

2020 m. oro kokybės tyrimų Kauno aglomeracijoje apžvalga

Siekiant vertinti 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).

Pagal Valstybinio aplinkos monitoringo programą atliekamo Oro kokybės monitoringo aglomeracijose ir zonose planą, **Kauno aglomeracijoje** oro užterštumas buvo tiriamas dvejose oro kokybės tyrimų (toliau – OKT) stotyse – pramoniniame rajone, prie vidutinio eismo intensyvumo gatvės įrengtoje Petrašiūnų stotyje ir miesto foninėje Noreikiškių stotyje, įrengtoje atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių ir kitų stambesnių taršos šaltinių.

Kauno aglomeracijos OKT stotyse automatiniais matavimo prietaisais nuolat matuota kietųjų dalelių KD_{10} (dalelių, kurių aerodinaminis skersmuo ne didesnis nei 10 mikrometrų) bei dar smulkesnės frakcijos, iki 2,5 mikrometrų aerodinaminio skersmens kietųjų dalelių $KD_{2,5}$, ozono (O_3), sieros dioksido (SO_2), azoto dioksido (NO_2), anglies monoksido (CO) koncentracija aplinkos ore. Nuo 2018 m. benzeno koncentracija tiriama pamatiniu metodu kas mėnesį imant mėginius siurbiamuoju prietaisu ir atliekant jų analizę Aplinkos apsaugos agentūros (toliau – Agentūra) laboratorijoje. Sunkiųjų metalų – švino (Pb), arseno (As), kadmio (Cd), nikelio (Ni) – ir policiklinių aromatinių angliavandenių – 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 mėginius ir vėliau juos analizuojant Agentūros laboratorijoje.

Kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentracija 2020 m. buvo matuojama abejose Kauno aglomeracijos OKT stotyse. Vadovaujantis Lietuvos teisės aktų reikalavimais, KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentracijos vertinimui taikomos normos:

Teršalas	Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos	
	Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė
Kietosios dalelės KD_{10}	24 valandos	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (neturi būti viršyta daugiau kaip 35 kartus per kalendorinius metus)
	1 metai	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Kietosios dalelės $KD_{2,5}$	1 metai	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2020 m. vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija Kauno aglomeracijoje svyravo nuo 17 iki 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (priedo 1 lentelė) ir neviršijo ribinės vertės. Palyginti su 2019 m., šis rodiklis abejose stotyse buvo mažesnis 32 %. Analizuojant ilgesnio periodo – 2003–2020 m. matavimų duomenis – Kaune pastebima kietųjų dalelių KD_{10} vidutinės koncentracijos mažėjimo tendencija.

Vidutinei paros KD_{10} koncentracijai nustatyta ribinė vertė (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) atskiromis dienomis ar ilgesniais periodais buvo viršijama abejose Kauno OKT stotyse. Maksimalios paros vidurkio vertės Petrašiūnų OKT siekė 134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Noreikiškių stotyje – 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo paros ribinę vertę 2,7-3 kartus. Palyginti su 2019 m, užfiksuotas viršijimo atvejų skaičius Kauno stotyse sumažėjo. Per metus Noreikiškių OKT stotyje nustatytos 7 dienos, o Petrašiūnų stotyje – 14 dienų, kai viršyta paros ribinė vertė, t. y., teisės aktuose įtvirtintas reikalavimas – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršyta daugiau kaip 35 kartus per kalendorinius metus – nei vienoje tyrimų vietoje nebuvo pažeistas.

Daugiausia kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų buvo nustatyta šaltuoju metų laiku (sausio-kovo ir spalio-gruodžio mėn.) – 79–86 % per metus užregistruotų viršijimo atvejų. Galimos paros ribinės vertės viršijimo atvejų priežastys pateiktos priedo 4 lentelėje.

Sausis pasižymėjo šiltais orais, netrūko kritulių, dažnai vyravo gūsingi vėjai. Oro kokybė Kaune buvo gera, nenustatyta nei vieno KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejo.

Vasaris taip pat buvo nežemiškai šiltas, vyravo palankios teršalų išsisklaidymui sąlygos. Tik mėnesio viduryje įsiveržus šaltesniems orams, Petrašiūnų stotyje užfiksuotas 1 KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejis. Padidėjusiam oro užterštumui daugiausia įtakos turėjo teršalai, išmetami energetikos įmonių ir individualių namų šildymo įrenginių, deginant kietąjį kurą.

Kovą orai buvo permainingi, šiltesnius, drėgnus laikotarpius keitė šalto oro įsiveržimai, kurių metu oro kokybė dažnai buvo prasta. Šį mėnesį Petrašiūnų OKT stotyje užfiksuoti 7, o Noreikiškių stotyje – 3 kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejai. Oro užterštumo padidėjimą lėmė įvairios priežastys: energetikos įmonių, individualių namų šildymo įrenginių išmetami teršalai, transportas, pakeltoji tarša, senos žolės deginimas priemiesčiuose.

Balandis buvo vėsus ir sausas. Nors dažnai vyravo nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos, tačiau dėl šalyje įvesto karantino sumažėjo gyventojų mobilumas ir oro užterštumo kietosiomis dalelėmis lygis dažniausiai buvo vidutinis ir žemesnis. Abejose Kauno OKT stotyse šį mėnesį nustatyta po 1 kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų. Oro užterštumo padidėjimui daugiausia įtakos turėjo transportas, pakeltoji tarša, senos žolės deginimas priemiesčiuose, be to dalis teršalų pietų krypties oro masių pernašos galėjo būti atnešti iš kitų Europos šalių.

Gegužės - rugpjūčio mėn. Kaune oro kokybė buvo gera, KD_{10} koncentracijos viršijimo atvejų neužfiksuota.

Rugsėjį vyravo šilti ir sausi orai. Kauno Petrašiūnų OKT stotyje KD_{10} koncentracija viršijo paros ribinę vertę 2 dienas. Prastai oro kokybei įtakos tomis dienomis turėjo transporto bei pakeltoji tarša.

Spalio pradžioje vyravo sausi, ramūs orai ir nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos. Dėl vietinių šaltinių (transporto, pakeltosios taršos) ir atneštinių teršalų iš kaimyninių šalių įtakos spalio 1–3 d. abejose Kauno OKT stotyse buvo fiksuojami kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejai. Šiomis dienomis, vyraujantys pietryčių, rytų krypties oro srautai į Lietuvą nešė teršalus iš pietvakarių Rusijos, pietryčių Ukrainos, kur remiantis palydovine informacija, degė miškai.

Paskutinius du 2020 m. mėnesius dažniausiai vyravo palankios sąlygos teršalams sklaidytis, oro užterštumas kietosiomis dalelėmis Kaune buvo nedidelis – neužfiksuota nei vieno KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejo.

Padidėjęs oro užterštumas kietosiomis dalelėmis 2020 m. Kauno aglomeracijoje daugiausia buvo siejamas su kietojo kuro deginimu energetikos įmonėse, katilinėse ir namų ūkiuose, transporto tarša, pakeltąja tarša ir teršalų pernaša iš kitų šalių.

Smulkesnė **kietųjų dalelių** frakcija – dalelės iki 2,5 mikrometrų aerodinaminio skersmens ($KD_{2,5}$) – Kaune matuojama abejose OKT stotyse. Pagal teisės aktų reikalavimus $KD_{2,5}$ koncentracijos vertinimui nuo 2020-01-01 taikoma vidutinė metinė ribinė vertė, lygi $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausią įtaką šio teršalo koncentracijos padidėjimui turi kietojo kuro deginimas pramonės ir energetikos įmonėse, individualių namų šildymo įrenginiuose, autotransporto priemonių išmetimai.

Kauno Petrašiūnų OKT stotyje naudojamas automatinis beta spindulių sugėrimo metodas, kai $KD_{2,5}$ koncentracija nustatoma automatiškai analizuojant filtrus matavimo vietoje. Kauno Noreikiškių stotyje $KD_{2,5}$ koncentracija matuojama naudojant pamatinį gravimetrinį matavimo metodą, imant savaitinius oro mėginius 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.

2020 m. nustatyta vidutinė metinė kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija Kaune Petrašiūnų OKT stotyje siekė $10,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, buvo 7 % mažesnė nei 2019 metais ir neviršijo ribinės vertės. Didžiausia $KD_{2,5}$ koncentracija Petrašiūnų stotyje užfiksuota gruodį, kai mėnesio vidurkis siekė $16,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kitais šaltojo sezono mėnesiais šio teršalo vidutinė koncentracija svyravo nuo $10,1$ iki $14,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mažiausia koncentracija nustatyta balandžio mėnesį, kai siekė $6,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. $KD_{2,5}$ koncentracijos svyravimai 2007–2020 m. laikotarpiu Petrašiūnų OKT stotyje rodo mažėjimo tendenciją.

Noreikiškių OKT stotyje vidutinė metinė smulkiųjų kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija buvo lygi $8,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, palyginti su 2019 m., sumažėjo 25 % ir neviršijo ribinės vertės. Miesto foninėje stotyje didžiausias mėnesio teršalo koncentracijos vidurkis nustatytas gegužės mėnesį, kai siekė $12,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o mažiausia koncentracija nustatyta gruodį ($4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Analizuojant 2009–2020 m. matavimo duomenis Noreikiškių OKT stotyje pastebima $KD_{2,5}$ koncentracijos mažėjimo tendencija.

Ozono (O₃) koncentracija Kauno aglomeracijoje pagal valstybinę aplinkos monitoringo programą 2020 m. matuota abeiose stotyse. Lietuvos teisės aktuose, reglamentuojančiuose ozono vertinimą aplinkos ore, nustatytos šios normos:

Teršalas	Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos	
	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
		Ilgalaikį tikslą atitinkanti vertė
	8 valandos ¹	120 µg/m ³
		Informavimo slenkstis
	1 valanda ²	180 µg/m ³
		Pavojaus slenkstis
	1 valanda ²	240 µg/m ³

Aplinkos ore esantis ozonas (O₃) 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. 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, o atokiau nuo taršos šaltinių esančiuose miestų vietose ir kaimo vietovėse.

Palyginti su 2019 m., ozono maksimalios 8 valandų slenkančio vidurkio vertės Kauno OKT stotyse sumažėjo. 2020 m. maksimali 8 valandų vidurkio vertė Noreikiškių stotyje siekė 126 µg/m³, Petrašiūnų – 112 µg/m³. Noreikiškių OKT stotyje birželio mėnesį užfiksuota 1, o rugpjūtį – 2 dienos, kai 8 valandų O₃ koncentracijos vidurkis viršijo 120 µg/m³, Petrašiūnuose tokių atvejų nenustatyta. Nors buvo viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė, tačiau siektina vertė (120 µg/m³ neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) Kaune neviršyta: pastarųjų trijų metų (2018–2020 m.) laikotarpiu šis kriterijus Noreikiškėse buvo viršijamas vidutiniškai po 3 dienas, Petrašiūnų OKT stotyje – neviršijamas.

Maksimali vienos valandos ozono koncentracija Petrašiūnuose siekė 120 µg/m³, Noreikiškėse – 138 µg/m³. Informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti. Palyginti su ankstesniais metais, abeiose stotyse ozono koncentracija sumažėjo.

Benzo(a)pireno (B(a)P) koncentracija buvo matuojama Kauno Petrašiūnų OKT stotyje. Vadovaujantis Lietuvos teisės aktų reikalavimais, šio policiklinio aromatinio angliavandenilio vertinimui taikoma norma:

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

2020 m. vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija Petrašiūnų OKT stotyje siekė 0,91 ng/m³ (priedo 3 lentelė) ir neviršijo siektinos vertės (1 ng/m³). Palyginti su 2019 m., šio teršalo koncentracija sumažėjo 9 %. Didžiausia benzo(a)pireno vertė nustatyta vasarį, kai vidutinė mėnesio koncentracija buvo lygi 2,7 ng/m³. Kitais šaltojo sezono mėnesiais šio teršalo koncentracija svyravo nuo 0,55 iki 2,3 ng/m³. Šiltuoju metų laiku B(a)P koncentracija buvo žymiai mažesnė ir siekė 0,027–

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.

0,34 ng/m³. Vertinant 2007–2020 m. laikotarpio duomenis Kaune pastebima benzo(a)pireno koncentracijos didėjimo tendencija.

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. B(a)P išmetimų dydis priklauso nuo naudojamo kuro kokybės. Pasitaiko, kad individualių namų apšildymui gyventojai naudoja draudžiamas kūrenti atliekas, pavyzdžiui, impregnuotą medieną (seni baldai, statybų atliekos, kt.), kuriai degant taip pat išsiskiria šis teršalas.

Azoto dioksido koncentracija matuota abejose Kauno OKT stotyse. Lietuvos teisės aktuose, reglamentuojančiuose azoto dioksido vertinimą aplinkos ore, nustatytos šios normos:

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

Vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija Noreikiškių ir Petrašiūnų OKT stotyse siekė atitinkamai 9 ir 16 µg/m³. Palyginti su 2019 m., Noreikiškių OKT stotyje vidutinė metinė NO₂ vertė padidėjo 13 %, o Petrašiūnų stotyje sumažėjo 20 % ir niekur neviršijo nustatytos normos. Abejose Kauno OKT stotyse padidėjo maksimali NO₂ koncentracija – didžiausios 1 valandos vertės siekė 109–207 µg/m³. Susidarius nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms (šalti, ramūs orai), lapkričio 9 d. Noreikiškių OKT stotyje užfiksuotas 1 atvejis, kai maksimali NO₂ 1 valandos koncentracija viršijo ribinę vertę – 200 µg/m³. Tačiau leistina 18 kartų per metus riba nebuvo viršyta. Analizuojant 2003–2020 m. azoto dioksido duomenis, Petrašiūnų stotyje pastebima mažėjimo tendencija, o Noreikiškių stotyje šio teršalo svyravimai nežymūs.

Sieros dioksido (SO₂), anglies monoksido (CO), benzeno (C₆H₆) ir sunkiųjų metalų (Pb, As, Ni, Cd) koncentracijos vertinimui taikomos tokios Lietuvos teisės aktuose žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos:

Teršalas	Žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos	
	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė
SO ₂	1 valanda (negali būti viršyta daugiau nei 24 kartus per metus)	350 µg/m ³
	24 valandos (negali būti viršyta daugiau nei 3 kartus per metus)	125 µg/m ³
CO	8 valandos	10 mg/m ³
Benzenas	1 metai	5 µg/m ³
Švinas	1 metai	0,5 µg/m ³
		Siektina vertė
Arsenas	1 metai	6 ng/m ³
Nikelis	1 metai	20 ng/m ³
Kadmis	1 metai	5 ng/m ³
		Pavojaus slenkstis
SO ₂	1 valanda ³	500 µg/m ³

2020 m. tyrimų duomenimis, šių teršalų koncentracija Kaune neviršijo nustatytų normų (priedo 1 ir 2 lentelė).

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

Palyginti su 2019 m., vidutinė metinė SO₂ koncentracija abejose stotyse sumažėjo - Petrašiūnuose siekė 3,6 µg/m³, Noreikiškėse buvo lygi 2,7 µg/m³. Maksimalios 1 valandos vertės taip pat buvo mažesnės nei 2019 m., svyravo nuo 8,3 iki 23,1 µg/m³ ir sudarė mažiau nei 7 % ribinės vertės.

Metinis anglies monoksido vidurkis Petrašiūnuose ir Noreikiškėse buvo mažesnis nei 2019 m., o maksimali CO 8 valandų vidurkio vertė Kauno OKT stotyse sumažėjo 30-65 %.

Vidutinė metinė benzeno koncentracija Kauno stotyse siekė 1,1-1,3 µg/m³, neviršijo ribinės vertės (5 µg/m³) ir, palyginti su 2019 m., sumažėjo 31-48 %.

Šių teršalų koncentracijos kitimo tendencijos 2003–2020 m. laikotarpiu pateiktos 1 lentelėje.

Palyginti su 2019 m. duomenimis, 2020 m. vidutinės metinės sunkiųjų metalų švino, arseno ir nikelio koncentracijos Kauno aplinkos ore padidėjo, o kadmio – sumažėjo, tačiau neviršijo šiems teršalams nustatytų normų. Daugelio policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos buvo mažesnės nei 2019 m. Ilgesnio laikotarpio (2007–2020 m.) duomenys Kaune rodo sunkiųjų metalų koncentracijos mažėjimo, o policiklinių aromatinių angliavandenilių – didėjimo tendenciją.

1 lentelė. 2020 m. vidutinių teršalų koncentracijų palyginimas su 2019 m. duomenimis ir kitimo tendencijos 2003–2020 m. laikotarpiu

Stotis		Teršalai									
		SO ₂	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	Pb	As*	Ni*	Cd*	B(a)P*	Kiti PAA*
Kaunas, Petrašiūnai	Palyginimas su 2019 m. duomenimis	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↓	↓	↓
	Tendencija 2003–2020 m.	↓	↓	↓	-	↓	↓	↓	↓	↑	↑
Kaunas, Noreikiškės	Palyginimas su 2019 m. duomenimis	↓	↑	↕	↓						
	Tendencija 2003–2020 m.	↑	↕	↓	-						

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

* – matuojama nuo 2007 m. (šiems teršalams kitimo tendencija nustatyta 2007–2020 m. laikotarpiu).

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 turi būti nustatomas **vidutinio poveikio rodiklis** (toliau – VPR). VPR paskaičiuojamas iš tam tikslui skirtų KD_{2,5} koncentracijos matavimo 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 Aprašo 12 priedo reikalavimus iš 2009, 2010 ir 2011 m. matavimo duomenų (12,3 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 2018, 2019 ir 2020 m. matavimo duomenų, turėtų būti bent 10 % mažesnė už pradinę VPR vertę, t. y. ne didesnė, nei 11,1 µg/m³. Ši vertė 2020 m., paskaičiuota iš 2018, 2019 ir 2020 m. duomenų, buvo lygi 9,5 µg/m³ ir 23 % mažesnė nei pradinė VPR vertė, t.y. nacionalinis poveikio sumažinimo uždavinys buvo pasiektas.

Išvados:

1. 2020 m. vidutinė paros KD_{10} koncentracija Petrašiūnų OKT stotyje viršijo ribinę vertę 14 dienų, Noreikiškių stotyje užfiksuoti 7 viršijimo atvejai t. y., nebuvo viršyta leistina 35 dienų per metus riba. Daugiausia kietųjų dalelių KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo atvejų užfiksuota šaltuoju metų laiku (sausio-kovo ir spalio-gruodžio mėn.). Vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija svyravo nuo 17 iki 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo metinės ribinės vertės (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
2. 2020 m. Noreikiškių OKT stotyje nustatytos 3 dienos, kai didžiausias ozono koncentracijos 8 valandų vidurkis viršijo ilgalaikius tikslus atitinkančią vertę (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Kitas ozono koncentracijos vertinimo kriterijus – siektina vertė Kaune neviršyta – vidutinis metinis dienų, kai O_3 koncentracija buvo didesnė už 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, skaičius per 2018–2020 m. laikotarpį Noreikiškių OKT stotyje siekė 3 dienas, t. y., neviršijo leistinos 25 dienų ribos. Ozono koncentracijai nustatyti informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti.
3. 2020 m. Noreikiškių oro kokybės tyrimų stotyje maksimali NO_2 koncentracija siekė 207 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo 1 valandos ribinę vertę. Užfiksuotas 1 viršijimo atvejis, t. y. leistina 18 kartų per metus riba nebuvo viršyta.
4. 2020 m. vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija Petrašiūnų OKT stotyje siekė 0,91 ng/m^3 ir neviršijo siektinos vertės (1 ng/m^3).
5. 2020 m. vidutinė metinė kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija siekė 8,4–10,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir neviršijo ribinės vertės (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
6. Sieros dioksido, anglies monoksido, benzeno ir švino koncentracijos 2020 m. neviršijo ribinių verčių.
7. 2020 m. arseno, nikelio, kadmio vidutinės metinės koncentracijos Kaune neviršijo šiems teršalams nustatytų siektinų verčių.

2020 m. Kauno aglomeracijoje dauguma oro kokybės rodiklių buvo geresni nei 2019 m. Viena iš sumažėjusio oro užterštumo priežasčių buvo gyventojų mobilumo pokyčiai dėl COVID-19 pandemijos metu įvesto karantino. Palyginti su 2019 m., sumažėjo kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$, sieros dioksido, anglies monoksido, ozono, kadmio, benzo(a)pireno, benzeno koncentracijos, tačiau fiksuotos didesnės azoto dioksido (Noreikiškių OKT stotyje), sunkiųjų metalų švino, nikelio, arseno vertės. Dažniausiai geros oro kokybės standartų neatitinkanti teršalų (KD_{10} , NO_2) koncentracija buvo nustatoma šaltuoju metų laiku (sausio-kovo ir spalio-gruodžio mėn.) – didžiausią įtaką oro užterštumo padidėjimui šiuo laikotarpiu turėjo šiluminės energijos gamybos metu išmetami teršalai ir teršalų pernaša iš kitų valstybių. Šiltuoju metų laiku (balandžio-rugsėjo mėn.) teršalų koncentracijų padidėjimą daugiausia lėmė transporto išmetami teršalai bei pakeltoji tarša (keliamos dulkės nuo neapželdintų, dulkėtų paviršių), kai kuriais atvejais, ir žolės deginimas priemiesčiuose. Tyrimų duomenys rodo, kad didžiausias dėmesys turėtų būti skiriamas toms oro kokybės valdymo priemonėms, kurios leistų efektyviau sumažinti oro užterštumą dėl transporto ir pakeltosios taršos bei kietojo kuro deginimo.

PRIEDAS

1 lentelė. 2020 m. pagrindiniai oro kokybės tyrimų rodikliai
Kauno aglomeracija

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}
	2020 m galiojusios normos, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai															
	40	50	35 d.	20		125	350	40	200	18	120 ¹⁾		25 d.	180	10	5
Kaunas, Petrašiūnai	23	134	14	10,6	3,6	6,8	23,1	16	109	0	112	0	0	120	1,6	1,3
Kaunas, Noreikiškės	17	149	7	8,4	2,7	5,8	8,3	9	207	1	126	3	3	138	0,8	1,1

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, benzenu, 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 2020 m.;

P₂ – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė, 2018-2020 m. laikotarpiu;

* - surinkta mažiau negu 90% duomenų;

2 lentelė. Vidutinė metinė sunkiųjų metalų koncentracija Kauno Petrašiūnų OKT stotyje 2020 m.

Teršalai	Sunkieji metalai			
	Švinas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Arsenas, ng/m^3	Nikelis, ng/m^3	Kadmis, ng/m^3
	Ribinė vertė	Siektina vertė		
	0,5	6	20	5
Koncentracija	0,003	0,12	0,54	0,12

3 lentelė. Vidutinė metinė policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) koncentracija Kauno Petrašiūnų OKT stotyje 2020 m.

Teršalai	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(1,2,3-cd)pirenas, ng/m^3
Siektina vertė	1	-	-	-	-	-
Koncentracija	0,91	1,01	0,77	0,52	0,07	0,76

4 lentelė. Kietųjų dalelių (KD₁₀) paros ribinės vertės viršijimo atvejai ir jų priežastys 2020 m.

	Data	Oro kokybės tyrimų stotys		Pagrindinės ribinės vertės viršijimo priežastys
		Kaunas, Petrašiūnai	Kaunas, Noreikiškės	
		Koncentracija, µg/m ³		
1.	2020-02-15	59,9		1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša.
2.	2020-03-06	65,2		1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša.
3.	2020-03-10	55,5		1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša.
4.	2020-03-24	56,6		1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša.
5.	2020-03-25	69,8		1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša; 3) pakeltoji tarša; 4) žolės deginimas.
6.	2020-03-26	65,1	53,1	1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša; 3) pakeltoji tarša; 4) žolės deginimas.
7.	2020-03-27	70,8	65,7	1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša; 3) pakeltoji tarša; 4) žolės deginimas.
8.	2020-03-28	67,4	65,8	1) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 2) transporto tarša; 3) pakeltoji tarša; 4) žolės deginimas.
9.	2020-04-07	62,1	57,2	1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša; 3) energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša; 4) žolės deginimas; 5) užterštų oro masių pernaša iš pietų/pietryčių.
10.	2020-09-23	50,8		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša.
11.	2020-09-27	63,9		1) transporto tarša; 2) pakeltoji tarša.
12.	2020-10-01	134,0	149,4	1) užterštų oro masių pernaša iš pietryčių; 2) transporto tarša; 3) pakeltoji tarša.
13.	2020-10-02	124,6	128,9	1) užterštų oro masių pernaša iš pietryčių; 2) transporto tarša; 3) pakeltoji tarša.
14.	2020-10-03	96,0	101,2	1) užterštų oro masių pernaša iš pietryčių; 2) transporto tarša; 3) pakeltoji tarša.