

2025 m. aplinkos oro kokybės tyrimų Kauno 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).

2025 m. Kauno aglomeracijoje aplinkos oro kokybė buvo tiriama dvejose automatinėse oro kokybės tyrimų (OKT) stotyse – Dainavos ir Noreikiškių. Dainavos stotis įrengta šalia didelio eismo intensyvumo Taikos pr. ir Pramonės pr. žiedo bei geriausiai atspindi transporto įtaką oro kokybei. Miesto foninė Noreikiškių stotis įrengta atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių ir kitų stambesnių taršos šaltinių.

Kauno aglomeracijos stotyse matuotos koncentracijos teršalų, kurių vertinimą reglamentuoja Lietuvos ir Europos Sąjungos teisės aktai¹: kietųjų dalelių KD_{10} (aerodinaminis skersmuo ne didesnis nei 10 mikrometrų) ir smulkesnės frakcijos kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ (iki 2,5 mikrometrų aerodinaminio skersmens) koncentracija. Taip pat azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2), anglies monoksido (CO) ir ozono (O_3) koncentracija aplinkos ore. Benzono (C_6H_6) koncentracija tiriama pamatiniu metodu, kas mėnesį imant oro ėminius siurbiamuoju prietaisu, sunkiųjų metalų – švino (Pb), arseno (As), kadmio (Cd), nikelio (Ni), o taip pat policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) – benzo(a)pireno (B(a)P), benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, dibenzo(a,h)antraceno bei indeno(1,2,3-cd)pireno, koncentracija nustatoma automatiniu prietaisu imant oro ėminius, vėliau atliekant šių ėminių analizę Aplinkos apsaugos agentūros laboratorijoje.

Kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija matuojama abejose Kauno – transporto įtaką atspindinčioje Dainavos ir miesto foninėje Noreikiškių, tyrimų stotyse. Vadovaujantis teisės aktų reikalavimais, KD_{10} koncentracijos vertinimui taikomos normos:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatyta norma		
Teršalas	Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė
Kietosios dalelės KD_{10}	1 diena	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (negali būti viršyta daugiau kaip 35 kartus per metus)
	Kalendoriniai metai	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2025 m. vidutinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija Kauno Dainavos OKT stotyje siekė 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Kauno Noreikiškių stotyje buvo lygi 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir nei vienoje tyrimų vietoje ribinė vertė (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) neviršyta.

¹ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.156726>

Vertinant ilgesnio laikotarpio duomenis, KD_{10} koncentracija Kauno Dainavoje mažėja, tačiau Kauno Noreikiškių stotyje šio teršalo dinamika ryškių pokyčių nerodo:

Vidutinė metinė KD_{10} koncentracija	Oro kokybės tyrimų stotis	
	Kaunas Dainava	Kaunas Noreikiškės
2025 m. koncentracija palyginti su 2024 m. ²	-9%	-25%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003–2025 m.	mažėja	nekinta

Aplinkos oro užterštumas kietosiomis dalelėmis, kai KD_{10} koncentracija viršijo nustatytą paros ribinę vertę ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Kauno Dainavos stotyje užfiksuotas iki 14 dienų per metus, Noreikiškėse – 10. 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.

Didžiausias KD_{10} paros vidurkis Dainavos OKT stotyje siekė $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Noreikiškėse – $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei daugiausia kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų nustatyta šaltuoju metų laikotarpiu (sausio–kovo mėn. ir spalio–gruodžio mėn.). Teršalai aplinkos ore kaupėsi dėl įvairių taršos šaltinių poveikio, tačiau pagrindinės kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimo priežastys buvo transporto ir pakeltoji tarša (dulkės pakeliamos nuo gatvių, kelkraščių ir kitų paviršių), netinkamai prižiūrimos gatvės (ypatingai po žiemos sezono, kuomet dar nėra pilnai išvalytos gatvės nuo susikaupusių smėlio/druskų sąnašų bei sauringais metų laikotarpiais, kuomet vėjas lengvai pakelia dirvožemio daleles), suintensyvėjusi miestų/priemiesčių šiluminės energijos gamyba, taip pat tolimųjų oro teršalų pernašos iš kitų šalių ar regionų (žr. priedas, 4 lentelė).

Sausio mėnesį bei gegužės–gruodžio laikotarpiu Kauno aglomeracijoje buvo stebimos palankios meteorologinės sąlygos teršalų sklaidai ir aplinkos oro kokybė išliko gera. Tačiau kitais metų mėnesiais Kauno OKT stotyse nustatyti kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejai.

Vasaris pasitaikė vienas iš šiltesnių žiemos mėnesių ir kritulių iškrito labai mažai, tad vyraujant nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms aplinkos oro užterštumas kietosiomis dalelėmis išaugo. Kietųjų dalelių koncentracija padidėjo dėl transporto ir pakeltosios taršos (techninė druska, smėlis/skalda ar kiti nešvarumai keliami nuo sausų žemės paviršių) bei išaugusių šiluminės energijos gamybos apimčių. Be to, mėnesio pabaigoje dalis teršalų oro pernašos pietų, pietryčių kryptimi atnešti iš gretimų valstybių. Tuo laikotarpiu Kauno Dainavos oro kokybės tyrimų stotyje nustatyti 6 KD_{10} viršijimo atvejai, Noreikiškių tyrimų stotyje – 3 dienos.

² Didėjimo procentas, palyginti ankstesniais metais, pažymėtas raudona spalva, mažėjimo procentas – juoda spalva.

Kovo mėnesį pasiekti aukščiausi oro temperatūriniai rekordai bei nusistovėjo gana sausringas laikotarpis, tad Kauno aglomeracijoje užfiksuota daugiausiai KD_{10} viršijimo atvejų: Dainavos ir Noreikiškių tyrimų vietose nustatyta po 7 dienas. Kauno OKT stotyse aukštos valandinės kietųjų dalelių koncentracijos išmatuotos dėl transporto ir pakeltosios taršos (netinkamai prižiūrimos ar valomos gatvės), šiluminės energijos gamybos bei kilusių trumpalaikių gaisrų Karaliaučiaus srityje. Tai pat, šio mėnesio viduryje neigiamos įtakos oro kokybei turėjo tolimų oro teršalų pernašos atkeliavusios iš kaimyninių valstybių.

Balandžio mėnesį besitęsiant šiltam periodui ir vyraujant vėjautiems orams, KD_{10} paros ribinė vertė viršyta Kauno Dainavos stotyje – nustatytas 1 viršijimo atvejis. Šio teršalo koncentracija išaugo dėl intensyvaus transporto eismo ir pakeltosios taršos, o mėnesiui įpusėjus šalį pasiekė tolimųjų oro teršalų pernaša iš pietų (dulkės atneštos iš Šiaurės Afrikos žemyno regiono, nuo Sacharos dykumos).

Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija matuojama Kauno Dainavos ir Noreikiškių stotyse, kuriose naudojamas automatinis beta spindulių sugėrimo metodas, kai $KD_{2,5}$ koncentracija nustatoma automatiškai analizuojant filtrus matavimo vietoje. Betgi Noreikiškių stotyje $KD_{2,5}$ koncentracija taip pat matuojama naudojant pamatinį gravimetrinį matavimo metodą, imant savaitinius oro ėminius ir laboratorijoje nustatant $KD_{2,5}$ masės koncentraciją; šie duomenys reikalingi vidutinio poveikio rodiklio paskaičiavimui ir nacionalinio poveikio sumažinimo uždavinio įgyvendinimui, kurių vertinimo reikalavimai įtvirtinti ES ir Lietuvos teisės aktuose.

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

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

2025 m. vidutinė $KD_{2,5}$ koncentracija Dainavoje siekė 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Noreikiškėse – 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir ribinė vertė (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) neviršyta. Kauno stotyse aukštos šio teršalo koncentracijos fiksuotos kovo mėnesį ir vidurkis siekė 22–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mažiausios koncentracijos – Dainavoje nustatytos gegužę (6,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Noreikiškėse – birželį (5,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Pagrindinės aplinkos oro užterštumo šiuo teršalu priežastys buvo miestų ir priemiesčių šiluminės energijos gamyba, transporto ir pakeltoji tarša, o kartu dalis teršalų atnešti tolimų tarpvalstybinių oro pernašų. $KD_{2,5}$ koncentracijų palyginimas ir kitimo tendencija:

Vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija	Oro kokybės tyrimų stotis	
	Kaunas Dainava	Kaunas Noreikiškės
2025 m. koncentracija palyginti su 2024 m.	8%	26%
Koncentracijos kitimo tendencija 2007–2025 m.	mažėja	mažėja

Azoto dioksido (NO₂) koncentracija matuojama Kauno Dainavos ir Kauno Noreikiškių stotyse.

Azoto dioksido vertinimui aplinkos ore taikomi oro kokybės standartai:

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

2025 m. vidutinė azoto dioksido koncentracija Dainavoje ir Noreikiškėse atitinkamai siekė 21 ir 8,2 µg/m³, o ribinė vertė (40 µg/m³) nebuvo viršyta. Pateikiamas NO₂ koncentracijų palyginimas:

Vidutinė metinė NO ₂ koncentracija	Oro kokybės tyrimų stotis	
	Kaunas Dainava	Kaunas Noreikiškės
2025 m. koncentracija palyginti su 2024 m.	-5%	-4%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003–2025 m.	nekinta	nekinta

Didžiausia 1 valandos NO₂ koncentracija Noreikiškių tyrimų vietoje siekė 106 µg/m³, tad ribinė vertė (200 µg/m³) neviršyta. Tačiau susidarius nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms – sausi ir vėjuoti orai, o kartu išaugus transporto srautams vakaro valandomis, kovo 7–8 d. Dainavos stotyje užfiksuoti 2 kartai, kai NO₂ valandinė koncentracija viršijo normą. Nepaisant to, šiam teršalui nustatyta leistina riba, t. y. negali būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per kalendorinius metus – nebuvo viršyta.

Ozono (O₃) koncentracija Kauno aglomeracijoje matuojama abejose – Dainavos ir Noreikiškių, tyrimų vietose. Ozono koncentracijos vertinimui taikomos teisės aktuose nustatytos normos:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatyta norma		
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Siektina vertė
Ozonas (O ₃)	Didžiausias dienos 8 val. vidurkis	120 µg/m ³ (neturi būti viršijama daugiau kaip 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį)
	Vidurkinimo laikas	Ilgalaikį tikslą atitinkanti vertė
	Didžiausias dienos 8 val. vidurkis	120 µg/m ³
	Vidurkinimo laikas	Informavimo slenkstis
	1 valanda	180 µg/m ³
	Vidurkinimo laikas	Pavojaus slenkstis
	1 valanda	240 µg/m ³

Aplinkos ore esantis ozonas 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 O₃ formavimosi procesą, todėl didžiausia šio teršalo koncentracija stebima ne pramonės rajonuose ar prie intensyvaus eismo gatvių, kur į aplinkos orą patenka daugiausia teršalų, bet atokiau nuo taršos šaltinių esančiose miestų vietose ir kaimo vietovėse.

2025 m. didžiausia O₃ 8 val. slenkančio vidurkio koncentracija Kauno stotyse siekė 125 µg/m³. Dainavoje ir Noreikiškėse nustatyta po 2 dienas – birželio ir liepos mėnesiais, kuomet viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė (120 µg/m³). Siektina vertė neviršyta ir 2023–2025 m. laikotarpiu šis kriterijus Kaune vidutiniškai siekia po 1 dieną per metus. Ozono koncentracijų palyginimas ir kitimo tendencija:

Ozono 8 val. slenkančio vidurkio koncentracija	Oro kokybės tyrimų stotis	
	Kaunas Dainava	Kaunas Noreikiškės
2025 m. koncentracija palyginti su 2024 m.	4%	-2%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003–2025 m.	nekinta	mažėja

Taip pat, didžiausia 1 valandos O₃ koncentracija Dainavos ir Noreikiškių OKT stotyse atitinkamai siekė 142 ir 137 µg/m³. Betgi informavimo ir pavojaus slenksčiai Kauno aglomeracijoje neviršyti.

Benzo(a)pireno (B(a)P) koncentracija matuojama Kauno Dainavos OKT stotyje. Vadovaujantis teisės aktų reikalavimais, benzo(a)pireno koncentracijos aplinkos ore vertinimui taikoma norma:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatyta norma		
Teršalas	Vidurkinimo laikotarpis	Siektina vertė
Benzo(a)pirenas	Kalendoriniai metai	1,0 ng/m ³

Benzo(a)pirenas yra šalutinis nepilno degimo procesų produktas, į aplinkos orą patenkantis 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, todėl oro užterštumo B(a)P padidėjimas labiausiai sietinas su kuro deginimu gaminant šiluminę energiją pramonės ir energetikos įmonėse bei individualių namų ūkiuose, kurio išmetimų dydis priklauso nuo naudojamo kuro kokybės ir degimo proceso efektyvumo. Pasitaiko, jog individualių namų apšildymui gyventojai naudoja draudžiamas deginti atliekas, tokias kaip impregnuotą medieną (seni baldai, statybų atliekos ir kt.), kuriai degant išmetamas šis teršalas.

2025 m. Kauno Dainavos OKT stotyje benzo(a)pireno koncentracija siekė 0,47 ng/m³. Palyginti su ankstesniais metais, šis rodiklis padidėjo iki 2 kartų – vis dėlto siektina vertė (1,0 ng/m³) neviršyta. Didžiausios šio teršalo koncentracijos nustatytos šaltuoju metų laiku: lapkritį B(a)P koncentracija siekė 1,7 ng/m³, kitais šalčio sezono mėnesiais – nuo 0,25 iki 1,0 ng/m³. Šiltuoju metų laiku šio teršalo koncentracija fiksuota mažesnė – iki 0,20 ng/m³. Kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) koncentracija taip pat padidėjo ir siekė nuo 0,050 iki 0,46 ng/m³. Tačiau vertinant ilgesnio laikotarpio (2007–2025 m.) duomenis, stebima PAA koncentracijos aplinkos ore mažėjimo tendencija.

Anglies monoksido (CO), sieros dioksido (SO₂), benzeno ir sunkiųjų metalų (Pb, As, Ni, Cd) koncentracijos vertinimui taikomos teisės aktuose nustatytos normos:

Žmonių sveikatos apsaugai nustatyta norma		
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė
Sieros dioksidas (SO ₂)	1 valanda (negali viršyti daugiau kaip 24 kartus per metus)	350 µg/m ³
	1 diena (negali viršyti daugiau kaip 3 kartus per metus)	125 µg/m ³
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Pavojaus slenkstis
Sieros dioksidas (SO ₂)	1 valanda	500 µg/m ³
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė
Anglies monoksidas (CO)	Didžiausias dienos 8 valandų vidurkis	10 mg/m ³
Benzenas (C ₆ H ₆)	Kalendoriniai metai	5 µg/m ³
Švinas (Pb)	Kalendoriniai metai	0,5 µg/m ³
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Siektina vertė
Arsenas (As)	Kalendoriniai metai	6,0 ng/m ³
Nikelis (Ni)	Kalendoriniai metai	20 ng/m ³
Kadmis (Cd)	Kalendoriniai metai	5,0 ng/m ³

2025 m. tyrimų duomenimis, šių teršalų koncentracija Kauno tyrimų stotyse neviršijo nustatytų normų (žr. priedas, 1 ir 2 lentelė).

Didžiausia CO 8 val. slenkančio vidurkio koncentracija Dainavoje ir Noreikiškėse atitinkamai siekė 1,4 ir 1,2 µg/m³ bei abeiose tyrimų vietose ribinė vertė (10 mg/m³) neviršyta. Anglies monoksido koncentracijų palyginimas ir kitimo tendencija:

CO 8 val. slenkančio vidurkio koncentracija	Oro kokybės tyrimų stotis	
	Kaunas Dainava	Kaunas Noreikiškės
2025 m. koncentracija palyginti su 2024 m.	40%	45%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003–2025 m.	mažėja	mažėja

Sieros dioksido vidutinė metinė koncentracija Kauno Dainavos OKT stotyje nustatyta iki 9,7 µg/m³, Noreikiškių stotyje – 7,3 µg/m³. Taip pat, didžiausia 24 valandų SO₂ koncentracija svyravo tarp 9-11 µg/m³ (ribinė vertė 125 µg/m³) bei didžiausia 1 valandos SO₂ koncentracija – nuo 14 iki 22 µg/m³ (ribinė vertė 350 µg/m³). Kauno aglomeracijoje sieros dioksido koncentracija neviršijo nustatytų ribinių verčių. Teršalo koncentracijų palyginimas ir nustatyta kitimo tendencija:

Vidutinė metinė SO ₂ koncentracija	Oro kokybės tyrimų stotis	
	Kaunas Dainava	Kaunas Noreikiškės
2025 m. koncentracija palyginti su 2024 m.	98%	30%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003–2025 m.	didėja	didėja

Benzeno vidutinė metinė koncentracija Dainavos ir Noreikiškių OKT stotyse atitinkamai siekė 0,45 ir 0,87 µg/m³ – ribinė vertė (5 µg/m³) neviršyta. Pateikiamas benzeno koncentracijų palyginimas:

Vidutinė metinė benzeno koncentracija	Oro kokybės tyrimų stotis	
	Kaunas Dainava	Kaunas Noreikiškės
2025 m. koncentracija palyginti su 2024 m.	-22%	-21%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003–2025 m.	nekinta	didėja

2025 m. vidutinė sunkiųjų metalų koncentracija Kauno Dainavos tyrimų stotyje nustatytų normų neviršijo – švino koncentracija siekė 0,0011 µg/m³, arseno – 0,11 ng/m³, nikelio – 0,20 ng/m³, kadmiui nustatyta – 0,069 ng/m³. Teršalų koncentracijų palyginimas ir ilgesnio laikotarpio kitimo tendencija

Kaunas Dainava	Švinas	Arsenas*	Nikelis*	Kadmis*
2025 m. koncentracija palyginti su 2024 m.	-31%	53%	-65%	-8%
Koncentracijos kitimo tendencija 2003–2025 m.	mažėja	mažėja	mažėja	mažėja

* – šiems teršalams koncentracijos kitimo tendencija nustatyta 2007–2025 m. laikotarpiu

Vidutinio poveikio rodiklis (VPR) įvertinamas vadovaujantis Aprašo³ nuostatomis, vertinant kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentraciją. VPR paskaičiuojamas iš KD_{2,5} koncentracijos matavimų miestų foninėse OKT stotyse šalies teritorijoje – Vilniaus Lazdynų (Vilniaus aglomeracija), Kauno Noreikiškių (Kauno aglomeracija) ir Naujosios Akmenės (zonos teritorija), ir pagal nustatytą VPR 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.

³ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.369464>

Remiantis pradine VPR verte – 12,6 µg/m³, nustatyta iš 2009–2011 m. duomenų, nacionalinis poveikio sumažinimo uždavinys (procentais išreikštas VPR sumažinimas, siekiant sumažinti kenksmingą poveikį žmonių sveikatai bei kur įmanoma, turi būti įvykdytas iki 2020 m.) yra 10 %. Tai reiškia, kad VPR vertė turėtų būti bent 10 % mažesnė (neviršyti 11,4 µg/m³) už pradinę VPR vertę. 2025 m. VPR vertė, paskaičiuota iš 2023–2025 m. duomenų, lygi 5,5 µg/m³ ir buvo 56 % mažesnė negu pradinė VPR vertė. Palyginti su ankstesniu laikotarpiu (2022–2024 m.), VPR vertė sumažėjo 10 %.

2024 m. gruodžio 10 d. įsigaliojo Europos parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2024/2881 dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje⁴, kurioje nustatyti reikalavimai oro kokybės matavimams, vertinimui, modeliavimui ir valdymui išplėsti bei sugriežtinti.

ORO KOKYBĖS NORMOS		
Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė
Kietosios dalelės KD ₁₀	1 diena (negali būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per metus)	45 µg/m ³
	Kalendoriniai metai	20 µg/m ³
Kietosios dalelės KD _{2,5}	1 diena (negali būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per metus)	25 µg/m ³
	Kalendoriniai metai	10 µg/m ³
Azoto dioksidas (NO ₂)	1 valanda (negali būti viršyta daugiau kaip 3 kartus per metus)	200 µg/m ³
	1 diena (negali būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per metus)	50 µg/m ³
	Kalendoriniai metai	20 µg/m ³
Sieros dioksidas (SO ₂)	1 valanda (negali būti viršyta daugiau kaip 3 kartus per metus)	350 µg/m ³
	1 diena (negali būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per metus)	50 g/m ³
	Kalendoriniai metai	20 µg/m ³
Anglies monoksidas (CO)	Didžiausias dienos 8 valandų vidurkis	10 µg/m ³
	1 diena (negali būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per metus)	4 µg/m ³
Ozonas (O ₃)	Didžiausias dienos 8 val. vidurkis (neturi būti viršijama daugiau kaip 3 dienas per metus) ⁵	100 µg/m ³
	Didžiausias dienos 8 val. vidurkis (neturi būti viršijama daugiau kaip 18 dienų per metus, kurių vidurkis išvedamas per 3 metus) ⁶	120 µg/m ³
Benzenas	Kalendoriniai metai	3,4 µg/m ³
Benzo(a)pirenas	Kalendoriniai metai	1,0 ng/m ³
Švinas	Kalendoriniai metai	0,5 µg/m ³
Arsenas	Kalendoriniai metai	6,0 ng/m ³
Nikelis	Kalendoriniai metai	20 ng/m ³
Kadmis	Kalendoriniai metai	5,0 ng/m ³

⁴ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202402881

⁵ ozono siektina vertė

⁶ ozono ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė, kuri turi būti pasiekta iki 2050 m.

Pagal Naująją Direktyvą, nuo 2030 m. įsigaliosiančių normų, Kauno aglomeracijoje vertinimas:

- KD_{10} vidutinė metinė koncentracija turės būti ne didesnė nei $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – 2025 m. ši riba viršyta Kauno Dainavos OKT stotyje. Tačiau, abejose Kauno tyrimų vietose kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimo atvejų skaičius buvo mažesnis negu nustatyta.
- $KD_{2,5}$ vidutinė metinė koncentracija turės neviršyti $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – Kauno Dainavos ir Noreikiškių stotyse buvo didesnė nei reikalaujama nuo 2030 m. ir neatitiko naujų oro kokybės standartų. Taip pat, Dainavos OKT stotyje $KD_{2,5}$ paros koncentracija ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijo nustatytą ribą dažniau nei leidžiama per kalendorinius metus.
- NO_2 vidutinė metinė koncentracija Kauno Dainavos tyrimų stotyje buvo didesnė nei 2030 m. įsigaliosianti ribinė vertė ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), betgi Noreikiškėse – atitiko normos reikalavimus. Be to, Dainavos tyrimų vietoje NO_2 vidutinė paros ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) koncentracija viršijo ribą dažniau nei leidžiama bei didžiausia 1 val. NO_2 koncentracija peržengė nustatytą reikalavimą.
- O_3 didžiausias dienos 8 valandų vidurkis ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršijama daugiau kaip 3 dienas per kalendorinius metus) Kauno aglomeracijoje neatitiko įsigaliosiančio reikalavimo.
- Sieros dioksido, anglies monoksido, benzo(a)pireno ir sunkiųjų metalų (švino, arseno, nikelio, kadmio) koncentracija Kauno OKT stotyse atitiko atnaujintos Direktyvos oro kokybės normas.

IŠVADOS:

1. 2025 m. vidutinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija Kauno aglomeracijoje siekė 18–21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo ribinės vertės (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Didžiausias KD_{10} paros vidurkis Kauno OKT stotyse siekė 73–144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o daugiausia KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų nustatyta šaltuoju metų laikotarpiu (sausio–kovo mėn. ir spalio–gruodžio mėn.). Kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinė vertė Dainavos OKT stotyje viršijo 14 dienų, Noreikiškėse – 10. Tačiau leistina 35 dienų per metus riba neviršyta nei vienoje tyrimų vietoje.
2. 2025 m. vidutinė kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija Kauno Dainavos ir Noreikiškių stotyse atitinkamai siekė 14 ir 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei neviršijo nustatytos ribinės vertės (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
3. 2025 m. vidutinė azoto dioksido koncentracija Kauno Dainavoje siekė 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Noreikiškių stotyje – 8,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo ribinės vertės (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Nepaisant to, Kauno Dainavos OKT stotyje užfiksuoti 2 kartai, kai didžiausia 1 val. NO_2 koncentracija viršijo nustatytą normą (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
4. 2025 m. ozono didžiausia dienos 8 valandų vidurkio koncentracija Kauno aglomeracijoje siekė 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nustatyta, kad Dainavos ir Noreikiškių stotyse užfiksuota po 2 dienas, kuomet viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Siektina vertė (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršijama daugiau kaip 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) 2023–2025 m. laikotarpiu abejose Kauno OKT stotyse vidutiniškai viršyta po 2 dienas per metus.
Tačiau ozono koncentracijai nustatyti informavimo ir pavojaus slenksčiai neviršyti.
5. 2025 m. vidutinė benzo(a)pireno koncentracija Dainavos stotyje siekė 0,47 ng/m^3 ir neviršijo siektinos vertės (1,0 ng/m^3). Didžiausios B(a) koncentracijos fiksuotos šaltuoju metų laiku (sausio–kovo mėn. ir spalio–gruodžio mėn.).
6. 2025 m. sieros dioksido, anglies monoksido ir benzono koncentracija Kauno aglomeracijoje neviršijo šiems teršalams nustatytų ribinių verčių.
7. 2025 m. sunkiųjų metalų (švino, arseno, nikelio, kadmio) koncentracija Kauno Dainavos OKT stotyje neviršijo nustatytų normų.

SANTRAUKA:

2025 m. teršalų koncentracija Kauno oro kokybės tyrimų stotyse kito nevienodai, tačiau palyginti su ankstesniais metais, didesnių permainų aplinkos oro kokybės atžvilgiu nebuvo. Betgi ilgalaikėje perspektyvoje daugelyje tyrimų vietų stebima teršalų mažėjimo tendencija.

Nepaisant to, kad iki 2030 m. galiojančios aplinkos oro kokybės normos daugeliu atvejų nebuvo viršytos, vertinant pagal atnaujintą Europos parlamento ir Tarybos direktyvą (ES) 2024/2881 dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje, kai kuriose tyrimų stotyse teršalų koncentracijos yra per aukštos ir neatitinka būsimų aplinkos oro kokybės normų – ypač dėl kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$, azoto dioksido (NO_2) ir ozono (O_3) koncentracijų. Tai rodo, kad siekiant mažinti aplinkos oro užterštumą reikės papildomų oro taršos valdymo priemonių.

Dažniausiai oro kokybės standartų neatitinkančios kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentracijos nustatytos šaltuoju metų laikotarpiu (sausio–kovo mėn. ir spalio–gruodžio mėn.) bei padidėjusios ozono koncentracijos buvo fiksuojamos šiltuoju metų laikotarpiu (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.

Valstybinio aplinkos monitoringo duomenimis, pagrindiniais aplinkos oro taršos šaltiniais išlieka transportas, šiluminės energijos gamyba (viešoji ir privati), pramoninė veikla, žemės ūkis, statybos ir kelių remonto darbai, miesto tvarkymas ir priežiūra. Šiuose ūkio sektoriuose turi būti dedamos pastangos mažinti kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$ (ar jų pirmtakų, pvz. žemės ūkyje amoniako), azoto oksidų, lakiųjų organinių junginių išmetimus, kad nuo 2030 m. aplinkos oras šalyje atitiktų naujus oro kokybės standartus.

1 lentelė. 2025 m. statistiniai oro kokybės tyrimų rodikliai Kauno aglomeracijoje

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.}
	2025 m. galiojusios normos, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai															
	40	50	35 d.	20	40	200	18		125	350	120¹		25 d.	180	10	5
Kaunas Dainava	21	144	14	14	21	215	0	9,7	14	27	125	2	2	142	1,4	0,45
Kaunas Noreikiškės	18	73	10	11*	8,2	106	2	7,3*	13	31	125	2	2	137	1,2	0,87

C_{vid.} – vidutinė metinė koncentracija; C_{max 24 h} – didžiausia paros koncentracija; C_{max 8 h} – didžiausia 8 val. koncentracija, apskaičiuota slenkančio vidurkio būdu; C_{max 1 h} – didžiausia 1 val. koncentracija; **120¹** – ozono siektina vertė neturi būti viršyta daugiau kaip 25 dienas per metus, imant trejų metų vidurkj; P – parų skaičius, kai buvo viršyta KD₁₀ paros ribinė vertė; P₁ – parų skaičius, kai buvo viršyta ozono siektina vertė 2025 m.; P₂ – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta ozono siektina vertė 2023–2025 m. laikotarpiu; V – valandų skaičius, kai buvo viršyta NO₂ 1 val. ribinė vertė; * – surinkta mažiau negu 90 % duomenų.

2 lentelė. 2025 m. vidutinė sunkiųjų metalų koncentracija Kauno Dainavos OKT stotyje

STOTIS	Švinas, µg/m ³	Arsenas, ng/m ³	Nikelis, ng/m ³	Kadmis, ng/m ³
	Ribinė vertė	Siektina vertė		
	0,5	6,0	20	5,0
Kaunas Dainava	0,0011	0,11	0,20	0,069

3 lentelė. 2025 m. vidutinė policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracija (ng/m³) Kauno Dainavos OKT stotyje

STOTIS	Benzo(a)pirenas	Benzo(a)antracenas	Benzo(b)fluorantenas	Benzo(k)fluorantenas	Dibenzo(a,h)antracenas	Indeno(1,2,3-cd)pirenas
	Siektina vertė					
	1,0	–	–	–	–	–
Kaunas Dainava	0,47	0,31	0,37	0,23	0,033	0,40

4 lentelė. 2025 m. kietųjų dalelių KD₁₀ koncentracija (µg/m³) ir KD₁₀ paros ribinės vertės viršijimo priežastys Kauno OKT stotyse

Nr.	DATA	KAUNO OKTS		PAGRINDINĖS KD ₁₀ PAROS RIBINĖS VERTĖS VIRŠIJIMO PRIEŽASTYS
		Dainava	Noreikiškės	
1.	2025-02-13	75	61	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba.
2.	2025-02-24	87	55	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
3.	2025-02-25	63		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
4.	2025-02-26	70		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
5.	2025-02-27	66	51	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
6.	2025-02-28	69		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
7.	2025-03-07	144	72	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
8.	2025-03-08	110	60	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
9.	2025-03-09	91	58	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
10.	2025-03-10	88	53	1) transportas; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių; 5) gaisrai.
11.	2025-03-11	94	73	1) transportas; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių; 5) gaisrai.
12.	2025-03-12	74	63	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
13.	2025-03-13	67	54	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) šiluminė energijos gamyba; 4) pernaša kitų šalių.
14.	2025-04-18	56		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) pernaša kitų šalių.