daugiausia iš stacionarių taršos šaltinių – kietąjį kurą (akmens anglį, durpes, medieną) deginančių įrenginių, taip pat su transporto išmetamosiomis dujomis. Benzo(a)pireno matavimų duomenimis didžiausios šio teršalo koncentracijos aplinkos ore nustatomos šaltuoju metų laiku. Oro užterštumo

³ matuojama tris valandas iš eilės vietovėse, kurios yra tipinės pagal oro kokybę maždaug 100 km² teritorijoje arba visoje aglomeracijoje, pasirenkant mažesnę.

padidėjimas benzo(a)pirenu yra labiausiai sietinas su kuro deginimu gaminant šiluminę energiją pramonės ir energetikos įmonėse bei individualių namų ūkiuose, kadangi šio teršalo išmetimų dydis priklauso nuo naudojamo kuro kokybės ir degimo proceso efektyvumo. Pasitaiko, kad individualių namų apšildymui gyventojai naudoja ir draudžiamas deginti atliekas, pavyzdžiui, impregnuotą medieną (seni baldai, statybinės atliekos, kt.), kuriai degant taip pat išmetamas šis teršalas.

2022 m. Žirmūnų OKT stotyje benzo(a)pireno koncentracijos metinis vidurkis siekė 0,45 ng/m³ ir neviršijo siektinos vertės (1 ng/m³). Palyginti su 2021 m., šio teršalo koncentracija sumažėjo 12 %. Didžiausios benzo(a)pireno vertės užfiksuotos sausį, kuomet vidurkis siekė 1,57 ng/m³. Kitais šalčio sezono mėnesiais koncentracija svyravo tarp 0,44–0,78 ng/m³. Liepą buvo nustatyta mažiausia B(a)P koncentracija – 0,02 ng/m³, kitais šiltojo metų laiko mėnesiais kito nuo 0,05 iki 0,35 ng/m³. Vertinant ilgesnio periodo (2007–2022 m.) benzo(a)pireno duomenis, Vilniuje stebima mažėjimo tendencija.

Sieros dioksido (SO₂), anglies monoksido (CO), benzeno ir sunkiųjų metalų (Pb, As, Ni, Cd) koncentracijos vertinimui taikomos teisės aktuose žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos		
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė
Sieros dioksidas (SO ₂)	1 valanda (neturi viršyti daugiau nei 24 kartus per metus)	350 µg/m ³
	24 valandos (neturi viršyti daugiau nei 3 kartus per metus)	125 µg/m ³
Anglies monoksidas (CO)	8 valandos	10 mg/m ³
Benzenas (C ₆ H ₆)	1 metai	5 µg/m ³
Švinas (Pb)	1 metai	0,5 µg/m ³
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Siektina vertė
Arsenas (As)	1 metai	6 ng/m ³
Nikelis (Ni)	1 metai	20 ng/m ³
Kadmio (Cd)	1 metai	5 ng/m ³
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Pavojaus slenkstis
Sieros dioksidas (SO ₂)	1 valanda ⁴	500 µg/m ³

2022 m. tyrimų duomenimis, šių teršalų koncentracija Vilniaus mieste neviršijo nustatytų normų (žr. priedas, 1 ir 2 lentelės).

Palyginti su 2021 m., vidutinė metinė SO₂ koncentracija Lazdynų ir Savanorių pr. OKT stotyse sumažėjo bei buvo lygi atitinkamai 6,0 µg/m³ ir 6,6 µg/m³, Senamiestyje – išaugo ir siekė 10,0 µg/m³. Maksimali 1 val. SO₂ koncentracija svyravo nuo 20,2 iki 79,3 µg/m³ ir sudarė iki 23 % ribinės vertės. Maksimali 24 val. SO₂ vertė siekė nuo 19,2 iki 42,6 µg/m³, tai sudarė 34 % ribinės vertės.

⁴ matuojama tris valandas iš eilės vietovėse, kurios yra tipinės pagal oro kokybę maždaug 100 km² teritorijoje arba visoje aglomeracijoje, pasirenkant mažesnę.

Didžiausios CO 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracijos nustatytos Senamiesčio ir Žirmūnų OKT stotyse, kur atitinkamai siekė 1,5 ir 1,3 mg/m³. Palyginti su 2021 m., šis rodiklis buvo mažesnis 29–43 %. Savanorių pr. stotyje šio teršalo koncentracija nustatyta 44 % mažesnė ir siekė 0,9 mg/m³. Pagrindinė šio teršalo aplinkos ore padidėjimo priežastis – kietojo kuro deginimas, suintensyvėjus šildymui. Visose Vilniaus OKT stotyse, išskyrus Senamiesčio, stebima CO mažėjimo tendencija.

Palyginti su 2021 m., vidutinė metinė sunkiųjų metalų (švino, nikelio, arseno ir kadmio) koncentracija padidėjo. Tačiau policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos, palyginti su ankstesniais metais, sumažėjo.

Sieros dioksido, azoto dioksido, anglies monoksido, benzono, sunkiųjų metalų bei policiklinių aromatinių angliavandenilių vidutinės metinės koncentracijos kitimo tendencijos pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. 2022 m. teršalų vidutinių koncentracijų palyginimas su 2021 m. duomenimis ir kitimo tendencijos 2003–2022 m. laikotarpiu

STOTIS		TERŠALAI								
		SO ₂	CO	C ₆ H ₆	Pb	As*	Ni*	Cd*	B(a)P*	Kiti PAA*
Vilnius, Senamiestis	Palyginti su 2021 m. duomenimis	↑	↑							
	Kitimo tendencija 2003–2022 m.	↑	↕							
Vilnius, Lazdynai	Palyginti su 2021 m. duomenimis	↓								
	Kitimo tendencija 2003–2022 m.	↑								
Vilnius, Žirmūnai	Palyginti su 2021 m. duomenimis		↓	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓
	Kitimo tendencija 2003–2022 m.		↓	↓	↓	↓	↑	↕	↓	↓
Vilnius, Savanorių pr.	Palyginti su 2021 m. duomenimis	↓	↓	↑						
	Kitimo tendencija 2003–2022 m.	↑	↓	↕						

↓ – sumažėjo; ↑ – padidėjo; ↕ – nepakito arba kinta nežymiai;

* – matuojama nuo 2007 m. (šiems teršalams kitimo tendencija nustatyta 2007–2022 m. laikotarpiu)

Vidutinio poveikio rodiklis (toliau – VPR) įvertinimas vadovaujantis Aprašo⁵ nuostatomis, vertinant kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentraciją. VPR paskaičiuojamas iš KD_{2,5} koncentracijos matavimų miestų foninėse stotyse visoje šalies teritorijoje – Vilniaus Lazdynų (Vilniaus aglomeracija), Kauno Noreikiškių (Kauno aglomeracija) ir Naujosios Akmenės (zonos teritorija) – duomenų ir pagal jį sprendžiama apie taršos šiuo teršalu poveikį šalies gyventojams. VPR vertinamas kaip slenkanti

⁵ Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“.

vidutinė trejų kalendorinių metų koncentracija, paskaičiuota iš VPR vertinimui skirtose stotyse nustatytų $KD_{2,5}$ koncentracijos metinių vidurkių. Remiantis pradine VPR verte, nustatyta pagal šio Aprašo 12 priedo reikalavimus iš 2009 m., 2010 m. ir 2011 m. matavimo duomenų ($12,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) paskaičiuotas nacionalinis poveikio sumažinimo uždavinys (procentais išreikštas VPR sumažinimas, kuris, siekiant sumažinti kenksmingą poveikį žmonių sveikatai, kur įmanoma, turi būti įvykdytas iki 2022 m.) yra 10 %. Tai reiškia, kad VPR vertė, nustatyta iš 2020 m., 2021 m. ir 2022 m. matavimo duomenų, turėtų būti bent 10 % mažesnė už pradinę VPR vertę, t.y. ne didesnė, nei $11,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ši vertė 2022 m., kuri paskaičiuota iš 2020–2022 m. laikotarpio duomenų, lygi $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 40 % mažesnė nei pradinė VPR vertė. Palyginti su ankstesniu laikotarpiu (2019–2021 m.), VPR vertė sumažėjo apie 13 %.

Pasaulio sveikatos organizacija (toliau – PSO) remiantis pastarųjų metų moksliniais ir epidemiologiniais tyrimais apie teršalų neigiamą poveikį žmogaus sveikatai, 2021 m. atnaujino oro kokybės gaires, kurios yra griežtesnės, nei šiuo metu Lietuvoje ir visoje Europos Sąjungoje galiojančios normos.

Teršalas	Vidurkinimo laikas	PSO oro kokybės standartas
Kietosios dalelės KD_{10}	1 metai	$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 valandos (neturi viršyti daugiau nei 3 kartus/metus)	$45 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Kietosios dalelės $KD_{2,5}$	1 metai	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 valandos (neturi viršyti daugiau nei 3 kartus/metus)	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Azoto dioksidas (NO_2)	1 metai	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 valanda	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Ozonas (O_3)	8 valandos	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Sieros dioksidas (SO_2)	24 valandos	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Vertinant 2022 m. oro kokybės rodiklius Vilniaus aglomeracijoje vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija nė vienoje stotyje neatitiko PSO nustatyto švaraus oro reikalavimo bei visose OKT stotyse KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų skaičius buvo didesnis nei leidžiama pagal PSO gaires. Taip pat, smulkesnės frakcijos kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ vidutinė metinė koncentracija Vilniuje buvo didesnė nei šiam teršalui gairėse nustatyta riba bei paros vidutinė koncentracija viršijo $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ribą dažniau nei leidžiama. Maksimali ozono 8 val. slenkančio vidurkio vertė Lazdynų ir Žirmūnų OKT stotyse buvo didesnė nei nustatyta PSO gairėse. Vidutinė azoto dioksido metinė koncentracija nei vienoje Vilniaus stotyje neatitiko PSO reikalavimų, tačiau maksimali 1 val. NO_2 koncentracija neperžengė reikalavimų. Sieros dioksido koncentracija Lazdynų OKT stotyje neatitiko geros oro kokybės gairių, tačiau Senamiesčio ir Savanorių pr. stotyse nepažeidė leistinų ribų.

Išvados:

1. 2022 m. vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija skirtingose Vilniaus stotyse svyravo tarp 20–26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo ribinės vertės (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Vidutinė paros KD_{10} koncentracija Žirmūnų stotyje ribinę vertę viršijo 18 dienų, Senamiesčio – 13 dienų, Savanorių pr. – 8 dienas, Lazdynų OKT stotyje nustatyti 3 atvejai, t. y. leistina 35 dienų per metus riba nei vienoje tyrimų vietoje neviršyta. Daugiausia kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų užfiksuota šaltuoju metų laikotarpiu (sausio–kovo mėn. ir spalio–gruodžio mėn.).

2. 2022 m. vidutinė metinė kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija Žirmūnų OKT stotyje siekė 12,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Lazdynų stotyje – 6,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir niekur neviršijo ribinės vertės (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
3. 2022 m. vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija Vilniaus OKT stotyse svyravo nuo 16 iki 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo ribinės vertės (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Maksimalios 1 valandos NO_2 koncentracijos viršijimo atvejų nei vienoje stotyje nenustatyta.
4. 2022 m. ozono koncentracija nei vienoje Vilniaus tyrimų vietoje neviršijo ilgalaikius tikslus atitinkančios vertės (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Taip pat, siektina vertė (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) 2020–2022 m. laikotarpiu Lazdynų ir Žirmūnų OKT stotyse neviršyta.
Ozono koncentracijai nustatyti informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti.
5. 2022 m. benzo(a)pireno vidutinė metinė koncentracija siekė 0,45 ng/m^3 bei neviršijo siektinos vertės (1 ng/m^3). Didžiausios šio teršalo koncentracijos užfiksuotos šaltuoju metų laiku.
6. 2022 m. sieros dioksido, anglies monoksido ir benzeno koncentracijos Vilniuje neviršijo šiems teršalams nustatytų ribinių verčių.
7. 2022 m. sunkiųjų metalų (švino, arseno, nikelio, kadmio) vidutinė metinė koncentracija neviršijo šiems teršalams nustatytų normų.

Santrauka:

2022 m. oro kokybė Vilniaus aglomeracijoje buvo geresnė nei 2021 m. Palyginti su ankstesniais metais, daugelyje OKT stočių nustatytos mažesnės kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$, sieros dioksido, ozono, anglies monoksido, benzo(a)pireno. Didesnės fiksuotos tik azoto dioksido, benzeno ir sunkiųjų metalų vertės. Policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos kito nežymiai.

Dažniausiai oro kokybės standartų neatitinkanti KD_{10} koncentracija ir padidėjusios kitų teršalų koncentracijos buvo fiksuojamos šaltuoju metų laiku (sausio–kovo mėn. ir spalio–gruodžio mėn.). Didžiausią neigiamą įtaką oro užterštumui turėjo degimo procesų metu (automobilių vidaus degimo varikliuose; gaminant šiluminę energiją) išmetami teršalai. Šiltuoju metų laiku (balandžio–rugsėjo mėn.) daugiausia įtakos prastai oro kokybei turėjo transporto išmetami teršalai ir pakeltoji tarša (keliamos dulkės nuo nešvarių gatvių ir kelkraščių, neapželdintų ir dulkėtų paviršių, statybų/kelių remonto darbų vietų) bei teršalų pernašos iš kaimyninių valstybių.

Pastarųjų metų oro kokybės tyrimų duomenys rodo, kad paveikiausiai oro užterštumą mažintų oro kokybės valdymo priemonės, nukreiptos į pokyčius energetikos bei stacionaraus kuro deginimo, transporto, statybų/kelių remonto sektoriuose ir miesto gatvių priežiūroje.

1 lentelė. Pagrindiniai oro kokybės tyrimų rodikliai Vilniaus aglomeracijoje 2022 m.

STOTIS	KD ₁₀ , µg/m ³			KD _{2,5} , µg/m ³	SO ₂ , µg/m ³			NO 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 24 h}	C _{max 1 h}	C _{vid.}	C _{max 1 h}	V	C _{max 8 h}	P ₁	P ₂	C _{max 1 h}	C _{max 8 h}	C _{vid.}
	2022 m. galiojusios normos, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai															
	40	50	35 d.	20		125	350	40	200	18	120 ¹		25 d.	180	10	5
Vilnius, Senamiestis	21	66	13		10,0	19,2	39,9	16	104	0					1,5	
Vilnius, Lazdynai	20	67	3	6,5	6,0	42,6	79,3	12	102	0	104	0	0	116		
Vilnius, Žirmūnai	26	88	18	12,6				26	113	0	101	0	0	108	1,3	0,32*
Vilnius, Savanorių pr.	18	75	8		6,6	19,7	20,2	28	198	0					0,9	0,39*

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. periodo koncentracija, apskaičiuota slenkančio vidurkio būdu;

120¹ – ozono siektina vertė neturi 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, 2022 m.; P₂ – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė, 2020–2022 m. laikotarpiu;

V – valandų skaičius, kai buvo viršyta 1 val. ribinė vertė (200 µg/m³);

* – surinkta mažiau negu 90 % duomenų;

2 lentelė. Vidutinė metinė sunkiųjų metalų koncentracija Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje 2022 m.

Sunkieji metalai	Pb, µg/m ³	As, ng/m ³	Ni, ng/m ³	Cd, ng/m ³
	Ribinė vertė			
	Siektina vertė			
	0,5	6	20	5
Vilnius, Žirmūnai	0,003	0,14	1,0	0,31

3 lentelė. Vidutinė metinė policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) koncentracija Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje 2022 m.

	Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA)					
	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
Siektina vertė	1	-	-	-	-	-
Vilnius, Žirmūnai	0,45	0,45	0,46	0,25	0,04	0,45

4 lentelė. Kietųjų dalelių KD₁₀ paros ribinės vertės viršijimo atvejai ir jų priežastys Vilniaus aglomeracijos OKT stotyse 2022 m.

Nr.	Data	ORO KOKYBĖS TYRIMŲ STOTIS				PAGRINDINĖS RIBINĖS VERTĖS VIRŠIJIMO PRIEŽASTYS
		Vilnius, Senamiestis	Vilnius, Lazdynai	Vilnius, Žirmūnai	Vilnius, Savanorių pr.	
		Koncentracija, µg/m ³				
1.	2022-01-12	63		67		1) šiluminės energijos gamyba; 2) transporto tarša.
2.	2022-02-28			75		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
3.	2022-03-01	52		82	51	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
4.	2022-03-02			83	57	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
5.	2022-03-03			71		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
6.	2022-03-14	51		63	59	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
7.	2022-03-15	59		76	64	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
8.	2022-03-16			63		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
9.	2022-03-19	63				1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
10.	2022-03-20	62			75	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) pernykštės žolės deginimas; 4) šiluminės energijos gamyba.
11.	2022-03-21	52				1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) pernykštės žolės deginimas; 4) šiluminės energijos gamyba.
12.	2022-03-22	65				1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) pernykštės žolės deginimas; 4) šiluminės energijos gamyba.
13.	2022-03-23	56		88		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) teršalų pernaša iš kitų šalių; 4) šiluminės energijos gamyba.
14.	2022-03-25	56		72	59	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
15.	2022-03-26	55		77	64	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
16.	2022-03-28			52		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminės energijos gamyba.
17.	2022-04-13			52		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) statybų/gatvių remonto darbai.
18.	2022-04-14			58		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) statybų/gatvių remonto darbai.
19.	2022-08-22		51	54		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) teršalų pernaša iš kitų šalių; 4) javapjūtės darbai; 5) statybų/gatvių remonto darbai.
20.	2022-08-23	63	67	67		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) teršalų pernaša iš kitų šalių; 4) javapjūtės darbai; 5) statybų/gatvių remonto darbai.
21.	2022-08-24	66	67	76	63	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) teršalų pernaša iš kitų šalių; 4) javapjūtės darbai; 5) statybų/gatvių remonto darbai.
22.	2022-08-25			61		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) teršalų pernaša iš kitų šalių; 4) javapjūtės darbai; 5) statybų/gatvių remonto darbai.