



**Kauno miesto savivaldybės
Aplinkos oro kokybės valdymo programa
2018–2020 m.**

Rengėjas: SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment”

Kaunas, 2017

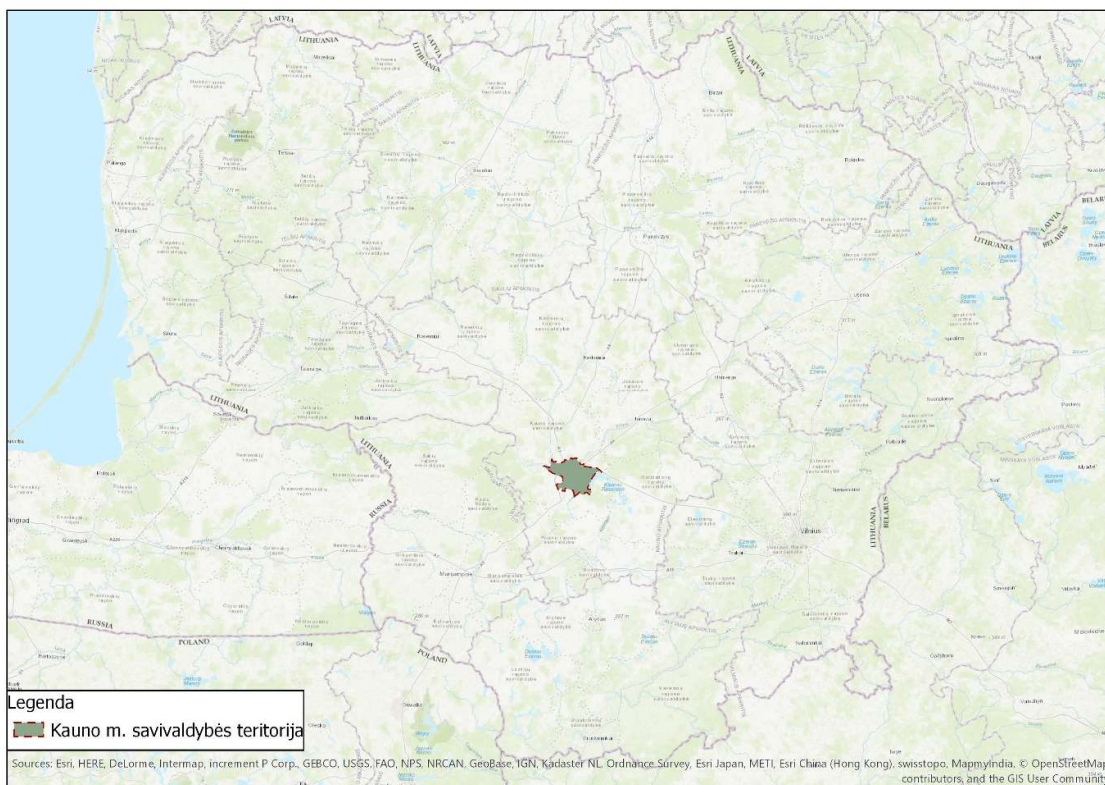
TURINYS

1 Savivaldybės oro kokybės būklės vertinimas.....	2
1.1 Esamos situacijos analizė.....	2
1.2 Teisinės bazės analizė.....	7
1.3 Poreikių analizė	16
1.4 Oro kokybės savivaldybėje vertinimas	16
1.4.1 Stacionarūs taršos šaltiniai.....	16
1.4.2 Mobilioji tarša	17
1.4.3 Aplinkos oro kokybės stebėsenos stotelės ir metodai	19
1.4.4 Oro kokybės stebėsenos 2010-2015 m. rezultatų apžvalga.....	21
1.5 Aplinkos oro kokybės detalūs fizikiniai tyrimai pagal sudarytą grafiką, nustatant ir vertinant teršalus, taršos pobūdį, taršos kilmę, atliekant taršos padėties analizę modeliavimo programa	42
1.5.1 Teršalų kiekio, taršos kilmės vertinimas	42
1.5.2 Oro kokybės modeliavimo metodika	50
1.5.3 Oro kokybės modeliavimo rezultatai	51
1.5.4 Neigiamą poveikį aplinkos orui darančių veiksnių analizė, kitimo tendencijos	53
1.5.5 Informacija apie įgyvendintas oro kokybės gerinimo priemones ir projektus.....	55
2 Oro kokybės gerinimo priemonių ir alternatyvų analizė.....	58
2.1.1 Galimos veiklos (organizacinės, teisinės) ir techninės priemonės oro kokybės gerinimui	58
2.1.2 Galimų veiklų ir techninių priemonių vertinimo kriterijai.....	59
2.1.3 Oro kokybės gerinimo veiklų ir techninių priemonių įgyvendinimo alternatyvos	60
2.1.4 Oro kokybės gerinimo veiklų ir techninių priemonių finansinė analizė	Error! Bookmark not defined.
3 Pasirinktų oro kokybės gerinimo priemonių savivaldybėje aprašymas ir įgyvendinimo planas.....	61
3.1.1 Pasirinktų oro kokybės gerinimo priemonių aprašymas.....	61
3.1.2 Neigiamų veiksnių oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimui analizė	62
3.1.3 Oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimo trukmė, etapai	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 Oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimo vietos	63
4 Savivaldybei siūlomi aplinkos kokybės valdymo programų koncepciniai scenarijai, vertinimo kriterijai, lyginamosios analizės rodikliai	63
5 Aplinkos oro kokybės valdymo programų priemonių įgyvendinimo planas	64
6 LITERATŪRA	64

1 SAVIVALDYBĖS ORO KOKYBĖS BŪKLĖS VERTINIMAS

1.1 Esamos situacijos analizė

Bendrieji duomenys. Kaunas yra antras pagal dydį Lietuvos miestas, išsidėstęs centrinėje Lietuvos dalyje dviejų didžiausių Lietuvos upių – Nemuno ir Neries – santakoje. Vadovaujantis Kauno miesto bendrojo plano 2013–2023 metams duomenimis, Kauno miestas užima 157 km² teritoriją. Miestas yra vidutiniškai urbanizuotas: apie 55 proc. visos teritorijos užima statiniai, 2 proc. – kitos paskirties objektai, 17 proc. – miškai ar miško žemė, 12 proc. – žemės ūkio naudmenos, 8 proc. – vandens telkiniai ir 6 proc. – keliai.

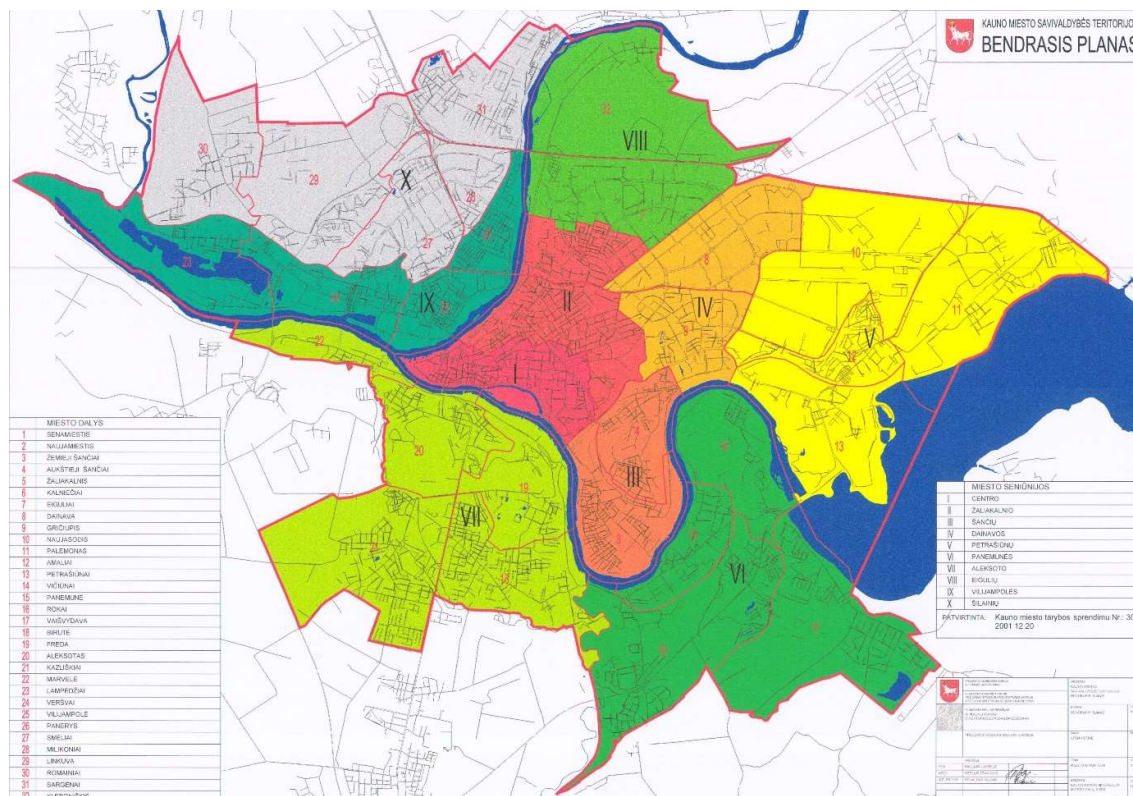


Pav. 1.1. Kauno m. savivaldybės teritorija

Kauno miesto erdvinę struktūrą nulėmė miesto gamtinio karkaso elementai ir istorinės aplinkybės. Miestas vystėsi upių santakoje, vėliau plėtėsi rytų kryptimi (šiuo metu siekia Kauno marias), vėliausiai prie miesto prijungtos dešiniajame Neries ir kauriajame Nemuno krantuose esančios teritorijos. Upių suformuotas reljefas darė ir tebedaro didelę įtaką teritorijų plėtrai bei funkciniais ryšiams tarp miesto dalių. Miesto teritorijoje didelių miško plotų nėra (išskirti galima būtų tik Panemunės šilą bei Klebonišio miško parką). Pramonė sutelkta daugiausia rytinėje miesto dalyje Petrašiūnų seniūnijoje, taip pat išsiskiria keli nemaži arealai Vilijampolės, Aleksoto bei Šančių seniūnijose. Sovietinės stiliškos architektūra daugiausia būdinga vidurio savivaldybės šiaurinėje dalyje – Gričiupio, Dainavos,

dalyse Eigulių bei Šilainių seniūnijų. Centrinėje miesto dalyje išskiriamos dvi urbanistinė prasme svarbios teritorijos – Semaniestis ir Naujamiestis. Kauno miestą dviem plačiomis juostomis supa priemiestinės teritorijos – iš šiaurės (nuo Romainių iki Kleboniškio ir Naujasodžio) bei pietų (nuo Kazliškių iki Vaišvydavos).

Šiuo metu miesto teritoriją sudaro 11 seniūnijų. Seniūnijų išsidėstymas pateiktas 1.2 pav.; gyventojų skaičiaus seniūnijose bei seniūnijų ploto duomenys pateikiami 1.1 lentelėje.



Pav. 1.2. Kauno miesto seniūnijos (Bendrasis planas 2013-2023 m.)

1.1 lentelė. Kauno seniūnijų plotas ir gyventojų skaičius¹

Eil. Nr.	Seniūnija	Plotas, km ²	Gyventojų skaičius (2011 m.)
1.	Aleksoto	24,0	21178
2.	Centro	4,6	14723
3.	Dainavos	7,3	58818
4.	Eigulių	14,5	43109
5.	Gričiupio	3,8	26735
6.	Panemunės	24,8	14941
7.	Petrašiūnų	28,5	14382
8.	Šančių	5,0	21097
9.	Šilainių	25,3	50598

¹ Lietuvos statistikos departamentas

10.	Vilijampolės	14,4	26411
11.	Žaliakalnio	7,4	24001

Susisiekimas. Kauno miestas yra svarbus tranzito mazgas, esantis pagrindinių Lietuvos magistralių kryžkelėje: čia susikerta aukštos kategorijos Europos TEN tinklo koridoriai: šiaurės-pietų kryptimi – „Via Baltica“ (Helsinkis–Ryga–Kaunas–Varšuva), rytų-vakarų kryptimi – Kijevas–Minskas–Vilnius–Klaipėda bei Kaunas–Kaliningradas. Mieste kertasi ir svarbūs geležinkelių maršrutai: šiaurės-pietų kryptimi – „Rail Baltica“, rytų-vakarų kryptimi – Kijevas–Minskas–Vilnius–Klaipėda bei jo atšaka nuo Kaišiadorių per Kauną iki Karaliaučiaus srities. Šalia miesto, Karmėlavoje, veikia antras pagal dydį šalyje Kauno oro uostas. Tarptautiniu mastu svarbus ir valstybinis vidaus vandens kelias Kaunas–Jurbarkas–Klaipėda, vystomi kiti valstybinės reikšmės keliai (Neryje, Nevėžyje, Kauno mariose).

Gatvių tinklas mieste, apribotas specifinio reljefo, istoriškai formavosi pagal radialinę struktūrą, vėliau buvo papildytas žiedinės sistemos elementais, tačiau sistema nebuvo iki galo suformuota. Šiuo metu Kauno mieste yra vienas tankiausių gatvių tinklų lyginant su kitais didžiaisiais Lietuvos miestais. 2015 m. pabaigos duomenimis Kauno mieste buvo 978 km vietinės reikšmės automobilių kelių: 782 km vietinės reikšmės kelių su danga, 600 km vietinės reikšmės kelių su patobulinta danga ir 183 km žvyro kelių². Per 2011-2015 metų laikotarpį bendras vietinės reikšmės automobilių kelių ilgis Kauno miesto savivaldybėje padidėjo 2,3 proc. (1.2 lentelė).

Lentelė 1.2 Vietinės reikšmės automobilių kelių ilgis Kauno mieste 2011-2015 m.

Metai	Kelių su danga ilgis, km	Kelių su patobulinta danga ilgis, km	Žvyro kelių ilgis, km	Grunto kelių ilgis, km
2011	774	598	177	182
2012	776	599	177	185
2013	778	600	179	191
2014	778	599	180	193
2015	782	600	183	196

Reljefas. Kauno miestas išsidėstęs lygumoje, Pabaltijo žemumos sričiai, Nemuno vidurupio ir Neries žemupio plynaukštei priskiriamai teritorijai. Vidutinis reljefo aukštis mieste – 70-80 m nuo jūros lygio. Teritorijai būdingi dideli aukščių skirtumai, sąlygoti upių slėnių. Didžiausias aukščių skirtumas mieste yra 79,2 m. Aukščiausiai virš jūros lygio Kauno mieste iškilusi Sargėnų seniūnija (aukščiausias miesto taškas (100,1 m) yra IX forto teritorijoje), žemiausios teritorijos – Vilijampolės seniūnijoje, ties Lampėdžiais (20,9 m). Vidutinis Nemuno ir Neries slėnių šlaitų aukštis yra 30-50 m. Mažesni upeliai – Jiesia, Veršva, Marvelė, Sanaša, Gyrė – taip pat formuoja ryškius, 10-20 m gylis slėnius. Slėnių šlaitai nėra pastovūs, juose

² Lietuvos statistikos departamentas

vyksta tiek natūralūs, tiek ir antropogeninių veiksnių sąlygoti geologiniai procesai: nuošliaužos, formuojasi raguvos, griovos³.

Vandenys. 8 proc. Kauno miesto savivaldybės teritorijos užima vandens telkiniai. Vienas svarbiausių miesto kraštovaizdžio akcentų yra didžiosios Lietuvos upės: Nemunas ir Neris. Nemuno ilgis Kauno miesto ribose yra apie 25 km, plotis 175-400 m, gylis – 1,7-5,0 m. Neris Kauno miesto teritorija teka 5,4 km. Upės plotis – 125-250 m, gylis 1,2-3,5 m. Taip pat miestą kerta Nevėžio, Jiesios bei kt. upės ir upeliai (Veršva, Amalė, Gričiupis, Marvelė, Sąnaša, Sėmena ir kt.). Natūralių ežerų Kaune nėra. Miesto teritorijoje yra nemažai dirbtinių vandens telkinių. Didžiausias jų – rytinėje dalyje esančios Kauno marios, kurių plotas šiuo metu yra 63,5 km². Kiti didesni dirbtiniai telkiniai, susiformavę karjerų vietose – Lampėdis, Vaišvydavos karjero telkinys⁴.

Dirvožemiai. Kauno mieste vyrauja sunkių priemolių ir molių tipų dirvožemiai. Tik pakraščiuose yra smėlių ir lengvų bei vidutinių priemolių. Smėliai randami šiaurinėje miesto dalyje, dešiniajame Neries krante bei piečiau Vaišvydavos. Priemolių yra dešiniajame Nevėžio krante ties Aukštutiniais Kaniūkais. Kaune vyraujantys molingi dirvožemiai yra gana derlingi. Kiek mažiau našūs tik smėlėti upių slėniai bei teritorijos vakarinėje miesto dalyje⁵.

Mišakai. Kauno miesto savivaldybėje miškai užima 16,8 % miesto teritorijos (esamas miškų plotas – 2647,90 ha)⁶. Privatūs miškai užima labai nedidelę šio ploto dalį - 54,2 ha. Mieste vyrauja rekreacinės paskirties (apie 93 proc.) ir ekosistemų apsaugai (apie 7 proc.) skirti miškai. Didžiausi miško plotai yra savivaldybės šiaurinėje (Klebonišio miško parkas) ir rytinėje dalyje (Ažuolynas, Panemunės miško parkas, Pažaislio miško parkas), taip pat Sitkūnų girininkijoje vakaruose (Šilainių, Romainių miškas). Mieste vyrauja pušynai, ąžuolynai ir liepynai, dažni beržai ir klevai⁷.

Saugomos teritorijos. Kauno miesto savivaldybės teritorijoje yra 16 draustinių ar jų dalių, 8 gamtos paveldo objektai, 1 regioninis parko dalis ir 11 „Natura2000“ tinklui priskiriamų teritorijų. Iš 16 Kauno miesto teritorijoje esančių draustinių 8 yra zoologiniai, 1 botaninis – zoologinis, 4 – kraštovaizdžio, 3 – archeologiniai ir urbanistiniai. Visų draustinių bendras plotas siekia 1174,58 ha, arba apie 7,5 proc. viso savivaldybės ploto. Į Kauno miesto teritoriją patenka dalis Kauno marių regioninio parko. Bendras parko plotas yra 9886,48 ha, iš jų 777,90 ha patenka į Kauno miesto teritoriją. Kauno mieste yra 11 teritorijų priskirtų „Natura2000“

³ Kauno miesto bendrasis planas 2013-2023. Esamos būklės analizė

⁴ Kauno miesto bendrasis planas 2013-2023. Esamos būklės analizė

⁵ Lietuvos nacionalinio atlaso žemėlapis - Dirvožemio bonitavimas. Autorius: J. Jasinskas, A. Juozokas, L. Lukšienė, B. Vaštakienė. Kartografas: J. Volungevičius.

⁶ Lietuvos Respublikos Žemės fondas, 2014 m. sausio 1 d.. Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos

⁷ Kauno miesto miško parkai ir juose augančių medžių būklė. A. Stankevičienė, Miestų želdynų formavimas 2016 1(13) 359–364

tinklui. Visos jos yra svarbios buveinių apsaugai, o viena iš jų – Kauno marios - yra taip pat svarbi ir paukščių apsaugai.

Klimatas. Kauno miesto klimatas priskirtinas vidutinių platumų žemyniniam klimato tipui. Mieste vyrauja vidutiniškai šaltos ir sniegingos žiemos (šalčiausias – sausio mėn., vid. temp. -5,2 °C) bei vėsios ir lietingos vasaros (šilčiausias – liepos mėn., vid. temp. +16,9 °C). Vidutinė metinė temperatūra mieste - +6,5°C. Kaune iškrenta apie 600-650 mm kritulių per metus. Daugiausiai kritulių iškrenta šiltuoju metų laiku. Per metus Kauno mieste vidutiniškai būna 15-20 saulėtų dienų⁸.

Mieste vyrauja vakarų, pietvakarių ir pietų kryptių vėjai, rečiausiai būna šiaurės rytų krypties vėjai. Vasarą dažnesni vakarų, pietvakarių ir pietų kryptių 3,8-4,0 m/s vėjai, žiemą – vakarų, pietvakarių ir pietų kryptių 4,2-4,4 m/s greičio vėjai.

Kauno mieste galima išskirti dvi mikroklimato atžvilgiu savitas teritorijas: rajonus, esančius Nemuno ir Neries slėniuose, bei rajonus, esančius virššlaitinėse lygumose. Slėniuose esantiems rajonams (miesto centrui, Vilijampolei, Žemiesiems Šančiams, Petrašiūnams) būdingas mažesnis vėjuotumas, dažnesnės ramios oro sąlygos ir didesni ekstremalių temperatūrų svyravimai nei prieslėnių teritorijoms, kuriose reljefo raižytumas yra santykinai nedidelis. Tai lemia palankesnes vėdinimo ir teršalų išsisklaidymo sąlygas prieslėniuose.

Gyventojai. Kauno miestas – antras pagal dydį Lietuvoje. Savivaldybės gyventojų statistiniai duomenys 2011-2015 m. pateikiami 1.3 lentelėje.

Lentelė 1.3 Gyventojų statistiniai duomenys savivaldybėje

Metai Rodiklis	2011	2012	2013	2014	2015
Nuolatinių gyventojų skaičius metų pradžioje					
Vyrai	140490	137178	135230	133711	132380
Moterys	176829	173595	171658	170301	168977
Vidutinis metinis gyventojų skaičius	314046	308831	305450	302685	299601
Gyventojų tankis metų pradžioje viename km ²	2021,1	1979,4	1954,7	1936,4	1919,5
Moterų skaičius, tenkantis 1 tūkst. vyrų, metų pradžioje	1259	1265	1269	1274	1276
Gyventojai (0–15 metų amžiaus)					
Vyrai	24768	24059	23762	23516	23251
Moterys	23461	22857	22547	22417	22324

⁸ Lietuvos klimato atlasas. Sud. A. Galvonaitė. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos, 2013.

Metai Rodiklis	2011	2012	2013	2014	2015
Darbingo amžiaus gyventojai					
Vyrai	92953	90309	88871	87857	87016
Moterys	102820	99838	98749	98042	97433
Pensinio amžiaus gyventojai					
Vyrai	22769	22810	22597	22338	22113
Moterys	50548	50900	50362	49842	49220

Kaip matyti iš 1.3 lentelėje pateikiamų duomenų, Kauno mieste pasireiškia visai šaliai būdinga gyventojų skaičiaus mažėjimo tendencija – vidutinis gyventojų skaičius mieste nagrinėjamą laikotarpį kasmet mažėjo apie 3 tūkst. gyventojų. Labiausiai mažėjo darbingo amžiaus gyventojų skaičius – per penkerius metus jų mieste sumažėjo beveik 6 proc. Gyventojų skaičiaus mieste kitimo tendencijas labiausiai sąlygoja mieste vykstantys demografiniai procesai – didėjanti emigracija, nepakankamas atvykstančiųjų skaičius, neigiamas natūralios gyventojų kaitos rodiklis.

1.2 Teisinės bazės analizė

Ilgalaikis Europos Sąjungos tikslas yra pasiekti tokį oro kokybės lygį, kuris nekeltų nepageidaujamo poveikio ir pavojaus žmogaus sveikatai ir aplinkai. Siekdama sumažinti oro taršos poveikį Europos Sąjunga veikia įvairiais lygiais: **priimdama teisės aktus**, bendradarbiaudama su sektoriais, lemiančiais oro taršą, taip pat su tarptautinėmis, nacionalinėmis ir regioninės valdžios institucijomis ir nevyriausybinėmis organizacijomis bei mokslinių tyrimų įstaigomis. Europos Sąjungai pradėjus vykdyti oro kokybės politiką, į orą išmetamų teršalų kiekis gerokai sumažėjo. Tai įvyko, nes buvo pradėtos taikyti atitinkamos priemonės ir nustatytos privalomos ir rekomenduojamos tam tikrų oro teršalų išmetimų ribos, taikomos visoje Europos Sąjungoje.⁹ Pagrindiniai teisės aktai, nustatantys teršalų apribojimus, yra **Europos Parlamento ir Tarybos Direktyva 2008/50/EB dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje, priimta 2008 m. gegužės 21 d., bei Tarybos Direktyva 96/62/EB dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo, priimta 1996 m. rugsėjo 27 d.**

Direktyvos 96/62/EB tikslas yra suformuluoti pagrindinius bendrosios strategijos principus, siekiant apibrėžti ir nustatyti aplinkos oro kokybės Bendrijoje tikslus, kurie yra skirti išvengti žalingo poveikio žmogaus sveikatai ir visai aplinkai, užkirti tam kelią arba jį mažinti. Šioje direktyvoje yra pateiktas sąrašas oro teršalų, kuriems yra nustatytos ribinės vertės ir pavojaus slenksčiai: sieros dioksidas, azoto dioksidas bei azoto oksidai, smulkiosios kietosios dalelės, švinas, ozonas, benzenas ir anglies monoksidas, policikliniai aromatiniai angliavandeniliai, kadmis, arsenas, nikelis ir gyvsidabris. Direktyvoje taip pat nurodoma, kad

⁹ <http://www.eea.europa.eu/lt/signalai/signalai-2013/straipsniai/europos-oro-kokybe-reglamentuojantys-teises-aktai>

aplinkos oro kokybė turi būti stebima ir vertinama visoje Europos Sąjungos valstybės narės teritorijoje. Stebėjimams gali būti naudojami įvairūs metodai, tokie kaip matavimai, modeliavimas, abiejų minėtų būdų derinys arba skaičiavimai. Jeigu nustatytos ribinės vertės yra viršijamos, Europos Sąjungos valstybės narės turi parengti taršos mažinimo programas, kurios turėtų padėti pasiekti nustatytas ribines vertes per nustatytą laiką. Taip pat turi būti parengtos zonų ir aglomeracijų, kur taršos lygis viršija ribas, sąrašas ir tais atvejais, kai viršijami pavojaus slenksčiai, būtina informuoti gyventojus, o Europos Komisijai nusiųsti visą aktualią informaciją. Teritorijose ir aglomeracijose, kur taršos lygis yra žemesnis nei nustatytos ribinės vertės, būtina išlaikyti tą taršos lygį žemiau nustatytų ribinių verčių. Remiantis šiais direktyvos reikalavimais reikia parengti oro kokybės valdymo programas.

Direktyva 2008/50/EB siekiant aiškumo, paprastumo ir administracinio veiksmingumo į vieną apjungia šiuos teisės aktus: 1996 m. rugsėjo 27 d. Tarybos direktyva 96/62/EB dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo; 1999 m. balandžio 22 d. Tarybos direktyva 1999/30/EB dėl sieros dioksido, azoto dioksido, azoto oksidų, kietųjų dalelių ir švino ribinių verčių aplinkos ore; 2000 m. lapkričio 16 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2000/69/EB dėl benzeno ir anglies monoksido aplinkos ore ribinių verčių; 2002 m. vasario 12 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2002/3/EB dėl ozono aplinkos ore; 1997 m. sausio 27 d. Tarybos sprendimas 97/101/EB, nustatantis tinklų ir atskirų stočių, matuojančių valstybėse narėse aplinkos oro užterštumą, tarpusavio apsikeitimą informacija ir duomenimis. Šia direktyva siekiama sumažinti oro taršą iki tokio lygio, kad jos poveikis būtų minimaliai kenksmingas žmonių sveikatai arba aplinkai. Direktyvoje yra nurodomos priemonės, kurias taikant turi būti apibrėžti ir nustatyti aplinkos oro kokybės tikslai, t. y. ribinės vertės pagrindiniams oro teršalams (sieros dioksidui, azoto dioksidui, azoto oksidams, (smulkiosioms) kietosioms dalelėms, švinui, benzenui, anglies monoksidui ir ozonui), kurios negali būti viršijamos jokioje Europos Sąjungos vietovėje.

Dar vienas būdas gerinti oro kokybę yra nacionalinių metinių konkrečių išmetamų teršalų ribų nustatymas, kuris buvo reglamentuotas **Jungtinių Tautų Ekonomikos komisijos Tolimų tarpvalstybinių oro teršalų pernašos konvencijos (LRTAP) Geteborgo protokolu ir Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2001/81/EB dėl tam tikrų atmosferos teršalų išmetimo nacionalinių ribų**. Šie teisės aktai Europos šalims nustato metines oro teršalų, įskaitant rūgštėjimą ir eutrofikaciją skatinančius teršalus, pažemio ozoną, išmetimo ribas, kad būtų sumažinti šie reiškiniai ir pažemio ozono koncentracija.

Direktyvoje 2001/81/EB kiekvienai valstybei narei buvo numatyti sieros dioksido, azoto oksidų, lakiųjų organinių junginių ir amoniako metinių išmetimų limitai iki 2010 m. Kiekviena valstybė narė turi užtikrinti, kad nuo 2010 m. nė vienais metais nebus viršytos šios direktyvos prieduose nurodytos ribos. Šioje direktyvoje nurodyti limitai atitinka dydžius, nustatytus pagal Jungtinių Tautų Ekonomikos komisijos Tolimų tarpvalstybinių oro teršalų pernašos konvencijos Geteborgo protokolą.

2012 m. Geteborgo protokolas buvo iš dalies pakeistas. Taip siekiama sustiprinti dedamas pastangas įgyvendinti ilgalaikės žmonių sveikatos ir aplinkos apsaugos tikslus. Pakeitimo metu nustatyti taršos mažinimo, palyginus su 2005 m. į orą išmestu kiekiu, tikslai iki 2020 m. Šiais tikslais siekiama išspręsti bent dalį su oro tarša susijusių sveikatos ir aplinkos

problemų: sumažinti žmonių sergamumą, priešlaikinių mirčių skaičių, dėl oro taršos degraduojančių ekosistemų apimtis ir kt. Pakeistame Geteborgo protokole nustatyta, kad Lietuva iki 2020 m. turės sumažinti išmetamą sieros dioksido kiekį – 55 %, azoto oksidų kiekį – 48 %, lakiųjų organinių junginių kiekį – 32 %, smulkių kietųjų dalelių (KD_{2,5}) kiekį – 20 %, amoniako – 10 %.

Be oro kokybės standartų ir nacionalinių metinių teršalų išmetimo ribų taikomų konkrečioms teršalams yra rengiami Europos teisės aktai, skirti orą teršiantiems sektoriams. Direktyvomis yra reglamentuojamas pramonės sektoriaus išmetamų oro teršalų kiekis, be direktyvų įvairiomis priemonėmis ir kuro standartais reguliuojami transporto priemonių išmetami teršalai. Pavyzdžiui, 2011 m. sausio 1 d. įsigaliojęs Euro 5 standartas reikalauja, kad visų įstatymais reglamentuojamų naujų automobilių išmetamas dalelių ir azoto oksidų kiekis neviršytų nustatytos ribos. 2015 m. įsigaliojęs Euro 6 standartas nustato griežtesnes dyzelinių variklių išmetamų azoto oksidų ribas. Taip pat yra sudaryta nemažai tarptautinių susitarimų dėl kitose transporto srityse išmetamų oro teršalų¹⁰.

Aukščiau minimų ir kitų Europos Sąjungos teisės aktų esminiai reikalavimai buvo perkelti į Lietuvos teisinę sistemą. Žemiau apžvelgti teisės aktai susiję su aplinkos oro kokybės vertinimu ir valdymu, oro kokybės programos rengimu.

- **LR aplinkos apsaugos įstatymas** (1992 m. sausio 21 d. I-2223, paskutinis pakeitimas 2017 m. lapkričio 16 d. XIII-756) reguliuoja visuomeninių santykius aplinkosaugos srityje, nustato pagrindines juridinių ir fizinių asmenų teises ir pareigas ir atsakomybę išsaugant Lietuvos Respublikai būdingą biologinę įvairovę, ekologines sistemas bei kraštovaizdį, užtikrinant sveiką ir švarią aplinką, racionalų gamtos išteklių naudojimą Lietuvos Respublikoje. Šiame įstatyme yra reglamentuota aplinkos būklės stebėjimo ir neigiamo poveikio aplinkai ribojimo sistema. Lietuvos Respublikoje aplinkai ir jos komponentų būklei stebėti yra sudaroma vieninga aplinkos monitoringo sistema, kuri apima valstybinį ir ūkio subjektų aplinkos monitoringą. Įstatyme taip pat yra reglamentuojamas planų bei programų (nacionalinio, regioninio ar vietinio lygmens planavimo dokumentai (veiksmų planai ir programos, plėtros planai (programavimo dokumentai), ūkio šakų vystymo planai ir programos, strategijos, koncepcijos, teritorijų planavimo dokumentai ir kt., įskaitant planus bei programas, prie kurių finansavimo prisideda Europos Bendrija), kurie rengiami, tvirtinami ir (arba) priimami pagal galiojančius teisės aktus ar pagal kompetenciją įgyvendinant viešąjį administravimą ir kurių įgyvendinimo pasekmės gali būti reikšmingos aplinkai, įskaitant tokių planų ir programų visiškų ar dalinių pakeitimus) rengimas. Jame nurodoma, kad planai ir programos, kurių įgyvendinimo pasekmės gali būti reikšmingos aplinkai, rengiami ir įgyvendinami remiantis šiuo įstatymu ir kitais įstatymais bei teisės aktais, reglamentuojančiais strateginį pasekmių aplinkai vertinimą,

¹⁰ <http://www.eea.europa.eu/lt/signalai/signalai-2013/straipsniai/europos-oro-kokybe-reglamentuojantys-teises-aktai>

teritorijų planavimą bei aplinkos stebėseną. Planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo tvarką nustato Lietuvos Respublikos Vyriausybė.

- **LR aplinkos oro apsaugos įstatymas** (1999 m. lapkričio 4 d. Nr. VIII-1392, paskutinis pakeitimas 2017 m. birželio 8 d. Nr. XIII-428) nustato asmenų teises į švarų orą, pareigas saugoti aplinkos orą nuo taršos, susijusios su žmonių veikla, ir mažinti jos daromą žalą žmonių sveikatai ir aplinkai. Tai pat įstatyme yra nustatytos priemonės, ribojančios aplinkos oro taršą ir mažinančios jos neigiamą poveikį žmonių sveikatai bei aplinkai, kartu reglamentuoja visuomeninius santykius aplinkos oro apsaugos ir kokybės valdymo srityse. Šis įstatymas nurodo, kad aplinkos oro kokybės nuolatinė kontrolė privaloma aglomeracijose ir zonose, kur užterštumo lygiai viršija arba gali viršyti ribines užterštumo vertes. Šiame įstatyme yra pateikti oro taršos valdymo ir aplinkosauginių leidimų išdavimo principai, bei asmenų teisės ir pareigos, įskaitant ir taršos šaltinių naudotojų pareigas bei teršalų mažinimo priemonių reikalavimus. Be to, šiame įstatyme yra nustatyti veiksmai, kurių reikia imtis, kai pavojaus slenksčiai ir ribinės vertės yra viršyti. Savivaldybių institucijos, siekdamos užtikrinti, kad ribinės ar kitos šiame įstatyme nurodytos užterštumo vertės ir pavojaus slenksčiai nebūtų viršyti, savivaldybės strateginiame plėtros ir (ar) savivaldybės strateginiame veiklos planuose turi numatyti aplinkos oro kokybės valdymo priemones. Jos taip pat įpareigos rengti ir, suderinusios su Aplinkos ministerija bei kitomis suinteresuotomis valstybės valdymo institucijomis, tvirtinti programas bei numatyti priemones, kurių būtų imtasi zonose ar aglomeracijose, kur gali kilti pavojus viršyti užterštumo vertes ir pavojaus slenksčius.

- Remiantis LR aplinkos oro apsaugos įstatymu ir siekdamas įgyvendinti 2011 m. gruodžio 12 d. Komisijos įgyvendinimo sprendimą 2011/850/ES, kuriuo nustatomos Europos Parlamento ir Tarybos direktyvų 2004/107/EB ir 2008/50/EB įgyvendinimo taisyklės, susijusios su keitimusi aplinkos oro kokybės informacija ir aplinkos oro kokybės ataskaitų teikimu, 2010 m. gruodžio 31 d. įsakymu Nr. D1-1065 Lietuvos Respublikos Aplinkos ministras patvirtino „**Ataskaitų apie savivaldybių aplinkos oro kokybės valdymo programų ir jų įgyvendinimo priemonių planų vykdymą teikimo tvarkos aprašą**“ (paskutinis pakeitimas 2015 m. gruodžio 31 d. D1-883). Šis aprašas nustato ataskaitų apie savivaldybių strateginiuose plėtros dokumentuose ir ar strateginiuose veiklos planuose numatytų aplinkos oro kokybės priemonių bei planuose numatytų priemonių vykdymą formos ir teikimo reikalavimus. Remiantis šiuo aprašu, pagal Oro apsaugos įstatymą parengtų programų įgyvendinimo metu reikia informuoti ir atsiskaityti apie numatytų įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonių vykdymo eigą, terminus bei priežastis, jeigu jos nebuvo įgyvendintos.

- Savivaldybės rūpintis aplinkos kokybės gerinimu ir apsauga įpareigoja 1994 m. liepos 7 d. patvirtintas **LR vietos savivaldos įstatymas** Nr. I-

533 (paskutinis pakeitimas 2016 m. gruodžio 22 d. Nr. XIII-185), kuriame yra nurodytos savarankiškos savivaldybių funkcijos nustatytos (paskirtos) Konstitucijos ir įstatymų. Šiame įstatyme taip pat nustatytos savivaldybių funkcijų sudarymo ir veiklos nuostatos, apibrėžti vietos savivaldos principai, savivaldybių institucijos ir jų kompetencijos bei funkcijos, savivaldybių ūkinės ir finansinės veiklos pagrindai.

- **LR aplinkos monitoringo įstatymas** priimtas 1997 m. lapkričio 20 d. ir pakeistas 2016 m. balandžio 14 d. įstatymu Nr. XII-2299, nustato aplinkos monitoringo turinį, struktūrą, įgyvendinimą, aplinkos monitoringo procese dalyvaujančių subjektų teises bei pareigas ir atsakomybę. Aplinkos monitoringo sistemą sudaro valstybinis, savivaldybių ir ūkio subjektų aplinkos monitoringas. Įstatyme nustatytos valstybės institucijų, savivaldybių ir įmonių funkcijos, susijusios su valstybiniu aplinkos monitoringu, savivaldybių aplinkos monitoringu bei ūkio subjektų aplinkos monitoringu. Valstybinis aplinkos monitoringas vykdomas pagal Valstybinę aplinkos monitoringo programą, Savivaldybių aplinkos monitoringas vykdomas pagal savivaldybės aplinkos monitoringo programą, kurią rengia savivaldybės vykdomoji institucija, ūkio subjektų aplinkos monitoringas vykdomas pagal ūkio subjektų aplinkos monitoringo programą. Aplinkos oras pagal šį įstatymą yra vienas iš aplinkos monitoringo objektų ir yra aplinkos monitoringo dalis. Šiame įstatyme taip pat išdėstyti aplinkos monitoringo kontrolės, tyrimų ir duomenų kokybės užtikrinimo principai bei nuostatos dėl monitoringo duomenų ir informacijos rinkimo, saugojimo ir teikimo. Pagal aplinkos oro apsaugos įstatymą, savivaldybės, kurios teritorijoje remiantis valstybinio aplinkos monitoringo duomenimis, viršijama bent viena šiame įstatyme nurodyta ribinė ar siektina užterštumo vertė institucijos turi tikslinti parengtuose programose ir planuose numatytas aplinkos oro kokybės valdymo priemones ir numatyti papildomas konkrečiu kuo trumpesniu laikotarpiu įgyvendinamas aplinkos oro kokybės valdymo priemones aplinkos oro užterštumo lygiui sumažinti iki nustatytos ribinės ar, jeigu įmanoma, siektinos užterštumo vertės ir toliau mažinti aplinkos oro užterštumo lygį.

- Vadovaujantis LR aplinkos monitoringo įstatymo 8 straipsnio 2 dalimi ir 10 straipsnio 2 dalimi, 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1- 436 buvo patvirtinti **Bendrieji savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatai** (paskutinis pakeitimas 2015 lapkričio 30 d. D1-864). Šie nuostatai reglamentuoja savivaldybių aplinkos monitoringo programos turinį, jos rengimo, derinimo, vykdymo, savivaldybių aplinkos monitoringo kontrolės užtikrinimo ir informacijos teikimo tvarką.

- **1996 m. rugpjūčio 15 d. Nr. I-1495 LR planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas** (paskutinis pakeitimas 2016 m. balandžio 14 d. Nr. XII-2305) reglamentuoja planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo procesą ir šio proceso dalyvių tarpusavio

santykius. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaitą rengia poveikio aplinkai vertinimo dokumentų rengėjas pagal atsakingos institucijos patvirtintą programą. Ataskaitoje privalo būti išsamiai išnagrinėti visi programoje numatyti klausimai ir pateikta informacija apie susidarysiančius teršalus, atliekas ir jų tvarkymą, aplinkos komponentų, kuriuos planuojama ūkinė veikla gali paveikti aprašymas, galimo tiesioginio ir netiesioginio planuojamos ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai bei įvairiems aplinkos komponentams, tarp jų ir orui apibūdinimas ir įvertinimas bei priemonių, numatytų neigiamam poveikiui aplinkai išvengti, sumažinti, kompensuoti ar jo padariniams likviduoti, aprašymas ir kt.

• **LR Aplinkos ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“** (paskutinis pakeitimas 2016 m. sausio 27 d. Nr. D1-53/V-103). Aplinkos užterštumo normos parengtos atsižvelgiant į Europos Sąjungos Tarybos direktyvos 1999/30/EB dėl sieros dioksido, azoto dioksido, azoto oksidų, kietųjų dalelių ir švino ribinių verčių aplinkos ore ir Europos Parlamento bei Tarybos direktyvos Nr. 2000/69/EB dėl benzeno ir anglies monoksido ribinių verčių aplinkos ore reikalavimus. Šiose normose nustatomos aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, kietosiomis dalelėmis, švinu, benzeno ir anglies monoksidu ribinės vertės ir atitinkami pavojaus slenksčiai. Taip pat reglamentuojamas informacijos apie aplinkos oro užterštumą anksčiau minėtais teršalais prieinamumą visuomenei bei oro kokybės gerinimo reikalavimai. Šiame įsakyme taip pat yra patvirtinta informacija, kurią reikia įtraukti į savivaldybių rengiamas programas aplinkos oro užterštumo ribinėms vertėms pasiekti.

• **LR Aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“** (paskutinis pakeitimas 2016 m. spalio 3 d. Nr. D1-653). Siekiant užtikrinti, kad aplinkos oro kokybės vertinimas Lietuvoje atitiktų 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2008/50/EB dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje (OL 2008 L 152, p. 1) (su pakeitimais, padarytais 2015 m. rugpjūčio 28 d. Komisijos direktyva (ES) 2015/1480, kuria iš dalies keičiami keli Europos Parlamento ir Tarybos direktyvų 2004/107/EB ir 2008/50/EB priedai, kuriuose nustatytos aplinkos oro kokybės vertinimo pamatinių metodų taikymo, duomenų patvirtinimo ir mėginių ėmimo vietų išdėstymo taisyklės (OL 2015 L 226, p. 4), reikalavimus, buvo patvirtintas Aplinkos oro kokybės vertinimo aprašas. Jis nustato reikalavimus aplinkos oro užterštumo tam tikrais teršalais lygio vertinimui (vertinimo tvarką, vertinimo kriterijus, reikalavimus ėminių ėmimo vietų parinkimui, pamatinių matavimo metodų taikymui, taršos iš gamtinių teršimo šaltinių ir dėl kietųjų dalelių resuspensijos, kai žiemą keliai barstomi smėliu ar druska, vertinimui), visuomenės informavimui ir su vertinimu susijusios informacijos ir duomenų teikimui Europos Komisijai. Šiose taisyklėse yra nustatyta aplinkos oro kokybės vertinimo tvarka pagal Europos

Sąjungoje galiojančius kriterijus ir metodus, kad visoje Lietuvos Respublikos teritorijoje būtų galima patikimai ir tiksliai įvertinti aplinkos oro kokybę. Toks aplinkos oro kokybės vertinimas reikalingas aplinkos oro kokybės valdymui, įskaitant aplinkos oro kokybės gerinimą ten, kur nustatytos ribinės vertės yra viršijamos, ir kiek galima geresnės aplinkos oro kokybės palaikymą ten, kur užterštumo lygiai nesiekia ribinių verčių bei informacijos apie aplinkos oro kokybę surinkimui ir pateikimui visuomenei.

• **LR Aplinkos ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro 2005 m. gegužės 26 d. įsakymas Nr. D1-265/V-436 „Dėl visuomenės, suinteresuotų institucijų ir įstaigų informavimo apie aplinkos oro užterštumo lygius tvarkos aprašo patvirtinimo“** (paskutinis pakeitimas 2016 m. kovo 9 d. Nr. D1-172/V-335). Šis tvarkos aprašas nustato veiksmus, kurių turi imtis jame nurodytos atsakingos institucijos, kai atitinkamų teršalų koncentracijos aplinkos ore viršija aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ (Žin., 2001, Nr. 106-3827) bei 2002 m. spalio 17 d. įsakymu Nr. 544/508 „Dėl ozono aplinkos ore normų ir vertinimo taisyklių nustatymo“ (Žin., 2002, Nr. 105-4731) nustatytus informavimo ar pavojaus slenksčius, bei visuomenės informavimo apie šiuos viršijimus tvarką. Šiuo tvarkos aprašu turi vadovautis Aplinkos ministerijos regionų aplinkos apsaugos departamentai, Aplinkos apsaugos agentūra, visuomenės sveikatos centrai apskrityse, Valstybinė visuomenės sveikatos priežiūros tarnyba prie Sveikatos apsaugos ministerijos, Valstybinis aplinkos sveikatos centras, savivaldybės, teikdamos informaciją apie sieros dioksido (SO₂) ir/ar azoto dioksido (NO₂) koncentracijas, viršijančias nustatytus pavojaus slenksčius, bei ozono (O₃) koncentraciją, viršijančią nustatytą informavimo ar pavojaus slenkstį. Pagal šią tvarką savivaldybės administracija, gavusi informaciją apie pavojaus ar informavimo slenkščio viršijimą ar grėsmę jį viršyti nedelsdama informuoja apie tai visuomenę toje teritorijoje, nurodo, kas labiausiai veikia padidintą aplinkos oro užterštumo lygį, kokių prevencinių veiksmų savivaldybė ėmėsi siekiant sumažinti taršą, kokie rekomenduojami teršalų išmetimo mažinimo veiksmai bei priima sprendimus kiek galima greičiau ir veiksmingiau įgyvendinti priemones pagal Aplinkos oro apsaugos aplinkos oro užterštumo lygiui, pavojingam žmonių sveikatai ir aplinkai, mažinti.

• **LR Aplinkos ministro 2005 m. liepos 26 d. įsakymas Nr. D1-381 „Dėl visuomenės informavimo ir dalyvavimo rengiant planus ir programas, skirtas klimato kaitos valdymui, aplinkos oro ir vandens apsaugai bei atliekų tvarkymui, tvarkos aprašo patvirtinimo“** (paskutinis pakeitimas 2010 m. balandžio 12 d. D1-284). Šis aprašas nustato planus ir programas, skirtas klimato kaitos valdymui aplinkos oro ir vandens apsaugai bei atliekų tvarkymui, apie kurių rengimą, keitimą, atnaujinimą privaloma informuoti visuomenę, institucijas, privalančias skelbti informaciją apie rengiamus,

keičiamus ar atnaujinamus planus ir programas, informacijos paskelbimo, visuomenės pasiūlymų teikimo bei jų registracijos tvarką, visuomenės informavimo apie jos pateiktą pastabų ir pasiūlymų įvertinimą, tvarką. Šis tvarkos aprašas taikomas valstybės ar savivaldybių institucijoms, rengiančioms ir keičiančioms ar atnaujinančioms planus ir programas, tarp kurių ir oro kokybės valdymo programa. Apie rengiamus, keičiamus ar atnaujinamus planus ir programas juos rengiančioji institucija turi informuoti visuomenę paskelbdama apie tai atitinkamai pagal reikalavimus respublikinėje spaudoje, arba miesto (arba miesto (-ų) ar rajono (-ų) spaudoje o, esant galimybei, – per radiją ir televiziją ar kitas viešąsias informavimo priemones. Be to Institucijos interneto tinklalapyje. Informacija interneto tinklalapyje turi būti paskelbta prieš informacijos paskelbimą spaudoje ir turi būti prieinama visuomenei per visą pastabų teikimo laikotarpį. Nurodytose informavimo priemonėse turi būti skelbiama informacija kur ir kada galima susipažinti su detalia informacija apie rengiamus Planus ar programas, taip pat kam visuomenė gali teikti teikimą, nurodant teikimo tvarką ir terminus. Visuomenei turi būti suteikta galimybė susipažinti su Planais ir programomis per ne trumpesnę nei 20 darbo dienų laikotarpį po informacijos apie rengiamą, keičiamą ar atnaujinamą Planą ar programą paskelbimo pagal šio Tvarkos aprašo 5 punktą dienos.

- **LR Aplinkos ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro 2006 m. balandžio 3 d. įsakymas Nr. D1-153/V-246 „Dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu siektinų verčių patvirtinimo“** buvo priimtas remiantis Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymo 4 straipsnio 1 dalimi ir įgyvendinant 2004 m. gruodžio 15 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2004/107/EB dėl arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių aplinkos ore reikalavimus. Šiame teisės nurodyta, kad nuo 2012 m. gruodžio 31 d. neturi būti viršijamos siektinos vertės.

- **LR Aplinkos ministro 2006 m. birželio 12 d. įsakymas Nr. D1-289 „Dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, gyvsidabriu, nikeliu ir policikliniais aromatiniais angliavandeniliais vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“** (paskutinis pakeitimas 2016 m. spalio 3 d. D1-652). Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, gyvsidabriu, nikeliu ir policikliniais aromatiniais angliavandeniliais vertinimo tvarkos aprašas nustato reikalavimus arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijų aplinkos ore ir jų iškritų vertinimui ir zonų bei aglomeracijų nustatymui, taip pat Europos Komisijai privalomos teikti informacijos apie teršalų koncentraciją aplinkos ore bei jų iškritas bei visuomenei privalomos teikti informacijos apie aplinkos oro užterštumą teršalais apimtį. Vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos oro įstatymo nuostatomis, pagal išankstinio aplinkos užterštumo arsenu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu

vertinimo rezultatus šiame teisės akte yra nustatomos zonos ir aglomeracijos, kuriose užterštumo vienu ar daugiau šių teršalų lygis yra lygus ar žemesnis už patvirtintas siektinas vertes, bei kuriose užterštumo vienu ar daugiau šių teršalų lygis viršija siektinas vertes. Aplinkos oro užterštumas šiais teršalais turi būti vertinamas visoje Lietuvos Respublikos teritorijoje. Vertinimo metodai turi būti parenkami atsižvelgiant į siektinų verčių viršutinės ar žemutinės vertinimo ribų viršijimus. Zonose bei aglomeracijose, kuriose užterštumo nurodytais teršalais lygis viršija viršutinę vertinimo ribą, ir zonose bei aglomeracijose, kuriose minėtų teršalų lygis yra tarp viršutinės ir žemutinės vertinimo ribos, jų koncentracija aplinkos ore turi būti matuojama. Siekiant gauti papildomus duomenis aplinkos oro kokybei įvertinti, matavimų duomenys gali būti papildomi duomenimis, gautais naudojant modeliavimo metodus.

• **LR Aplinkos ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymas Nr. 470/581 „Dėl zonų ir aglomeracijų aplinkos oro kokybei vertinti bei valdyti sąrašų patvirtinimo“** (paskutinis pakeitimas 2008 m. spalio 29 d. D1-574/V-1056).. Šis įsakymas yra priimtas įgyvendinant 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2008/50/EB dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje ir siekiant taikyti oro kokybei vertinti ir valdyti Europos Sąjungoje nustatytus kriterijus ir metodus, remiantis valstybinio aplinkos monitoringo duomenimis. Įsakyme pateiktas zonų ir aglomeracijų sąrašas, sudarytas aplinkos oro užterštumui kietosiomis dalelėmis, sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, švinu, benzeno ir anglies monoksidu bei ozonu ir arsenu, kadmiumu, gyvsidabriu, nukliu bei policikliniais aromatiniais angliavandeniliais vertinti ir valdyti. Lietuvos teritorijoje pagal šį aktą yra išskirtos 2 aglomeracijos - Vilniaus ir Kauno - bei viena zona, į kurią patenka likusi Lietuvos teritorija. Būtent šiame įsakyme yra nurodyta teritorija, kuriai pagal aplinkos oro apsaugos įstatymą yra privaloma tvirtinti programas bei numatyti priemonės, kurių būtų imtasi zonose ar aglomeracijos, kur gali kilti pavojus viršyti užterštumo vertes ir pavojaus slenksčius.

• **LR Aplinkos ministro 2010 m. lapkričio 8 d. įsakymas Nr. D1-904 „Dėl Nepalankių teršalų išsisklaidymo sąlygų nustatymo kriterijų ir Savivaldybių vykdomųjų institucijų, stacionarių taršos šaltinių naudotojų ir visuomenės informavimo apie susidariusias ir pasibaigusias nepalankias teršalų išsisklaidymo sąlygas tvarkos aprašo patvirtinimo“** nustato aplinkos oro užterštumo lygį apibūdinančius kriterijus, kuriems esant laikoma, kad susidarė nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos. Savivaldybių vykdomųjų institucijų, stacionarių taršos šaltinių naudotojų ir visuomenės informavimo apie susidariusias ir pasibaigusias nepalankias teršalų išsisklaidymo sąlygas tvarkos aprašas nustato savivaldybių vykdomųjų institucijų stacionarių taršos šaltinių naudotojų ir visuomenės informavimo apie susidariusias ir

pasibaigusias nepalankias teršalų išsisklaidymo sąlygas reikalavimus. Pagal LR aplinkos oro apsaugos įstatymą nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos - meteorologinės sąlygos nepalankios išsisklaidyti į aplinką patekusiems teršalams. Siekdama apsaugoti žmonių sveikatą ir aplinką esant nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms ar iškilus grėsmei, kad gali būti viršijamos ribinės užterštumo vertės, Aplinkos misterija, suderinusi su savivaldybe turi teisę laikinai tam tikroje teritorijoje apriboti arba uždrausti transporto priemonių eismą, apriboti stacionarių taršos šaltinių veiklą, taikyti kitas aplinkos oro taršos mažinimo priemones.

1.3 Poreikių analizė

Europos Sąjungos teisės aktai, reglamentuojantys oro kokybę, įpareigoja valstybes nares užtikrinti, kad jų teritorijose taršos lygis neviršytų nustatytų ribinių bei, kiek įmanoma, siektinų verčių. Siekiant valdyti oro kokybę, pasitelkus matavimo ar modeliavimo metodus, atliekamas oro kokybės vertinimas, kurio metu identifikuojamos oro kokybės problemos.

Esant neatitinkčių oro kokybės standartams, valstybės narės yra įpareigosios apie tai pranešti Europos Komisijai, nustatyti aplinkos oro kokybei darančius įtaką veiksnius, numatyti bei įgyvendinti oro kokybės gerinimo priemones, kad taršos lygis kaip įmonama greičiau pasiektų leistiną lygį.

Oro kokybės gerinimo priemonių planavimas yra svarbiausias etapas siekiant valdyti oro kokybę, suteikiantis galimybę sumažinti taršos lygį teritorijose, kuriose vertinimo metu nustatytos neatitiktys. Planuojant oro kokybės valdymo priemones, svarbu įvertinti taršos šaltinių indėlį į bendrą situaciją teritorijoje, kad būtų galima suplanuoti efektyvius veiksmus. Būtina apžvelgti įvairias galimybes gerinti oro kokybę, kad galiausiai būtų pasirinktos sąnaudų ir efektyvumo atžvilgiu priimtinausios priemonės.

1.4 Oro kokybės savivaldybėje vertinimas

1.4.1 Stacionarūs taršos šaltiniai

Lietuvos Statistikos departamento duomenimis 2015 metų pradžioje Kauno miesto savivaldybėje buvo įregistruoti 29515 ūkio subjektai, iš jų tik veikė mažiau nei pusė - 12914 (1.4 lentelė).

Lentelė 1.4 Įregistruotų ir veikiančių ūkio subjektų skaičius metų pradžioje 2011–2015 m. laikotarpiu savivaldybėje (Lietuvos Statistikos departamentas)

	2011 m.	2012 m.	2013 m.	2014 m.	2015 m.

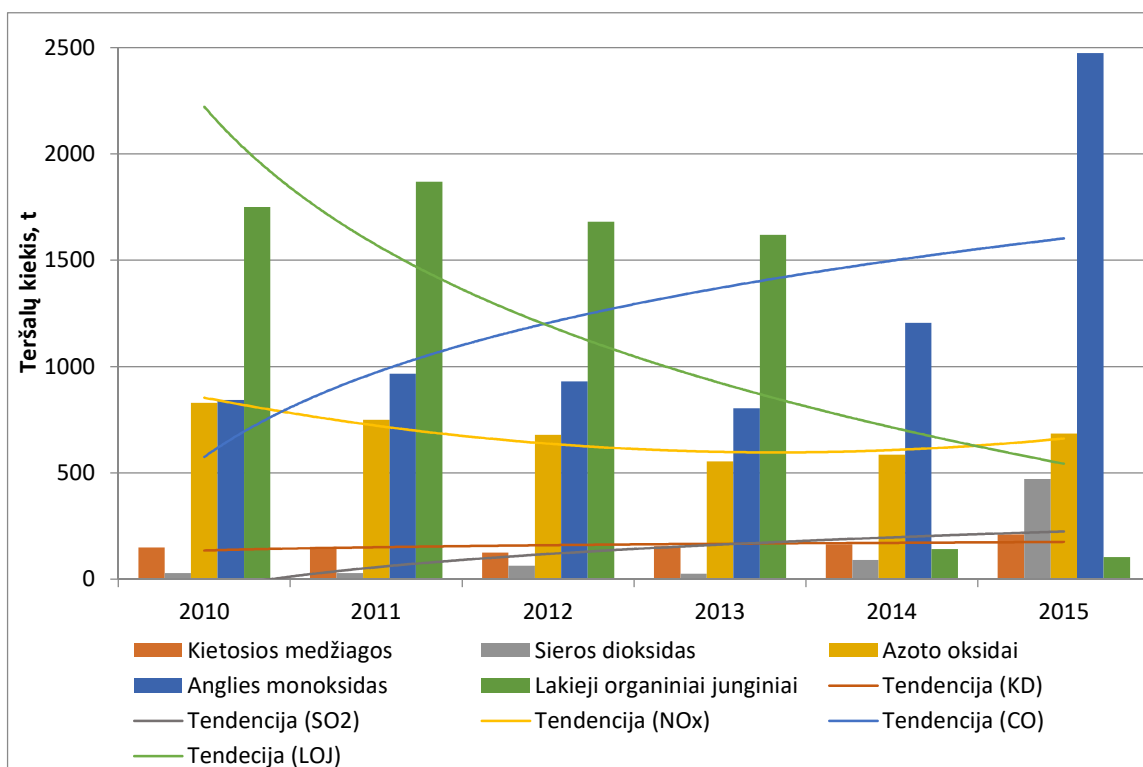
Iregistruoti ūkio subjektai metų pradžioje, vnt.	25841	25948	27027	28600	29515
Veikiantys ūkio subjektai metų pradžioje, vnt.	12142	11681	11932	12405	12914

Kaip matome 1.5 lentelėje, 2010–2015 m. laikotarpiu Kauno mieste stebima bendra aplinkos oro taršos iš stacionarių taršos šaltinių didėjimo tendencija, išskyrus 2012 ir 2013 m., kuomet išmetimai mažėjo. Išimtimi čia galėtų būti laikoma tik tarša lakiais organiniais junginiais, kuri, lyginant su 2010 m., sumažėjo 94 proc. Kauno miesto teritorijoje išmestų per metus teršalų kiekis sudarė 5,2–8,0 % bendro Lietuvos teritorijoje išmestų teršalų kiekio.

Lentelė 1.5 Teršalų emisija į atmosferą iš stacionarių taršos šaltinių Kauno miesto savivaldybėje 2011–2015 m., tonomis (Lietuvos statistikos departamentas)

Rodiklis	2010 m.	2011 m.	2012 m.	2013 m.	2014 m.	2015 m.
Kauno miesto savivaldybė	3615,6	3790,0	3512,1	3178,4	3790,5	5243,0
Lietuvos Respublika	63878,3	67517,3	64864,1	60690,7	56513,7	65928,7

2010–2015 m. Kauno mieste iš stacionarių taršos šaltinių daugiausia buvo išmetama lakiųjų organinių junginių bei anglies monoksido (1.3 pav.)



Pav. 1.3 Išmestų teršalų kiekis Kauno mieste 2010–2015 m., tonomis (Lietuvos Statistikos departamentas)

1.4.2 Mobilioji tarša

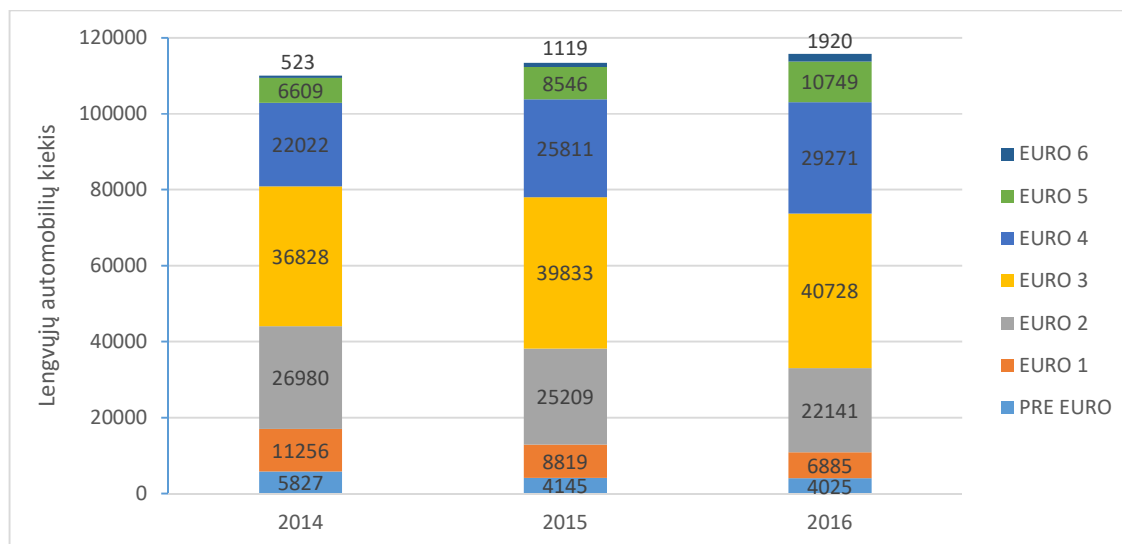
Kauno miestą kerta magistralės „Via Baltica“ (E67), Vilnius–Klaipėda (A1) ir Kaunas–Kaliningradas (A1/A7). Vietinės reikšmės kelių tinklas mieste taip pat išplėtotas - 2015 m.

pabaigos duomenimis Kauno mieste buvo 978 km vietinės reikšmės automobilių kelių: 782 km vietinės reikšmės kelių su danga, 600 km vietinės reikšmės kelių su patobulinta danga ir 183 km žvyro kelių¹¹. Per 2011-2015 metų laikotarpį bendras vietinės reikšmės automobilių kelių ilgis Kauno miesto savivaldybėje padidėjo 2,3 proc.

Kelių priežiūrą mieste organizuoja Kauno miesto savivaldybės administracijos Miesto tvarkymo skyrius, gatvių valymo paslaugas teikia UAB „Kauno švara“. Gatvės valomos vakuuminiu bei mechaniniu būdu.

Kauno miesto savivaldybėje individualių lengvųjų automobilių skaičius, tenkantis 1000 gyventojų, nuo 2011 iki 2015 m. sumažėjo beveik 30 proc. – nuo 528 iki 372. Šis rodiklis yra labai artimas nacionaliniam viduriui – Lietuvos Respublikoje individualių lengvųjų automobilių skaičius, tenkantis 1000 gyventojų, nuo 2011 iki 2015 m. sumažėjo nuo 524 iki 385. Šis pokytis Kauno mieste bei visoje Lietuvoje sietinas su 2014 m. įsigaliojusiomis Saugaus eismo automobilių keliais įstatymo nuostatomis, kuriomis įteisintas automatinis transporto priemonių išregistravimas iš Kelių transporto priemonių registro bei galimybė transporto priemonės valdytojui pačiam sustabdyti transporto priemonės registraciją.

Lengvųjų ir sunkiųjų automobilių tarša yra priklausoma nuo išmetamųjų medžiagų EURO klasės. Kauno mieste registruotų automobilių kiekio kitimas pastaraisiais metais matomas 1.4 paveiksle. PRE EURO klasė atitinka automobilius pagamintus iki 1992 m., tuo tarpu EURO 6 atitinka automobilius pagamintus nuo 2014 m. Paveiksle matomas senesnių automobilių (pagamintų prieš 2000 m.) mažėjimas ir nuoseklus naujų automobilių didėjimas, tačiau populiariausi yra automobiliai priskiriami EURO 3 klasei, kurių amžius yra 17-12 metų.



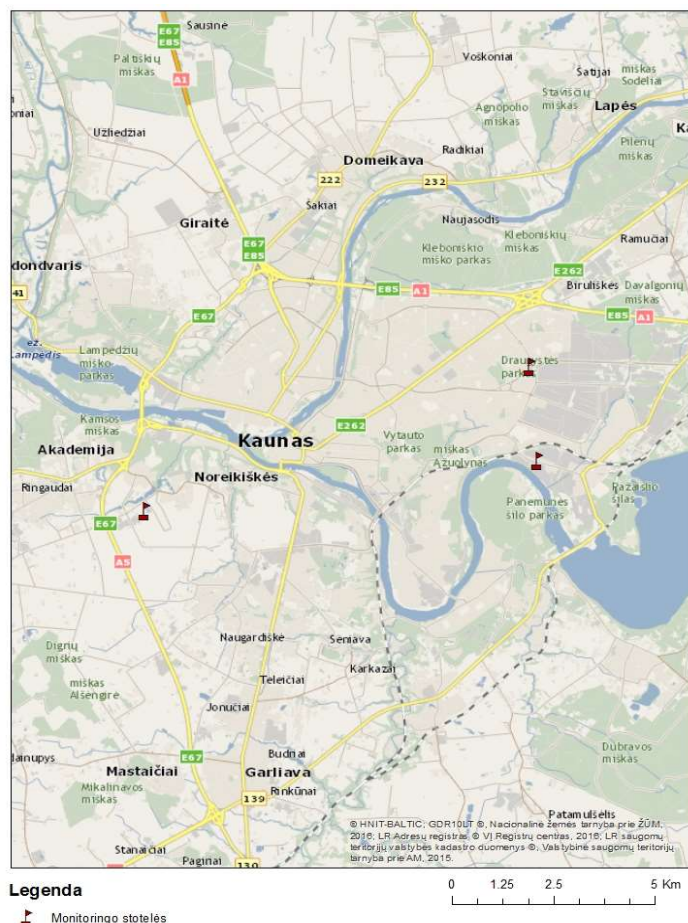
Pav. 1.4 Registruotų ir tinkamų naudojimui automobilių kiekis Kauno m. sav.

¹¹ Lietuvos statistikos departamentas

1.4.3 Aplinkos oro kokybės stebėsenos stotelės ir metodai

Vadovaujantis valstybine oro monitoringo programa, Kauno miesto oro užterštumas buvo tiriamas dvejose valstybinėse oro kokybės tyrimų (OKT) stotyse – Petrašiūnų ir Noreikiškių. Oro kokybės vertinimui taip pat naudojami Kauno miesto savivaldybės Dainavos OKT stoties, valdomos VŠĮ „Kauno aplinkos kokybės tyrimai“, atsakingos už savivaldybės vykdomą aplinkos oro kokybės monitoringą Kaune, duomenys. Oro kokybės stebėsenos stotelės išdėstytos pagal Aplinkos ministerijos reikalavimus¹² (1.5 pav.):

- Petrašiūnų OKT stotelė (54°53'42", 23°59'10") – pramoniniame rajone prie vidutinio eismo intensyvumo gatvės;
- Noreikiškių OKT stotelė (54°83'0", 23°50'8") – miesto foninė stotis, įrengta atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių ir kitų stambesnių taršos šaltinių;
- Dainavos OKT stotelė (54°55'2", 23°58'9") matuojamo oro užterštumą sąlygoja gatvių transportas ir pramoninio rajono sudaroma tarša.
- Šilainių OKT stotelė (54°55'56", 23°53'33") matuojamo oro užterštumą sąlygoja gatvių transportas.



Pav. 1.5 Kauno miesto oro kokybės stebėsenos stotelės

¹² Kauno miesto oro kokybės valdymo 2011–2014 metų programa

Kauno miesto OKT stotyse automatiniais matavimo prietaisais nepertraukiamai matuota kietųjų dalelių KD_{10} , $KD_{2,5}$, ozono (O_3), sieros dioksido (SO_2), azoto dioksido (NO_2), anglies monoksido (CO), benzeno koncentracija aplinkos ore. Sunkiųjų metalų – švino (Pb), arseno (As), kadmio (Cd), nikelio (Ni) – ir policiklinių aromatinių angliavandenilių – benz(a)pireno (B(a)P), benz(a)antraceno, benz(b)fluoranteno, benz(k)fluoranteno, dibenz(a,h)antraceno, inden(1,2,3-cd)pireno – koncentracija nustatoma automatiniais prietaisais imant oro mėginius ir vėliau juos analizuojant Aplinkos apsaugos agentūros laboratorijoje.

Oro kokybės duomenų analizė vykdyta remiantis 2010–2015 m. oro kokybės tyrimų Kauno aglomeracijoje apžvalgomis, kurias skelbia Aplinkos apsaugos agentūra.

1.4.3.1 Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas

Papildomai buvo atlikti indikatoriniai oro kokybės anglies monoksido CO, azoto dioksido NO_2 , kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ ir KD_{10} matavimai numatytoje aštuoniose vietose, 12 mėnesių po kartą kas mėnesį (netrumpiau kaip visą parą). Matavimo vietos buvo parinktos atsižvelgiant į pirkimo sutarties sąlygą oro taršą matuoti Centro, Vilijampolės, Petrašiūnų, Aleksoto, Žaliakalnio, Dainavos, Šilainių, Šančių miesto rajonuose ir siekiant kuo geresnio taršos šaltinių reprezentavimo. Matavimo vietų koordinatės pateikiamos 1.6 lentelėje.

Lentelė 1.6 Indikatorių matavimų vietos

Vietos Nr.	Oro kokybės matavimų vietovės pavadinimas ir adresas	Vietovės aprašymas/taršos pobūdis	Koordinatės (LKS)
1.	Centras, Gimnazijos g. 3 (balkonas)	Centrinė miesto dalis. <i>Transporto tarša.</i>	493327.86, 6084579.05
2.	Žaliakalnis, Ažuolyno parkas (disko metimo aikštelė)	Rekreacinė zona šalia gyvenamųjų namų kvartalo. Foninė koncentracija.	496145.77, 6084741.22
3.	Dainava, Taikos pr. 5	Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Transporto tarša.</i>	496091.24, 6086132.72
4.	Šilainiai, J. Grušo g. 46 (J. Grušo ir Žemaičių pl. sankryža)	Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Transporto tarša.</i>	493117.48, 6087680.75
5.	Vilijampolė, Jūratės g. 19	Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Individualių namų šildymo tarša.</i>	493029.75, 6086705.51
6.	Aleksotas, Tirkiliškių g. 49	Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Individualių namų šildymo tarša.</i>	491614.15, 6080544.79
7.	Šančiai, Migloravos g. 14	Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Individualių namų šildymo tarša.</i>	496204.90, 6080628.17
8.	Petrašiūnai, Draugystės g. 8-10	Pramoninis rajonas. <i>Pramonės ir transport tarša.</i>	499508.48, 6085686.98

Anglies monoksidas ir azoto dioksidas buvo matuojamas naudojantis difuziniais ėmikliais (pasyviais sorbentais). Kietosios dalelės buvo matuojamos naudojantis automatizuota oro kokybės tyrimo stotele. Matavimų pradžia – 2016 m. lapkričio mėnuo, matavimų pabaiga – 2017 m. spalio mėnuo.

1.4.4 Oro kokybės stebėsenos 2010-2015 m. rezultatų apžvalga

1.4.4.1 Kietosios dalelės (KD₁₀, KD_{2,5})

Kauno mieste aktualiausias yra užterštumas kietosiomis dalelėmis. Kietosios dalelės – tai ore esančių dalelių ir skystio lašelių mišiniai. Jos labai aktyviai absorbuoja toksines medžiagas ir mikroorganizmus, tad gali pernešti ir pavojingas medžiagas. Kietosios dalelės skirstomos pagal dydį, pavojingiausios iš jų yra KD₁₀ (aerodinaminis skersmuo ne didesnis nei 10 mikrometrų) ir KD_{2,5} (dalelės iki 2,5 mikrometrų aerodinaminio skersmens). Jos yra vienos iš daugiausiai problemų sveikatai sukeliantys teršalai. Dažniausi taršos smulkiosiomis dalelėmis šaltiniai yra transportas, katilinės, naudojančios iškastinį kurą (jos išmeta pelenus ir suodžius), pramonės įmonės (išmeta metalo, audinių dulkes), dirvos erozija, fotocheminiai procesai. Degimo metu susidariusios dalelės būna mažesnės nei 1 µm, pramoninės ir dirvos dalelės – didesnės už 1µm. ¹³

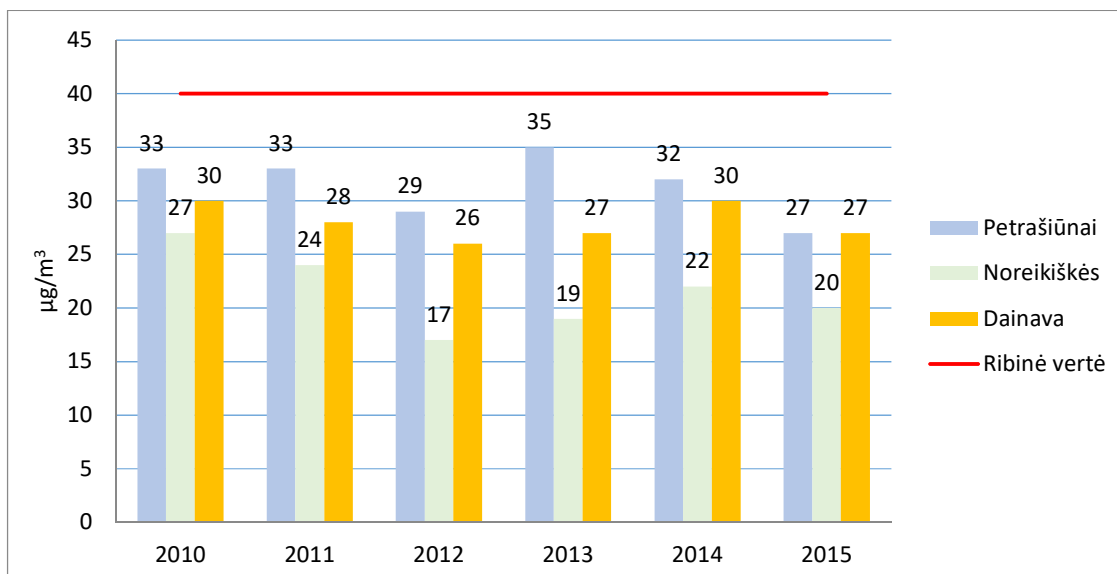
Kietųjų dalelių KD₁₀ koncentracija 2010–2015 m. laikotarpiu buvo matuojama 3-iose Kauno aglomeracijos OKT stotyse (Petrašiūnų, Noreikiškių ir Dainavos). Pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1-585/V-611 „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo pakeitimo“ reikalavimus KD₁₀ koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos, pateikiamos 1.7 lentelėje.

Lentelė 1.7 KD₁₀ koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos

Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė
1 para	50 µg/m ³ negali būti viršyta daugiau kaip 35 kartus per kalendorinius metus
Kalendoriniai metai	40 µg/m ³

1.6 pav. pateikta kietųjų dalelių KD₁₀ vidutinė metinė koncentracija nuo 2010 iki 2015 m.

¹³ Kauno miesto oro kokybės valdymo 2011-2014 metų programa

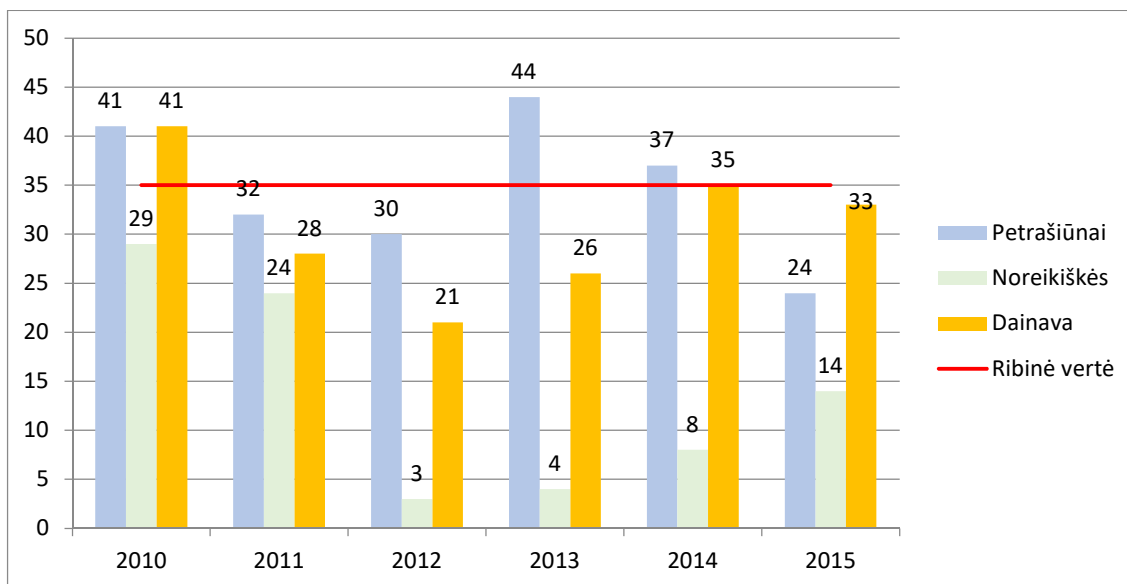


Pav. 1.6 2010–2015 m. kietųjų dalelių KD₁₀ vidutinė metinė koncentracija Petrašiūnų, Noreikiškių ir Dainavos OKT stotelėse

Remiantis 2010–2015 m. Kauno oro kokybės tyrimų apžvalga, KD₁₀ vidutinė metinė koncentracija mažiausia buvo Noreikiškių OKT stotyje - 17 µg/m³ (2012 m.), o didžiausia Petrašiūnų OKT stotyje - 35 µg/m³ (2013 m.), tačiau neviršijo žmonių sveikatos apsaugai nustatytos ribinės vertės. Vertinant viso periodo duomenis nuo 2010 m., visose OKT stotyse kietųjų dalelių metinė koncentracija mažėjo iki 2012m., 2013 m. vėl nežymiai išaugo, o 2014 m. bei 2015 m. vėl mažėjo. Mažiausiai šio teršalo koncentracija, vertinant visą periodą, kinta Petrašiūnų ir Dainavos OKT stotyse, didžiausias pokytis per šį laikotarpį užfiksuotas Noreikiškių OKT stotyje, kurioje yra aiškiai pastebima mažėjimo tendencija.

Nors kietųjų dalelių KD₁₀ koncentracijos metinis vidurkis vertinant visą periodą neviršijo nustatytos normos, tačiau vertinant atskiromis dienomis galima pastebėti kietųjų dalelių KD₁₀ koncentracijos paros ribinės vertės viršijimus. 1.7 pav. pateiktas parų skaičius, kai buvo viršytos KD₁₀ nustatytos normos. Pagal šiuo metu Lietuvoje galiojančias oro užterštumo normas¹⁴, kietųjų dalelių KD₁₀ norma negali būti viršyta daugiau kaip 35 kartus per kalendorinius metus.

¹⁴ Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymas Nr. D1-585/V-611 „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo pakeitimo“



Pav. 1.7 2010 - 2015 m. periode parų skaičius, kai buvo viršytos kietųjų dalelių KD10 normos

Didžiausias viršytų normų parų skaičius buvo stebimas 2010 bei 2014 m. Petrašiūnų ir Dainavos OKT stotyse (atitinkamai 41, 37 paros bei 41 ir 35 paros), taip pat 2013 m. Petrašiūnų OKT stotyje (44 paros).

Visgi nuo 2010 m. iki 2012 m. yra stebimas reikšmingas viršytų normų parų skaičiaus sumažėjimas visose OKT stotyse (Petrašiūnų OKT nuo 41 paros sumažėjo iki 30 parų, Noreikiškių OKT nuo 29 parų iki 3 parų, Dainavos OKT nuo 41 iki 21 paros). Tam didžiausios įtakos turėjo ir tai, kad analizuojamuoju laikotarpiu daugiausia kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimų Kaune buvo užfiksuota šaltuoju metų laiku, kuris kiekvienais metais buvo šiek tiek skirtingas tiek trukme, tiek intensyvumu. 2010 m. šaltasis metų laikotarpis prasidėjo spalį ir tęsėsi iki kovo mėn., kartu su šaltais orais susilpnėjus vėjui buvo palankios sąlygos oro teršalams kauptis, taip pat kietųjų dalelių koncentracija ore išaugdavo dėl padidėjusių teršalų išmetimų į aplinkos orą suintensyvėjus kūrenimui siekiant apšildyti patalpas. Tais metais porą mėnesių (lapkritį ir gruodį) buvo fiksuojamas užterštumo padidėjimas dėl oro masių pernašos iš pramoninių Europos regionų. 2012 m. stebimas ženklus kietųjų dalelių koncentracijos mažėjimas susijęs su šaltojo metų laikotarpio trukme. Tais metais šalčiausias mėnuo buvo vasaris, kurio metu pastebėtas didelis oro užterštumas kietosiomis dalelėmis, taip pat kovą ir lapkritį. Kietųjų dalelių koncentracija šiais mėnesiais išaugdavo daugiausia dėl padidėjusių išmetimų į aplinkos orą, suintensyvėjus šiluminės energijos gamybai energetikos įmonėse ir individualių namų šildymo įrenginiuose, taip pat dėl autotransporto priemonių išmetamų teršalų ir dažniau besikartojančių nepalankių oro sąlygų jų išsisklaidymui. Kai kuriomis dienomis įtakos oro užterštumo padidėjimui kaip ir 2010 m. turėjo ir teršalų pernaša iš kitų Europos regionų.

Šiltuoju metų laiku (balandžio – rugsėjo mėn.) aplinkos oro užterštumas kietosiomis dalelėmis buvo žymiai mažesnis. Didžiausi šiltojo sezono viršijimai 2010-2015 m. laikotarpiu buvo užfiksuoti balandžio – gegužės mėnesiais, didžiausią įtaką oro užterštumo padidėjimui tuo laikotarpiu turėjo transporto tarša ir keliamos dulkės nuo nepakankamai valomų gatvių.

Kitais mėnesiais šiltojo sezono metu užfiksuoti trumpalaikiai koncentracijos padidėjimai, dėl nepalankių teršalų išsisklaidymui sąlygų įsivyravus karšties ir sausiems orams, taip pat dėl teršalų pernašų iš kitų Europos regionų.

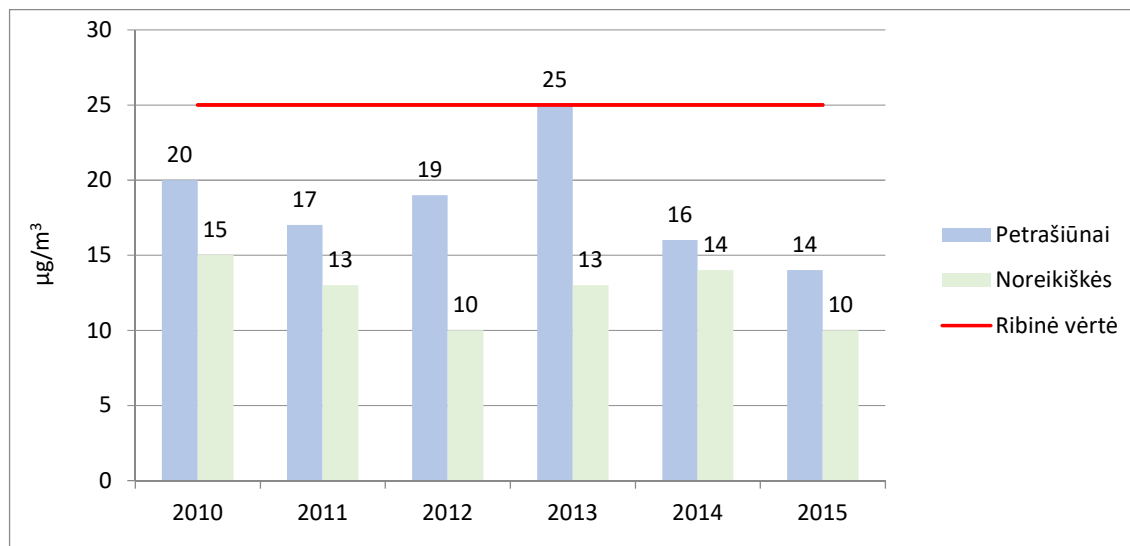
Analizuojant KD_{10} tyrimų duomenis pastebima, kad oro užterštumui Kaune daugiausiai įtakos turi šiluminės energijos gamybos metu į aplinkos orą išmetami teršalai bei transporto ir pakeltoji tarša.

Vertinant viso 2010 – 2015 m. laikotarpio kietųjų dalelių KD_{10} koncentracijos tendencijas galima stebėti mažėjimą visose Kauno OKT stotyse, tačiau Petrašiūnų OKT stotyje ir Noreikiškių OKT stotyje kietųjų dalelių koncentracijos mažėjimas yra labiausiai pastebimas.

Smulkesnė kietų dalelių frakcija – dalelės iki 2,5 mikrometrų aerodinaminio skersmens ($KD_{2,5}$) – Kaune buvo matuojama 2 OKT stotyse – Petrašiūnų ir Noreikiškių.

Pagal Lietuvos ir ES teisės aktų reikalavimus $KD_{2,5}$ koncentracijos vertinimui iki 2015 m. sausio 1. d. buvo taikomas kasmet mažėjantis nukrypimo nuo ribinės vertės dydis (2010 m. ribinė vertė buvo lygi - $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2011m. – $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2012m. - $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2013m. ir 2014 m. - $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Pereinamuoju laikotarpiu nuo 2010-01-01 iki 2015-01-01 $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ buvo laikoma siektina verte, o nuo 2015-01-01 – ši koncentracija laikoma ribine.

1.8 pav. pavaizduota vidutinė metinė kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija nuo 2010 m. iki 2015 m. Analizuojant 2010–2015 m. periodą matyti, kad nei vienoje stotelėje $KD_{2,5}$ vidutinė metinė koncentracija neviršijo siektinos $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Visgi ji buvo pasiekta 2013 m. Petrašiūnų OKT stotyje.



Pav. 1.8 2010-2015 m. kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ vidutinė metinė koncentracija Petrašiūnų, Noreikiškių ir Dainavos OKT stotelėse

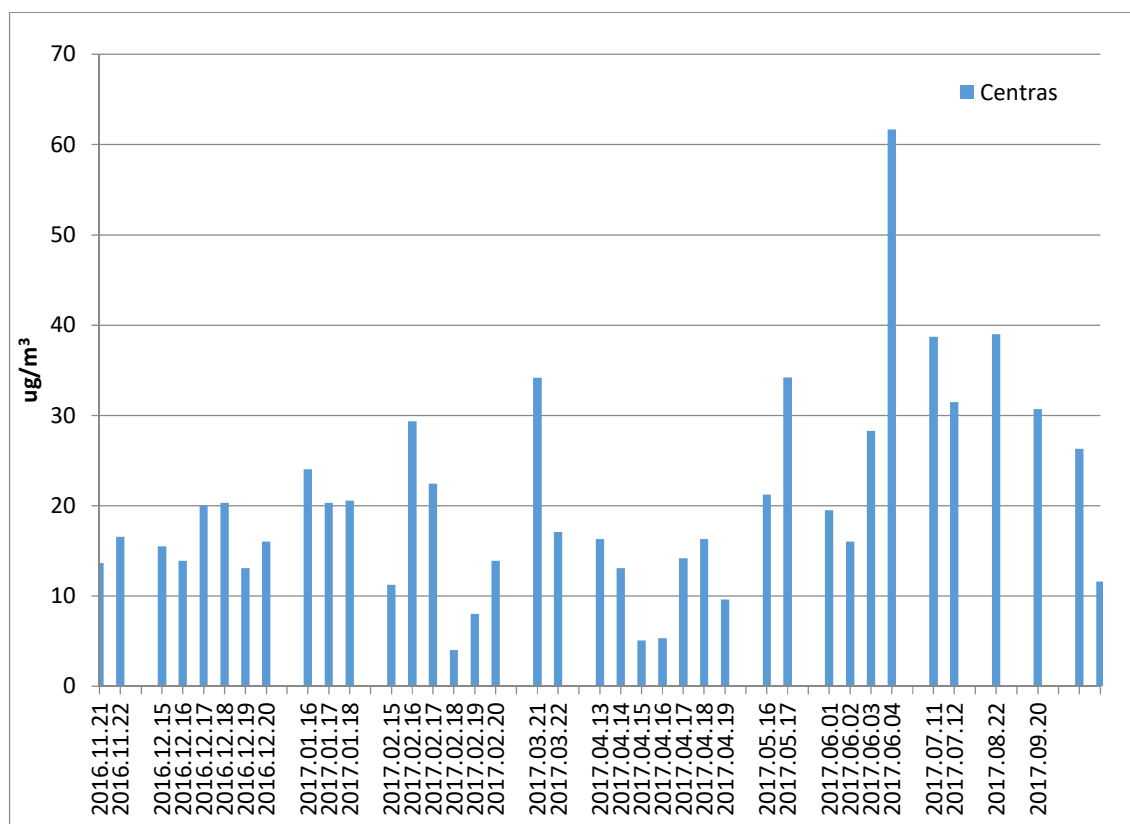
Didžiausios $KD_{2,5}$ vertės užfiksuotos šaltuoju metų laiku sausio – kovo mėn. intensyviausio būstų šildymo sezono metu. Didžiąją įtaką šio teršalo koncentracijos padidėjimui turi kuro deginimas pramonės ir energetikos įmonėse, individualių namų šildymo

įrenginiuose, autotransporto priemonių išmetimai. Mažiausia smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija Kaune nustatyta vasaros mėnesiais.

2007 m. – 2013 m. laikotarpiu Petrašiūnuose pastebima $KD_{2,5}$ smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracijos didėjimo tendencija¹⁵. Noreikiškėse šio teršalo koncentracija aplinkos ore lėtai, tačiau mažėja (atitinkamai nuo $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2010 m. iki $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2015 m.).

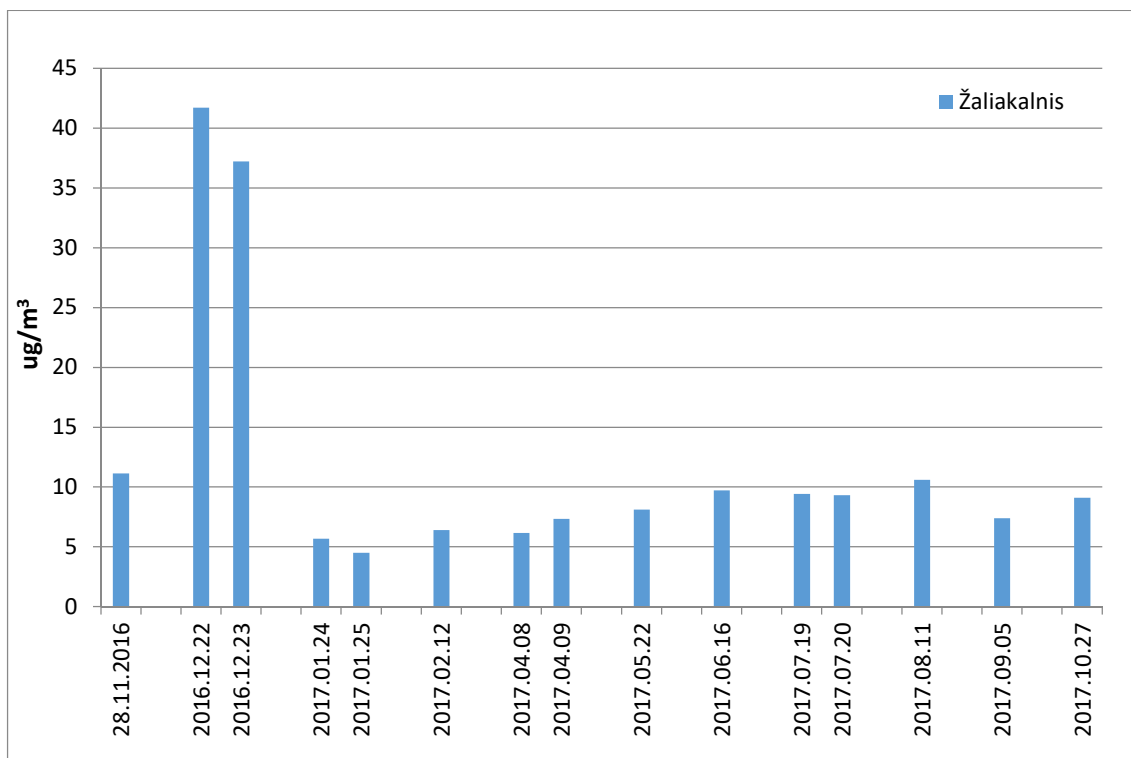
Svarbu paminėti, kad remiantis oro kokybės tyrimų Kauno aglomeracijos apžvalgų duomenimis 2010 m. Noreikiškių bei 2011-2013 m. Petrašiūnų OKT stotyse surinkta mažiau nei 90 % duomenų, todėl dalis viršijimų tais metais galėjo būti neužfiksuoti.

Kietųjų dalelių koncentracija taip pat buvo matuojama atliekant indikatorinius matavimus 12 mėnesių, ne mažiau kaip vieną parą, naudojantis automatizuota matavimo stotele. Išmatuota vidutinė kiekvienos paros koncentracija pateikiama pav. 1.9-1.16.

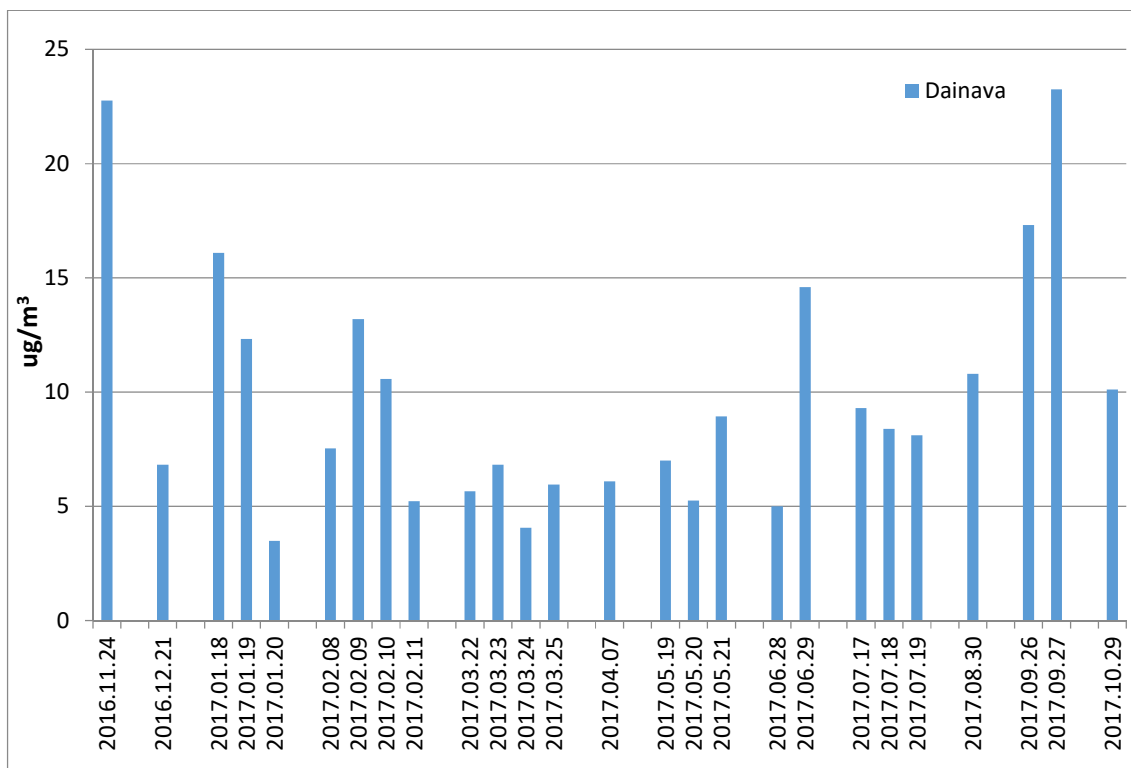


Pav. 1.9 Išmatuota vidutinė paros kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija 1. (Centro) matavimo vietoje

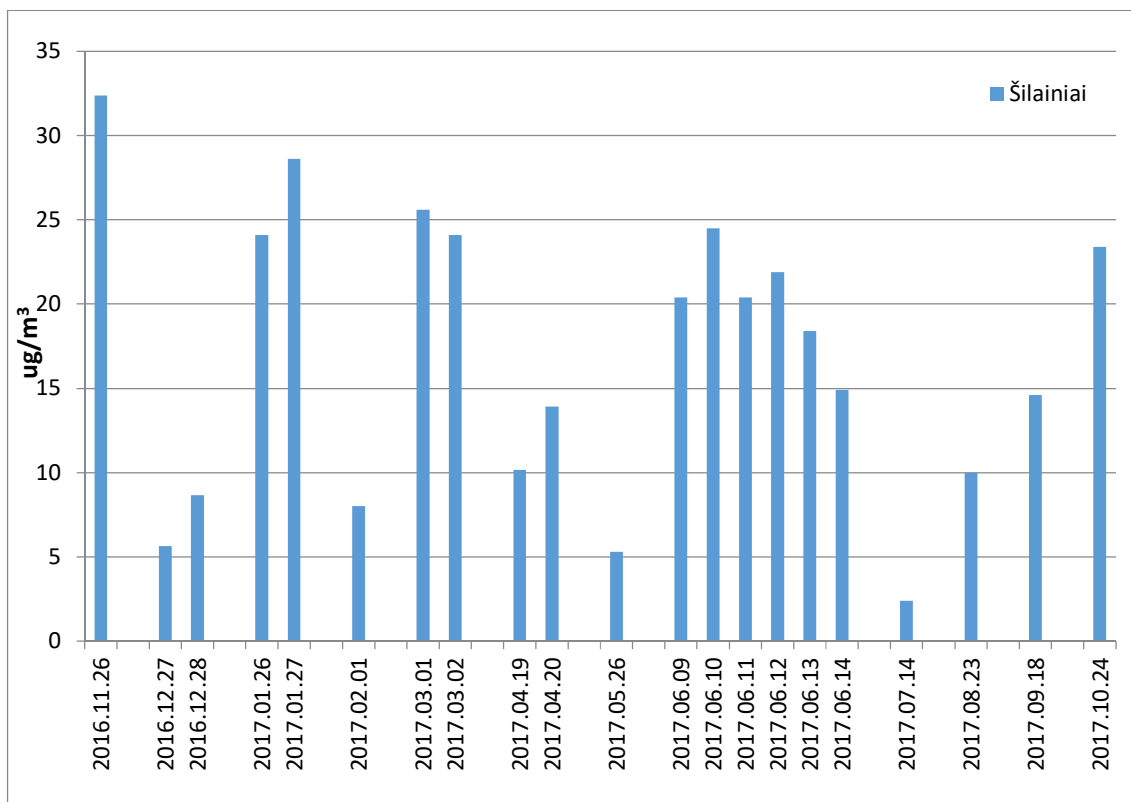
¹⁵ 2013 m. oro kokybės tyrimų Kauno aglomeracijoje apžvalga



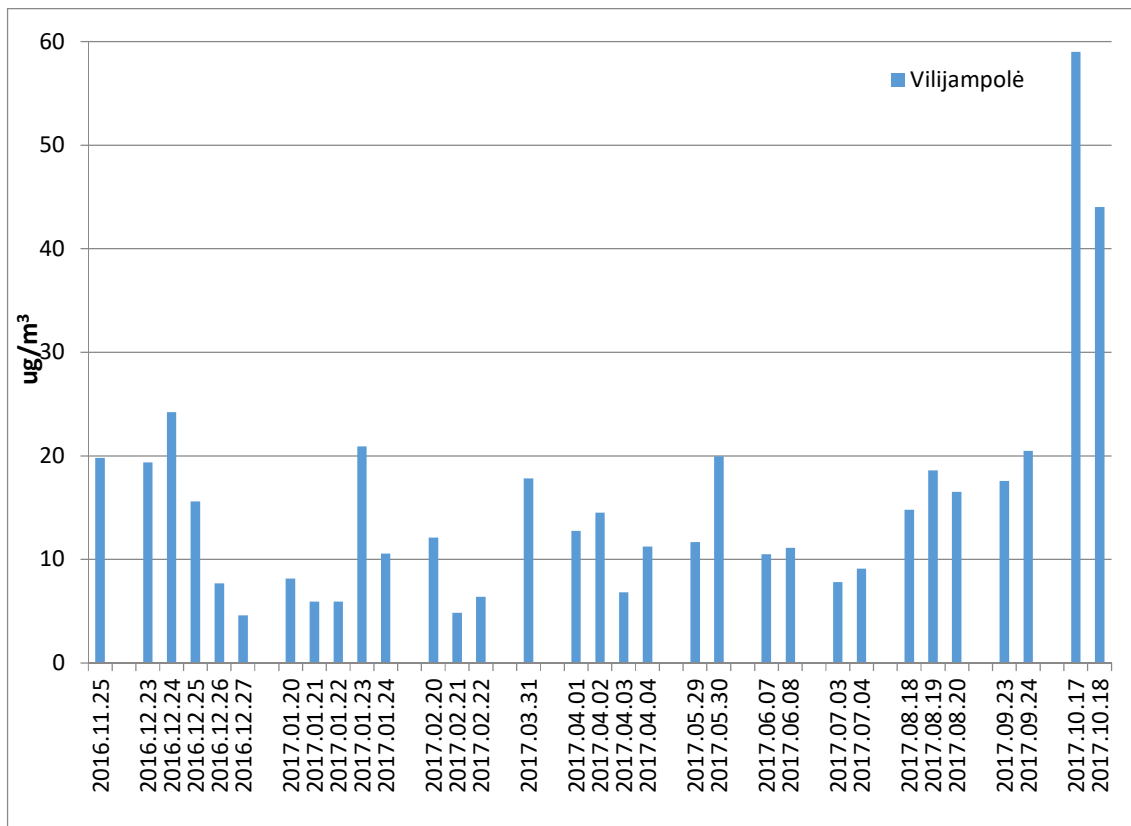
Pav. 1.10 Išmatuota vidutinė paros kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracija 2. (Žaliakalnio) matavimo vietoje



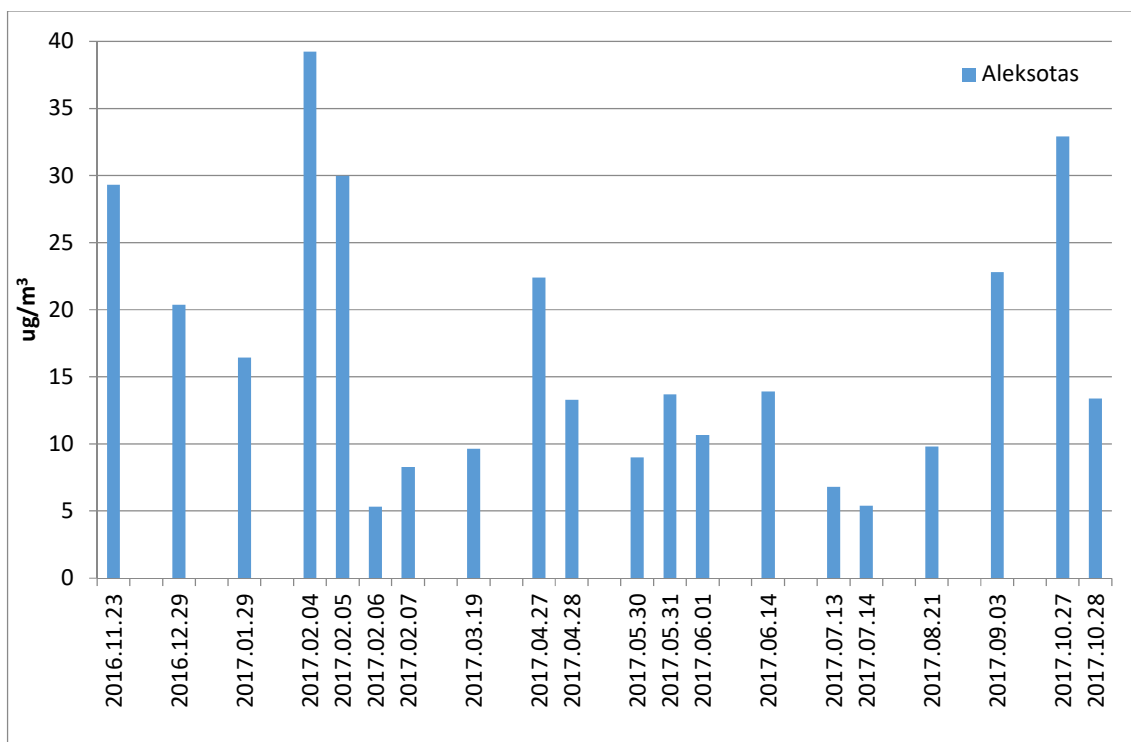
Pav. 1.11 Išmatuota vidutinė paros kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracija 3. (Dainavos) matavimo vietoje



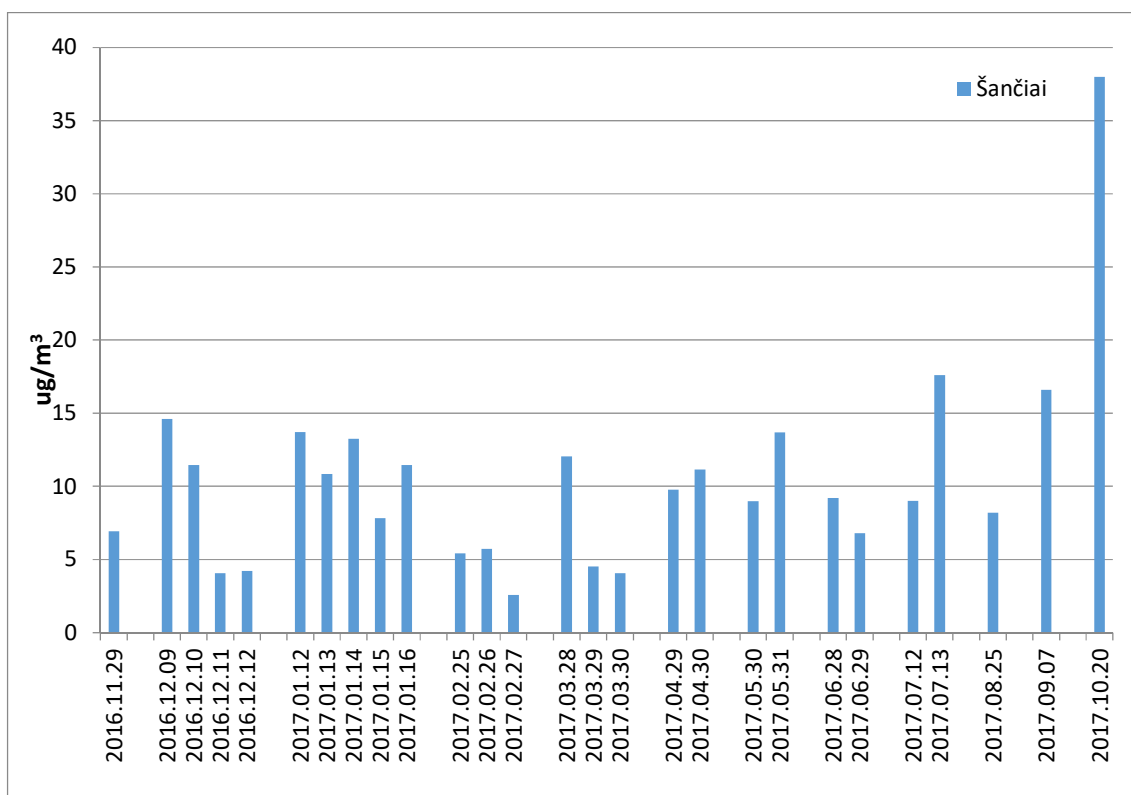
Pav. 1.12 Išmatuota vidutinė paros kietųjų dalelių $KD_{2.5}$ koncentracija 4. (Šilainių) matavimo vietoje



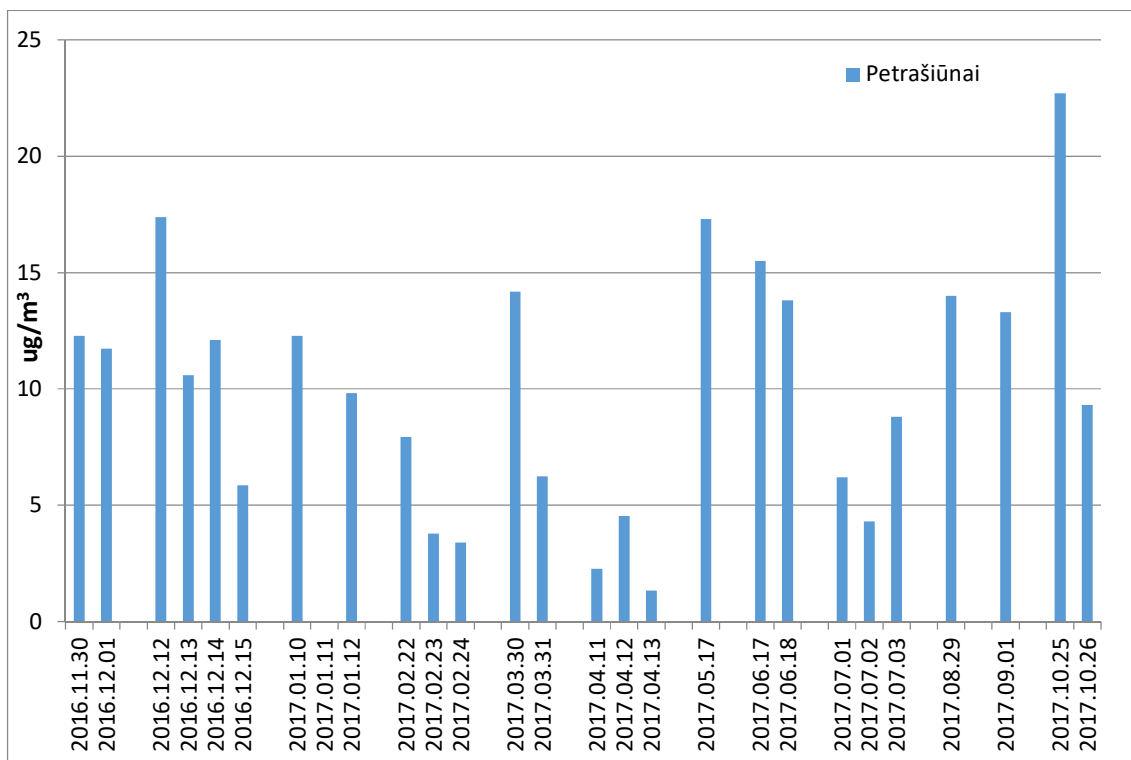
Pav. 1.13 Išmatuota vidutinė paros kietųjų dalelių $KD_{2.5}$ koncentracija 5. (Vilijampolės) matavimo vietoje



Pav. 1.14 Išmatuota vidutinė paros kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracija 6. (Aleksoto) matavimo vietoje



Pav. 1.15 Išmatuota vidutinė paros kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracija 7. (Šančių) matavimo vietoje



Pav. 1.16 Išmatuota vidutinė paros kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija 8. (Petrašiūnų) matavimo vietoje

1.4.4.2 Ozonas (O_3)

Ozonas, kaip ir kietosios dalelės, yra daugiausiai problemų sveikatai keliančios medžiagos. Jis yra sudarytas iš 3 deguonies atomų, lengvai skyla atiduodamas vieną atomą. Būtent tokia nestabili ozono struktūra lemia tai, kad jis dalyvauja daugelyje cheminių reakcijų.

Pažemio ozonas vadinamas antriniu teršalu, nes susidaro atmosferoje fotocheminių reakcijų metu iš kitų junginių. Esant ultravioletiniam spinduliavimui, grandininėse reakcijose ozonas susidaro iš azoto dioksido, anglies monoksido ar sieros dioksido, lakiųjų organinių junginių bei vandens garų¹⁶. Didžiausios ozono koncentracijos būna vasaros metu vidurdienį, kuomet daugiausiai saulės šviesos, kuri yra būtina ozono susidarymui.

Ozono (O_3) koncentracija Kauno aglomeracijoje 2010–2015 m. laikotarpiu matuota Petrašiūnų ir Noreikiškių OKT stotyse. Pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1-585/V-611 „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo pakeitimo“ reikalavimus O_3 koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos, pateiktos 1.8 lentelėje.

¹⁶ Dr. Artūras Gedminas, prof. Habil. Dr. Remigijus Ozolinčius „Ozonas - miško draugas ar priešas“

Lentelė 1.8 O₃ koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos

Vidurkinimo laikotarpis	Siektina vertė
Maksimalus paros 8 valandų vidurkis ¹⁷	120 µg/m ³ neturi būti viršijama daugiau nei 25 kartus per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį ¹⁸
Informavimo slenkstis	
1 valanda	180 µg/m ³
Pavojaus slenkstis	
1 valanda ¹⁹	240 µg/m ³

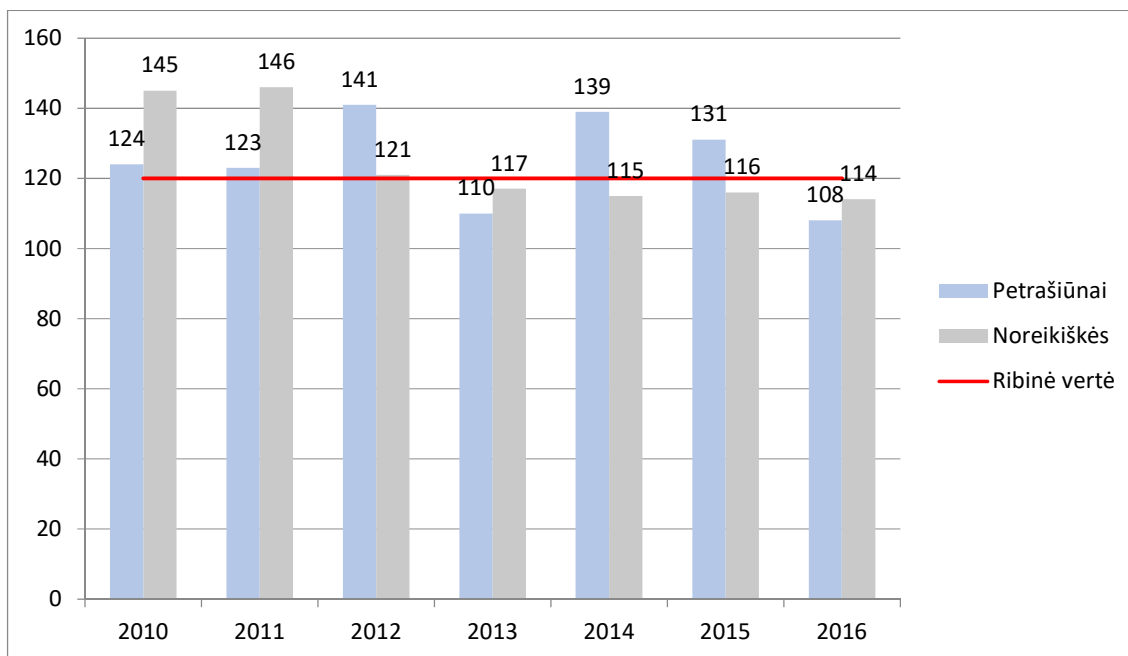
1.17 pav. pateikta ozono (O₃) maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio vertė 2010–2015 m. Analizuojant 2010–2015 m. periodą matyti, kad siektina 8 valandų slenkančio vidurkio vertė nebuvo viršyta Petrašiūnų OKT tik 2013 m., kai siekė 110 µg/m³; kitais metais vertės svyravo nuo 123 µg/m³ iki 141 µg/m³ ir viršijo nustatytą siektiną vertę. Tuo tarpu Noreikiškių OKT stotyje viršijimų nebuvo 2013 - 2015 m. laikotarpiu (atitinkamai siekė 117 µg/m³ ir 115 µg/m³, 116 µg/m³). 2010 ir 2011 m. dėl ozono formavimosi aplinkos ore ypatumų Noreikiškių OKT stotyje, įrengtoje toliau nuo taršos šaltinių, šio teršalo koncentracijos lygis buvo aukštesnis nei Petrašiūnų OKT stotyje, kur aplinkos ore susiformavęs ozonas dėl savo cheminio aktyvumo reagavo su kitais teršalais ir jo koncentracija sumažėjo, tuo tarpu Noreikiškių OKT koncentracija pakito mažiau.

¹⁷ Maksimalus paros 8 valandų vidurkis reiškia, kad koncentracija nustatoma tiriant paeiliui einančius 8 valandų periodus ir kiekvieną valandą apskaičiuojant ir atnaujinant vidurkį. 8 valandų periodo vidurkis skaičiuojamas pagal šį pavyzdį: pirmas 8 valandų vidurkis imamas pradedant nuo 17.00 val. praėjusios paros iki 1.00 val. paros, kuriai nustatomas vidurkis; paskutinis apskaičiavimo periodas yra nuo 16.00 iki 24.00 val. tos paros, kuriai nustatomas vidurkis.

¹⁸ Jeigu remiantis išsamiais ir nuosekliais metiniais duomenimis neįmanoma nustatyti trejų arba penkerių metų vidurkio, mažiausi metiniai duomenys, reikalingi patikrinti atitiktį, yra tokie:

- siektinoms vertėms, nustatytoms žmonių sveikatos apsaugai, – vienerius metus galiojantys duomenys,
- siektinoms vertėms, nustatytoms augmenijos apsaugai, – trejus metus galiojantys duomenys.

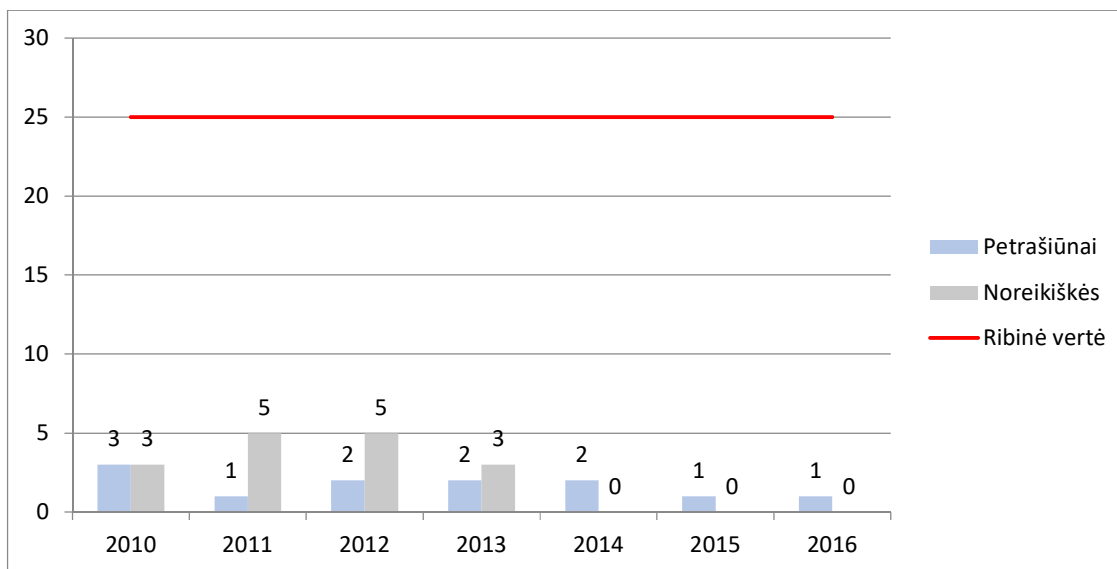
¹⁹ Normų 31 punkte nurodytų priemonių įgyvendinimui, pavojaus slenkstį viršijančios vertės turi būti matuojama arba prognozuojamos 3 valandas iš eilės.



Pav. 1.17 2010-2015 m. ozono (O₃) 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

Visą vertinimo laikotarpį (2010 –2016 m.) informavimo (180 µg/m³) ir pavojaus (240 µg/m³) slenksčiai nebuvo viršyti.

1.18 pav. pateiktas vidutinis parų skaičius, kai buvo viršyta maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio vertė.



Pav. 1.18 Vidutinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono (O₃) siektina vertė, imant trijų metų vidurkį

2010–2016 m. laikotarpiu Petrašiūnų ir Noreikiškių OKT stotyse vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė imant 3 metų vidurkį, svyravo nuo 5 parų iki 0 parų, t. y., neviršijo leistinos 25 kartų per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį.

1.4.4.3 Anglies monoksidas (CO)

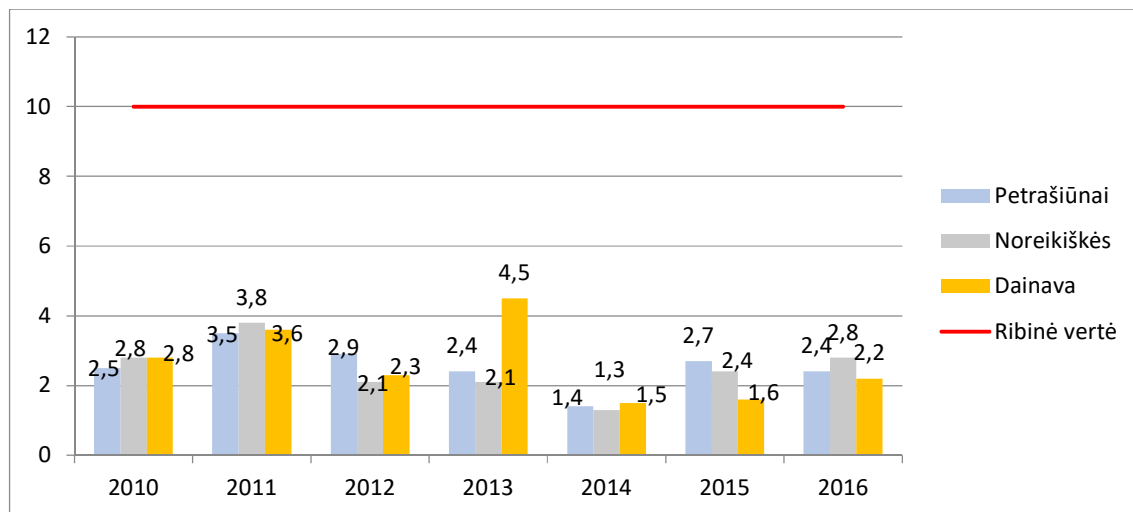
Anglies monoksidas - bekvapės, bespalvės, itin toksiškos dujos, susidaranti degimo metu. Pagrindinis anglies monoksido šaltinis aplinkos ore yra motorinis transportas ir šiluminės energijos gamyba energetikos įmonėse ir individualių namų šildymo įrenginiuose.

Pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymą Nr. D1-585/V-611 „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo pakeitimo“ koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos pateikiamos 1.9 lentelėje.

Lentelė 1.9 CO koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos

Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė
Maksimalus paros 8 valandų vidurkis ²⁰	10 µg/m ³

1.19 pav. pateikta 2010–2016 m. anglies monoksido maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio vertė. Analizuojamu laikotarpiu anglies monoksido ribinė vertė nebuvo viršyta nei vienoje Kauno miesto OKT stotyje.



Pav. 1.19 2010–2016 m. anglies monoksido (CO) 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“

Didžiausia anglies monoksido maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio vertė buvo užfiksuota 2013 m. Dainavos OKT stotyje.

²⁰ Maksimalus paros 8 valandų vidurkis reiškia, kad koncentracija nustatoma tiriant paeiliui einančius 8 valandų periodus ir kiekvieną valandą apskaičiuojant ir atnaujinant vidurkį. 8 valandų periodo vidurkis skaičiuojamas pagal šį pavyzdį: pirmas 8 valandų vidurkis imamas pradedant nuo 17.00 val. praėjusios paros iki 1.00 val. paros, kuriai nustatomas vidurkis; paskutinis apskaičiavimo periodas yra nuo 16.00 iki 24.00 val. tos paros, kuriai nustatomas vidurkis.

Anglies monoksidas buvo taip pat matuojamas atliekant indikatorinius matavimus 12 mėnesių, dvi savaites per mėnesį, naudojantis pasyviaisiais sorbentais. Išmatuota vidutinė paros koncentracija pateikiama lentelėje 1.10.

Lentelė 1.10 Indikatorinių matavimų rezultatai (CO)

	$\mu\text{g}/\text{m}^3$											
Vietos Nr.	Lapkr.	Gruodis	Sausis	Vasaris	Kovas	Baland.	Gegužė	Birž.	Liepa	Rugpj.	Rugs.	Spalis
1.	<0,2	0,4	0,51	0,92	0,17	<0,2	0,5	3,3	1,2	0,6	0,5	0,5
2.	0,21	<0,2	2,17	0,59	<0,2	<0,2	0,7	3,7	2,5	3,8	<0,2	<0,2
3.	<0,2	0,27	0,86	0,54	<0,2	<0,2	0,2	4,6	1,8	0,2	0,2	0,2
4.	<0,2	0,32	0,66	0,78	<0,2	<0,2	0,3	3,6	2,1	0,3	0,2	0,2
5.	<0,2	0,29	0,69	0,66	0,24	<0,2	0,3	4,2	2,7	0,3	<0,2	<0,2
6.	0,27	0,37	0,75	0,86	<0,2	<0,2	0,2	3,3	1,5	0,3	0,2	0,2
7.	0,41	0,45	0,6	0,73	<0,2	0,4	0,5	4,3	2,3	0,5	0,2	0,2
8.	<0,2	0,34	0,61	0,76	<0,2	<0,2	0,3	5,2	1,9	<0,2	0,2	0,2

Visose matavimo vietose matavimo rezultatai yra panašūs, didžiausios koncentracijos užfiksuotos visose matavimo vietose birželio bei liepos mėnesiais. Maksimali užfiksuota koncentracija Petrašiūnų matavimo vietoje birželio mėnesį, kuomet vertė siekė $5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.4.4.4 Sieros dioksidas (SO_2)

Sieros dioksidas daugiausiai susidaro degimo proceso metu (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių), taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu.

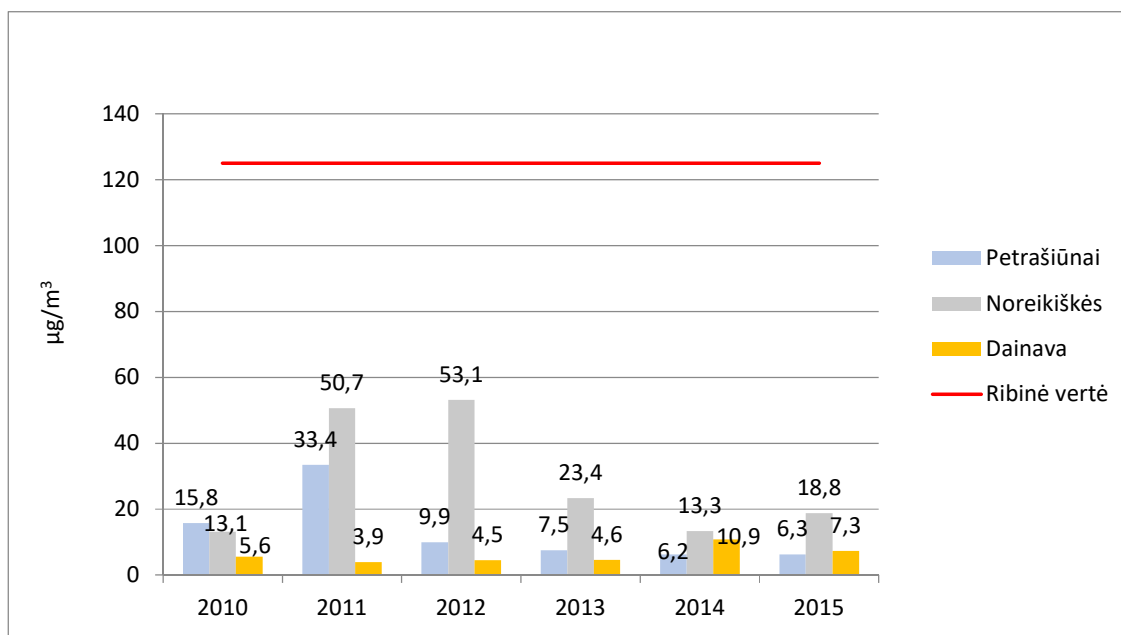
Pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymą Nr. D1-585/V-611 „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo pakeitimo“ koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos pateikiamos 1.11 lentelėje.

Lentelė 1.11 SO_2 koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos

Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė
1 valanda	$350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negali būti viršyta daugiau kaip 24 kartus per kalendorinius metus
1 para	$125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negali būti viršyta daugiau kaip 3 kartus per kalendorinius metus

1.20 pav. pateikta sieros dioksido didžiausia paros koncentracija visose Kauno OKT stotelėse. Analizuojant matyti, kad 2010–2016 m. laikotarpiu nustatytos sieros dioksido paros

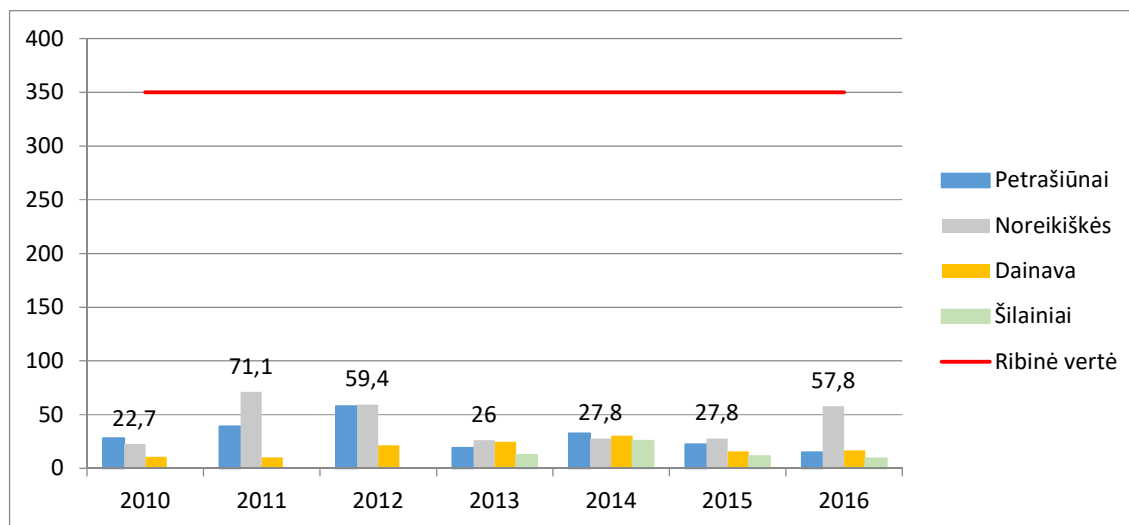
ribinės vertės nebuvo viršytos. Aukščiausia užfiksuota vertė Noreikiškių OKT stotyje buvo stebima 2012 m. – $53,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Petrašiūnų OKT stotyje 2011 m – $33,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o Dainavos OKT stotyje – 2014 m. kai siekė $10,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Pav. 1.20 2010–2016 m. sieros dioksido (SO_2) didžiausia paros koncentracija Petrašiūnų, Noreikiškių ir Dainavos OKT stotelėse

Vertinant kiekvienoje OKT stotyje užfiksuotų koncentracijų tendencijas 2010–2016 m. laikotarpiu Petrašiūnų OKT ir Noreikiškių OKT stotyse stebimas užfiksuotos sieros dioksido koncentracijos mažėjimas, o Dainavos OKT stotyje užfiksuotos koncentracijos augimas.

1.21 pav. pateikta didžiausia 1 valandos koncentracija visose Kauno OKT stotelėse. Analizuojamuoju laikotarpiu nei vienoje Kauno miesto stotelėje sieros dioksido 1 valandos didžiausia koncentracija neviršijo žmonių sveikatos apsaugai nustatytų normų.



Pav. 1.21 2010-2016 m. sieros dioksido (SO_2) didžiausia 1 valandos koncentracija Petrašiūnų, Noreikiškių ir Dainavos OKT stotelėse

1.4.4.5 Azoto dioksidas (NO₂)

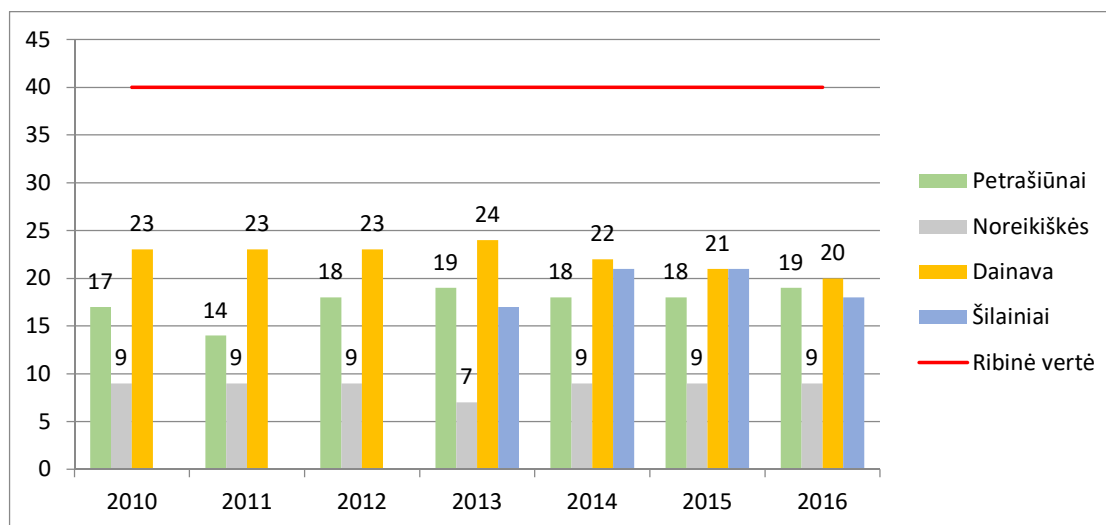
Azoto dioksidas (NO₂) susiformuoja vykstant daugeliui degimo procesų. Vienas iš pagrindinių azoto dioksido susidarymo šaltinių yra vidaus degimo varikliai.

Azoto dioksido koncentracija matuota visose Kauno aglomeracijos OKT stotyse. Pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymu Nr. D1-585/V-611 „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo pakeitimo“ koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos pateikiamos 1.12 lentelėje.

Lentelė 1.12 NO₂ koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos

Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė
1 valanda	200 µg/m ³ negali būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per kalendorinius metus
1 metai	40 µg/m ³

1.22 pav. pavaizduota 2010–2016 m. azoto dioksido NO₂ vidutinė metinė koncentracija, kuri nagrinėjamu laikotarpiu neviršijo žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos.



Pav. 1.22 2010–2016 m. azoto dioksido NO₂ (vidutinė metinė koncentracija Petrašiūnų, Noreikiškių ir Dainavos OKT stotelėse)

Didžiausia vidutinė metinė koncentracija vertinamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Dainavos OKT stotyje, kurioje svyravo nuo 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Noreikiškių OKT stotyje koncentracija buvo dvigubai mažesnė ir laikėsi vienoda beveik visus metus – 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vertinant didžiausias NO_2 1 val. koncentracijas, 2010-2016 m. laikotarpiu žmonių sveikatos apsaugai nustatyta norma buvo viršyta tik vieną kartą - 2011 m. Dainavos OKT stotyje buvo užfiksuota 205 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ koncentracija. Tai buvo vienintelis užfiksuotas NO_2 normos viršijimas, kuris galėjo būti nulemtas dėl šaltų orų padidėjusių išmetimų iš energetikos įmonių ir individualių namų, bei nepalankių oro maišymuisi meteorologinių sąlygų²¹

Azoto dioksidas buvo taip pat matuojamas atliekant indikatorinius matavimus 12 mėnesių, dvi savaites per mėnesį, naudojantis pasyviaisiais sorbentais. Išmatuota vidutinė paros koncentracija pateikiama lentelėje 1.13.

Lentelė 1.13 Indikatorinių matavimų rezultatai (NO_2)

	$\mu\text{g}/\text{m}^3$											
Vietos Nr.	Lapkr.	Gruodis	Sausis	Vasaris	Kovas	Baland.	Gegužė	Birž.	Liepa	Rugpj.	Rugs.	Spalis
1.	69,0	82,5	90,9	128,7	83,9	72,4	89,5	73,3	81,3	65,5	72,8	72,8
2.	26,5	19,7	29,1	35,0	19,2	12,9	11,0	12,4	13,0	15,5	13,6	13,6
3.	48,3	35,4	57,8	72,1	42,9	32,3	39,5	37,8	40,1	40,1	39,6	39,6
4.	42,3	36,5	56,5	74,6	40,7	33,2	38,5	31,8	37,5	34,9	34,2	34,2
5.	30,4	27,3	42,8	53,5	26,9	19,8	20,9	20,1	25,2	27,0	20,4	20,4
6.	20,4	13,2	26,3	27,9	16,4	13,1	11,9	9,2	13,0	15,1	8,2	8,2
7.	21,1	14,9	20,6	19,9	15,3	12,3	10,3	8,8	11,6	11,7	8,5	8,5
8.	36,3	25,1	33,1	40,3	23,0	18,0	16,5	15,8	17,9	20,4	18,8	18,8

Didžiausia vidutinė matavimo laikotarpio koncentracija buvo užfiksuota Centro matavimo vietoje, kuri svyravo nuo 65,5 iki 128,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Didelės koncentracijos buvo pastebėtos ir Dainavos bei Šilainių matavimo vietose, kur koncentracija svyravo nuo 32,3 iki 72,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir nuo 33,2 iki 74,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mažiausios koncentracijos užfiksuotos Aleksoto, Šančių bei Žaliakalnio matavimo vietose.

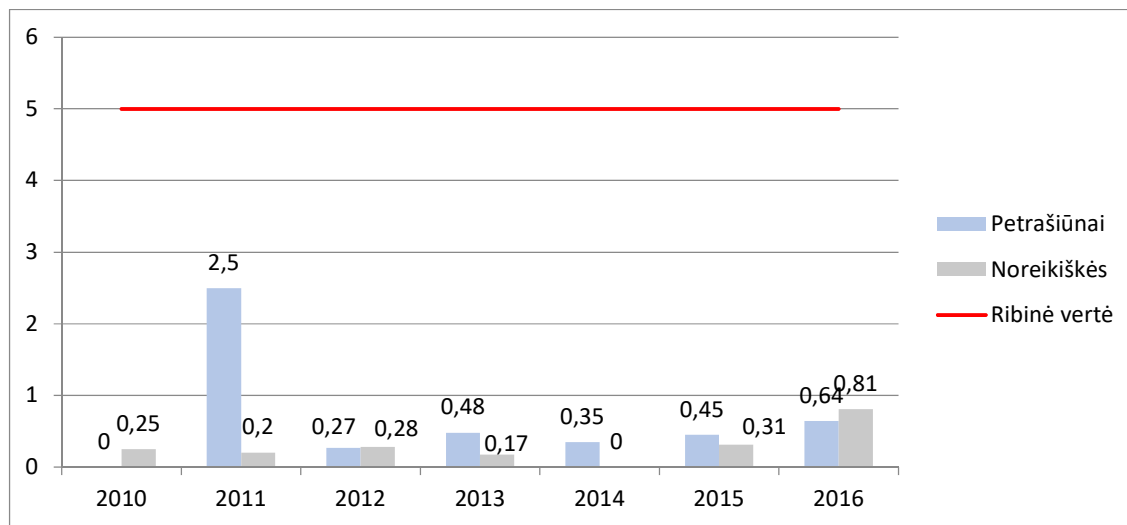
1.4.4.6 Benzenas

Benzenas yra vienas iš plačiai naudojamų lakiųjų organinių junginių, kuris naudojamas gaminant dažus, vaistus, plastikus, taip pat yra vienas iš naftos komponentų. Pagrindiniai benzeno išmetimo šaltiniai yra transporto priemonės naudojančios naftos produktus, individualių namų šildymo krosnys naudojančios kietą kurą, bei pramonės objektai.

Benzeno koncentracija Kaune matuota dvejose – Petrašiūnų ir Noreikiškių OKT stotyse. 1.23 pav. pavaizduota viso vertinamojo laikotarpio benzeno vidutinė metinė koncentracija abejose stotyse. Didžiausia koncentracija buvo 2011 m. – siekė 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tačiau neviršijo benzenui nustatytos ribinės vertės kalendorinių metų vidurkiui – 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

²¹ 2011 m. oro kokybės tyrimų Kauno aglomeracijoje apžvalga http://oras.gamta.lt/files/Kauno_agl_2011.pdf

Kitais atvejais vertinamu laikotarpiu nei Petrašiūnų OKT, nei Noreikiškių OKT užfiksuotos benzeno koncentracijos neviršijo $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Pav. 1.23 2010-2016 m. benzeno vidutinė metinė koncentracija Petrašiūnų ir Noreikiškių OKT stotelėse

Svarbu paminėti, kad remiantis oro kokybės tyrimų Kauno aglomeracijos apžvalgų duomenimis Noreikiškių OKT stotyje 2011–2016 m. laikotarpiu bei Petrašiūnų OKT 2011, 2013 ir 2014 m. buvo surinkta mažiau nei 90 % duomenų, todėl dalis viršijimų tais metais galėjo būti neužfiksuoti.

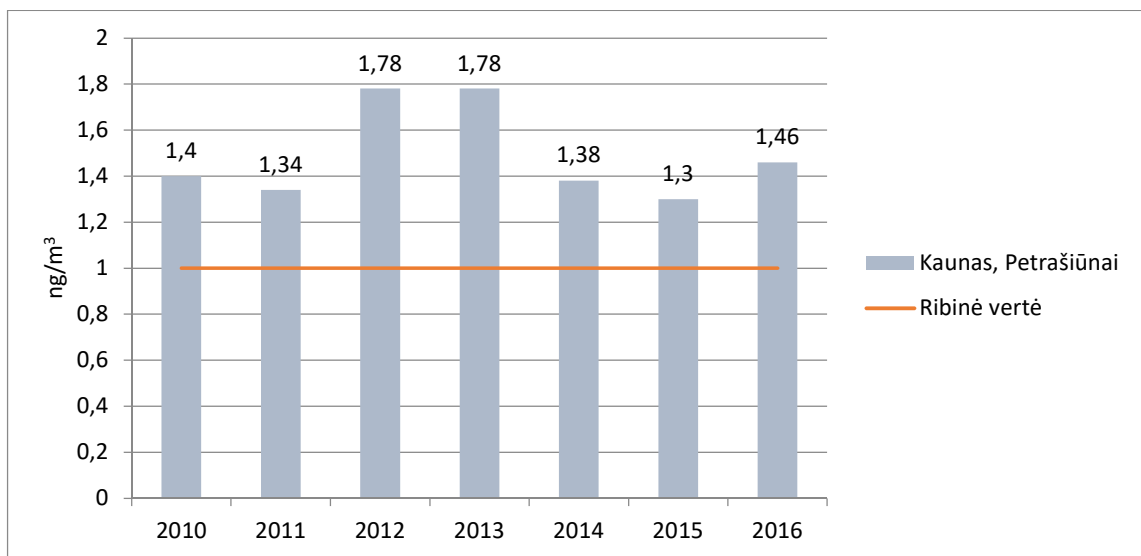
1.4.4.7 Benzo(a)pirenas

Benz(a)pirenas (B(a)P) – tai vienas iš pagal teisės aktų reikalavimus matuojamų policiklinių aromatinių angliavandenilių. Vidutinės metinės koncentracijos vertinimui nustatyta siektina vertė yra $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ ²². Kauno mieste benz(a)pireno koncentracija matuojama tik vienoje – Petrašiūnų OKT stotyje.

Benz(a)pirenas yra šalutinis nepilno degimo procesų produktas, į aplinkos oro patenkantis daugiausia iš stacionarių tašos šaltinių – kietąjį kurą (akmens anglių, durpes, medieną) deginančių įrenginių, taip pat su transporto išmetamosiomis dujomis.

1.24 pav. pateikta benz(a)pireno vidutinė metinė koncentracija. Visu vertinamuoju laikotarpiu benz(a)pireno koncentracija buvo gana didelė ir kasmet viršijo nustatytą siektiną vertę.

²² Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2006 m. balandžio 3 d. įsakymas Nr. D1-153/V-246 „Dėl aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu siektinų verčių patvirtinimo“



Pav. 1.24 2010-2015 m. benz(a)pireno vidutinė metinė koncentracija Petrašiūnų OKT stotelėje

2012 ir 2013 m. buvo užfiksuotos didžiausios benz(a)pireno vidutinės metinės koncentracijos Kaune, siekiančios 1,78 ng/m³. Kitais atvejais koncentracija svyravo nuo 1,3 ng/m³ iki 1,46 ng/m³. Oro kokybės tyrimų Kauno aglomeracijoje apžvalgų duomenimis didžiausios koncentracijos buvo nustatytos šaltuoju metų laiku vasario – kovo mėnesiais, o mažiausios – šiltuoju metų laiku gegužės – rugsėjo mėnesiais. Kadangi didesnės benz(a)pireno koncentracijos nustatytos šaltuoju metų laiku, tikėtina, kad didžiausią įtaką šio teršalo koncentracijos padidėjimui aplinkos ore turi kuro deginimas šiluminės energijos gamybai bei individualių būstų šildymui, ypač jei tam naudojamas kietasis kuras. Pasitaiko, kad individualių namų šildymui gyventojai naudoja draudžiamas kūrenti atliekas, pvz.: impregnuotą medieną (seni baldai, statybų atliekos), kuriai degant taip pat išsiskiria šis teršalas.

1.4.4.8 Sunkieji metalai

Arseno (As), nikelio (Ni), kadmio (Cd) koncentracijoms nustatyti oro mėginiai buvo imami Kauno Petrašiūnų OKT stotyje. Jų koncentracijos vertinimui taikomos 1.14 lentelėje pateiktos Lietuvos teisės aktuose nurodytos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos²³.

Lentelė 1.14 Sunkiųjų metalų koncentracijos vertinimui taikomos žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos

Vidurkinimo laikas	Siektina vertė
Arsenas (As)	
1 metai	6 ng/m ³

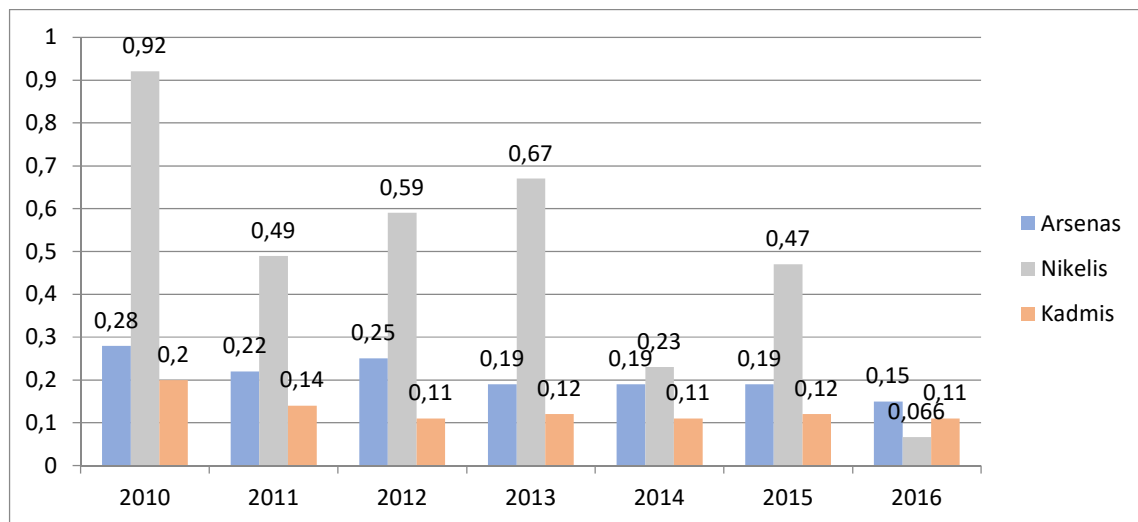
²³ Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2006 m. balandžio 3 d. įsakymas Nr. D1-153/V-246 „Dėl aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu siektinų verčių patvirtinimo“

Nikelis (Ni)	
1 metai	20 ng/m ³
Kadmio (Cd)	
1 metai	5 ng/m ³

1.25 pav. pateiktos vidutinės sunkiųjų metalų koncentracijos aplinkos ore vertinamuoju 2010–2016 m. laikotarpiu. Tarša sunkiaisiais metalais buvo nedidelė, fiksuotos gerokai mažesnės už siektiną vertę koncentracijos.

Arseno (As) koncentracija vertinamuoju laikotarpiu mažėjo ir nuo 2013 m. nusistovėjo ties 0,19 ng/m³, o kadmio (Cd) koncentracija nuo 2012 m. svyruoja nuo 0,11 ng/m³ iki 0,12 ng/m³. Nikelio (Ni) koncentracija, lyginant su 2010 m., sumažėjo (2010 m. – 0,92 ng/m³, 2015 m. - 0,47 ng/m³).

Didžiausios šių teršalų vertės nustatytos šildymo sezono metu, todėl tikėtina, kad pagrindinis taršos šaltinis buvo šiluminės energijos gamybos metu deginamas kuras.

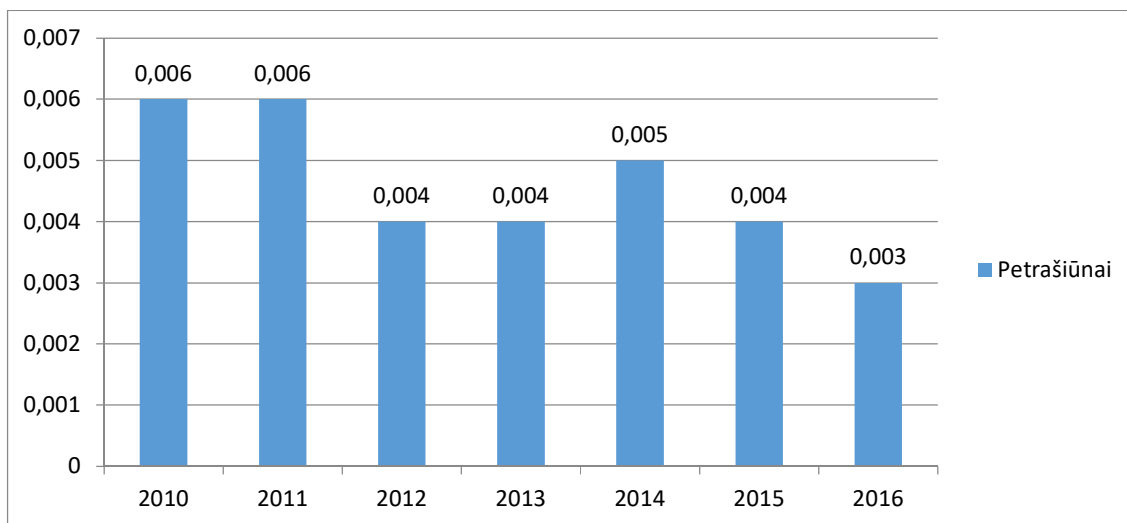


Pav. 1.25 Vidutinė metinė sunkiųjų metalų koncentracija Kauno Petrašiūnų OKT stotyje 2010–2016 m. laikotarpiu

1.4.4.9 Švinas (Pb)

Švino koncentracija Kaune matuota Petrašiūnų OKT. Lietuvos teisės aktuose nurodyta kalendorinių metų vidurkio ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai – 0,5 µg/m³ ²⁴. Vertinamuoju 2010-2016 m. laikotarpiu ji nebuvo viršyta. 1.26 pav. pateikta vidutinė metinė švino koncentracija rodo mažėjimo tendenciją. 2010 m. vidutinė metinė švino koncentracija siekė 0,006 µg/m³, tačiau iki 2015 m. koncentracija sumažėjo ir siekė 0,004 µg/m³.

²⁴ Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymas Nr. D1-585/V-611 „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo pakeitimo“



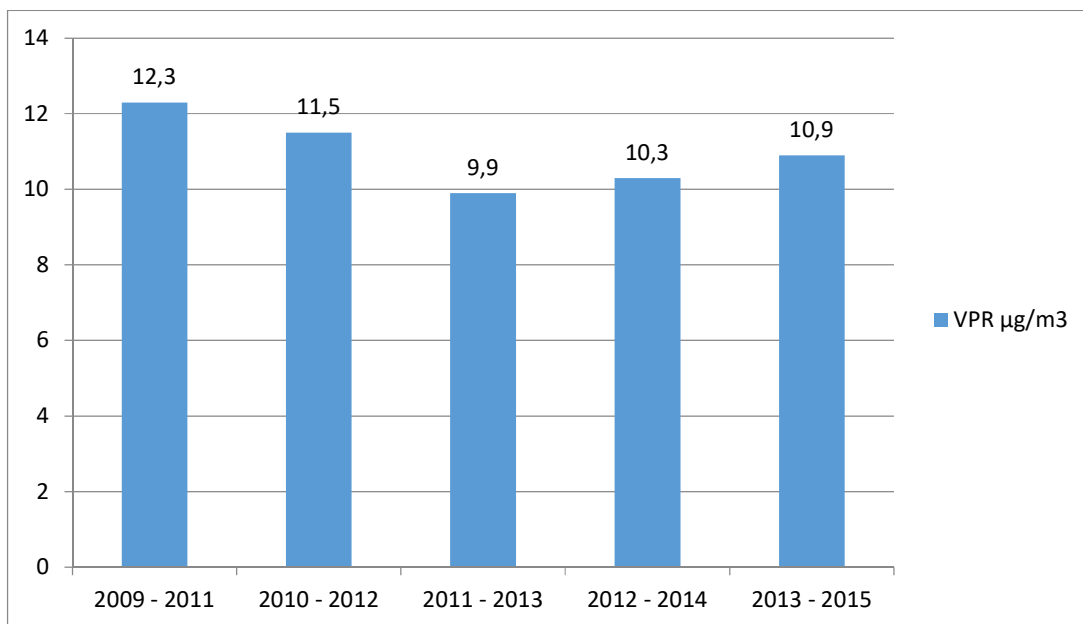
Pav. 1.26 Vidutinė metinė švino (Pb) koncentracija Kauno Petrašiūnų OKT stotyje 2010 – 2016 m. laikotarpiu

1.4.4.10 Vidutinio poveikio rodiklis

Vadovaujantis Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001m. gruodžio 12 d. įsakymu. Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“ nuostatomis, vertinant kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentraciją turi būti nustatomas vidutinio poveikio rodiklis (VPR). Jis 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 atspindi taršos poveikį šalies gyventojams.

Vidutinis poveikio rodiklis vertinamas kaip slenkanti vidutinė trijų kalendorinių metų koncentracija, paskaičiuota iš VPR vertinimui skirtose stotyse nustatytų $KD_{2,5}$ koncentracijos metinių vidurkių.

Remiantis pradine verte, turi būti paskaičiuotas nacionalinis poveikio sumažinimo uždavinys (procentais išreikštas VPR sumažinimas, kuris siekiant sumažinti kenksmingą poveikį žmonių sveikatai, kur įmanoma, turi būti įvykdytas iki 2020 m) ir įpareigojimas dėl poveikio koncentracijos (remiantis VPR nustatytas aplinkos oro užterštumo lygis, kuris siekiant sumažinti kenksmingą poveikį sveikatai, 2015 m. neturi viršyti $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 1.27 pav. pateikta kiekvienų metų paskaičiuota vertė. Pradinė vertė, nustatyta iš 2009–2011 m. matavimo duomenų, lygi – $12,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o 2015 m. apskaičiuotas VPR – $10,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tai rodo, kad įsipareigojimas dėl poveikio koncentracijos sumažinimo yra pasiektas.



Pav. 1.27 2011 -2015 m. laikotarpio vidutinio poveikio rodiklis (VPR)

1.5 Aplinkos oro kokybės detalūs fizikiniai tyrimai pagal sudarytą grafiką, nustatant ir vertinant teršalus, taršos pobūdį, taršos kilmę, atliekant taršos padėties analizę modeliavimo programa

1.5.1 Teršalų kiekio, taršos kilmės vertinimas

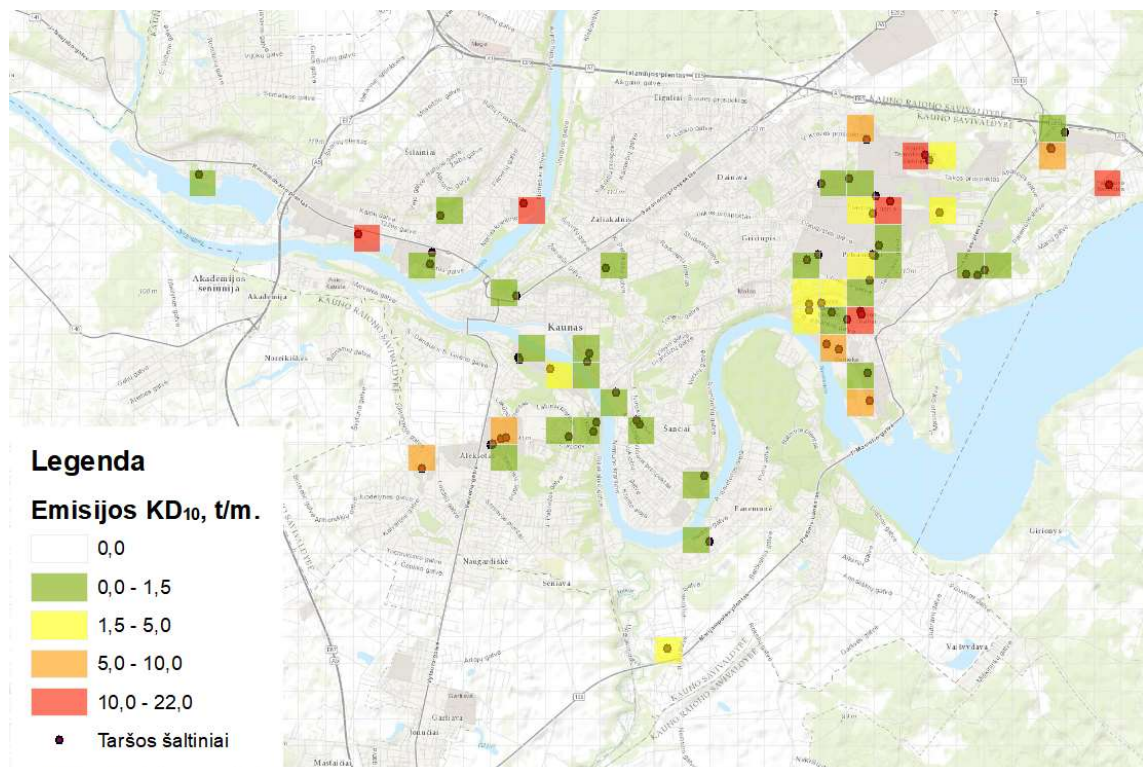
Pramonės objektų veikla

2015 m. Oro taršos apskaitos ataskaitų duomenimis, daugiausiai teršalų išmetantys stacionarūs taršos šaltiniai Kauno mieste priklauso UAB „Dirbtinis pluoštas“, AB „Kauno energija“ Inkaro bei Šilko katilinėms, UAB „Energijos sistemų valdymas“ Kauno elektrinei. Daugiausia kietųjų dalelių išmetė AB „Palemono keramika“ – 23,1 t/m., anglies monoksido – AB „Kauno energija“ Inkaro katilinė – 372,2 t/m., azoto oksidų ir sieros dioksido – UAB „Energijos sistemų valdymas“ Kauno elektrinė – atitinkamai, 165,3 t/m. ir 219,5 t/m.

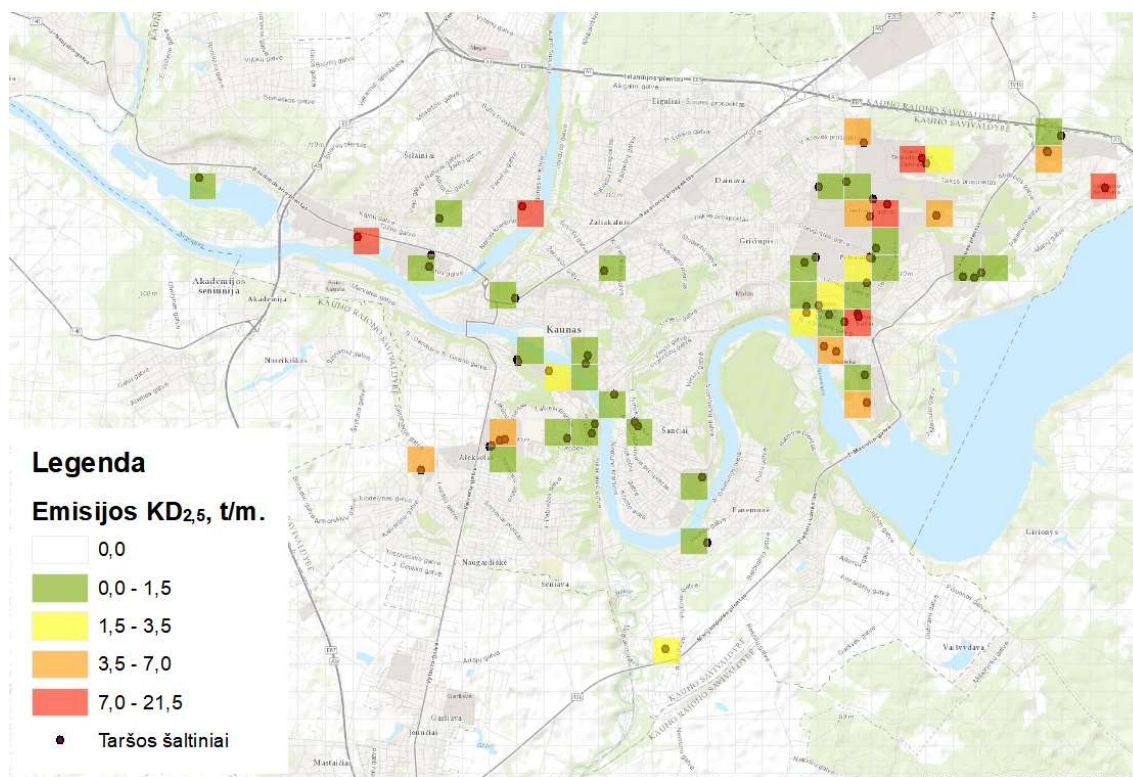
Kauno mieste esančios įmonės, eksploatuojančios stacionarius oro taršos šaltinius, vykdo į aplinkos orą išmetamų teršalų apskaitą. Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, 2015 m. 54 objektai Kauno miesto savivaldybės teritorijoje, turintys stacionarius oro taršos šaltinius, pateikė Oro taršos apskaitos ataskaitas apie išmetamus teršalus (1 priedas, 1 lentelė).

Pagrindinė tarša kietosiomis dalelėmis KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentruojasi rytinėje miesto dalyje, pramoniniuose rajonuose (1.28 pav., 1.29 pav.).

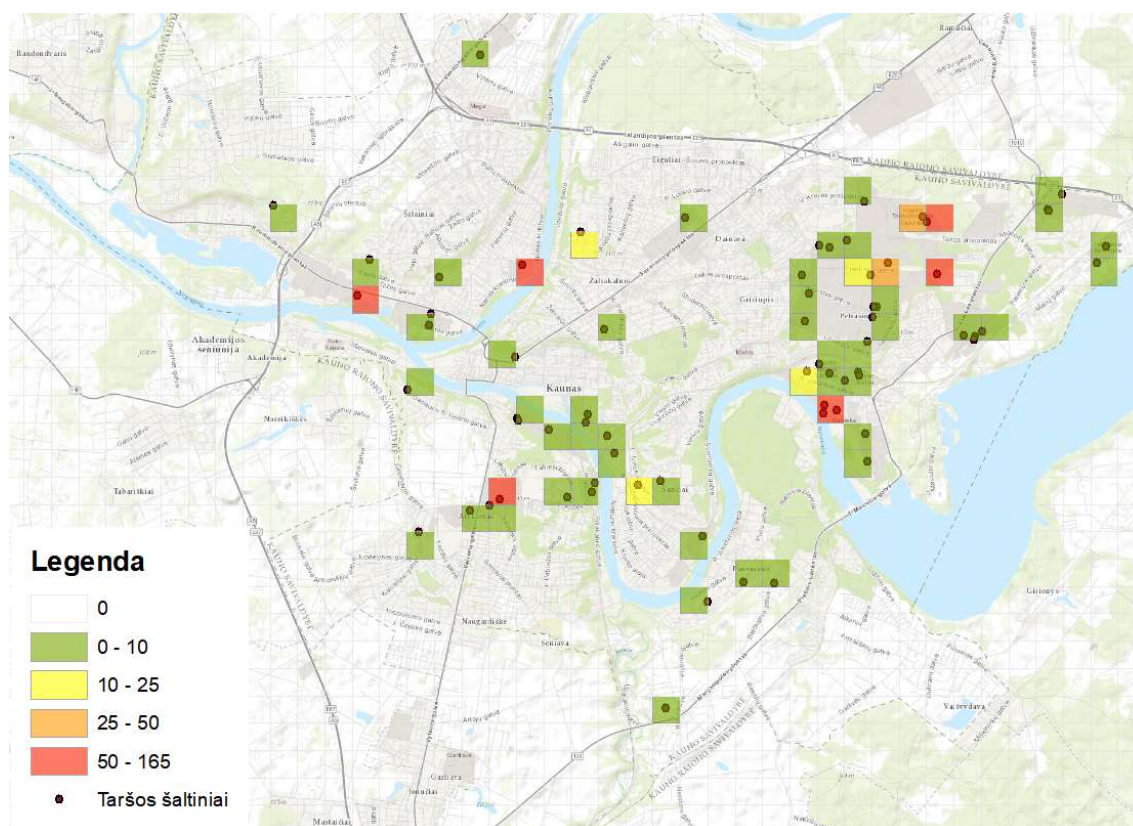
Azoto dioksido tarša pasiskirsčiusi visuose rajonuose (1.30 pav.).



Pav. 1.28 Pramonės objektų emisijos KD_{10} (2015 m.)



Pav. 1.29 Pramonės objektų emisijos $KD_{2.5}$ (2015 m.)



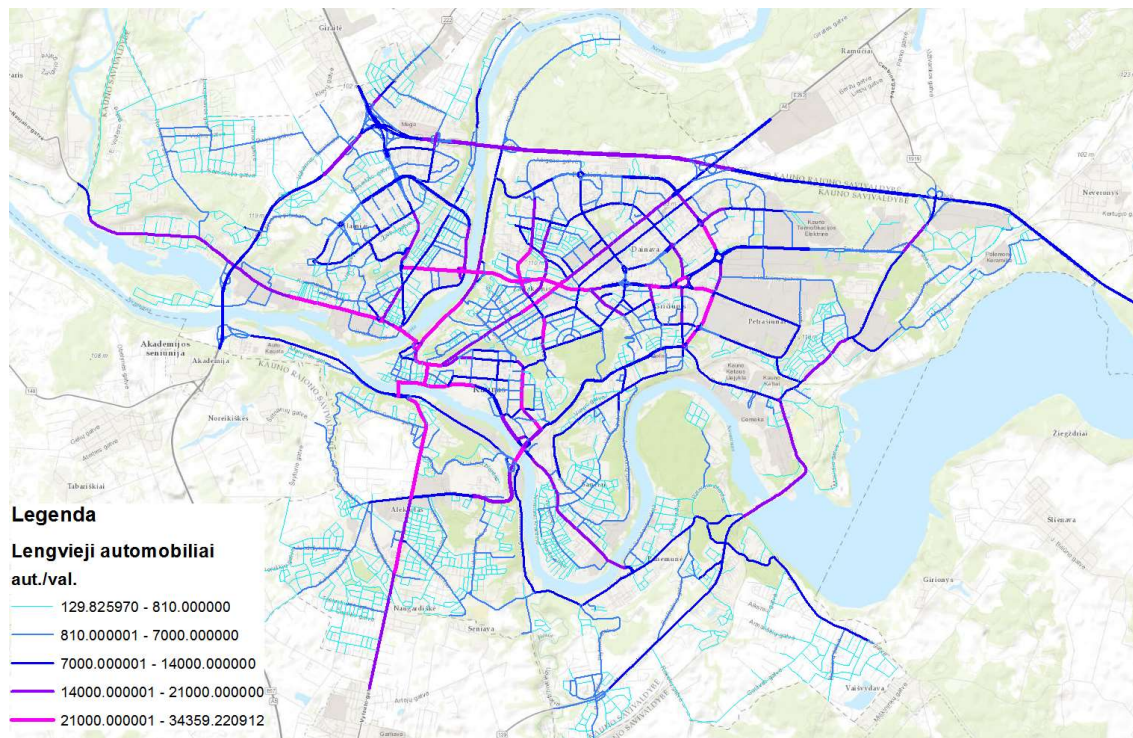
Pav. 1.30 Pramonės objektų emisijos NO_2 (2015 m.)

Pramonės tarša koncentruojasi miesto rytinėje dalyje, Petrašiūnų rajono vietovėje, kur įsikūrusios tokios įmonės kaip „Palemono keramika“, „Kauno keliai“, Kraft foods, Geco, Oneks, Šilumininkas, Plastic fomo, Baltical, Korelita, Pramonės energija ir kt.

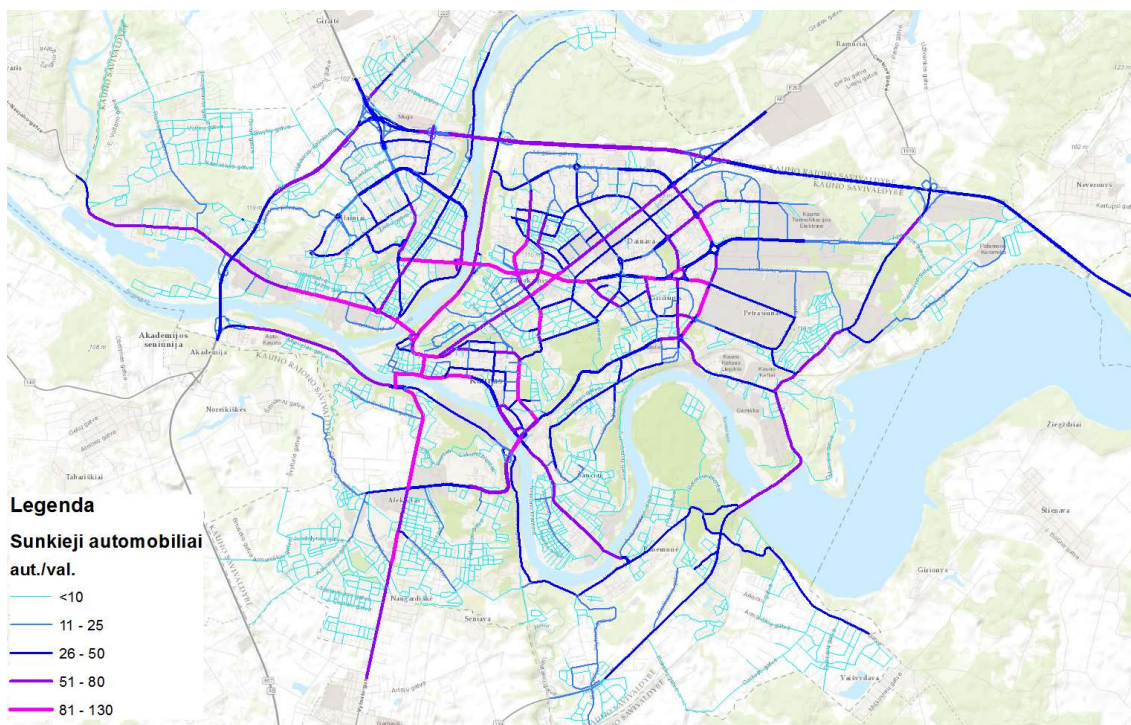
Susisiekimo sistema

Vienas didžiausių oro taršos šaltinių Kauno miesto savivaldybėje yra automobilių transportas. Transporto priemonės į atmosferą išmeta anglies monoksidą, azoto dioksidą, sieros dioksidą, kietąsias daleles, benzeną, formaldehidą, policiklinius angliavandenilius bei kitus teršalus. Išmetimų dydžiui turi įtakos transporto priemonės eksploatacijos trukmė, naudojamo kuro rūšis bei važiavimo sąlygos.

Transporto srautų intensyvumo pasiskirstymas matomas paveiksluose 1.31 ir 1.32 lengvosios ir sunkiosios transporto priemonės atitinkamai. Kaip matome tiek lengvųjų, tiek sunkiųjų transporto priemonių srautų pasiskirstymas yra labai panašus, didžiausi srautai tenka pagrindinėms miesto gatvėms centre ir jungiačioms centrą su kitais rajonais, tokioms kaip Gimnazijos g., Karaliaus Mindaugo pr., Šv. Gertrūdės g., Veiverių g., Jonavos g., Raudondvario pl., Varnių g., Nuokalnės g., Taikos pr., Sukilėlių per., Savanorių pr., Pramonės pr.

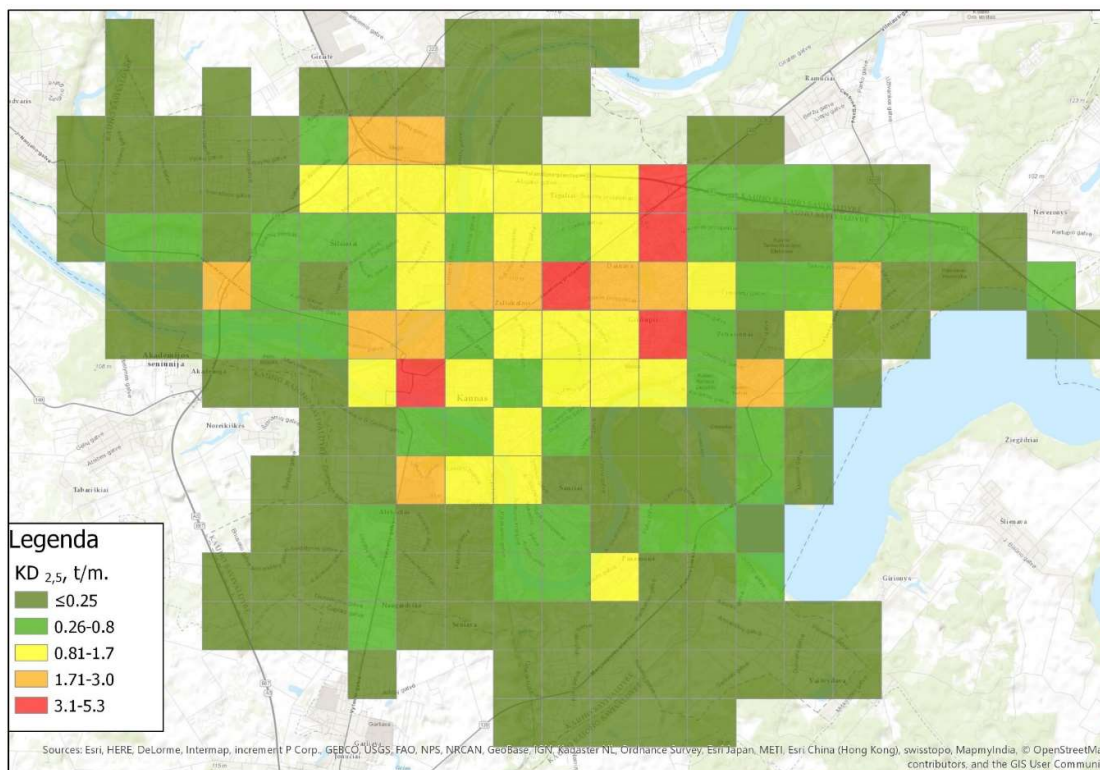


Pav. 1.31 Lengvųjų automobilių srautų pasiskirstymas



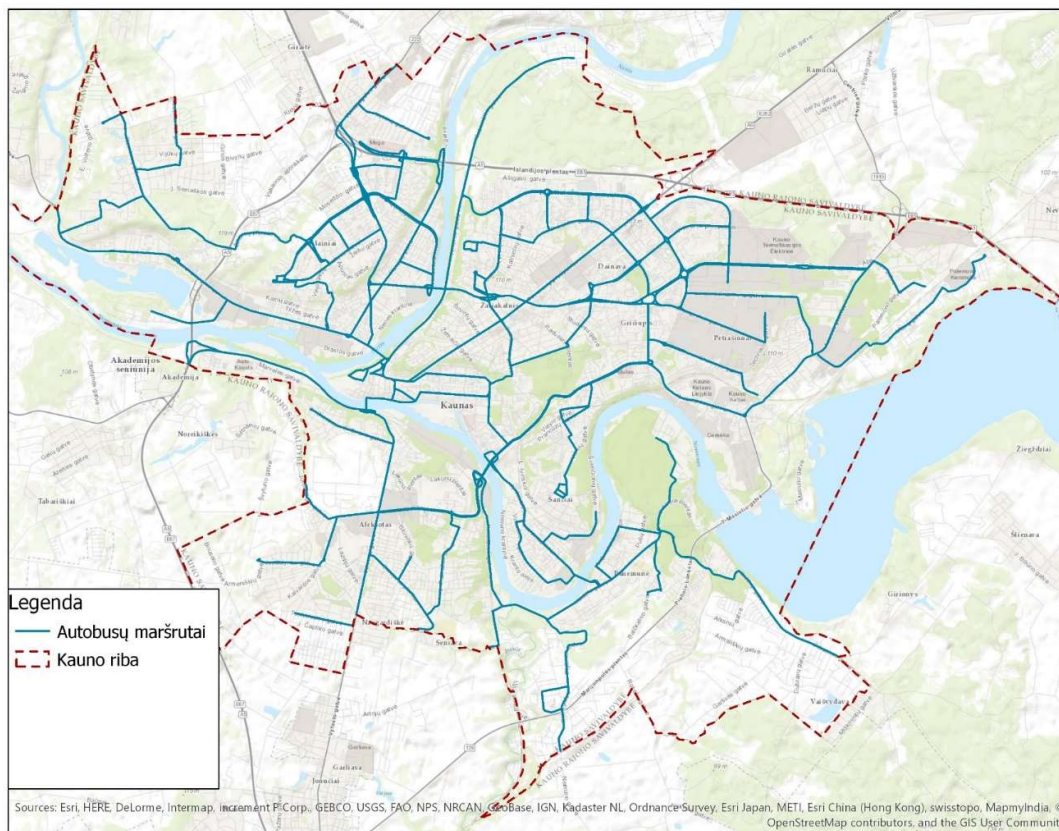
Pav. 1.32 Sunkiųjų transporto priemonių srautų pasiskirstymas

Bendras lengvųjų ir sunkiųjų automobilių išmetamas $KD_{2,5}$ kiekio pasiskirstymas Kauno miesto savivaldybėje per 2015 metus pavaizduotas 1.33 pav.



Pav. 1.33 Automobilių transporto $KD_{2,5}$ išmetimai (2015 m.)

Kauno miesto teritorijoje keleivių vežimo paslaugas vykdo dvi įmonės: UAB „Kauno autobusai“ (autobusais ir troleibusais) bei UAB „Kautra“ (maršrutiniais taksi), taip pat vykdomi ir tolimojo susisiekimo paslaugas. UAB „Kauno autobusai“ transporto priemonių parką sudaro 222 autobusai ir 142 troleibusai. 2014 m. duomenimis, buvo pervežta 80,2 mln. keleivių, rida siekė 19,1 mln. kilometrų. Šiuo metu eksploatuojamų autobusų vidutinis amžius yra 12 m., vidutinis troleibusų amžius yra - 23 m. Keleiviai vežami 51 vietinio susisiekimo maršrutais (37 autobusų ir 14 troleibusų maršrutų). 7 vietinio susisiekimo maršrutais keleivius naujais maršrutiniais taksi mieste veža ir UAB „Kautra“. 1.34 Pav. pavaizduota viešojo transporto autobusų schema ir autobusų srautai darbo dienos metu.



Pav. 1.34 „Kauno autobusų“ maršrutų schema ir autobusų kiekiai darbo dienos metu

Aprūpinimo šiluma sistema

Kauno miesto teritorijoje šiluma centralizuotu būdu yra tiekama dviejų rūšių šilumos tiekimo tinklais: integruotu šilumos tiekimo tinklu, aptarnaujančiu didžiąją dalį Kauno miesto teritorijos, ir izoliuotais šilumos tinklais, į kuriuos šiluma tiekama iš nedidelės galios katilinių, aprūpinančiais šiluma nedideles teritorijas nuo 2 iki 30 gyvenamųjų daugiabučių namų. Iš viso centrinio šildymo tinklams Kauno mieste šiluma gali būti tiekama iš 23 katilinių. Dešimt iš šių šilumos gamybos įrenginių yra sujungti į integruotą šilumos tinklą, likę 13 aptarnauja izoliuotus šilumos tiekimo tinklus.

Kauno miesto centralizuotus šilumos tiekimo tinklus valdo AB „Kauno energija“, tiekianti šilumą iš 4 nuosavų šilumos gamybos įrenginių, priklausančių integruotam šilumos tinklui, bei 13 – aptarnaujančių izoliuotus šildymo tinklus. Šiluma taip pat perkama iš nepriklausomų šilumos gamintojų, kurie šiuo metu rinkai pateikia daugiau nei pusę reikalingos šilumos energijos. Informacija apie Kauno miesto savivaldybėje veikiančius šilumos tiekėjus bei jų valdomas katilines pateikiama 1.15 lentelėje. AB „Kauno energija“ duomenimis, 2015 m. 73,36 proc. centralizuotai tiekiamos šilumos buvo pagaminama naudojant biokurą, 28,64 proc. – gamtines dujas.

Prognozuojama, kad ateityje prijungus naujus planuojamus šilumos gamybos objektus biokuro dalis kuro balanse gali didėti iki 85 proc.

Lentelė 1.15 Šilumos gamybos ir tiekimo 2015 m. rodikliai Kauno miesto savivaldybėje (Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija)²⁵

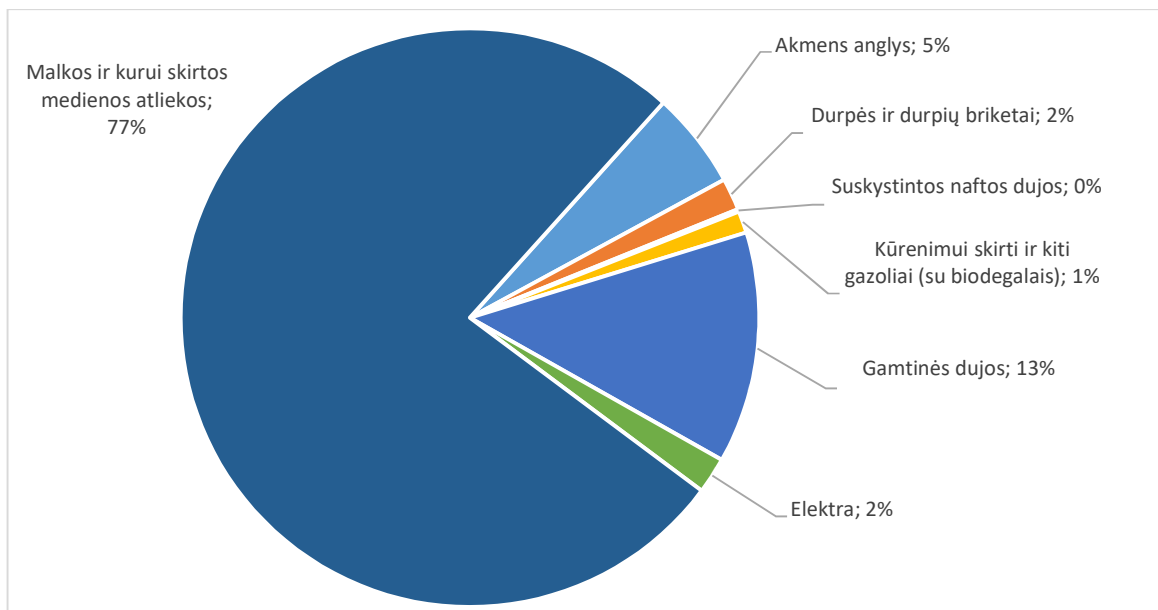
Įmonė	Katilinių skaičius, vnt.	Instaliuota galia, MW	Instaliuota galia pagal kuro rūšį, MW			Į tinklą patiekta šiluma, tūkst. MWh	Šilumos suvartojimas, tūkst. MWh	Šilumos perdavimo technologiniai nuostoliai ir šiluma savoms reikmėms, %
			Bio-kuras	Gamtinės dujos	Kitas kuras			
AB „GECO Kaunas“	1	20	16	0	0	82,79	n/d	n/d
UAB „Lorizon Energy“	1	13,3	10	0	0	26,28	n/d	n/d
UAB Kauno termofikacijos elektrinė (Nepriklausomas šilumos gamintojas)	1	1334	1334	1334	0	335,98	n/d	n/d
UAB „Pramonės energija“	0	0	0	0	0	68,5	n/d	n/d
UAB „Oneks Invest“	1	48,5	39	0	0	146,67	n/d	n/d
UAB „Aldec General“	1	20	16	0	0	79,66	n/d	n/d
UAB „Ekopartneris“	1	20	16	0	0	31,85	n/d	n/d
AB „Kauno energija“	55	427,57	57	362,58	231,45	1217,21	1011,43	16,90
UAB „Litesko“ filialas „Marijampolės šiluma“ Sargėnuose	8	3,51	0	3,51	0	4,06	3,83	5,70
UAB „Šilumininkas“	8	8,64	0	8,64	0	5,46	4,94	9,50

²⁵ <http://www.regula.lt/siluma/Puslapiai/silumos-zemelapis/kauno-miesto-silumos-kainos.aspx?Region=15>

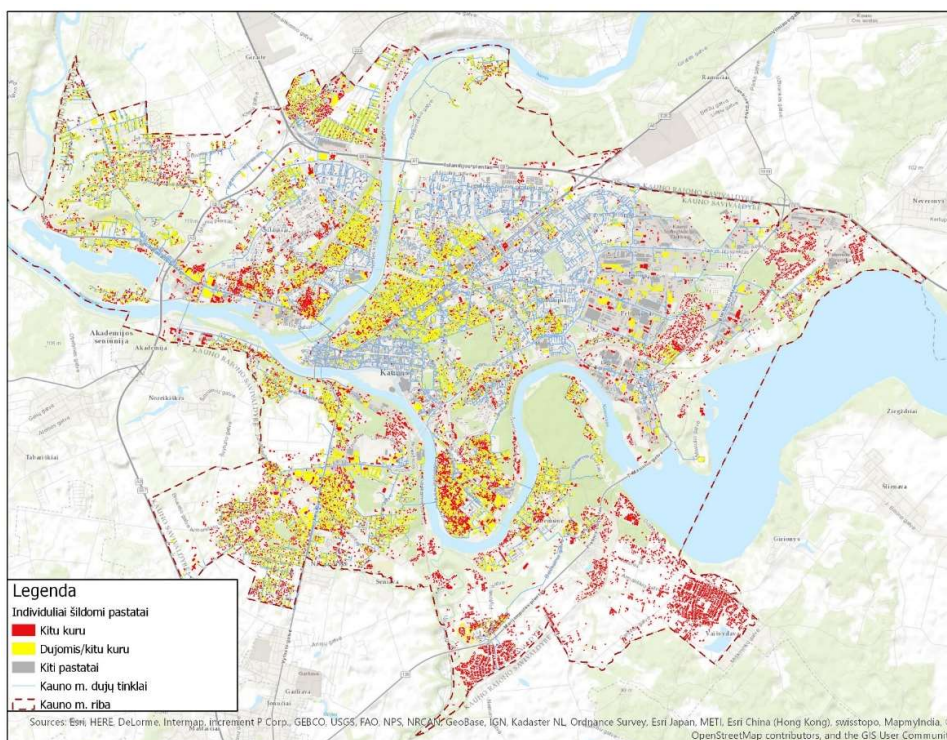
UAB „Santechiniai darbai“	0	0	0	0	0	0	0	0
UAB „Fortum Heat Lietuva“	1	2,4	0	2,4	0	3,56	3,27	8,10
UAB „Gilius ir Ko“	12	3,94	0	3,94	0	3,40	3,40	0
UAB Kauno termofikacijos elektrinė (Šilumos tiekėjas)	0	0	0	0	0	0	0	0

Individualiai namus besišildantys gyventojai dažniausiai naudoja kietąjį kurą – malkas, tačiau neretai vietoje kuro yra deginamos ir atliekos. Pagal statistikos duomenis Lietuvoje populiariausias kuras individualiai besišildantiems gyventojams yra malkos ir kurui skirtos medienos atliekos, kurios sudaro apie 77 proc. būstams šildyti naudojamo kuro. Kuro pasiskirstymas pagal rūšis matomas Pav. 1.35. Gamtinės dujos yra mažiau populiari kuro rūšis, jomis pagaminama vos 13 proc. individualios šilumos. Mažiau populiarios kuro rūšys yra anglis, durpės ir jų briketai, suskystintos dujos ir naftos produktai.

1.36 pav. pateikiamas Kauno m. savivaldybės žemėlapis kuriame pavaizduoti individualiai besišildantys namai. Atsižvelgiant į dujų tinklų išvedžiojimą, pastatai suskirstyti į besišildančius dujomis arba kitu kuru (tie pastatai kurie turi dujų įvadą) ir besišildančius kitu kuru (pastatai kurie neturi dujų įvado).

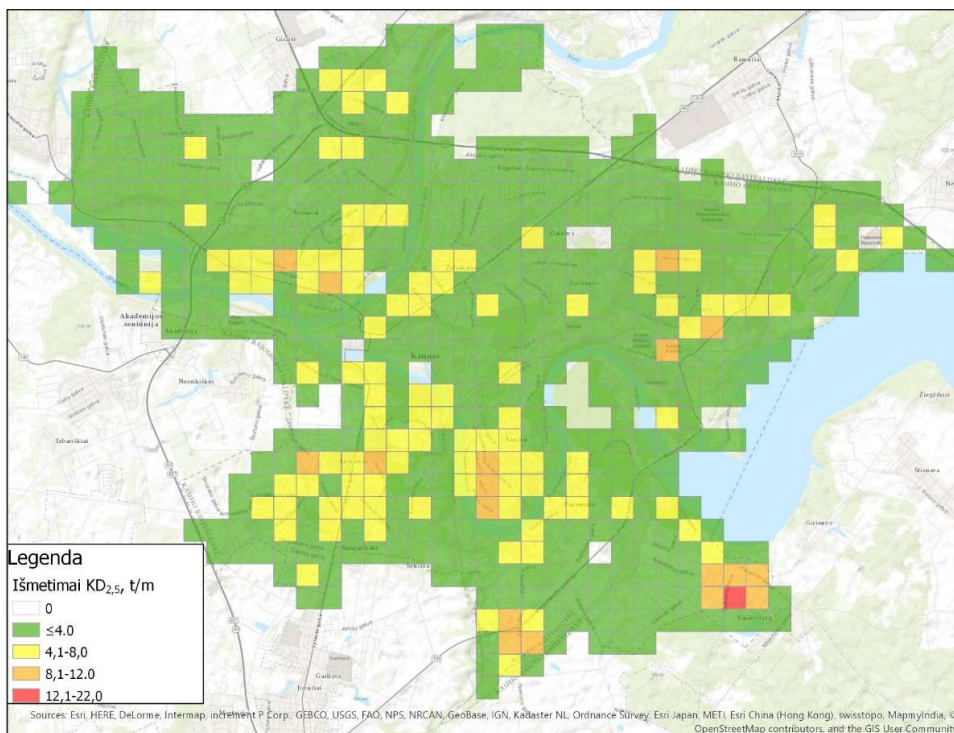


Pav. 1.35 Individualiam namų šildymui naudojamo kuro balansas (2015 m.)



Pav. 1.36 Individualiai besišildančių namų pasiskirstymas Kauno m. pagal naudojamą kuro rūšį

Atitinkamai pagal naudojamą kuro rūšį pastato šildymui yra apskaičiuoti metiniai $KD_{2,5}$ išmetimai, kurie pavaizduoti 1.37 pav.



Pav. 1.37 Individualiai besišildančių namų $KD_{2,5}$ išmetimai (2015 m.)

Kiti veiksniai, turintys įtakos oro taršai

Be jau minėtų taršos šaltinių, oro kokybę taip pat lemia foninė, kitaip vadinama atneštinė, tarša susidariusi kituose regionuose, kuri gali būti atnešta vėjo į miesto teritoriją ir taip padidinti oro taršą.

Oro salygos lemia taršos pasiskirstymą: esant sausiems, nevėjuotiems orams prastėja oro sklaida, teršalai kaupiasi vietovėse kur jie susidaro, to pasekoje galime pastebėti didesnes teršalų koncentracijas.

Taip pat savivaldybėje yra nepastovių taršos šaltinių, kurių neįmanoma įvertinti, tačiau jie taip pat lemia oro kokybę:

- pakeltoji tarša: kai sausu ir vėjuotu oru į aplinkos orą patenka kietosios dalelės nuo netinkamai nuvalytų gatvių, neasfaltuotų kelių, statybviečių ir kita. Pakeltoji tarša dažniausiai būna pavasarį;
- gamtinė tarša, žiedadulkės, gaisrų dūmai;
- mieste vykstančių statybų, rekonstrukcijų darbų metu pakeliamos dulkės, kiti teršalai;
- šiltuoju metu, ypač pavasarį, žolių, atliekų deginimas priemiesčiuose, soduose.

1.5.2 Oro kokybės modeliavimo metodika

Rengiant oro kokybės valdymo programą atliekamas oro kokybės modeliavimas teršalui kuriam yra nustatyti viršutinės vertinimo ribos viršijimai, šiuo atveju tai yra kietosios dalelės $<2,5 \mu\text{m}$. Modeliavimo metodas taikomas kartu su indikatorinių matavimų deriniu.

Oro kokybės modeliavimui yra pasirinktas integruotas miesto modelis ADMS-Urban, kuris yra skirtas modeliuoti miesto vietovių oro taršos sklaidą. Šis modelis atitinka reikalavimus, keliamus 2008 m. gruodžio 9 d. aplinkos ministro įsakyme Nr. AV-200 Dėl ūkinės veiklos poveikiui aplinkos orui vertinti teršalų sklaidos skaičiavimo modelių pasirinkimo rekomendacijų patvirtinimo.

Į modelį yra įtraukti linijiniai (pagrindiniai keliai), ploto (individualūs namai) bei taškiniai (pramonės įmonių kaminai) taršos šaltiniai, kurie yra apibrėžti LKS-94 koordinatų sistema.

Modelis įvertina taršos sklaidą atsižvelgiant ne tik taršos šaltinių parametrus bet ir meteorologinius duomenis, reljefo paviršių ir pastatų bei dūmų kamuolio poveikį. Apskaičiuojant taršos sklaidą yra naudojami Kauno meteorologijos stoties, esančios Noreikiškių k., standartiniai valandiniai nuoseklūs duomenys: oro temperatūra 2 m aukštyje, vėjo greitis ir kryptis 10 m aukštyje, kritulių kiekis, bendras debesuotumas; taip pat papildomai naudojama saulės spinduliuotė ir debesų pado aukštis. Miesto reljefo paviršius yra stipriai išreikštas dviejų upių vagų sankirta, taip susiformavo jog centrinė miesto dalis yra įsikūrusi slėnyje, o aplinkiniai rajonai išsidėstę lygumoje.

Modelio apskaičiuota taršos sklaida yra pateikiama tekstiniu formatu lentelėse, kuri gali būti konvertuojama į grafinį formatą. Rezultatai yra paskaičiuojami tokiais matavimo vienetais ir tokiems laikotarpiams, kuriems yra nustatytos ribinės arba siektinos vertės.

1.5.3 Oro kokybės modeliavimo rezultatai

Remiantis Kauno miesto aplinkos oro kokybės priemonių plano parengimo paslaugų sutartimi, oro taršos modeliavimas buvo atliktas $KD_{2,5}$ teršalui.

Modeliavimo programoje sudarius modelį ir įvedus visus modeliuojamus taršos šaltinius yra atliekamas modelio patikrinimas, kurio metu modeliuojamas metinis koncentracijos vidurkis tose vietose, kur yra įrengtos oro kokybės tyrimo stotelės, ir lyginamas su stotelėse išmatuotu taršos metiniu vidurkiu.

Modelio patikrinimo rezultatai pateikti 1.16 ir 1.17 lentelėse, kur modelio rezultatai palyginti su $KD_{2,5}$ bei KD_{10} metinėmis išmatuotomis vertėmis. Taip pat pateikiamas taršos šaltinių kuriamos taršos kiekio pasiskirstymas. Foninė tarša visose matavimo vietose yra priimta pagal 2015 m. metinius koncentracijų duomenis iš Žemaitijos foninės oro kokybės tyrimo stoties, kadangi tai yra vienintelė stotis kurioje yra matuojama $KD_{2,5}$ ir KD_{10} foninė tarša. Foninė $KD_{2,5}$ tarša yra lygi $4,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, foninė KD_{10} tarša lygi $11,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kaip matome 1.16 lentelėje, abejose matavimo stočių vietose sumodeliuota bendra $KD_{2,5}$ koncentracija atitinka matavimo neapibrėžties ribas, kas leidžia teigti jog modelis sudarytas teisingai ir visi reikalingi šaltiniai yra įvertinti. Tiek Petrašiūnų, tiek Noreiškių matavimo stočių vietovėse didžiausia dalis taršos susidaro iš individualių namų šildymo. Transportas, autobusų judėjimas ir pramonė prie $KD_{2,5}$ taršos prisideda nežymia dalimi.

Lentelė 1.16 Modelio patikrinimas pagal 2015 m. $KD_{2,5}$ metinius duomenis

Stotelė	Monitoringo duomenys	Modeliavimo neapibrėžtis, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Sumodeliuota tarša, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
		-50%	+50%	Visi šaltiniai	Transportas	Šildymas	Autobusai	Pramonė
Petrašiūnai	14,1	7,1	21,1	15,6	0,5	10,3	0,02	0,2
Noreikiškės	9,9	4,9	14,9	7,9	0,1	3,3	0,01	0,02

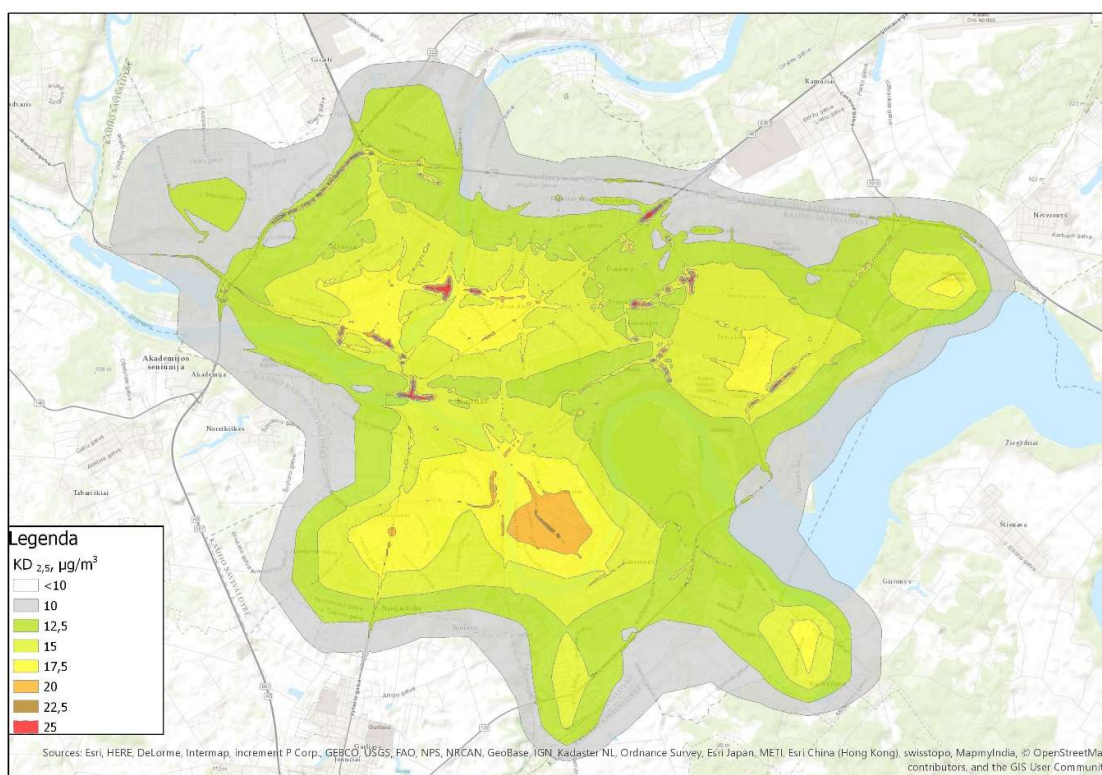
Lentelėje 1.17 pateikta sumodeliuota ir išmatuota KD_{10} koncentracija. Visose matavimo stočių vietose sumodeliuota koncentracija atitinka matavimo neapibrėžties ribas, kas dar kartą patvirtina jog modelis yra sudarytas pilnai ir teisingai.

Noreiškių oro kokybės tyrimo stoties vietos sumodeliuoti rezultatai skiriasi nuo monitoringo duomenų labiau nei kitose stočių vietose. Tai yra dėl to, jog stotis yra už Kauno m. savivaldybės ribų ir supama taršos šaltinių (individualių namų, transporto), apie kuriuos duomenys nebuvo įtraukti į modelį, nes yra už nagrinėjamos teritorijos ribų.

Lentelė 1.17 Modelio patikrinimas pagal 2015 m. KD_{10} metinius duomenis

	Monitoringo duomenys	Modeliavimo neapibrėžtis, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Sumodeliuota koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
		-50%	+50%	Visi šaltiniai	Transportas	Šildymas	Autobusai	Pramonė
Stotelė	Visi šaltiniai							
Dainava	26,6	13,3	39,9	22,9	3,0	8,6	0,08	0,2
Petrašiūnai	27	13,5	40,5	24,9	1,4	12,2	0,03	0,2
Noreikiškės	19,5	9,8	29,3	14,7	0,2	3,4	0,01	0,02

Metinis vidutinis $KD_{2,5}$ oro taršos koncentracijos lygis sumodeliuotas Kauno mieste 2020 m. matomas 1.36 pav.



Pav. 1.38 $KD_{2,5}$ teršalo sklaidos modeliavimo rezultatai Kauno mieste

Atliktus taršos sklaidos modeliavimą matome kad didžiojoje miesto dalyje koncentracijos ribinių verčių nesiekia ir pasiskirsto tolygiai. Visoje miesto teritorijoje $KD_{2,5}$ tarša pasiskirsčiusi panašiai, tačiau didesnės koncentruojacijos pastebimos rajonuose kuriuose yra daugiau individualiai besišildančių būstus, ypač tose miesto vietovėse kur nėra plačiai naudojamos dujos, t.y. Žemieji Šančiai, Vaišvydava, Palemonas, Amaliai, Freda, Birutė, Kazliškiai, Vilijampolė, Žaliakalnis.

Taip pat $KD_{2,5}$ koncentracijų padidėjimus lemia transporto srautai, bei susidarančios spūstys, todėl didžiausias taršos lygis matomas tose miesto vietose, kur fiksuojamos eismo

spūstys. Tačiau pagal Direktyvos **2008/50/EB III priedą**, ribinių verčių laikymasis siekiant apsaugoti žmonių sveikatą važiuojamojoje kelio dalyje nevertinamas.

Problematiškiausia miesto dalis – Žemieji Šančiai, kur fiksuojamos didžiausios $KD_{2,5}$ koncentracijos. Didelėje šios miesto dalies teritorijoje sumodeliuotos kietųjų dalelių koncentracijos siekia $20 \mu g/m^3$, bet neviršija $25 \mu g/m^3$ vertinimo ribos. Žemuosiuose Šančiuose įsikūrę daug senos statybos individualių namų, kurių mažiau nei pusė yra įsivedę gamtines dujas ir gali jas naudoti patalpų šildymui. Likusi gyventojų dalis būstus šildosi kietuoju kuru, kas nulemia didelius kietųjų dalelių išmetimus į orą.

Koncentracijas lemia ne tik iš taršos šaltinių išmetamas teršalų kiekis, bet ir vietovės geografiniai įpatumai, kadangi ši dalis yra įsikūrusi upės slėnyje, kuris supamas kalvų, o tai pablogina oro srautų judėjimą ir teršalų išsklaidymą.

1.5.4 Neigiamą poveikį aplinkos orui darančių veiksmų analizė, kitimo tendencijos

Pramonės objektų veikla

Kaip matyti 1.4.1. skyriuje 1.3 pav., stebima taršos kietosiomis medžiagomis per nagrinėjamą laikotarpį didėjimo tendencija. Tarša sieros dioksidu taip pat padidėjo, tačiau tendencija labai nežymi. Tarša azoto oksidais, mažėjusi iki 2013 m., nuo 2014 vėl pradėjo augti. Panaši tendencija stebima ir anglies monoksido emisijos atveju – 2012–2013 m. laikinai sumažėję išmetimai, keliskart išaugo 2014–2015 m. laikotarpiu, kas rodo žymią didėjimo tendenciją. Lyginant su 2010 m., smarkiai sumažėjo tik vieno teršalo – lakiųjų organinių junginių – išmetimai. Didžiausias šių teršalų išmetamo kiekio pokytis stebimas 2014 m., kuomet jis sumažėjo 11,5 karto, tai rodo aiškią mažėjimo tendenciją.

Kauno miesto savivaldybės bendrajame plane numatoma, kad ateityje pramonės plėtra bus skatinama jau esamose verslo ir pramonės teritorijose, vykdant šių teritorijų kokybinę plėtrą per modernizaciją, susisiekimo, inžinerinių sistemų būklės, pastatų ir teritorijų estetinio vaizdo gerinimą, taip pat vykdant gamybos procesų modernizavimą aplinkosauginiu aspektu. Vystant pramonės teritorijų funkcinę specializaciją ir į specializuotas pramonės teritorijas perkeltiant šiuo metu netinkamose miesto vietose įsikūrusias įmones, bus siekiama optimaliai išnaudoti pramonės objektus bei esamą inžinerinę infrastruktūrą, sumažinti pramonės taršą gyvenamose miesto teritorijose ir skatinti darnią miesto plėtrą.

Aprūpinimo šiluma sistema

Prognozuojama, kad 2017 m. prijungus naujus planuojamus šilumos gamybos objektus biokuro dalis kuro balanse gali didėti iki 85 proc. Tai gali lemti kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimą.

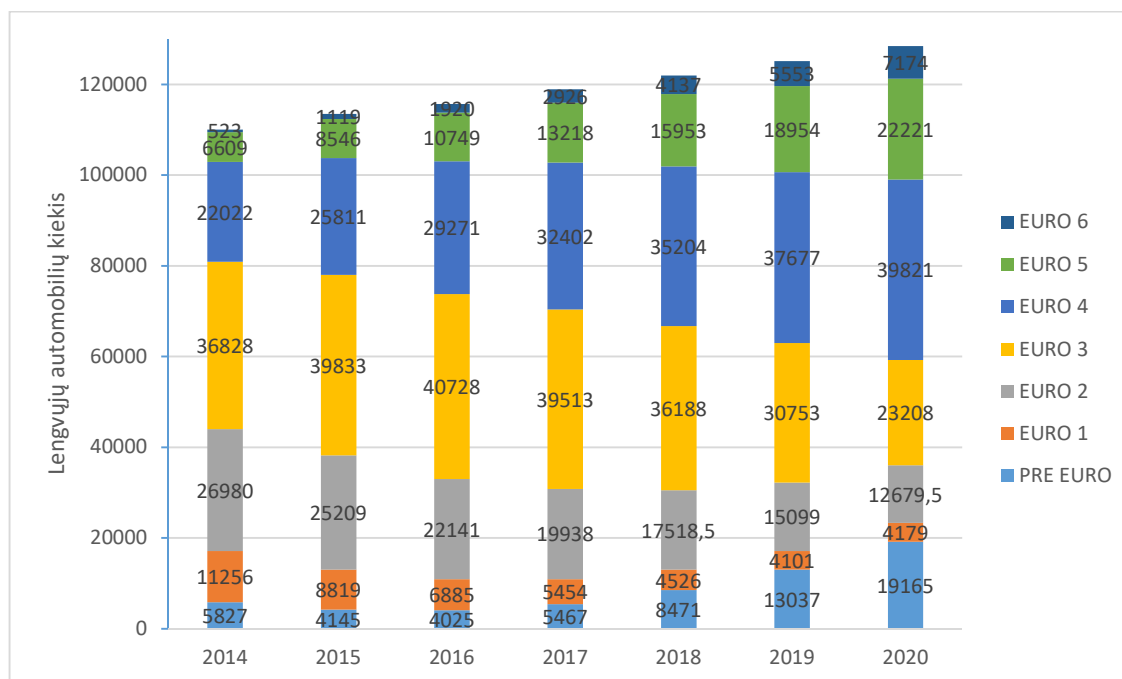
Dujų naudojimas yra apribotas dėl vamzdynų sistemos prieinamumo tam tikrose vietovėse, todėl ši kuro rūšis negali būti taip plačiai naudojama taip kaip kietasis kuras. Kauno mieste dujų sistema nuolat plečiasi atsižvelgiant į gyventojų poreikius ir galimybes. Kauno

mieste dujos yra prieinamos visose seniūnijose, bet ne visos miesto dalys yra vienodai dujofikuotos. Prasčiausiai tinklas išplėtotas Rokų, Vaišvydavo, Amalių, Palemono, Fredos miesto dalyse, taip pat palyginti nedaug gyventojų yra prisijungusių prie dujotiekio tinklų Veršvų, Vilijampolės, Kazliškių teritorijose.

Dojotiekio tinklai yra nuolat plečiami tose vietovėse, kur atsiranda pakankamas kiekis potencialių vartotojų. Mieste dalyse nuolat vykdomas naujų vartotojų prijungimas prie jau esamų skirstomųjų dujotiekio tinklų. Atsiradus didesniai potencialių vartotojų kiekiui ir dujų poreikiui 2016 metais Energijos skirstymo operatorius (ESO) numatė pradėti didžiausią dujotiekio tinklų plėtrą, nutiesiant tinklus į Vaišvydavo miesto dalį, kas gyventojams suteiktų galimybę šildymui naudoti gamtines dujas ir leistų sumažinti kietųjų dalelių koncentraciją Vaišvydavo vietovėje.

Susisiekimo sistema

Pagal 2014–2016 metų Kauno mieste įregistruotų automobilių skaičių prognozuojama, kad automobilių kiekis ir toliau augs. Palyginus su 2016 m. duomenimis, 2018 m. tikimasi 5% automobilių kiekio padidėjimas, o 2020 m. - 10% padidėjimas (1.37 Pav.). Padidėję automobilių srautai gali lemti didesnes eismo spūstis ar spūsčių susidarymą naujose vietose. Taip pat didėjant automobilių kiekiui gatvėje mažėja bendras judėjimo greitis, kuris yra proporcingas NO₂ emisijų kiekiui.



Pav. 1.39 Metų pradžioje Kauno mieste registruotų ir prognozuojamas automobilių skaičius²⁶

²⁶ „Regitra“ duomenys

Mieste įrengtas ir plėtojamas dviračių takų tinklas. Populiarūs maršrutai nuo miesto centro iki Lampėdžių rekreacinės zonos, Neries krantinės parku iki Šilainių, takai Panemunės šile, Pažaislio miško parke, Klebonišio miško parke, prie Nemuno ir Neries upių. Šiuo metu įrengta apie 62 km trasų: 11 takų (apie 55 km) yra nuolat prižiūrimi ir valomi. 3 takai (bendras ilgis 7 km) yra blogos būklės. Vykstant dviračių takų plėtrą, vadovaujamosi Kauno miesto dviračių takų specialiuoju planu, kuriuo siekiama suplanuoti optimalią dviračių takų schemą mieste. Svarbiausios dviračių trasų kryptys: iš miesto dalių – į centrą bei rekreacines teritorijas.

2017 m. pradėtas rengti Kauno miesto darnaus judumo planas, kurio tikslas spręsti problemas susijusias su susisiekimo sistema, įgyvendinti pasaulinius ekologiškumo reikalavimus bei padaryti miestą patogų judėti tiek vietos gyventojams, tiek miesto svečiams²⁷. 2018 m. parengus planą tikimasi pagerinti viešojo susisiekimo sistemą ir dviračių bei pėsčiųjų takų tinklus, taip skatinant miestiečius dažniau rinktis aplinkos netaršius keliavimo būdus, taip pat pagerinti susisiekimą automobiliu, sumažinti eismo spūstis, ko pasekoje mažėtų transporto sukeliama oro tarša.

1.5.5 Informacija apie įgyvendintas oro kokybės gerinimo priemones ir projektus

Šiame skyriuje pateikiami oro kokybės gerinimo projektai ir priemonės, kurie buvo numatyti miesto planavimo dokumentuose.

Išnagrinėjus savivaldybės strateginį planą 2016–2018 metams, įvertinti numatyti prioritetai, tikslai ir uždaviniai susiję su aplinkosauga, pateikiami lentelėje 1.13.

Lentelė 1.18 2016–2018 m. numatyti prioritetai, tikslai ir uždaviniai, susiję su aplinkos oro kokybe

Prioritetas	Tikslas	Uždavinys	Priemonė	Įvykdytas / neįvykdytas
03. Darnus teritorijų ir infrastruktūros vystymas	5.1. Plėtoti sveiką ir žalią, tvarkingą ir saugų miestą, išsaugoti miesto kultūros paveldo savitumą	5.1.1. Uždavinys. Miesto viešųjų erdvių ir objektų priežiūra ir tvarkymas	05.01.01.01.04 Automobilių stovėjimo aikštelės Raudonojo kryžiaus g. 1 įrengimas (VŠĮ Kauno Panemunės slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninė)	Vykdoma
			05.01.01.01.16 Kauno miesto techninių eismo reguliavimo priemonių informacinei sistemai plėtojimas	Vykdoma
			05.01.01.01.26 Miestui tvarkyti ir valymas	Vykdoma
			05.01.01.01.27 Gatvių pralaidų ir vandens išleistuvų remontas	Vykdoma

²⁷ <http://www.kaunas.lt/transportas/darnaus-judumo-planas/>

		5.1.4. Uždavinys. Aplinkos apsaugos priemonių įgyvendinimas	05.01.04.01.01 Aplinkos kokybės gerinimas ir aplinkos teršimo šaltinių šalinimas	Įvykdyta
			05.01.04.01.02 Aplinkos stebėseną	Vykdoma
			05.01.04.01.05 Gatvių priežiūros ir valymo technologijų atnaujinimas – valymo mašinų įsigijimas įgyvendinant projektą "Aplinkos oro kokybės gerinimas"	Įvykdyta
	01.01 Vadovaujantis plėtros strategijomis pritraukti finansinę paramą miestui plėtoti, skatinti verslą	01.01.01 Strateginio planavimo dokumentų rengimas ir priežiūra	01.01.01.02.01 Kauno miesto darnaus judumo plano parengimas	Vykdoma
			01.01.01.02.02 Eismo organizavimo pakeitimo studijos atlikimas	Neįvykdyta
	02.01 Plėtoti ir vystyti inžinerinius statinius	02.01.01 Susisiekimo komunikacijų plėtros projektų rengimas ir įgyvendinimas	02.01.01.02.01 Dviračių tako jungties tarp Jonavos g. ir Kleboniško g. dviračių takų įrengimas	Vykdoma
			02.01.01.02.02 Elektromobilių įkrovimo stotelių įrengimas	Vykdoma
			02.01.01.02.33 Darnaus judumo Kauno mieste skatinimas įrengiant dviračių nuomos aikštes	Įvykdyta
			02.01.01.02.34 Dviračių ir pėsčiųjų tako Senamiestis (Vytauto Didžiojo (Aleksoto) tiltas) – Aleksotas (Veiverių g. iki Kauno miesto ribos) – Naujamiestis (Europos pr. iki M. K. Čiurlionio tilto) įrengimas	Vykdoma
			02.01.01.02.35 Dviračių ir pėsčiųjų tako Savanorių prospekte įrengimas (tako ilgis 6 km)	Vykdoma
			02.01.01.02.37 Naujų ekologiškų Kauno miesto viešojo	Vykdoma

			transporto priemonių įsigijimas	
	02.02 Statyti, rekonstruoti ir atnaujinti (renovuoti) statinius, gerinant miesto aplinkos kokybę	02.02.02 Švietimo, kultūros, sporto, sveikatos apsaugos ir socialinių paslaugų įstaigų statinių statybos, atnaujinimo (renovacijos) ir rekonstrukcijos projektų rengimas, įgyvendinimas ir veiklai būtinos įrangos atnaujinimas.	02.02.02.01.02 Daugiaaukštės automobilių stovėjimo aikštelės prie K. Donelaičio g. 65 P, Kaune statyba	Vykdoma
			02.02.02.01.08 Mokslo paskirties pastatų 1C2b, 2C2b vaikų lopšelio-darželio esančio S. Žukausko g. 31, Kaune atnaujinimas	Įvykdyta

Lentelėje 1.19 pateikiamas Kauno miesto aplinkos oro kokybės valdymo 2015–2017 metų programos priemonių planas.

Lentelė 1.19 Aplinkos oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo priemonių planas 2015–2017 m.

Eil. Nr.	Priemonė	Vykdymo terminas	Įvykdytas / neįvykdytas
1.	Surinkti po žiemos sezono smėlį ir purvą, valyti nuo kelių kraštų susikaupusias žemes	Kasmet	Vykdoma
2.	Plauti ir (ar) laistyti pagrindines miesto gatves	Kasmet šiltuoju metų laiku	Vykdoma
3.	Pasinaudojant Europos Sąjungos parama įsigyti gatvių priežiūros ir valymo mašinas	2016–2017	Įvykdyta
4.	Vykdyti automatizuotą aplinkos oro kokybės stebėseną	Nuolat kasdien	Vykdoma
5.	Modeliuoti ir prognozuoti oro kokybę	Kas ketvirtį	Vykdoma
6.	Pasinaudojant Europos Sąjungos parama atnaujinti automatizuotų oro kokybės stebėjimo stočių ir mobilios laboratorijos įrangą	2016–2017	Nevykdoma
7.	Pasinaudojant Europos Sąjungos parama parengti Kauno miesto aplinkos oro kokybės valdymo priemonių planą	2016–2017	Vykdoma
8.	Informuoti visuomenę apie oro teršalų koncentracijų lygį	Nuolat	Vykdoma
9.	Informuoti visuomenę apie aplinkos oro taršos lygį	Nuolat	Vykdoma
10.	Pasinaudojant Europos Sąjungos parama įgyvendinti visuomenės informavimo kampaniją	2016–2017	Vykdoma

2 ORO KOKYBĖS GERINIMO PRIEMONIŲ IR ALTERNATYVŲ ANALIZĖ

2.1.1 Galimos veiklos (organizacinės, teisinės) ir techninės priemonės oro kokybės gerinimui

Rekomenduojamos veiklos (organizacinės, teisinės) ir techninės oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo priemonės pateikiamos 2.1 lentelėje.

Lentelė 2.1 Savivaldybės aplinkos oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo organizacinės, teisinės ir techninės priemonės (ilgasis sąrašas)

Eil. Nr.	Organizacinės, teisinės ir techninės oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo priemonės	Priemonės vykdymo laikas
1.	ORGANIZACINĖS PRIEMONĖS	
1.1	Vykdyti savivaldybės aplinkos monitoringo programą.	Nuolat
1.2	Detalus banzapireno erdvinio pasiskirstymo ir taršos šaltinių pasiskirstymo įvertinimas, kuriuo būtų galima remtis planuojant tolimesnius veiksmus	2018–2020 m.
1.3	Detalus azoto dioksido erdvinio pasiskirstymo ir taršos šaltinių pasiskirstymo įvertinimas, kuriuo būtų galima remtis planuojant tolimesnius veiksmus	2018–2020 m.
1.5	Rekomenduojama atlikti individualių namų gyventojų apklausą, surenkant duomenis apie būsto šildymo būdą, sunaudojamą kuro kiekį.	2018–2020 m.
1.7	Vykdyti švietėjišką veiklą. a) informuoti individualių namų savininkus apie draudžiamas kūrenti kuro rūšis ir jų poveikį sveikatai; b) informuoti visuomenę apie draudimus miesto teritorijoje deginti žolę, šakas, lapus, kitas atliekas kontaineriuose ar kitose vietose ir vykdyti priemonės kontrolę, taikant administracinę atsakomybę; c) informuoti visuomenę apie aplinkos oro užterštumo lygius, apie teršalų poveikį sveikatai ir rekomenduojamas atsargumo priemones.	Nuolat
2.	TECHNINĖS PRIEMONĖS	
2.1	Autotransporto srautų intensyvaus eismo gatvėse sureguliojimas. Autotransporto srautų nukreipimas iš miesto dalių, kur oro teršalų, susijusių su autotransportu, koncentracija didžiausia.	Nedelsiant, esant duomenų apie galimą teršalų ribinių verčių viršijimą
2.2	Miesto pastatų apšiltinimas. Siekiant šildymo sezono metu sumažinti iš centralizuotų šilumos tinklų ir individualių gyvenamųjų namų šildymo sistemų išmetimus (azoto oksidai, anglies monoksidas, benzapirenas bei kietosios dalelės), apšiltinti savivaldybės miesto gyvenamuosius ir ūkinės veiklos pastatus, tokiu būdu sumažinant šilumos suvartojimą ir atitinkamai susidarantią aplinkos oro taršą. Tam tikslui atlikti švietėjišką darbą, skatinant pastatų savininkus investuoti į šį procesą, informuoti visuomenę apie aplinkos oro kokybę mieste, skelbiant informaciją internete, rengiant aplinkosaugos puslapius laikraščiuose, organizuojant seminarus ir kt. renginius.	Nuolat
2.5	Rekomenduojama prie mokyklų ir darželių įrengti trumpalaikio sustojimo vietas, skirtas išlaipinti vaikus.	2018–2020 m.

Eil. Nr.	Organizacinės, teisinės ir techninės oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo priemonės	Priemonės vykdymo laikas
	Ši priemonė supaprastina vaikų išlaopinimą, išvengiama atvejų kuomet pažeidžiamos KET ir tėvai sustoja tam neleistinėse vietose, sukelti nepatogumų kitiems vairuotojams ir sudarant spūstis.	
2.6	Rekomenduojama plėtoti "Parkuok ir važiuok" aikštelių tinklą ir numatyti patogų susisiekimą su visomis miesto dalimis.	2018-2020 m.
2.7	Centralizuotų šilumos tinklų atnaujinimas ir informacijos viešinimas. Rekomenduojama atnaujinti CŠT siekiant sumažinti šilumos nuostolius, taip sumažinant reikalingą šilumos kiekį ir išmetimus bei viešinti prisijungimo sąlygų informaciją.	2018-2020 m.
3.	TEISINĖS PRIEMONĖS	
3.1.	Kietu kuru kūrenamų privačių namų perėjimo prie alternatyvių ir mažiau taršių kuro rūšių, galimybių įvertinimas. Siekiant sumažinti oro taršą kylančią dėl individualių namų šildymo, šviesti gyventojus apie naujų šildymo prietaisų pranašumus, kuro taupymo galimybes, pastatų apšiltinimą, buitinių atliekų deginimo namų katiluose žalos temomis. Taip pat skatinti gyventojus naudoti mažiau taršių kurą ir numatyti zonas, kuriose naujai statomuose pastatuose šilumos gamybai nebūtų leidžiama naudoti kieto kuro. Skatinti saulės, vėjo, geoterminės energijos (šilumos siurblių) naudojimą pastatų šildymui.	Nuolat
3.2	Siekiant sumažinti automobilių sukiamą oro taršą apriboti taksi automobilių amžių. Registruoti taksi automobiliai turi būti ne senesni kaip 15 m., o naujai registruojami taksi automobiliai turi atitikti Euro 5 arba Euro 6 standartą.	2018-2020 m.
3.3	Siekiant sumažinti būsto šildymo sukiamą taršą, statant naujus daugiabučius pastatus privalomai jungtis prie centralizuotų šildymo tinklų, tuo atveju jei tinklai yra lengvai pasiekiami.	2018-2020 m.

2.1.2 Galimų veiklų ir techninių priemonių vertinimo kriterijai

Iš 4.18 lentelėje pateiktų Savivaldybės aplinkos oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo organizacinės, teisinės ir techninės priemonių sudarytas ilgasis priemonių sąrašas, kuris yra peržiūrėtas pagal pasirinktus vertinimo kriterijus.

Pasirinkti veiklų (organizacinių, teisinių) ir techninių priemonių siūlomi vertinimo kriterijai:

- sprendžiamos veiklos kontekstas;
- sprendžiamos veiklos mastas;
- sprendžiamos veiklos aktualumas;
- sprendžiamos veiklos įgyvendinimo trukmė;
- sprendžiamos veiklos ilgaamžiškumas;
- finansavimo kaštai;
- finansavimo šaltiniai.

Galimų veiklų įvertinimas pagal parinktus veiklų vertinimo kriterijus bei veiklų sąrašo sudarymas

Veiklos ir priemonės vertinamos siekiant suteikti pirmenybę naudojantis balų sistema: nuo 1 iki 3.

Pasirinktų veiklų (organizacinių, teisinių) ir techninių priemonių siūlomų vertinimo kriterijų reikšmingumas:

- sprendžiamos veiklos kontekstas (organizacinė, teisinė, techninė priemonė);
- sprendžiamos veiklos mastas (vienas / daug savivaldybės miestų / miestelių / gyvenviečių ir pan.): 1 – reikšminga mažai teritorijai; 3 – reikšminga didelei teritorijai;
- sprendžiamos veiklos aktualumas (vienai gyvenvietai, visai savivaldybei, kaimyninėms savivaldybėms ir pan.): 1 – reikšminga mažai teritorijai; 3 – reikšminga didelei teritorijai;
- sprendžiamos veiklos įgyvendinimo trukmė (mėnuo, metai, 5 metai ir pan.): 1 – įgyvendinama per ilgą laikotarpį; 3 – įgyvendinama per trumpą laikotarpį;
- sprendžiamos veiklos ilgaamžiškumas (5 metai, 10 metų, 50 metų ir pan.): 1 – trumpas laikotarpis; 3 – ilgas laikotarpis;
- finansavimo kaštai (nemokama, iki 1000 Eur, iki 1 mln. Eur ir pan.): 1 – dideli kaštai; 3 – maži kaštai;
- finansavimo šaltiniai (savivaldybės biudžetas, ūkio subjektų lėšos, ES struktūrinių fondų lėšos ir pan.): 1 – didžiausia savivaldybės biudžeto dalis; 3 – mažiausia savivaldybės biudžeto dalis.

2.1.3 Oro kokybės gerinimo veiklų ir techninių priemonių įgyvendinimo alternatyvos

Augančiam automobilių transporto su vidaus degimo varikliais naudojimui, kaip alternatyva yra kitos mieste naudojamos transporto priemonės, t.y. viešasis transportas ir oro neteršiantis transportas, toks kaip dviračiai, troleibusai, bei elektra varomi automobiliai. Minėtų alternatyvų platesniam naudojimui gerinama visuomeninio susisiekimo schema, plečiama „Parkuok ir važiuok“ sistema bei plėtojamas dviračių takų tinklas.

Energetikos tausojimas vykdomas atnaujinant daugiabučius bei viešuosius pastatus, kas leidžia sumažinti reikalingą energijos kiekį bei išlaidas šildymui.

Individualaus šildymo sistemų atnaujinimas taip pat viena iš alternatyvų. Atnaujinant sistemas ir pakeičiant senus šildymo katilus mažėja reikalingas kuro kiekis, ko pasekoje sumažėja išmetimai į orą. Individualiuose namuose šildymui dažniausiai naudojamas kietas kuras, gali būti keičiamas gamtinėmis dujomis arba atsinaujinančia energija (saulės, geotermine). Individualių būstų gyventojai turi būti šviečiami apie šildymo sistemų efektyvų bei aplinkai nekenksmingą naudojimą.

3 PASIRINKTŲ ORO KOKYBĖS GERINIMO PRIEMONIŲ SAVIVALDYBĖJE APRAŠYMAS IR ĮGYVENDINIMO PLANAS

3.1.1 Pasirinktų oro kokybės gerinimo priemonių aprašymas

Vykdyti savivaldybės aplinkos monitoringo programą – vykdant nenutraukiamą oro monitoringą stebima oro kokybė ir situacija mieste realiu laiku, tai suteikia galimybę iškart informuoti gyventojus esant koncentracijų viršijimams; įtraukiant oro kokybės tyrimus, kurie yra atliekami oro kokybės tyrimo stotyse kurios priklauso nacionaliniam oro kokybės monitoringo tinklui;

Atlikti savivaldybės oro kokybės monitoringo sistemos analizę – išanalizuoti esamų oro kokybės monitoringo stočių būklę, matavimo duomenų kokybę ir atitikimą tarptautiniams oro kokybės monitoringo standartams, siekiant įvertinti ar esama oro kokybės monitoringo sistema gali būti toliau eksploatuojama, ar ji derėtų būti keičiama alternatyvia oro kokybės stebėjimo sistema (nustatytose vietose periodiškai atliekami indikatoriniai matavimai).

Detalus benzapireno erdvinio pasiskirstymo ir taršos šaltinių pasiskirstymo įvertinimas, kuriuo būtų galima remtis planuojant tolimesnius veiksmus – Kauno m. 2010–2016 m. buvo užfiksuoti metinių benzapireno ribinių verčių viršijimai, todėl yra rekomenduojama be fiksuotų matavimų panaudoti modeliavimo metodą, papildomai vykdyti indikatorinių matavimų programą, išanalizuojant taršos kilmę ir jos pasiskirstymą mieste, prieš atliekant tolimesnius veiksmus;

Detalus azoto dioksido erdvinio pasiskirstymo ir taršos šaltinių pasiskirstymo įvertinimas, kuriuo būtų galima remtis planuojant tolimesnius veiksmus – atliekant oro kokybės stebėjimus pasyviaisiais sorbentais 8 savivaldybės vietose buvo išmatuoti azoto dioksido koncentracijų ribinių verčių viršijimai, tai rodo jog reikalinga atlikti detalią taršos kilmės ir jos pasiskirstymo mieste analizę, prieš atliekant tolimesnius veiksmus;

Individualių namų gyventojų apklausa, surenkant duomenis apie būsto šildymo būdą, sunaudojamą kuro kiekį – individualių būstų šildymas yra vienas iš pagrindinių miesto taršos šaltinių, tačiau paprastai nėra pakankamai duomenų kokį kurą ir jo kiekį gyventojai sunaudoja ir tai apsunkina išmetimų apskaičiavimą.

Autotransporto srautų intensyvaus eismo gatvėse sureguliojimas – esant dideliems autotransporto srautams didėja kietųjų dalelių, azoto dioksido, bezo(a)pireno ir kitų teršalų koncentracijos. Dažnai esant dideliems srautams susidaro spūstys, kurių metu ypač padidėja azoto dioksido koncentracija, todėl srautų nukreipimas iš miesto dalių kuriose azoto dioksido koncentracija yra aukštesnė padėtų sumažinti taršą. Atliekant autotransporto srautų reguliavimą rekomenduojama atlikti azoto dioksido pasiskirstymo modeliavimą įvertinant situaciją prieš ir po srautų sureguliojimo.

Rekomenduojama plėtoti “Parkuok ir važiuok” aikštelių tinklą ir numatyti patogų susisiekimą su visomis miesto dalimis – “Parkuok ir važiuok” sistema sudaro galimybes į miestą atvykstantiems gyventojams iš tolimesnių miesto rajonų ar užmiesčio, pasistatyti automobilį tam įrengtoje specialioje parkavimo aikštelėje ir kelionę tęsti viešuoju transportu. Ši priemonė ne tik palengvina gyventojų susisiekimą, bet taip pat leidžia sumažinti oro taršą keičiant vairuotojų įpročius raginant rinktis viešąjį transportą.

Centralizuotų šilumos tinklų atnaujinimas ir informacijos viešinimas – atnaujinant CŠT sumažinami šilumos tinkluose susidarantys energijos nuostoliai. Atnaujinti CŠT leidžia

tefmofikatui efektyviau pasiekti vartotojus, neprarandant temperatūros, taip sumažinant reikalingą šilumos kiekį ir to pasekoje išmetimus į orą iš katilinių. Atnaujinant tinklus svarbu viešinti informaciją apie atliktus darbus, pasikeitusias prisijungimo sąlygas, taip raginant vartotojus jungtis prie CŠT.

Kietu kuru kūrenamų privačių namų perėjimo prie alternatyvių ir mažiau taršių kuro rūšių, galimybių įvertinimas – Siekiant sumažinti oro taršą kylančią dėl individualių namų šildymo, šviesti gyventojus apie naujų šildymo prietaisų pranašumus, kuro taupymo galimybes, pastatų apšiltinimą, buitinių atliekų deginimo namų katiluose žalos temomis. Taip pat skatinti gyventojus naudoti mažiau taršų kurą ir skatinti saulės, vėjo, geoterminės energijos (šilumos siurblių) naudojimą pastatų šildymui.

Siekiant sumažinti automobilių sukeliama oro taršą apriboti taksi automobilių amžių – ši priemonė kontroliuoja taksi automobilių amžių, pagal kurį automobiliai klasifikuojami pagal Euro išmetamųjų dujų standartą. Didžioji dalis Kauno m. registruotų automobilių yra senesni kaip 12 metų, taksi automobiliai dažnai yra senesni nei gyventojų eksploatuojamos priemonės, siekiant sutaupyti paslaugų kaštus. 2005 m. įsigaliojęs Euro 4 standartas turi griežtesnius emisijų (CO, NO_x, KD) apribojimus, lyginant su prieš tai buvusiais, standartai Euro 5 ir 6 dar labiau sugriežtina NO_x ir KD emisijas. Registruoti taksi automobiliai turi būti ne senesni kaip 15 m. (atitikti Euro 3 standartą), o naujai registruojami taksi automobiliai turi atitikti Euro 5 arba Euro 6 standartą.

Statant naujus daugiabučius pastatus privalomai jungtis prie centralizuotų šildymo tinklų – siekiant sumažinti būsto šildymo sukeliama taršą, statant naujus daugiabučius pastatus privalomai jungtis prie centralizuotų šildymo tinklų, tuo atveju jei tinklai yra lengvai pasiekiami.

Rekomenduojama rengiant darnaus judumo planą atkreipti dėmesį į priemones susijusias su autotransportu (Autotransporto srautų intensyvaus eismo gatvėse sureguliuavimas, Rekomenduojama prie mokyklų ir darželių įrengti trumpalaikio sustojimo vietas, skirtas išlaipinti vaikus, Rekomenduojama plėtoti "Parkuok ir važiuok" aikštelių tinklą ir numatyti patogų susisiekimą su visomis miesto dalimis, Siekiant sumažinti automobilių sukeliama oro taršą apriboti taksi automobilių amžių). Minėtų priemonių galimas poveikis oro kokybei turi būti išanalizuotas darnaus judumo plano rengimo metu.

3.1.2 Neigiamų veiksnių oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimui analizė

Įgyvendinant oro kokybės gerinimo priemones reikia atsižvelgti į galimus neigiamus veiksnius. Pagrindiniai neigiami veiksniai Kauno mieste yra transporto srautai ir individualių namų šildymas.

Didelius transporto srautus lemia nepakankamai išvystyta viešojo transporto sistema, nuolat augantis automobilių skaičius, bei nesudarytos palankios sąlygos rinktis aplinkos neteršiantį transportą. Įgyvendinant oro kokybės gerinimo priemones susijusias su autotransporto schemos pakeitimu pasirinktose vietovėse oro kokybei pagerinti, reikia

išanalizuoti ar kitose vietovėse tai neatsilieps neigiamai ir nesukels taršos padidėjimo. Be to, transporto priemonių naudojimo įpročiai gali būti koreguojami įteisinant naujus įstatymus. Įvedus naujus mokesčius automobiliams, kurie būtų aukštesni dyzeliniams automobiliams, gali lemti šių automobilių sumažėjimą ko pasekoje sumažėtų oro tarša.

Individualių namų šildymui labiausiai paplitęs kietojo kuro naudojimas, kuris lemia didelius išmetimus į orą. Gamtinės dujos yra mažiau taršus kuras, tačiau nepakankamai plačiai išvystyti skirstomieji dujotiekio tinklai nesuteikia prieigos visiems gyventojams naudoti dujas. Kita vertus, vystant energetinės nepriklausomybės strategiją yra siekiama mažinti neatsinaujinančių išteklių naudojimą ir šilumos gamybai naudojamas gamtines dujas keisti biomase²⁸. Tai gali paveikti neigiamai skirstomųjų dujotiekio tinklų plėtrą, tokiu atveju būtų reikalingos papildomos oro kokybės gerinimo priemonės.

Taip pat yra papildomi neigiami veiksniai, kurių kontroliuoti negalime, bet turime atsižvelgti įgyvendinant oro kokybės gerinimo priemones, t.y. vietovės topografija, klimato duomenys, atneštoji tarša, pakeltoji tarša, gamtinė tarša. Dėl klimato atšilimo nuolat vykstantys klimato pokyčiai, dėl kurių oras gali būti šiltesnis nei įprasta ar staigiai atšalti, tokiu atveju suintensyvėja individualių namų šildymasis ir padidėja išmetimai į aplinkos orą.

Be jau minėtų veiksnių, reikia atsižvelgti į priemonių finansavimo galimybes ir šaltinius. Norint įdiegti oro kokybės gerinimo priemones yra reikalingos savivaldybės biudžeto ir kitų fondų lėšos. Galimas disponuoti kiekis gali būti nepakankamas pasirinktoms priemonėms įgyvendinti arba pasirinkta priemonė įgyvendinimo eigoje dėl įvairių priežasčių gali viršyti jai skirtą finansavimą.

3.1.3 Oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimo vietos

Programoje numatytos priemonės bus įgyvendinamos Kauno m. savivaldybės teritorijoje.

Pagrindinės siūlomos oro kokybės tyrimų savivaldybės teritorijoje vietos pateikiamos 1.4.3.1 skyriuje 1.6 lentelėje. Matavimo vietos parinktos skirtingose vietovėse siekiant kad rezultatai kuo objektyviau reprezentuotų skirtingas taršos šaltinių grupes.

4 SAVIVALDYBĖI SIŪLOMI APLINKOS KOKYBĖS VALDymo PROGRAMŲ KONCEPCINIAI SCENARIJAI

Aplinkos kokybės valdymo programos įgyvendinimui siūlomi du koncepciniai scenarijai: „Veikti kaip įprasta“ ir „Bazinis scenarijus“.

Rengiant aplinkos oro kokybės valdymo programą yra pateikiamas pagrindinis scenarijus „Veikti kaip įprasta“, papildomi scenarijai nėra modeliuojami, nes Kauno miesto savivaldybės teritorijoje nėra ilgalaikių ribinių teršalų koncentracijų verčių viršijimų, ko pasekoje programos tikslas yra palaikyti esamą, bet ne blogesnę situaciją.

²⁸ nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.429490>

Alternatyva „Veikti kaip įprasta“

Ši alternatyva atspindi padėtį, kuri susiklostytų jei Kauno miesto savivaldybė tęstų veiklą kaip įprasta, neįgyvendindama oro kokybės gerinimo veiklų ir techninių priemonių bei nedarant esminių investicijų. Ši alternatyva yra sumodeliuota 2020 m. KD_{2,5} teršalui ir modelio rezultatai rodo jog 2020 m. ilgalaikė ribinė teršalų koncentracija nebus viršijama ir programos tikslas bus pasiektas.

Alternatyva „Bazinis scenarijus“

Šios alternatyvos esmė – įgyvendinti programos tikslą ir uždavinius investuojant į jau savivaldybės planavimo dokumentuose patvirtintas priemones. Tai programos įgyvendinimo alternatyva, kuria numatoma įgyvendinti savivaldybės planavimo ir strateginiuose dokumentuose jau patvirtintus įvairių sričių projektus, kurie be pagrindinių savo funkcijų turės teigiamą poveikį aplinkos orui. Šis scenarijus nėra modeliuojamas dėl modeliavimui reikalingų priemonių sukeltų pokyčių kiekybinių duomenų trūkumo, kurie padėtų įvertinti poveikį oro kokybei, tačiau yra tikima jog „Bazinis scenarijus“ turės teigiamą poveikį aplinkai, lyginant su scenarijumi „Veikti kaip įprasta“.

Optimalių alternatyvų pasirinkimas

Renkantis optimalų scenarijų atkreiptas dėmesys į poreikį mažinti ilgalaikės ribinės teršalų koncentracijas, tačiau per pastaruosius penkis metus ilgalaikės teršalų koncentracijos nebuvo viršytos, todėl būtinybės skirti įpatingą dėmesį koncentracijų mažinimui nėra. Tokiu atveju alternatyva „Veikti kaip įprasta“ leidžia pasiekti programos tikslus. Tačiau įgyvendinus jau numatytas priemones, kurios turės teigiamą poveikį aplinkai, bei pasitelkus papildomas priemones bus pasiekta geresnė oro kokybė mieste, neatsižvelgiant į neigiamus veiksnius oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimui.

5 APLINKOS ORO KOKYBĖS VALDYMO PROGRAMŲ PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMO PLANAS

Aplinkos oro kokybės valdymo programos priemonių įgyvendinimo plane yra išdėstomos priemonės, įvykdymo terminai, atsakingi vykdytojai, laukiami rezultatai bei reikalingos lėšos. Plane taip pat nurodoma kokios metodologijos bus naudojamos rengiant aplinkos oro kokybės valdymo programas.

Aplinkos oro kokybės valdymo programos priemonių įgyvendinimo planas pateikiamas 2 Priede.

6 LITERATŪRA

1992 m. sausio 30 d. Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas Nr. I-2223 (paskutiniai pakeitimai 2011 m. Nr. XI-1538; 2013 m. Nr. XII-287; 2015 m. Nr. XII-1718; 2016 m. Nr. XII-2296, XII-2358; 2017 m. Nr. XIII-530, XIII-703, XIII-704, XIII-756).

1994 m. liepos 7 d. Lietuvos Respublikos vietos savivaldos įstatymas Nr. I-533 (paskutiniai pakeitimai 2015 m. Nr. XII-1932; Nr. XII-2114, XII-2182; 2016 m. Nr. XII-2278, XII-

2342, XII-2459, XII-2494, XII-2495, XII-2636, XII-2741, XIII-185; 2017 m. Nr. XIII-378, XIII-384, XIII-443, XIII-602, XIII-649, XIII-677).

1997 m. lapkričio 20 d. Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas Nr. VIII-529 (pakeitimai 2003 m. Nr. IX-1613; 2006 m. Nr. X-595).

1999 m. lapkričio 4 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos oro apsaugos įstatymas Nr. VIII-1392 (pakeitimai 2009 m. Nr. XI-140; 2010 m. Nr. XI-785; 2013 m. Nr. XII-463; 2016 m. Nr. XII-2300; 2017 m. Nr. XIII-428).

2001 m. spalio 23 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2001/81/EB dėl tam tikrų atmosferos teršalų išmetimo nacionalinių ribų.

2001 m. gruodžio 11 d. LR Aplinkos ministro ir Sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 591/640 dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo (pakeitimai 2009 m. Nr. D1-883/V-1117; 2010 m. Nr. D1-585/V-611; 2014 m. Nr. D1-273/V-348; 2015 m. Nr. D1-269/V-455; 2016 m. Nr. D1-53/V-103; 2017 m. Nr. D1-578/V835).

2001 m. gruodžio 12 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“ (pakeitimai 2002 m. Nr. 339; 2010 m. D1-279; D1-489; Nr. D1-924; 2012 m. Nr. D1-462; 2015 m. Nr. D1-258; 2016 m. Nr. D1-653; 2017 m. Nr. D1-511).

2003 m. rugsėjo 25 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. 468 „Dėl sieros dioksido, azoto oksidų, lakiųjų organinių junginių ir amoniako nacionalinių limitų patvirtinimo“ (pakeitimai 2009 m. Nr. D1-827; 2011 m. Nr. D1-616; 2017 m. Nr. D1-127).

2004 m. rugpjūčio 16 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-436 „Dėl Bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“ (pakeitimai 2007 m. Nr. D1-380; 2009 m. Nr. D1-810; 2012 m. Nr. D1-338; 2014 m. Nr. D1-129; 2015 m. Nr. D1-864).

2004 m. gruodžio 15 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2004/107/EB dėl arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių aplinkos ore (OL L 23, 26.1.2005, p. 3–16).

2005 m. liepos 26 d. aplinkos ministro įstatyme Nr. D1-381 „Dėl visuomenės informavimo ir dalyvavimo rengiant planus ir programas, skirtas aplinkos oro ir vandens apsaugai bei atliekų tvarkymui, tvarkos aprašo patvirtinimo“ (pakeitimas 2010 m. Nr. D1-284; 2017 m. Nr. D1-632).

2006 m. balandžio 3 d. LR aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1-153/V-246 dėl aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu siektinų verčių patvirtinimo.

2006 m. birželio 12 d. LR Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-289 dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, gyvsidabriu, nikeliu ir policikliniais aromatiniais angliavandeniliais vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo (pakeitimai 2015 m. Nr. D1-318; 2016 m. Nr. D1-652).

2010 m. lapkričio 8 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-904 dėl nepalankių teršalų išsisklaidymo sąlygų nustatymo kriterijų ir savivaldybių vykdomųjų institucijų, stacionarių taršos šaltinių naudotojų ir visuomenės informavimo apie susidariusias ir pasibaigusias nepalankias teršalų išsisklaidymo sąlygas tvarkos aprašo patvirtinimo.

2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2008/50/EB „Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje“ (OL 2008 L 152, p. 1)

2008 m. birželio 16 d. LR Aplinkos ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1-325/V-587 „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471/582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“ pakeitimo.

2010 m. lapkričio 8 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-904 dėl nepalankių teršalų išsisklaidymo sąlygų nustatymo kriterijų ir savivaldybių vykdomųjų institucijų, stacionarių taršos šaltinių naudotojų ir visuomenės informavimo apie susidariusias ir pasibaigusias nepalankias teršalų išsisklaidymo sąlygas tvarkos aprašo patvirtinimo.

Jungtinis Tyrimų centras, Europos Komisija. *Oro kokybės priemonių katalogas*.
<http://fairmode.jrc.ec.europa.eu/measure-catalogue/>

Direction regionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, 2016.
Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Haute-Normandie.

Vilniaus rajono savivaldybės Aplinkos oro kokybės valdymo programa 2016-2020 m.
Teisingi Energetikos Sprendimai, Lietuvos Savivaldybių Asociacija, Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius 2016.

Dr. Artūras Gedminas, prof. Habil. Dr. Remigijus Ozolinčius „Ozonas - miško draugas ar priešas“

Kauno miesto oro kokybės valdymo 2011-2014 metų programa

2015 m. balandžio 2 d. Kauno m. savivaldybės strateginis plėtros planas iki 2022 m.
<http://www.kaunas.lt/wp-content/uploads/sites/8/2015/03/t157127planaspatvirtintas.pdf>

2014 m. balandžio 10 d. Kauno miesto savivaldybės teritorijos bendrasis planas 2013-2023 m.
<http://www.kaunas.lt/urbanistika/bendrasis-planavimas/kauno-miesto-savivaldybes-teritorijos-bendrasis-planas-2013-2023-m/>

Kauno miesto savivaldybės 2016-2018 metų strateginis veiklos planas
<http://www.kaunas.lt/investicijos/strateginiai-dokumentai/strateginiai-veiklos-planai/>

Kauno miesto savivaldybės 2017-2019 metų strateginis veiklos planas
<http://www.kaunas.lt/investicijos/strateginiai-dokumentai/strateginiai-veiklos-planai/>

Kauno miesto aplinkos stebėsenos ataskaitos
<http://www.kaunas.lt/aplinka/aplinkos-oro-maudyklu-pozeminio-vandens-zeldiniu-stebesenos-tyrimai/>

Aplinkos apsaugos agentūros tinklapis. www.gamta.lt

Metinės oro kokybės tyrimų apžvalgos Kauno aglomeracijoje
<http://oras.gamta.lt/cms/index?rubricId=d20b1c7f-77df-4f26-8c9d-2f198e02aa02>

Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministerijos tinklapis. www.am.lt

Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos.
<http://www.meteo.lt>

Lietuvos Statistikos departamento duomenys. <http://www.stat.gov.lt/>

Energijos sunaudojimas namų ūkiuose
http://www.lsta.lt/files/Leidiniai/Energijos_sunaudojimas_namu_ukiuose_2009_m%201885.pdf

Kauno miesto centralizuoto aprūpinimo šiluma strategija <http://www.kaunas.lt/wp-content/uploads/sites/8/2015/05/KESPILNAVERSIA20121005.pdf>

1 Priedas

1 lentelė. Oro taršos emisijos iš stacionarių taršos šaltinių Kauno miesto savivaldybėje 2015 m. (Aplinkos apsaugos agentūra)

Eil. Nr.	Įmonės pavadinimas	Bendras teršalų kiekis, t/m.	Iš jų, t/m.				
			KD	CO	NO _x	SO ₂	Benzenas
1.	Uždaroji akcinė bendrovė „Dirbtinis pluoštas“	1211,38	0,85				
2.	AB „Kauno energija“ Inkaro RK	517,25	14,75	372,18	53,17	77,15	
3.	UAB „Energijos sistemų servisas“ Kauno elektrinė	407,66	5,63	16,83	165,32	219,52	
4.	AB „Kauno energija“ Šilko katilinė	365,80	15,45	243,16	62,03	45,16	
5.	UAB „Lorizon Energy“	289,40	3,87	268,93	15,09	1,51	
6.	UAB Oneks Invest	281,53	3,77	196,90	75,34	5,53	
7.	UAB GEKO Kaunas	280,76	11,78	240,97	26,80	1,21	
8.	AB „Kauno energija“ Petrašiūnų elektrinė	266,63	8,90	136,70	55,79	65,23	
9.	UAB „Ekopartneris“	239,12	0,04	212,81	23,88	2,39	
10.	UAB „Rokų keramika“	219,07	3,60	208,18	3,56	1,15	
11.	UAB „Aldec General“	200,29	17,27	129,52	29,60	23,91	
12.	UAB „Pramonės energija“ Katilinė R. Kalantos g.	162,68	2,83	135,59	21,65	2,62	
13.	AB „Palemono keramika“	125,81	23,10	95,89	4,91	0,57	
14.	UAB „Kauno stiklas“	121,40	8,39	4,10	83,17	22,99	
15.	Akcinė bendrovė „Freda“	80,18	17,27	8,16	0,74	0,09	
16.	Uždaroji akcinė bendrovė „Gerovė“	45,97		1,71			
17.	UAB „Kauno keliai“	45,86	21,59	20,57	1,80	0,48	
18.	UAB „Energijos sistemų servisas“ 19 MW katilinė Kaune	44,13		30,60	13,53		

Eil. Nr.	Įmonės pavadinimas	Bendras teršalų kiekis, t/m.	Iš jų, t/m.				
			KD	CO	NO _x	SO ₂	Benzenas
19.	Uždaroji akcinė bendrovė „Kauno šilas“	38,07	0,39	1,01	0,10		
20.	AB „LITEKSAS“	31,12	0,57	21,79	8,76		
21.	AB „Kauno tiltai“ Palemono asfaltbetonio bazė	25,11	7,08	14,17	2,01	0,18	
22.	UAB „LIETVILNA“	23,51	2,57				
23.	UAB „Mondelez Lietuva Production“	23,10	0,39	16,34	6,31		
24.	UAB „LININGAS“ Tekstilės audimas	19,90	0,66	10,64	3,42		
25.	AB „Volfas Engelman“	18,07		13,67	4,40		
26.	AB „Kauno vandenys“	15,90	0,01	11,49	4,24	0,10	
27.	UAB VILNIAUS BETONO DEMONTAVIMO TECHNIKA, Kauno aikštelė	15,86	15,86				
28.	AB „Kauno grūdai“ KPC gamyba	15,33	2,98	8,65	3,33		
29.	Akcinės bendrovės „Pieno žvaigždės“ filialas „Kauno pienas“	15,18	0,03	10,74	4,32		
30.	AB „Kauno baldai“	11,68	0,48	8,96	1,82	0,42	
31.	UAB „Kauno gelžbetonis“	7,63	6,64	0,71	0,20		
32.	Uždaroji akcinė bendrovė „Tributum“	7,47	0,01	5,86	1,60		
33.	UAB „BETONIKA“	7,06	1,55	3,55	0,94		<0,001
34.	Lietuvos ir Vengrijos uždaroji akcinė bendrovė „BRAČA-SPORT“	6,08		0,36	0,13		
35.	UAB „Mechel Nemunas“	5,80	3,62	2,01	0,16		
36.	AB „Freda“ padalinys	5,59	0,34	4,42	0,71	0,09	
37.	UAB „Izobara“ kieto kuro katilinė	5,19	0,15	4,49	0,50	0,04	

Eil. Nr.	Įmonės pavadinimas	Bendras teršalų kiekis, t/m.	Iš jų, t/m.				
			KD	CO	NO _x	SO ₂	Benzenas
38.	Uždaroji akcinė bendrovė „Helisota“	4,94	0,10	0,83	0,30		
39.	A. R. Baumilų TŪB „KLASIKINĖ TEKSTILĖ“	4,39	0,93	2,44	1,96		
40.	UAB „Medienos era LT“	4,37	0,35	1,02	0,10		
41.	Uždaroji akcinė bendrovė „Kauno energetikos remontas“	3,74	0,86	1,13	0,45		
42.	AB „Kauno energija“ Pergalės katilinė	3,66	0,28	2,41	0,97		
43.	Uždaroji akcinė bendrovė „Silbeta“	3,40	3,37	0,03	0,003		
44.	UAB „MEDMETA“ ir partneriai	3,29	0,44	0,09	0,03		
45.	Bendra Lietuvos-Prancūzijos įmonė uždaroji akcinė bendrovė „BALTICPACK“	2,89		0,40	0,13		
46.	UAB „Kauno kailiai“	2,54	0,94	0,39	0,16		
47.	AB „Lytagra“	2,17	0,03	1,88	0,19	0,06	
48.	UAB „CARLSEN BALTIC“	1,86	0,04	0,18	0,12		
49.	Uždaroji akcinė bendrovė „Plastic formo“	1,14	0,29	0,23	0,07		
50.	UAB „IKI BLIC“	1,10	0,01	0,52	0,07		
51.	Uždaroji akcinė bendrovė „Saberta“	0,49		0,20	0,06		
52.	Uždaroji akcinė bendrovė „Kauno autobusai“	0,30	0,03	0,003			
53.	Uždaroji akcinė bendrovė „Arsaulitus“	0,11	0,11				
54.	Akcinė bendrovė „Kauno tiekimas“	0,003					

2 priedas

Lentelė 1. Aplinkos oro kokybės valdymo programos priemonių įgyvendinimo planas 2018–2020 m.

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
1.	Elektromobilių įkrovimo stotelių įrengimas	Įdiegiamos elektromobilių įkrovimo stotelės skatinant aplinkos netaršaus transporto naudojimą	2018–2019	KMSA Transporto ir eismo organizavimo skyrius, Energetikos skyrius	36000		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša
2.	Sąlygų gyventojų fiziniam aktyvumui užtikrinimas, įrengiant saugią pėsčiųjų ir bevariklio transporto infrastruktūrą	Skatinamas dviračių transportas centrinėje miesto dalyje, raginant miestiečius keliauti dviračiais, taip mažinant automobilių kiekį	2018–2019	Miesto tvarkymo skyrius	170000		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša
3.	Kauno miesto darnaus judumo planas (įtraukiant plane siūlomų priemonių sukeltą poveikį aplinkos orui, pagal ES metodiką)	Darnaus judumo plane yra įvertinami pagrindiniai Kauno gyventojų ir verslo judumo poreikiai, siūlomi sprendiniai, prioritetą teikiant viešajam transportui, judėjimui dviračiais, pėsčiomis bei aplinką	2018–2022	KMSA Transporto ir eismo organizavimo skyrius, Urbanistikos ir architektūros skyrius, Aplinkos apsaugos skyrius	241300	Europos Sąjungos 2014–2020 metų struktūrinių fondų lėšos	Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
		mažai teršiančiam transportui.					
4.	Aplinkos neteršiančio transporto plėtra	Įsigyjamos naujos aplinkos neteršiančių viešojo transporto priemonės pakeičiant senas priemones kurios teršia aplinką	2018–2022	KMSA Transporto ir eismo organizavimo skyrius, UAB Kauno autobusai	8247858		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša
5.	Pėsčiųjų, dviračių ir kito bevariklio transporto takų, kelių ir kitos su tuo susijusios infrastruktūros įrengimas ir atnaujinimas	Įrengti dviračių ir pėsčiųjų takai, sudaromos dviračių jungtys su centrine miesto dalimi	2018–2022	KMSA Miesto tvarkymo skyrius	71800		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša
6.	Dviračių ir pėsčiųjų takų ir tilto įrengimas	Įrengiamos dviračių trasos Senamiestis–Aleksotas–Naujamiestis – 8 km, Eiguliai–Kalniečiai–Žaliakalnis – 5,4 km (per Nuokalnės g. virš esamos pėsčiųjų perėjos (Žaliakalnio ir Kalniečių miesto dalių sujungimas)	2018–2020	Miesto tvarkymo skyrius	1118687	Europos Sąjungos parama, Valstybės biudžeto lėšos	Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
7.	J. Čapliko g. nuo Technikumo g. iki Būrio g. rekonstravimas	Keičiama kelio danga, liejamas asfaltas, taip padidinant judėjimo greitį ir mažinant dulketumą	2018–2019	Plėtros programų ir investicijų skyrius, Miesto tvarkymo skyrius	775.000		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų tarša
8.	J. Petruičio g. nuo Vyčio Kryžiaus g. iki Kauno miesto savivaldybės ribos rekonstravimas	Keičiama kelio danga, liejamas asfaltas, taip padidinant judėjimo greitį ir mažinant dulketumą	2018–2019	Plėtros programų ir investicijų skyrius, Miesto tvarkymo skyrius	715.000		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų tarša
9.	Intelektinės eismo valdymo sistemos (eismo valdymo centras, žaliosios bangos koridoriai)	Intelektinės eismo valdymo sistemos (eismo valdymo centras, žaliosios bangos koridoriai) B1, B2 ir svarbiausiose C1, C2 kategorijų gatvėse (prioritetas skiriamas gatvėms, kertančioms Senamiesčio, Naujamiesčio teritorijas)	2018–2020	Transporto ir eismo organizavimo skyrius		Savivaldybės biudžeto lėšos	Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša
10.	Techninių eismo reguliavimo priemonių sistemos sukūrimas	Įdiegiama techninių eismo reguliavimo priemonių GIS valdymo sistema	2018–2022	KMSA Transporto ir eismo organizavimo	50.000		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
		leidžianti valdyti srautus ir išvengti spūsčių		skyrius, Informacinių technologijų skyrius			
11.	Kalvarijos g. nuo Europos pr. iki magistralės „Via Baltica“ rekonstravimas	Keičiama kelio danga, liejamas asfaltas, taip padidinant judėjimo greitį ir mažinant dulkėtumą	2018–2019	Plėtros programų ir investicijų skyrius, Miesto tvarkymo skyrius	3.680.000		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų tarša
12.	A. Šapokos g. rekonstrukcija	Keičiama kelio danga, liejamas asfaltas, taip padidinant judėjimo greitį ir mažinant dulkėtumą	2018–2019	Miesto tvarkymo skyrius	6.000.000		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų tarša
13.	Bivylių g. rekonstrukcija	Keičiama kelio danga, liejamas asfaltas, taip padidinant judėjimo greitį ir mažinant dulkėtumą	2018–2019	Miesto tvarkymo skyrius	1.326.000		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų tarša
14.	K. Sprangausko g. nuo Z. Tiškos g. iki Kauno miesto savivaldybės ribos rekonstravimas	Keičiama kelio danga, liejamas asfaltas, taip padidinant judėjimo greitį ir mažinant dulkėtumą	2018–2019	Plėtros programų ir investicijų skyrius, Miesto tvarkymo skyrius	880.000		Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų tarša
15.	Intelektualių informacinių sistemų plėtra ir diegimas	Įdiegiama išmani automobilių statymo informacinė sistema	2018–2022	KMSA Transporto ir eismo			Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų,

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
	viešojo transporto, motorinio transporto srautų valdymo ir automobilių statymo srityse	leidžianti vairuotojams greičiau rasti parkavimo vietą		organizavimo skyrius, UAB Kauno autobusai, VšĮ Automobilių stovėjimo aikštelės			anglies monoksido, benzapireno tarša
16.	Gatvių pralaidų ir vandens išleistuvų remontas ir drenažinių griovių sutvarkymas ir priežiūra	Valomos ir tvarkomos gatvės drenažo sistemos, siekiant kad gatvėse susikaupęs purvas būtų efektyviai surenkamas, išvengiant pakeltosios taršos	2018–2019	Miesto tvarkymo skyrius	10174900		Sumažėjusi kietųjų dalelių tarša
17.	Žvyruotų kelių laistymas vasaros metu	Kelių laistymas, sumažinant kietųjų dalelių pakeltąją taršą	2018–2019	Aplinkos apsaugos skyrius	300 000	Savivaldybės biudžetas	Sumažėjusi kietųjų dalelių tarša
18.	Daugiabučių namų ir savivaldybių viešųjų pastatų modernizavimas ir energetinio efektyvumo didinimas	Modernizuojami pastatai, sumažinant energijos poreikį šildymui	2018–2020	KMSA Daugiabučių namų administravimo ir renovavimo skyrius	77.000		Sumažėję šilumos nuostoliai; sumažėjusi azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša
19.	Biodujų, susidarančių tvarkant nuotekų valyklų dumblą,	Biodujų panaudojimas šilumos gamybai vietoj gamtinių dujų	2018–2022	KMSA, AB Kauno energija, „Kauno vandenys“			Neatsinaujinančių išteklių taupymas

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
	panaudojimas šilumos ir elektros energijos gamybai						
20.	Visuomenės švietimas aplinkos apsaugos bei atliekų tvarkymo srityse	Rengiamos ir įgyvendinamos aplinkosauginio švietimo programos, visuomenės švietimo iniciatyvos	2018–2022	KMSA Aplinkos apsaugos skyrius	330000	Savivaldybės biudžetas ES lėšomis finansuojamas projektas	
21.	Vykdyti savivaldybės aplinkos monitoringo programą	Vykdam oro monitoringą stebima oro kokybė ir situacija mieste	Nuolat				Nepertraukiamas oro kokybės mieste stebėjimas
22.	Atlikti savivaldybės aplinkos oro kokybės monitoringo sistemos analizę	Įvertinti ar esama oro kokybės monitoringo sistema gali būti toliau eksploatuojama, ar ji derėtų būti keičiama alternatyvia oro kokybės stebėjimo sistema	2018-2020				Efektyvi savivaldybės oro kokybės stebėjimo sistema
23.	Detalus benzapireno erdvinio pasiskirstymo ir taršos šaltinių pasiskirstymo įvertinimas, kuriuo	Esant benzapireno koncentracijos viršijimams Kauno m. OKT stotyje, reikalinga	2018-2020 m.				Detali benzapireno koncentracijų susidarymo ir pasiskirstymo analizė, kuri kaip pagrindas veiksmų planui rengti

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
	būtų galima remtis planuojant tolimesnius veiksmus	išanalizuoti taršos kilmę ir pasiskirstymą					
24.	Detalus azoto dioksido erdvinio pasiskirstymo ir taršos šaltinių pasiskirstymo įvertinimas, kuriuo būtų galima remtis planuojant tolimesnius veiksmus	Esant azoto dioksido koncentracijos viršijimams matuojant pasyviaisiais sorbentais, reikalinga išanalizuoti taršos kilmę ir pasiskirstymą	2018-2020 m.				Detali azoto dioksido koncentracijų susidarymo ir pasiskirstymo analizė, kuri kaip pagrindas veiksmų planui rengti
25.	Kurti individualių būstų šildymo duomenų bazę	Turint tikslius duomenis apie individualių namų gyventojų šildymo įpročius galima sukurti tikslesnį oro kokybės modelį	2018-2020 m.				Tikslūs duomenys apie individualių namų gyventojų naudojamą kurą ir išmetimus
26.	Autotransporto srautų intensyvaus eismo gatvėse suregulavimas.	Autotransporto srautų nukreipimas iš miesto dalių, kur oro teršalų, susijusių su autotransportu, koncentracija didžiausia	Nedelsiant, esant duomenų apie galimą teršalų ribinių verčių viršijimą				Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
27.	Prie mokyklų ir darželių įrengti trumpalaikio sustojimo vietas, skirtas išlaipinti vaikus.	Ši priemonė supaprastina vaikų išlaipinimą, išvengiama atvejų kuomet pažeidžiamos KET ir tėvai sustoja tam neleistinose vietose, sukeliant nepatogumų kitiems vairuotojams ir sudarant spūstis.	2018-2020 m.				Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša; sumažėjusios spūstys
28.	Rekomenduojama plėtoti "Parkuok ir važiuok" aikštelių tinklą ir numatyti patogų susisiekimą su visomis miesto dalimis.	"Parkuok ir važiuok" sistema leidžia sumažinti automobilių srautus, raginant gyventojus rinktis viešąjį transportą	2018-2020 m.				Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša; sumažėjusios spūstys
29.	Centralizuotų šilumos tinklų atnaujinimas ir informacijos viešinimas.	Rekomenduojama atnaujinti CŠT siekiant sumažinti šilumos nuostolius, taip sumažinant reikalingą šilumos kiekį ir išmetimus.	2018-2020 m.	KMSA Energetikos skyrius, „Kauno energija“			Sumažėję šilumos nuostoliai; sumažėjusi azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša
30.	Kietu kuru kūrenamų privačių namų perėjimo prie	Siekiant sumažinti oro taršą kylančią dėl individualių namų	2018-2020 m.				Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų,

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
	alternatyvių ir mažiau taršių kuro rūšių, galimybių įvertinimas	šildymo, šviesti gyventojus apie naujų šildymo prietaisų pranašumus, kuro taupymo galimybes, pastatų apšiltinimą, buitinių atliekų deginimo namų katiluose žalos temomis. Taip pat skatinti gyventojus naudoti mažiau taršių kurą ir numatyti zonas, kuriose naujai statomuose pastatuose šilumos gamybai nebūtų leidžiama naudoti kieto kuro. Skatinti saulės, vėjo, geoterminės energijos (šilumos siurblių) naudojimą pastatų šildymui.					anglies monoksido, benzapireno tarša
31.	Siekiant sumažinti automobilių sukeltą	Registruoti taksi automobiliai turi būti ne senesni kaip 15 m.,	2018-2020 m.				Sumažėjusi kietųjų dalelių, azoto oksidų,

Eil. Nr.	Priemonė	Trumpas aprašymas	Priemonės įvykdymo laikas	Atsakingi vykdytojai	Lėšų poreikis 2018-2020m. (Eur)	Finansavimo šaltinis	Laukiami rezultatai
	oro taršą apriboti taksi automobilių amžių.	o naujai registruojami taksi automobiliai turi atitikti Euro 5 arba Euro 6 standartą.					anglies monoksido, benzapireno tarša
32.	Statant naujus daugiabučius pastatus privalomai jungtis prie centralizuotų šildymo tinklų	Siekiant sumažinti būsto šildymo sukeltą taršą, statant naujus daugiabučius pastatus privalomai jungtis prie centralizuotų šildymo tinklų, tuo atveju jei tinklai yra lengvai pasiekiami	2018-2020 m.				Sumažėjusi azoto oksidų, anglies monoksido, benzapireno tarša