

2023 m. aplinkos oro kokybės tyrimų Vilniaus aglomeracijoje apžvalga

Siekiant įvertinti ir valdyti aplinkos 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).

2023 m. Vilniaus aglomeracijoje aplinkos 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 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 – Žemuočiuose Paneriuose, esančių pramonės bei energetikos įmonių išmetimai. Senamiesčio OKT stotis įrengta tankiai apstatytame, žmonių gausiai lankomame rajone, netoli nedidelio intensyvumo eismo gatvės. Lazdynų tyrimų 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 matuojama 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 $\mu g/m^3$

2023 m. vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Senamiesčio stotyje siekė 20 $\mu g/m^3$, Lazdynų OKT stotyje – 18 $\mu g/m^3$, Žirmūnuose – 19 $\mu g/m^3$, Savanorių pr. stotyje – 15 $\mu g/m^3$ ir nei vienoje Vilniaus tyrimų vietoje neviršyta ribinė vertė (40 $\mu g/m^3$). 2023 m. kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija visose

OKT stotyse buvo mažesnė nei 2022 m. bei ilgesnio laikotarpio duomenys rodo, kad šio teršalo koncentracija didėja tik 1 stotyje:

Vidutinė metinė KD_{10} koncentracija	Vilniaus OKTS			
	Senamiestis	Lazdynai	Žirmūnai	Savanorių pr.
2023 m. koncentracija palyginti su 2022 m.	-5%	-10%	-27%	-17%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003-2023 m.	didėja	mažėja	mažėja	mažėja

2023 m. Vilniaus mieste padidėjęs oro užterštumas, kai kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija viršijo paros ribinę vertę ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), buvo stebimas žymiai rečiau nei ankstesniais metais. 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, nepažeistas nei vienoje stotyje.

Didžiausias KD_{10} paros vidurkis OKT stotyse svyravo nuo 42 iki $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Senamiestio ir Žirmūnų stotyse paros ribinė vertė viršyta po 1 dieną šiltuoju metų laikotarpiu (balandžio-rugsėjo mėn.). Kitose oro kokybės tyrimų stotyse – Lazdynų ir Savanorių prospekto, viršijimo atvejų 2023 m. nenustatyta (žr. priedas, 4 lentelė).

Balandžio mėnėsis buvo vidutiniškai šiltas ir sausokas, tad vyraujant nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms aplinkos oro užterštumas kietosiomis dalelėmis išaugo. Paskutinio dešimtadienio viduryje neigiamos įtakos oro kokybei turėjo transporto srautai ir pakeltoji tarša (keliamos dulkės nuo sausų paviršių) – Vilniaus Senamiestio OKT stotyje 1 dieną buvo viršyta kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinė vertė.

Gegužė pasitaikė vėsi, tačiau kritulių iškrito nedaug. Šio mėnesio pabaigoje, kuomet nusistovėjo sausas laikotarpis su šalnomis buvo užfiksuotas kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimas ir Žirmūnų oro kokybės tyrimų stotyje KD_{10} paros ribinė vertė viršyta 1 dieną. Pagrindinė priežastis – transporto tarša ir intensyvaus eismo pakeliamos dulkės bei nešvarumai nuo gatvių ir kelkraščių, taip pat vykdyti gatvių remonto darbai.

Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija Vilniaus aglomeracijoje matuojama 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 kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ 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	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

2023 m. Vilniaus Žirmūnų stotyje vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija siekė $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Lazdynų OKT stotyje buvo lygi $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir abejose stotyse neviršijo nustatytos normos ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Didžiausia smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija Žirmūnuose nustatyta rugpjūtį ir rugsėjį, kai vidutinė mėnesio vertė atitinkamai siekė $10,52$ ir $10,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mažiausia fiksuota gruodį – $5,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lazdynuose didžiausia koncentracija nustatyta balandį ir gegužę – vidurkis siekė po $6,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mažiausia buvo spalį ($1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir lapkritį ($1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Šio teršalo aukštos koncentracijos nustatytos šiltuoju metų laiku, kai aplinkos oro užterštumo padidėjimui įtakos turėjo stabilios atmosferos sąlygos, transporto ir pakeltoji tarša. $KD_{2,5}$ koncentracijų palyginimas ir kitimo tendencijos:

Vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija	Vilniaus OKTS			
	Senamiestis	Lazdynai	Žirmūnai	Savanorių pr.
2023 m. koncentracija palyginti su 2022 m.		-37%	-30%	
Koncentracijos kitimo tendencija 2007-2023 m.		mažėja	nekinta	

Ozono (O_3) koncentracija Vilniaus aglomeracijoje matuojama dvejose tyrimų vietose – miesto foninėje Lazdynų ir transporto įtaką atspindinčioje Žirmūnų OKT stotyse. Teisės aktuose, ozono koncentracijos vertinimui, nustatytos 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	Ilgalaikius tikslus 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	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3$

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 (O_3) neišmetamas 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 O_3 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 vietose ir kaimo vietovėse.

2023 m. ozono didžiausia 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija Lazdynų ir Žirmūnų oro kokybės tyrimų stotyse atitinkamai siekė 147 ir 97 $\mu g/m^3$. Lazdynų stotyje nustatytos 8 dienos (balandžio-birželio mėnesiais po 2 dienas, liepą ir rugpjūtį – po 1 dieną), kai buvo viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė (120 $\mu g/m^3$). Tačiau Žirmūnų OKT stotyje tokių atvejų nenustatyta. Siektina vertė (120 $\mu g/m^3$ neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) Vilniuje neviršyta. Pastarųjų trejų metų (2021-2023 m.) laikotarpiu šis kriterijus Vilniaus Lazdynų stotyje buvo viršytas vidutiniškai po 3 dienas per metus, Žirmūnų OKT stotyje – neviršytas. Ozono koncentracijų palyginimas ir ilgesnio laikotarpio kitimo tendencijos:

Ozono 8 val. slenkančio vidurkio koncentracija	Vilniaus OKTS			
	Senamiestis	Lazdynai	Žirmūnai	Savanorių pr.
2023 m. koncentracija palyginti su 2022 m.		41%	-4%	
Koncentracijos kitimo tendencija 2003-2023 m.		mažėja	mažėja	

Taip pat, didžiausia 1 valandos O_3 koncentracija Lazdynų stotyje siekė 168 $\mu g/m^3$, Žirmūnų stotyje – 125 $\mu g/m^3$. Informavimo ir pavojaus slenksčiai abejose tyrimų vietose neviršyti.

Azoto dioksido (NO_2) koncentracija matuojama visose Vilniaus oro kokybės tyrimų stotyse. Teisės aktuose, reglamentuojančiuose azoto dioksido koncentracijos vertinimą aplinkos ore, 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 $\mu g/m^3$
	1 metai	40 $\mu g/m^3$
	Vidurkinimo laikas	Pavojaus slenkstis
	1 valanda ³	400 $\mu g/m^3$

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

2023 m. vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija Senamiesčio OKT stotyje siekė $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Lazdynų stotyje – $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Žirmūnų – $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Savanorių pr. stotyje – $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. NO_2 koncentracijų palyginimas ir ilgesnio laikotarpio kitimo tendencijos:

Vidutinė metinė NO_2 koncentracija	Vilniaus OKTS			
	Senamiestis	Lazdynai	Žirmūnai	Savanorių pr.
2023 m. koncentracija palyginti su 2022 m.	-0%	17%	8%	-39%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003-2023 m.	mažėja	mažėja	mažėja	nekinta

Taip pat, didžiausia 1 valandos NO_2 koncentracija Senamiesčio stotyje siekė $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Lazdynų OKT stotyje – $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Žirmūnuose – $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Savanorių prospekto stotyje – $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei niekur neviršijo nustatytos ribinės vertės ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Benzo(a)pireno (B(a)P) koncentracija matuojama Vilniaus Žirmūnų oro kokybės tyrimų stotyje. Vadovaujantis teisės aktų reikalavimais benzo(a)pireno vertinimui taikoma norma:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos		
Teršalas	Vidurkinimo laikotarpis	Siektina vertė
Benzo(a)pirenas	1 metai	$1 \text{ ng}/\text{m}^3$

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 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 yra išmetamas šis teršalas.

2023 m. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje benzo(a)pireno koncentracijos vidutinis metinis rodiklis siekė $0,31 \text{ ng}/\text{m}^3$ ir neviršijo siektinos vertės ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$). Kaip ir kasmet, didžiausios šio teršalo koncentracijos nustatytos šaltuoju metų laiku (sausio-kovo mėn. ir spalio-gruodžio mėn.). Šiuo laikotarpiu benzo(a)pireno didžiausia koncentracija užfiksuota lapkričio mėnesį, kai vidurkis siekė $0,83 \text{ ng}/\text{m}^3$. Kitais šaltojo sezono mėnesiais koncentracija svyravo nuo $0,15$ iki $0,64 \text{ ng}/\text{m}^3$. Liepą buvo nustatyta mažiausia B(a)P koncentracija – $0,015 \text{ ng}/\text{m}^3$, kitais šiltojo metų laiko mėnesiais kito nuo $0,025$ iki $0,31 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Benzo(a)pireno koncentracijų palyginimas ir ilgesnio laikotarpio kitimo tendencijos:

Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija	Vilniaus OKTS			
	Senamiestis	Lazdynai	Žirmūnai	Savanorių pr.
2023 m. koncentracija palyginti su 2022 m.			-31%	
Koncentracijos kitimo tendencija 2007-2023 m.			mažėja	

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
Kadmis (Cd)	1 metai	5 ng/m ³
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Pavojaus slenkstis
Sieros dioksidas (SO ₂)	1 valanda ⁴	500 µg/m ³

2023 m. duomenimis, šių teršalų koncentracija Vilniaus aglomeracijoje neviršijo nustatytų normų (žr. priedas, 1 ir 2 lentelės).

Sieros dioksido vidutinė metinė koncentracija Senamiestyje siekė 6,2 µg/m³, Lazdynų stotyje buvo – 4,8 µg/m³, Savanorių pr. – 7,7 µg/m³. Didžiausia 1 val. SO₂ koncentracija tyrimų stotyse svyravo tarp 36-47 µg/m³ ir sudarė iki 13 % ribinės vertės. Didžiausia 24 val. SO₂ vertė siekė nuo 13 iki 20 µg/m³ bei sudarė 10-16 % ribinės vertės. SO₂ koncentracijų palyginimas ir kitimo tendencijos:

Vidutinė metinė SO ₂ koncentracija	Vilniaus OKTS			
	Senamiestis	Lazdynai	Žirmūnai	Savanorių pr.
2023 m. koncentracija palyginti su 2022 m.	-38%	-20%		17%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003-2023 m.	didėja	didėja		didėja

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

Didžiausia CO 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija Senamiesčio stotyje siekė 1,2 mg/m³, abejose – Žirmūnų ir Savanorių prospekto stotyse buvo nustatyta po 0,8 mg/m³. Anglies monoksido koncentracijų palyginimas ir ilgesnio laikotarpio kitimo tendencijos:

CO 8 val. slenkančio vidurkio koncentracija	Vilniaus OKTS			
	Senamiestis	Lazdynai	Žirmūnai	Savanorių pr.
2023 m. koncentracija palyginti su 2022 m.	-20%		-38%	-11%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003-2023 m.	nekinta		mažėja	mažėja

Benzono vidutinis metinis rodiklis Žirmūnų OKT stotyje siekė 0,24 µg/m³, Savanorių prospekto stotyje – 0,52 µg/m³ ir nei vienoje Vilniaus stotyje neviršijo nustatytos ribinės vertės (5 µg/m³). Benzono koncentracijų palyginimas ir ilgesnio laikotarpio kitimo tendencijos:

Vidutinė metinė benzeno koncentracija	Vilniaus OKTS			
	Senamiestis	Lazdynai	Žirmūnai	Savanorių pr.
2023 m. koncentracija palyginti su 2022 m.			-25%	33%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003-2023 m.			mažėja	didėja

2023 m. vidutinė metinė sunkiųjų metalų koncentracija sumažėjo. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje švino koncentracija siekė 0,001 µg/m³, kitų sunkiųjų metalų nustatyti metiniai rodikliai atitinkamai buvo – nikelio 0,73 ng/m³, arseno – 0,10 ng/m³ ir kadmio – 0,036 ng/m³. Šių teršalų koncentracijų palyginimas ir ilgesnio laikotarpio kitimo tendencijos:

Vilnius, Žirmūnai	Švinas (Pb)	Nikelis (Ni)*	Arsenas (As)*	Kadmis (Cd)*
2023 m. vidutinė metinė koncentracija palyginti su 2022 m.	-67%	-27%	-29%	-88%
Vidutinės metinės koncentracijos kitimo tendencija 2003-2023 m.	mažėja	didėja	mažėja	mažėja

* – matuojama nuo 2007 m. (šiems teršalams kitimo tendencija nustatyta 2007-2023 m. laikotarpiu)

Daugelio policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos, palyginti su ankstesniais metais, taip pat sumažėjo. Žirmūnų OKT stotyje PAA koncentracija svyravo nuo 0,038 iki 0,59 ng/m³. PAA koncentracijų palyginimas ir ilgesnio laikotarpio kitimo tendencijos:

Vilnius, Žirmūnai	Benzo(a) antracenas	Benzo(b) fluorantenas	Benzo(k) fluorantenas	Dibenzo(a,h) antracenas	Indeno(1,2,3cd) pirenas
2023 m. vidutinė metinė koncentracija palyginti su 2022 m.	27%	28%	-12%	-5%	-16%
Vidutinės metinės koncentracijos kitimo tendencija 2007-2023 m.	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja

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 vidutinė trejų kalendorinių metų koncentracija, paskaičiuota iš VPR vertinimui skirtose stotyse nustatytų KD_{2,5} koncentracijos metinių vidurkių. Remiantis pradine VPR verte, nustatyta iš 2009 m., 2010 m. ir 2011 m. matavimo duomenų (12,6 µg/m³), paskaičiuotas nacionalinis poveikio sumažinimo uždavinys (procentais išreikštas VPR sumažinimas, kuris, siekiant sumažinti kenksmingą poveikį žmonių sveikatai, kur įmanoma, turi būti įvykdytas iki 2020 m.) yra 10 %. Tai reiškia, kad VPR vertė, nustatyta iš 2021 m., 2022 m. ir 2023 m. matavimo duomenų, turėtų būti bent 10 % mažesnė už pradinę VPR vertę, t. y. ne didesnė nei 11,4 µg/m³. 2023 m. VPR vertė, paskaičiuota iš 2021-2023 m. laikotarpio duomenų, lygi 6,9 µg/m³ ir buvo 45 % mažesnė negu pradinė VPR vertė. Palyginti su ankstesniu laikotarpiu (2020-2022 m.), VPR vertė sumažėjo 9 %.

Palyginti su **Pasaulio sveikatos organizacijos** (toliau – PSO) rekomenduojamais švaraus aplinkos oro kokybės standartais, 2023 m. teršalų koncentracijos Vilniuje juos atitiko dažniau nei 2022m.

PSO švaraus aplinkos oro kokybės standartas		
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Koncentracija
Kietosios dalelės KD ₁₀	1 metai	15 µg/m ³
	24 valandos (neturi viršyti daugiau nei 3 kartus/metus)	45 µg/m ³
Kietosios dalelės KD _{2,5}	1 metai	5 µg/m ³
	24 valandos (neturi viršyti daugiau nei 3 kartus/metus)	25 µg/m ³
Azoto dioksidas (NO ₂)	1 metai	10 µg/m ³
	1 valanda	200 µg/m ³
Ozonas (O ₃)	8 valandos	100 µg/m ³
Sieros dioksidas (SO ₂)	24 valandos	40 g/m ³

Vidutinė metinė kietųjų dalelių KD₁₀ koncentracija tik Vilniaus Savanorių pr. stotyje atitiko PSO švaraus aplinkos oro reikalavimą. Tačiau visose OKT stotyse KD₁₀ paros ribinės vertės viršijimo atvejų skaičius buvo mažesnis nei rekomenduojama. Vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracija Lazdynų OKT stotyje buvo mažesnė nei gairėse nustatyta riba bei abejose Vilniaus tyrimų stotyse paros vidutinė koncentracija neviršijo nustatytos 25 µg/m³ ribos dažniau nei leidžiama. Didžiausia

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“.

ozono 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija tik Žirmūnų OKT stotyje buvo mažesnė negu rekomenduojama pagal PSO gaires. Vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija Vilniaus stotyse neatitiko PSO standarto, tačiau didžiausia 1 val. NO₂ koncentracija neperžengė šių reikalavimų. Sieros dioksido koncentracija Vilniaus mieste nepažeidė rekomenduojamo lygio.

Išvados:

1. 2023 m. vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija skirtingose Vilniaus stotyse svyravo nuo 15 iki 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo ribinės vertės (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Didžiausias KD_{10} paros vidurkis Vilniaus OKT stotyse siekė 42-55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė paros KD_{10} koncentracija Senamiesčio ir Žirmūnų stotyse ribinę vertę viršijo po 1 dieną – leistina 35 dienų per metus riba nei vienoje tyrimų vietoje neviršyta. Kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejai užfiksuoti šiltuoju metų laikotarpiu (balandžio-rugsėjo mėn.).
2. 2023 m. vidutinė metinė kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija Žirmūnų stotyje siekė 8,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Lazdynų OKT stotyje – 4,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir niekur neviršijo ribinės vertės (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
3. 2023 m. vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija Vilniaus aglomeracijoje svyravo nuo 14 iki 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo ribinės vertės (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
 NO_2 1 valandos koncentracijos viršijimo atvejų nei vienoje stotyje nenustatyta.
4. 2023 m. ozono didžiausia 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija Lazdynų tyrimų vietoje 8 dienas viršijo ilgalaikius tikslus atitinkančią vertę (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Tačiau Žirmūnų OKT stotyje viršijimo atvejų nenustatyta. Siektina vertė (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) 2021-2023 m. laikotarpiu Lazdynų stotyje viršytas vidutiniškai po 3 dienas per metus, Žirmūnų stotyje neviršytas.
Ozono koncentracijai nustatyti informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti.
5. 2023 m. benzo(a)pireno vidutinė metinė koncentracija siekė 0,31 ng/m^3 bei neviršijo siektinos vertės (1 ng/m^3). Didžiausios šio teršalo koncentracijos užfiksuotos šaltuoju metų laikotarpiu (sausio-kovo mėn. ir spalio-gruodžio mėn.).
6. 2023 m. sieros dioksido, anglies monoksido ir benzeno koncentracijos Vilniaus mieste neviršijo šiems teršalams nustatytų ribinių verčių.
7. 2023 m. sunkiųjų metalų (švino, arseno, nikelio, kadmio) vidutinė metinė koncentracija neviršijo šiems teršalams nustatytų normų.

Santrauka:

2023 m. oro kokybė Vilniaus aglomeracijoje buvo geresnė nei 2022 m. Palyginti su ankstesniais metais, daugelyje oro kokybės tyrimų stočių buvo nustatytos mažesnės kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$, sieros dioksido, anglies monoksido, sunkiųjų metalų ir policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos. Tačiau ozono ir azoto dioksido koncentracija fiksuota didesnė.

Dažniausiai oro kokybės standartų neatitinkančios kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentracijos bei padidėjusios ozono koncentracijos buvo fiksuojamos šiltuoju metų laiku (balandžio-rugsėjo mėn.). Daugiausia įtakos aplinkos oro užterštumui kietosiomis dalelėmis turėjo transporto ir pakeltoji tarša (keliamos dulkės nuo gatvių ir kelkraščių, neapželdintų ir dulketų paviršių, statybų/kelių remonto darbų vietų). Ozono koncentracijos padidėjo karštomis, saulėtomis dienomis pavasarį ir vasarą, esant palankioms sąlygoms teršalui formuotis fotocheminių reakcijų metu aplinkos ore.

Pastarųjų metų oro kokybės tyrimų duomenys rodo, kad paveikiausiai aplinkos oro užterštumą mažintų priemonės, kurios nukreiptos į išmetamų teršalų mažinimą transporto, energijos gamybos, statybų/kelių remonto sektoriuose bei tinkamai ir laiku prižiūrint miesto gatves.

1 lentelė. 2023 m. pagrindiniai statistiniai 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.}
	2023 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	20	53	1		6,2	16	46	16	87	0					1,2	
Vilnius, Lazdynai	18	42	0	4,1	4,8	13	47	14	181	0	147	8	3	168		
Vilnius, Žirmūnai	19*	55	1	8,8*				28	89	0	97	0	0	125	0,8	0,24*
Vilnius, Savanorių pr.	15	42	0		7,7	20	36	17	102	0					0,8	0,52*

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. 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, 2023 m.; P₂ – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė, 2021-2023 m. laikotarpiu;

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

* – surinkta mažiau negu 90 % duomenų.

2 lentelė. 2023 m. vidutinė metinė sunkiųjų metalų koncentracija Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje

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	0,001	0,10	0,73	0,036

3 lentelė. 2023 m. vidutinė metinė policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) koncentracija Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje

	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	0,31	0,57	0,59	0,22	0,038	0,38

4 lentelė. 2023 m. kietųjų dalelių KD₁₀ paros ribinės vertės viršijimo atvejai ir jų priežastys Vilniaus OKT stotyse

Nr.	DATA	VILNIAUS OKTS				PAGRINDINĖS KD ₁₀ PAROS RIBINĖS VERTĖS VIRŠIJIMO PRIEŽASTYS
		Senamiestis	Lazdynai	Žirmūnai	Savanorių pr.	
		Koncentracija, µg/m ³				
1.	2023-04-22	53				1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša.
2.	2023-05-25			55		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) gatvių/statybų remonto darbai.