

2021 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).

2021 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (neturi viršyti daugiau kaip 35 kartus per kalendorinius metus)
	1 metai	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2021 m. vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Žirmūnų OKT stotyje siekė 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Senamiesčio stotyje – 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kitose dvejose stotyse – Savanorių pr. ir Lazdynų – atitinkamai 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei niekur neviršijo metinės ribinės vertės (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Palyginti su 2020 m., šio teršalo koncentracijos metinis vidurkis Žirmūnų stotyje padidėjo 4 %, Savanorių pr. stotyje – 69 %, kitose dvejose sumažėjo: Lazdynų – 20 %, Senamiesčio – 4 %. Stebint ilgesnio periodo (2003–2021 m.) oro kokybės tyrimų duomenis Lazdynų, Žirmūnų ir Savanorių pr. stotyse stebima nedidelė KD_{10} koncentracijos mažėjimo tendencija, o Senamiesčio OKT stotyje didėjimo tendencija.

Kiekvienais metais Vilniuje stebimi padidėjusio oro užterštumo epizodai, trunkantys nuo kelių iki keliolikos dienų, kai kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija viršija nustatytą paros ribinę vertę – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 2021 m. Vilniaus OKT stotyse didžiausias paros vidurkis siekė 103 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo paros ribinę vertę net 2 kartus. 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 Vilniaus tyrimų stotyje. Žirmūnų OKT stotyje paros ribinė vertė viršyta daugiausia – 12 dienų per metus,

Savanorių pr. stotyje – 9 dienas, Senamiesčio stotyje – 8 dienas ir Lazdynų stotyje nustatyti 4 viršijimo atvejai. Palyginti su 2020 m., šis rodiklis Savanorių pr. stotyje padidėjo, kitose OKT stotyse – Žirmūnų, Senamiesčio ir Lazdynų – sumažėjo.

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 %, Lazdynų – 50 %, Senamiesčio – 75 %, Savanorių pr. stotyje – 78 % viso metinio viršijimo atvejų skaičiaus. 2021 m. oro užterštumui kietosiomis dalelėmis KD_{10} šaltuoju metų laiku daugiausia įtakos turėjo šiluminės energijos gamyba, transporto keliamą taršą ir teršalų pernašą iš kitų šalių. Šiltuoju metų laiku – transporto bei pakeltoji tarša (žr. priedas, 4 lentelė).

Sausis pasižymėjo šaltesniais ir šiek tiek sausesniais orais nei paprastai. Antrasis dešimtadienis buvo šį mėnesį šalčiausias, tad suintensyvėjus individualių namų ūkių šiluminės energijos gamybai, Senamiesčio OKT stotyje užfiksuotas 1 KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejis.

Vasarį žiemiški orai tęsėsi. Šio mėnesio pradžioje, gerokai atšalus, šiluminės energijos gamybos poreikis padidėjo ir Senamiesčio OKT stotyje buvo nustatytas 1 KD_{10} paros ribinės vertės viršijimas. Antrojo ir trečiojo dešimtadienių sandūroje mūsų šalį pasiekė teršalų pernaša iš kitų valstybių, kuri lėmė didžiausias 2021 m. kietųjų dalelių koncentracijas – visose Vilniaus OKT stotyse viršyta KD_{10} paros vidutinei koncentracijai nustatyta norma. Oro užterštumas šiomis kietosiomis dalelėmis buvo labai aukštas ir visose Vilniaus OKT stotyse užfiksuoti KD_{10} viršijimo atvejai: Senamiesčio ir Savanorių pr. stotyse – po 3 dienas, Lazdynų ir Žirmūnų stotyse – po 2 dienas.

Kovo mėnuo buvo palyginti truputį šiltesnis ir sausesnis negu įprastai. Paskutinis dešimtadienis pasitaikė pats šilčiausias ir stipriai vėjuotas, per šį laikotarpį Savanorių pr. OKT stotyje užfiksuoti – 3, Senamiestyje – 1, Žirmūnų stotyje – 2 KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejai. Neigiamos įtakos epizodiniam oro užterštumo padidėjimui turėjo pakeltoji tarša (vėjo keliamos dulkės nuo sausų paviršių). Taip pat, smarkūs vėjai atginę papildomus šio teršalo kiekius iš kaimyninių šalių.

Balandžio ir gegužės mėnesiais oro kokybė Vilniaus aglomeracijoje buvo gera – nenustatytas nei vienas KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejis.

Birželis buvo labai šiltas ir sauringas. Vyraujant nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms, oro užterštumas kietosiomis dalelėmis išaugo ir paskutiniojo dešimtadienio pabaigoje Žirmūnų OKT stotyje kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija viršijo paros ribinę vertę, o Senamiesčio, Lazdynų ir Savanorių pr. stotyse nustatyta po 2 tokius atvejus. Prastai oro kokybei įtakos turėjo vietiniai šaltiniai – transporto tarša bei pakeltoji tarša.

Liepos ir rugpjūčio mėnesiais dažnai vyravo lietingi orai, oro kokybė Vilniuje išliko gera – nebuvo nustatyto nei vieno KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejo.

Rugsėjis – vėsus ir sausas. Šio mėnesio viduryje užfiksuotas kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimas tik Žirmūnų OKT stotyje, kuomet KD_{10} paros ribinė vertė viršyta 3 dienas iš eilės. Pagrindinė priežastis – intensyvaus eismo neigiama įtaka ir transporto sukeltos dulkės nuo išdžiūvusių gatvių.

Spalio mėnesį nusistovėjo šiltas, sausas laikotarpis ir pirmoje pusėje Žirmūnų bei Savanorių pr. OKT stotyse viršyta KD_{10} paros vidutinei koncentracijai nustatyta norma. Prastai oro kokybei įtakos turėjo vietiniai šaltiniai – transporto ir pakeltoji tarša.

Lapkritis pasitaikė gana drėgnas, aplinkos oro užterštumas kietosiomis dalelėmis KD_{10} buvo nedidelis. Žirmūnų OKT stotyje užfiksuotas vienas KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejis dėl energetikos įmonių bei individualių namų ūkių šildymo įrenginių ir transporto keliamos taršos.

Gruodį vyravo palankios meteorologinės sąlygos teršalų sklaidai, aplinkos oro užterštumo padidėjimo kietosiomis dalelėmis KD_{10} nebuvo fiksuota nė vienoje Vilniaus OKT stotyje.

Kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracija 2021 m. 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 µg/m ³

Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje vidutinė metinė KD_{2,5} koncentracija siekė 13,8 µg/m³ ir, palyginti su 2020 m., padidėjo labai nežymiai bei neviršijo nustatytos normos. Lazdynų OKT stotyje KD_{2,5} koncentracija buvo lygi 7,9 µg/m³, kuri, palyginti su 2020 m., taip pat padidėjo, bet neviršijo ribinės vertės. Didžiausia smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija Žirmūnuose nustatyta vasarį, kai vidutinė mėnesio vertė siekė 23,8 µg/m³, mažiausios koncentracijos buvo gegužę ir rugpjūtį – atitinkamai siekė 9,2 µg/m³ ir 9,4 µg/m³. Lazdynuose didžiausios koncentracijos nustatytos sausio (20,0 µg/m³) ir vasario (18,2 µg/m³) mėnesiais, mažiausios – rugsėjį, lapkritį ir gruodį (4,5–4,9 µg/m³). Vertinant ilgesnio laikotarpio (2007–2021 m.) duomenis, Žirmūnų OKT stotyje stebima KD_{2,5} koncentracijos didėjimo, Lazdynuose – mažėjimo tendencija. Didžiausią įtaką šio teršalo koncentracijos padidėjimui turi kuro deginimas pramonės ir energetikos įmonėse, individualių namų šildymo įrenginiuose bei transporto priemonių deginamo kuro tarša.

Ozono (O₃) koncentracija Vilniaus mieste 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 µg/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 µg/m ³
	Vidurkinimo laikas	Informavimo slenkstis
	1 valanda ²	180 µg/m ³
	Vidurkinimo laikas	Pavojaus slenkstis
	1 valanda ²	240 µg/m ³

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.

Aplinkos ore esantis ozonas (O₃) nėra išmetamas tiesiogiai į atmosferą, bet fotocheminių reakcijų metu, veikiant saulės šviesai ir šilumai, susiformuoja iš kitų junginių (pirmakų) – daugiausia azoto oksidų, lakiųjų organinių junginių, anglies monoksido ir metano. Šie pirmakai 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 esančiose miestų OKT stotyse ar kaimo vietovėse.

2021 m. ozono maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio vertė Lazdynų ir Žirmūnų OKT stotyse siekė 116 µg/m³, t.y. Vilniuje nenustatyta ilgalaikius tikslus atitinkančios vertės (120 µg/m³) viršijimo atveju. Palyginti su 2020 m., ozono maksimali 8 val. slenkančio vidurkio koncentracija Vilniaus OKT stotyse nežymiai sumažėjo. Siektina vertė (120 µg/m³ neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) taip pat neviršyta bei pastarųjų trijų metų laikotarpiu (2019–2021 m.) šis kriterijus Lazdynuose buvo viršijamas vidutiniškai po 3 dienas, Žirmūnų OKT stotyje – po 2 dienas.

Maksimali 1 valandos O₃ koncentracija Vilniaus Lazdynų OKT stotyje siekė 124 µg/m³, Žirmūnų stotyje – 142 µg/m³. Šiais metais, kaip ir ankstesniais, informavimo bei pavojaus slenksčiai neviršyti. Palyginti su 2020 m., Lazdynų stotyje maksimali 1 val. ozono koncentracija liko nepakitusi, Žirmūnuose – padidėjo.

Vertinant ilgesnio periodo (2003–2021 m.) duomenis, abejose Vilniaus OKT stotyse – Lazdynų ir Žirmūnų, ozono koncentracija kinta nežymiai.

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

2021 m. vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija Žirmūnų OKT stotyje siekė 23 µg/m³ ir, palyginti su 2020 m., sumažėjo 8 %. Kitose stotyse šis rodiklis svyravo nuo 14 µg/m³ iki 17 µg/m³, t.y. Senamiestio OKT stotyje padidėjo 7 %, Savanorių pr. – 21 %, o Lazdynų stotyje – 27 %.

Maksimali 1 valandos NO₂ koncentracija visose Vilniaus stotyse buvo didesnė negu 2020 m. Didžiausia 1 val. NO₂ koncentracija Lazdynų OKT stotyje siekė 109 µg/m³, Senamiestyje – 151 µg/m³. Susidariusios nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos ir atkeliavusi teršalų pernaša iš kitų šalių, vasario 22 d. Žirmūnų OKT stotyje lėmė maksimalios 1 val. azoto dioksido koncentracijos ribinės vertės viršijimą – 236 µg/m³. Taip pat, išaugus transporto srautams ir suintensyvėjus miestų bei priemiesčių šiluminės energijos gamybai, gruodžio 26 d. Savanorių pr. stotyje irgi užfiksuotas 1 val. ribinės vertės viršijimo atvejis – 234 µg/m³. Tačiau leistina 18 kartų per metus riba niekur neviršyta. Analizuojant azoto dioksido duomenis 2003–2021 m. visose OKT stotyse stebima mažėjimo tendencija.

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

Benzo(a)pireno (B(a)P) koncentracija buvo matuojama Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje. Vadovaujantis Lietuvos teisės aktų reikalavimais, policiklinio aromatinio angliavandenilio 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 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. Pasitaiko, kad individualių namų apšildymui gyventojai naudoja ir draudžiamas kūrenti atliekas, pavyzdžiui, impregnuotą medieną (seni baldai, statybinės atliekos, kt.), kuriai degant taip pat išsiskiria šis teršalas.

2021 m. Žirmūnų OKT stotyje benzo(a)pireno koncentracijos metinis vidurkis siekė 0,51 ng/m³ ir neviršijo siektinos vertės (1 ng/m³). Palyginti su ankstesniais metais, šio teršalo koncentracija nežymiai (2 %) padidėjo. Didžiausios benzo(a)pireno vertės užfiksuotos vasario mėnesį, kuomet siekė 1,55 ng/m³. Kitais šaltojo sezono mėnesiais teršalo koncentracija svyravo nuo 0,47 ng/m³ iki 1,06 ng/m³. Birželio ir liepos mėnesiais buvo nustatytos mažiausios B(a)P koncentracijos – atitinkamai 0,03 ng/m³ ir 0,02 ng/m³, o kitais šiltojo metų laiko mėnesiais kito nuo 0,06 ng/m³ iki 0,25 ng/m³. Vertinant ilgesnio periodo (2007–2021 m.) benzo(a)pireno koncentracijos duomenis, Vilniuje stebima nedidelė, tačiau mažėjimo tendencija.

Sieros dioksido (SO₂), anglies monoksido (CO), benzeno (C₆H₆) 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
Kadmis (Cd)	1 metai	5 ng/m ³
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Pavojaus slenkstis
Sieros dioksidas (SO ₂)	1 valanda ³	500 µg/m ³

2021 m. tyrimų duomenimis, šių teršalų koncentracija Vilniaus mieste neviršijo nustatytų normų (žr. priedas, 1 ir 2 lentelės).

Palyginti su 2020 m., vidutinė metinė SO₂ koncentracija Senamiesčio ir Lazdynų OKT stotyse sumažėjo, buvo lygi atitinkamai 5,6 µg/m³ ir 7,7 µg/m³, Savanorių pr. – išaugo ir siekė 8,4 µg/m³. Maksimali 1 val. SO₂ koncentracija svyravo nuo 14,9 µg/m³ iki 22,1 µg/m³ ir sudarė mažiau nei 6 % ribinės vertės. Maksimali 24 val. SO₂ vertė siekė nuo 10,1 µg/m³ iki 15,8 µg/m³, tai sudarė iki 13 % ribinės vertės.

Didžiausia CO 8 val. slankiojo vidurkio koncentracija nustatyta Žirmūnuose, kur siekė 2,3 mg/m³ ir buvo 2,6 karto didesnė nei 2020 m. Senamiesčio ir Savanorių pr. OKT stotyse šio teršalo koncentracija nustatyta iki 1,5 karto didesnė, kuomet atitinkamai siekė 2,1 mg/m³ ir 1,6 mg/m³. Pagrindinė šio teršalo aplinkos ore padidėjimo priežastis – kietojo kuro deginimas, suintensyvėjus šildymui. Visose matuotose Vilniaus stotyse, išskyrus Senamiesčio OKT stotyje, stebima CO mažėjimo tendencija.

Palyginti su 2020 m., vidutinė metinė sunkiųjų metalų švino ir kadmio koncentracija nepakito, nikelio – sumažėjo, arseno – padidėjo. Policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracija, palyginti su ankstesniais metais, pakito nežymiai.

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

1 lentelė. 2021 m. teršalų vidutinių koncentracijų palyginimas su 2020 m. duomenimis ir kitimo tendencijos 2003 – 2021 m. laikotarpiu

Stotis		Teršalai								
		SO ₂	CO	C ₆ H ₆	Pb	As*	Ni*	Cd*	B(a)P*	Kiti PAA*
Vilnius, Senamiestis	Palyginti su 2020 m. duomenimis	↓	↑							
	Kitimo tendencija 2003 – 2021 m.	↑	↑							
Vilnius, Lazdynai	Palyginti su 2020 m. duomenimis	↓								
	Kitimo tendencija 2003 – 2021 m.	↑								
Vilnius, Žirmūnai	Palyginti su 2020 m. duomenimis		↑	↓	↕	↑	↓	↕	↕	↕
	Kitimo tendencija 2003 – 2021 m.		↓	↓	↓	↓	↕	↕	↕	↕
Vilnius, Savanorių pr.	Palyginti su 2020 m. duomenimis	↑	↑	↓						
	Kitimo tendencija 2003 – 2021 m.	↑	↓	↕						

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

* – matuojama nuo 2007 m. (šiems teršalams kitimo tendencija nustatyta 2007 – 2021 m. laikotarpiu)

Vidutinio poveikio rodiklis (toliau – VPR) įvertinimas vadovaujantis Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“ (toliau – Aprašas) 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 vidutinė trijų 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 2021 m.) yra 10 %. Tai reiškia, kad VPR vertė, nustatyta iš 2019 m., 2020 m. ir 2021 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 2021 m., kuri paskaičiuota iš 2019 m., 2020 m. ir 2021 m. laikotarpio duomenų, lygi $8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 31 % mažesnė nei pradinė VPR vertė. Palyginti su ankstesniu laikotarpiu (2018–2020 m.), 2019–2021 m. VPR vertė sumažėjo apie 8 %.

Pasaulinė sveikatos organizacija (toliau – PSO) nuo 2021 m. nustato dar griežtesnes, nei šiuo metu Lietuvoje ir visoje Europos Sąjungoje galiojančios normos, geros oro kokybės gaires:

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)	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Ozonas (O_3)	8 valandos	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Azoto dioksidas (NO_2)	1 metai	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 valanda	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Sieros dioksidas (SO_2)	24 valandos	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Vertinant 2021 m. oro kokybės rodiklius Vilniaus aglomeracijoje vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija nė vienoje stotyje neatitiko PSO šiam teršalui nustatyto švaraus oro reikalavimo bei visose stotyse KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų skaičius buvo didesnis nei leidžiama pagal PSO gaires. Smulkesnės frakcijos kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ vidutinė metinė koncentracija Vilniuje taip pat buvo didesnė nei šiam teršalui gairėse nustatyta riba, o 24 val. vidutinė koncentracija viršijo $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ribą dažniau nei leidžiama. Maksimali ozono 8 val. slenkančio vidurkio vertė Lazdynų ir Žirmūnų stotyse buvo didesnė nei nustatyta PSO gairėse. Vidutinė azoto dioksido metinė koncentracija nei vienoje Vilniaus OKT stotyje neatitiko PSO reikalavimų, tačiau maksimali 1 val. NO_2 koncentracija Senamiesčio ir Lazdynų OKT stotyse neperžengė reikalavimų. Sieros dioksido koncentracijos Vilniuje 2021 m. atitiko geros oro kokybės gaires ir nei vienoje stotyje nepažeidė leistinų ribų.

Išvados:

1. 2021 m. vidutinė paros KD_{10} koncentracija Žirmūnų OKT stotyje viršijo ribinę vertę 12 dienų, Savanorių pr. stotyje – 9 dienas, Senamiestyje nustatyti 8 tokie atvejai ir Lazdynuose – 4, t. y., leistina 35 dienų per metus riba nei vienoje tyrimų vietoje neviršyta. Daugiausia kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų buvo užfiksuota šaltuoju metų laikotarpiu (sausio–kovo mėn. ir spalio–gruodžio mėn.). Vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija skirtingose stotyse svyravo nuo $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo ribinės vertės – $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
2. 2021 m. vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija Vilniaus OKT stotyse svyravo nuo $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo ribinės vertės ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Maksimali 1 valandos NO_2 koncentracija viršyta Žirmūnų stotyje ($236 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir Savanorių pr. stotyje ($234 \mu\text{g}/\text{m}^3$), kitose dvejose stotyse viršijimo atvejų nenustatyta.
3. 2021 m. ozono koncentracija neviršijo ilgalaikius tikslus atitinkančios vertės ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nei vienoje Vilniaus OKT stotyje. Siektina vertė ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) taip pat neviršyta, o vidutinis metinis viršijimo atvejų skaičius 2019 m. – 2021 m. laikotarpiu Lazdynuose siekė 3 dienas, Žirmūnuose – 2 dienas. Ozono koncentracijai nustatyti informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti.
4. 2021 m. vidutinė metinė kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija Žirmūnų OKT stotyje siekė $13,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Lazdynų stotyje – $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir niekur neviršijo ribinės vertės ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
5. 2021 m. benzo(a)pireno vidutinė metinė koncentracija siekė $0,51 \text{ ng}/\text{m}^3$ bei neviršijo siektinos vertės ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$). Didžiausios šio teršalo koncentracijos užfiksuotos šaltuoju metų laiku.
6. Sieros dioksido, anglies monoksido ir benzeno koncentracijos 2021 m. Vilniuje neviršijo šiems teršalams nustatytų ribinių verčių.
7. Sunkiųjų metalų (švino, arseno, nikelio, kadmio) vidutinė metinė koncentracija 2021 m. neviršijo šiems teršalams nustatytų normų.

Santrauka:

2021 m. oro kokybė Vilniaus aglomeracijoje buvo kiek prastesnė nei 2020 m. Palyginti su ankstesniais metais, daugelyje stočių nustatytos didesnės kietųjų dalelių $KD_{2,5}$, azoto dioksido, anglies monoksido, benzo(a)pireno, tačiau fiksuotos mažesnės kietųjų dalelių KD_{10} , sieros dioksido ir benzeno vertės. Teršalų, tokių kaip ozonas, policikliniai aromatiniai angliavandeniliai ir daugelis sunkiųjų metalų, koncentracijos kito nežymiai.

Dažniausiai teisės aktais nustatytų oro kokybės standartų neatitinkanti KD_{10} ir padidėjusi kitų teršalų koncentracija buvo fiksuojama šaltuoju metų laiku (sausio–kovo mėn. ir spalio–gruodžio mėn.). Didžiausią įtaką oro užterštumui turėjo degimo procesų metu išmetami teršalai – gaminant šiluminę energiją bei automobilių tarša.

Šiltuoju metų laiku (balandžio–rugsėjo mėn.) daugiausia įtakos prastai oro kokybei turėjo transporto išmetami teršalai bei pakeltoji tarša (keliamos dulės nuo neapželdintų, dulėtų paviršių, statyviečių, kelio remonto darbų vietų).

Kaip ir kasmet, pasitaikė keletas dienų, kai oro užterštumas padidėdavo ir dėl teršalų pernašos iš kitų valstybių.

Pastarųjų metų oro kokybės tyrimų duomenys rodo, kad didžiausias dėmesys turėtų būti skiriamas toms oro kokybės valdymo priemonėms, kurios leistų efektyviau sumažinti oro užterštumą dėl kietojo kuro deginimo, transporto ir pakeltosios taršos.

1 lentelė. 2021 m. pagrindiniai oro kokybės tyrimų rodikliai Vilniaus aglomeracijoje

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.}
	2021 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	23	78	8		5,6	10,1	14,9	16	151	0					2,1	
Vilnius, Lazdynai	20	64	4		7,7	11,9	19,4	14	109	0	116	0	3	124		
Vilnius, Žirmūnai	28	103	12	13,8				23	236	1	116	0	2	142	2,3	0,19*
Vilnius, Savanorių pr.	22	73	9		8,4	15,8	22,1	17	234	1					1,6	0,27*

Paaiškinimai:

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 pagal “Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų” 4 priedo ir 8 priedo 3 dalies reikalavimus;

¹ ozono siektina vertė neturi būti viršyta daugiau kaip 25 dienas per metus, imant trijų 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 2021 m.; P₂ – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė, 2019 – 2021 m. laikotarpiu;

V – valandų skaičius, kai buvo viršyta 1 val. ribinė vertė (200 µg/m³), kurios įsigaliojimo data 2010 01 01;

* – surinkta mažiau negu 90 % duomenų;

2 lentelė. Vidutinė metinė sunkiųjų metalų koncentracija Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje 2021 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	0,002	0,10	0,66	0,040	

3 lentelė. Vidutinė metinė policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) koncentracija Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje 2021 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	0,51	0,55	0,56	0,29	0,04	0,47

4 lentelė. Kietųjų dalelių KD₁₀ paros ribinės vertės viršijimo atvejai ir jų priežastys 2021 m. Vilniaus aglomeracijos OKT stotyse

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.	2021-01-18	62				1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša.
2.	2021-02-07	61				1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša.
3.	2021-02-22	78	54	103	73	1) teršalų pernaša iš kitų šalių; 2) šiluminės energijos gamyba; 3) transporto tarša.
4.	2021-02-23	71	64		71	1) teršalų pernaša iš kitų šalių; 2) šiluminės energijos gamyba; 3) transporto tarša.
5.	2021-02-24	57			54	1) teršalų pernaša iš kitų šalių; 2) šiluminės energijos gamyba; 3) transporto tarša.
6.	2021-02-25			58		1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša; 3) pakeltoji tarša.
7.	2021-03-24			63	60	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša.
8.	2021-03-25			59		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) pernykštės žolės deginimas.
9.	2021-03-26	60			64	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) teršalų pernaša iš kitų šalių; 4) pernykštės žolės deginimas.
10.	2021-03-27				62	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) teršalų pernaša iš kitų šalių; 4) pernykštės žolės deginimas.
11.	2021-06-22	60	58	64	61	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) teršalų pernaša iš kitų šalių.
12.	2021-06-23	68	63		69	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša.
13.	2021-09-09			56		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) teršalų pernaša iš kitų šalių.
14.	2021-09-10			65		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša.
15.	2021-09-11			54		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša.
17.	2021-10-09				56	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša.
18.	2021-10-10			54		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša.
19.	2021-10-11			61		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša.
20.	2021-10-12			52		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša.
21.	2021-11-12			51		1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša; 3) pakeltoji tarša.