



Kuriame
Lietuvos ateitį
2014–2020 metų
Europos Sąjungos
fondų investicijų
veiksmų programa



VILNIAUS GEDIMINO
TECHNIKOS UNIVERSITETAS

UŽSAKOVAS:

Šiaulių miesto savivaldybės administracija
Vasario 16-osios g. 62, LT-76295, Šiauliai
Sutarties Nr.: SŽ-714 / 15974

**ŠIAULIŲ MIESTO APLINKOS ORO KOKYBĖS VALDYMO PROGRAMA
2019 - 2024**

Aplinkos apsaugos instituto direktorius

Raimondas Grubliauskas

Vilnius 2019

VYKDYTOJAS

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Aplinkos apsaugos institutas
Įmonės kodas: 111950243
Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius
Tel./faksas: (8 5) 274 47 26
Projekto vadovas: Mantas Pranskevičius

RENGĖJŲ SĄRAŠAS

Organizacija, pareigos	Vardas, pavardė
VGTU Aplinkos apsaugos institutas, Darbo vadovas	Mantas Pranskevičius
VGTU Aplinkos apsaugos institutas, Atsakingas vykdytojas	Robert Ružickij
VGTU Aplinkos apsaugos institutas, Atsakingas vykdytojas	Aleksandras Chlebnikovas
VGTU Aplinkos apsaugos institutas, Atsakingas vykdytojas	Vaidotas Danila

VYKDYTOJŲ SĄRAŠAS

Organizacija, adresas, kontaktai

Šiaulių miesto savivaldybės administracija
Vasario 16-osios g. 62 LT-76295 Šiauliai
Tel. (8 41) 500 510, faks. (8 41) 524 115
El. p. info@siauliai.lt

TURINYS

1.	Savivaldybės oro kokybės būklės vertinimas.....	4
1.1	Esamos būklės analizė.....	5
1.2	Teisinės bazės analizė.....	25
1.3	Poreikių analizė.....	29
1.4	Oro kokybės Šiaulių miesto savivaldybėje vertinimas.....	30
1.4.1	Stacionarūs taršos šaltiniai.....	30
1.4.2	Mobilūs taršos šaltiniai.....	34
1.4.3	Individualūs namų ūkiai.....	37
1.4.4	Aplinkos oro taršos pažeidžiamiausi objektai.....	41
1.4.5	Aplinkos oro kokybės indikatoriniai tyrimai.....	42
1.4.6	Aplinkos oro kokybės tyrimo metodai.....	47
1.4.7	Aplinkos oro kokybės rezultatų vertinimo kriterijai.....	47
1.5	Aplinkos oro kokybės modeliavimo metodika.....	48
1.5.1	Aplinkos oro kokybės modeliavimo rezultatų analizė	49
1.5.2	Neigiamą poveikį aplinkos orui darančių veiksnių analizė, kitimo tendencijos...	64
1.6	Informacija apie įgyvendintas oro kokybės gerinimo priemones ir projektus.....	68
2.	Oro kokybės gerinimo priemonių ir alternatyvų analizė.....	76
3.	Detalus pasirinktų oro kokybės gerinimo priemonių savivaldybėje aprašymas ir įgyvendinimas.....	85
3.1	Pasirinktų oro kokybės gerinimo priemonių aprašymas.....	85
3.2	Neigiamų veiksnių oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimui analizė.....	91
3.3	Oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimo trukmė, etapai.....	92
3.4	Oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimo vietos.....	95
4.	Aplinkos oro kokybės valdymo programų priemonių įgyvendinimo planas.....	123
	Literatūra.....	127

1. SAVIVALDYBĖS ORO KOKYBĖS BŪKLĖS VERTINIMAS

PROGRAMOS TIKSLAS

Savivaldybių aplinkos oro kokybės valdymo programos yra rengiamos remiantis Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymo 4 straipsnio (Žin., 1999, Nr. 98-2813) su vėlesniais pakeitimais, nuostatomis. Šių programų tikslas – valdyti aplinkos oro kokybę visoje Lietuvos Respublikos teritorijoje kiekvienai savivaldybei parengiant ir įgyvendinant Aplinkos oro kokybės valdymo programą ir jos įgyvendinimo priemonių planą, remiantis Aplinkos oro apsaugos įstatymu.

PROGRAMOS UŽDAVINIAI

1. Užtikrinti, kad Šiaulių miesto savivaldybės teritorijoje oro kokybė būtų vertinama taikant nacionalinius bei Europos Sąjungos reikalavimus;
2. Aplinkos oro kokybei vertinti bei poveikio visuomenės sveikatai užtikrinti suformuoti ir vykdyti Aplinkos oro monitoringo stebėseną;
3. Vertinamos Aplinkos oro kokybės užtikrinimui ir užtaršos lygio mažinimui ir kontrolei siūlyti veiksmus bei priemones, mažinančias pavojų žmonių sveikatai ir aplinkai bei užtikrinti šių priemonių įgyvendinimą bei informuoti visuomenę apie Aplinkos oro kokybės pokyčius.

PROGRAMOS ĮGYVENDINIMO LAIKOTARPIS

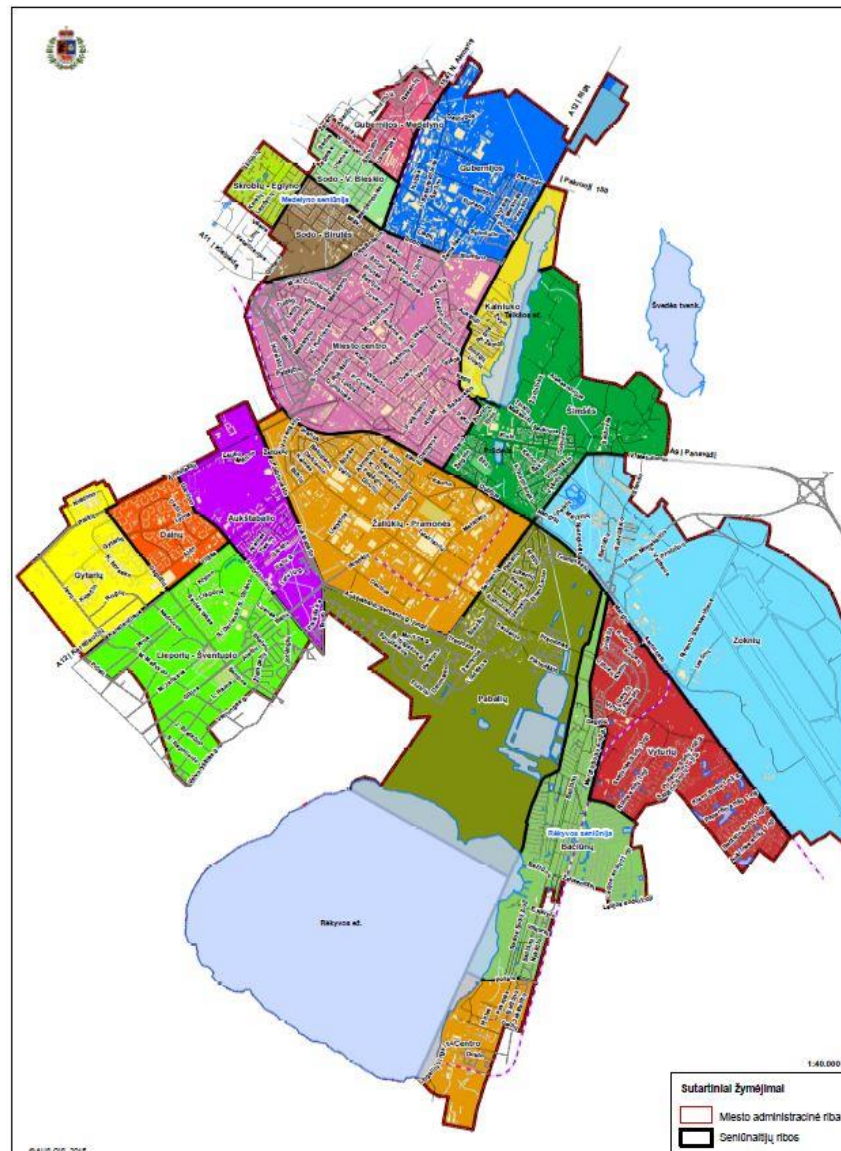
Šiaulių miesto savivaldybės Aplinkos oro kokybės valdymo programa rengiama 2019–2024 metų laikotarpiui.

SAVIVALDYBĖS ORO KOKYBĖS BŪKLĖS VERTINIMAS

Savivaldybių aplinkos oro monitoringas yra aplinkos monitoringo sistemos dalis, apimanti savivaldybių lygiu joms priskirtose teritorijose sistemingus gamtinės aplinkos bei jos komponentų būklės ir jų tarpusavio sąveikos stebėjimus antropogeninio poveikio aplinkai vertinimą ir prognozes. Savivaldybės aplinkos oro monitoringas yra skirtas aplinkos kokybei valdyti savivaldybės teritorijoje, kad atlikus stebėjimus, būtų gauta išsamesnė, negu gaunama valstybinio aplinkos monitoringo metu. Informacija apie savivaldybių teritorijų aplinkos oro kokybės pokyčius remiantis galima vertinti ir prognozuoti aplinkos pokyčius bei galimas pasekmes, rengti atitinkamas rekomendacijas, neigiamo poveikio mažinimo programas bei planus ir įgyvendinti jose numatytas priemones, teikti informaciją specialistams ir visuomenei.

1.1 ESAMOS SITUACIJOS ANALIZĖ

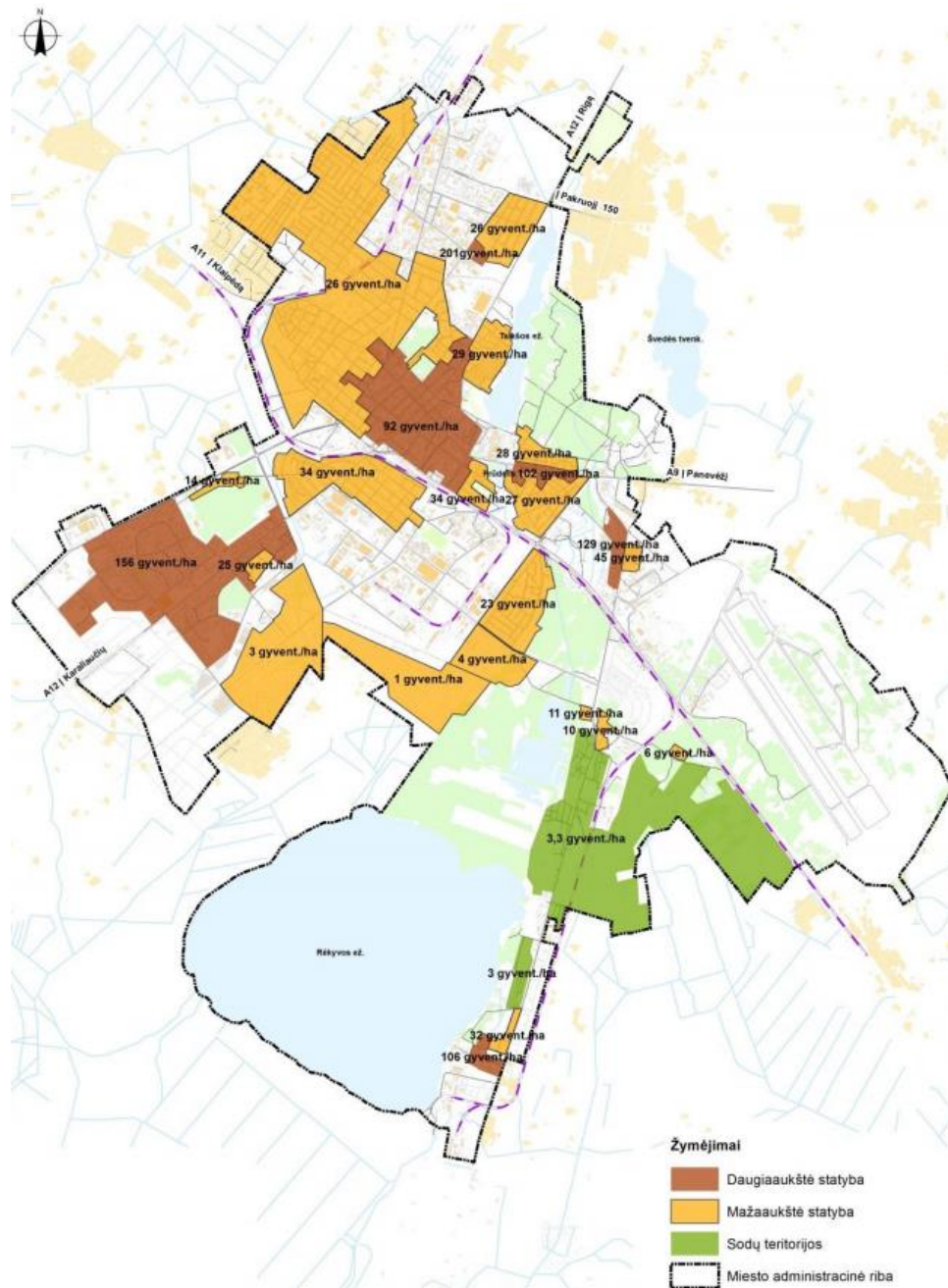
Šiaulių miesto savivaldybė priklauso Šiaulių apskričiai ir yra šiaurinėje Lietuvos Respublikos dalyje. Bendras savivaldybės plotas – 81 km², palyginus su apskrities plotu, sudaro tik 0,95 % apskrities ploto. Šiaulių miesto savivaldybė ribojasi su Šiaulių rajono savivaldybe iš visų pusių. Administraciniu atžvilgiu miestas suskirstytas į 2 seniūnijas (Medelyno ir Rėkyvos) ir 18 seniūnaitijų: Aukštabalio, Rėkyvos Bačiūnų, Rėkyvos Centro, Dainų, Medelyno – Gubernijos, Gubernijos, Gytarių, Kalniuko, Lieporių – Šventupio, Miesto centro, Pabalių, Žaliūkių – Pramonės, Skroblų – Eglyno, Birutės – Sodo, Sodo – V. Bielskio, Rėkyvos Vyturių, Zoknių, Šimšės. Šiaulių miesto savivaldybė užima patogią geografinę padėtį: iki Klaipėdos – 170 km, Kauno – 150 km, Vilniaus – 210 km. Taip pat, nedidelis atstumas skiria nuo Latvijos sostinės Rygos – 130 km. Šiaulių miesto savivaldybės teritorijos schema, kartu su seniūnaitijų ribomis pateikiama 1.1 pav.



1.1 pav. Šiaulių miesto teritorija su seniūnaitijų ribomis (Šiaulių miesto savivaldybės administracija)

Šiaulių miestas yra išsidėstęs šiaurės Lietuvoje, rytiniuose Žemaičių aukštumos šlaituose, Mūšos, Dubysos, Ventos ir Nevėžio upių baseinų takoskyroje. Šiaulių miesto teritoriją sudaro: 51,3 % – užstatyta miesto teritorija, 15,8 % – vandenys, miškai – 8,4 %, keliai – 3,9 %, žemės ūkio naudmenos – 9 % ir kita žemė – 11,6 % (Šiaulių miesto... 2018).

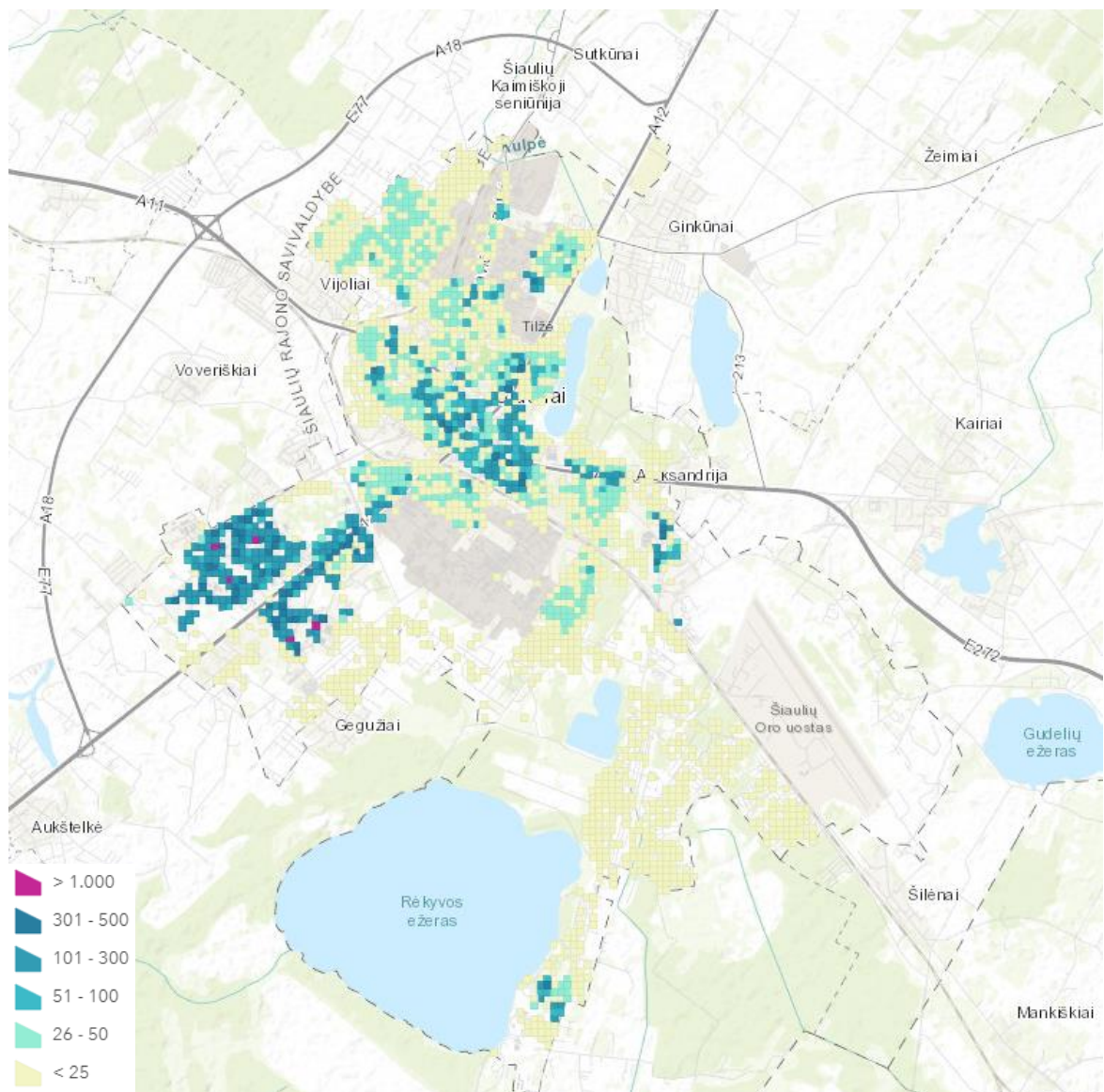
1.2 paveiksle pateikiama Šiaulių miesto savivaldybės teritorijos užstatymo ir gyventojų tankumo vizualizacija. Šiame paveiksle yra išskirti 3 tipai gyvenamųjų pastatų: daugiaaukštė ir mažaaukštė statyba, ir sodų teritorijos.



1.2 pav. Gyventojų tankio Šiaulių miesto gyvenamosios paskirties teritorijose schema 2015 m. (Šiaulių miesto savivaldybės administracija)

Iš paveikslėlo galima matyti, kad didžiausias gyventojų tankumas yra daugiaaukštės statybos teritorijose, mažėjimo tvarka seka – mažaaukštės statybos bei mažiausias sodų teritorijose.

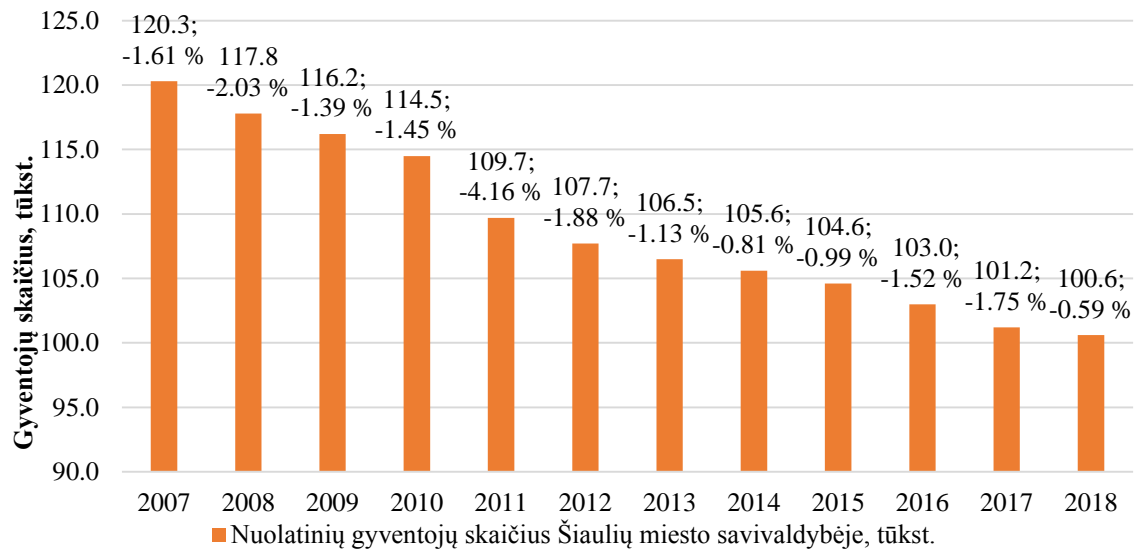
Demografinė situacija. 2018 m. Lietuvos statistikos departamento duomenimis, metų pradžioje Šiaulių miesto savivaldybėje gyveno 100 575 gyventojų. 1 km² Šiaulių mieste tenka 1242 gyventojai. 2017 metais gimė 1088 kūdikiai, iš jų 545 vyriškos lyties ir 543 – moteriškos. Per 2017 metų laikotarpį mirė 1308 gyventojai. Natūralus prieaugis yra – 220 gyventojų (gyventojų skaičius mažėja) (Lietuvos statistikos departamentas).



1.3 pav. Gyventojų skaičius Šiaulių miesto savivaldybėje 100 m tinkleliu pagal 2011 m. gyventojų surašymo duomenis. Duomenų šaltinis: UAB HNIT-Baltic.

Šiaulių mieste ir apskrityje vyrauja dvi Lietuvoje nusistovėjusios tendencijos: 1) gyventojų skaičiaus mažėjimas, 2) visuomenės senėjimas (Darnaus judumo... 2018). Lyginant su ankstesniais duomenimis, Šiaulių miesto savivaldybėje gyveno 120 272 nuolatinių gyventojų, tai yra 16,38 %

daugiau gyventojų nei tuo pačiu laikotarpiu 2018-aisiais metais (pradžioje). Didžiausias gyventojų praradimas stebimas 2011-aisiais metais dėl Pasaulinės ekonominės krizės, mažiausia gyventojų migracija (emigracija) stebima 2018 m. pradžioje, kuomet siekė -0,59 %. 1.4 paveiksle pateikiami demografiniai duomenys 2007–2018 metų periode.



1.4 pav. Šiaulių miesto savivaldybės demografinė kaita (Lietuvos statistikos departamentas)

Gyventojų demografinėje analizėje pastebima aiški gyventojų senėjimo tendencija bei jauno amžiaus gyventojų sumažėjimas, tą reiškinį galima matyti 2007–2016 metų periode:

- ≤18 metų amžiaus kategorijoje, buvo 21 % visų gyventojų, sumažėjo iki 19 %;
- 19–25 metų amžiaus kategorijoje buvo 10 % visų gyventojų, sumažėjo iki 9 %;
- 26–45 metų amžiaus kategorijoje buvo 31 % visų gyventojų, sumažėjo iki 26 %;
- 46–65 metų amžiaus kategorijoje buvo 24 % visų gyventojų, išaugo iki 29 %;
- ≥65 metų amžiaus kategorijoje buvo 14 % visų gyventojų, išaugo iki 18 %

(Darnaus judumo... 2018).

1.1 lentelė. Gyventojų statistiniai duomenys Šiaulių miesto savivaldybėje (Lietuvos statistikos departamentas)

Rodiklis		Metai				
		2014	2015	2016	2017	2018
Nuolatinių gyventojų skaičius metų pradžioje		105 610	104 569	102 981	101 214	100 575
Vidutinis metinis gyventojų skaičius		102 097	103 775	105 089	106 040	–
Moterų skaičius, tenkantis 1 tūkst. vyrų, metų pradžioje		1259	1267	1273	1259	1213
Gyventojų amžiaus grupėje pasiskirstymas	Vyrai	50,7	50,5	50,6	50,7	50,5

Rodiklis		Metai	2014	2015	2016	2017	2018
pagal lytis iki 14 metų (įskaitytinai), procentinė dalis	Moterys		49,3	49,5	49,4	49,3	49,5
	Vyrai		46,2	46,1	46,0	46,5	48,0
Gyventojų amžiaus grupėje pasiskirstymas pagal lytis nuo 15 iki 64 metų, procentinė dalis	Moterys		53,8	53,9	54,0	53,5	52,0
	Vyrai		32,1	31,9	31,8	31,6	31,7
Gyventojų amžiaus grupėje pasiskirstymas pagal lytis nuo 65 metų, procentinė dalis	Moterys		67,9	68,1	68,2	68,4	68,3
	Vyrai		32,1	31,9	31,8	31,6	31,7

PASTABA: „–“ – nėra duomenų.

Kaip matyti iš 1.1 lentelės, nuolatinių gyventojų skaičius Šiaulių miesto savivaldybėje laipsniškai mažėja, tačiau vidutinis metinis gyventojų skaičius padidėja po kelis tūkstančius kasmet. Gyventojų pasiskirstymas amžiaus grupėje pagal lytį iki 14 metų kinta labai mažai, dešimtosiomis procento dalimis, tačiau amžiaus grupėje nuo 15 iki 64 metų, stebimas aiškesnis pasiskirstymas, kuris kinta nuo 0,1 iki 1,5 %, tuo tarpu gyventojų pasiskirstymas amžiaus grupėje nuo 65 metų kinta kaip ir pirmojoje amžiaus grupėje – neženkliai.

Susisiekimas. Šiaulių miesto pasiekiamumas analizuojamas pagal skirtingas transporto rūšis. Šiuo metu Šiaulių miestą galima pasiekti šiomis transporto priemonėmis: oro transportu, geležinkelių transportu, vietinių, tolimųjų ar tarptautinių maršrutų autobusais ir kelių transportu.

Oro transportas. Šiaulių mieste, Zokniuose, yra įsikūręs Tarptautinis Šiaulių oro uostas, kuris aptarnauja karinius skrydžius, civilinių krovinių gabenimą ir užsakomuosius civilinius skrydžius. Tuo tarpu reguliarių civilinių skrydžių Šiaulių oro uoste nėra vykdoma. Oro uostas dirba ištisus metus, 24 valandas per parą. Oro uostas gali priimti visų tipų orlaivius, nėra ribojama jų maksimali tūpimo masė, triukšmo suvaržymai. Taip pat čia yra įsikūrusios orlaivių techninio aptarnavimo įmonės (Darnaus judumo... 2018).

Tarptautinis Šiaulių oro uostas yra įsikūręs 7 km nuo Šiaulių, Zoknių mikrorajone, tarp Aerouosto ir Pročiūnų gatvių bei Šiaulių rajono teritorijos, Šiaulių miesto savivaldybės pietrytinėje dalyje. Šiaulių oro uosto savininkas ir prižiūrėtojas yra Lietuvos kariuomenė, todėl pirmenybė naudotis aerodromu suteikiama karinių orlaivių skrydžiams (Tarptautinio Šiaulių... 2016).

Oro uostas atlieka dvi funkcijas – kaip karinis ir civilinis oro uostas. Įmonė civilinių orlaivių aptarnavimo veiklai vykdyti naudoja karinio aerodromo infrastruktūrą. Tarptautinis Šiaulių oro

uostas gali priimti visų tipų orlaivius neribojant jų maksimalios tūpimo masės. Oro uostą sudaro keleivių ir krovinių terminalai (Tarptautinio Šiaulių... 2016).

1.2 lentelė. Šiaulių oro uosto skrydžių intensyvumas bei orlaivių tipai pagal 2017 metų duomenis

Paros laikas	DIENOS		VAKARO		NAKTIES		IŠ VISO:
	07:00 – 19:00		19:00 – 22:00		22:00 – 07:00		
Tipas	Kilimai	Tūpimai	Kilimai	Tūpimai	Kilimai	Tūpimai	
VISO:	3410	3296	147	204	102	134	7293

2017 metų pateiktais 1.2 lentelėje duomenimis Šiaulių kariniame/civiliniame oro uoste leidosi ir kilo 7293 orlaiviai. Didžioji dalis judėjimo Šiaulių oro uosto teritorijoje vyko dienos metu, t. y. 07:00 – 19:00 valandomis. Šiuo periodu pakilo 3410 orlaivių, nusileido 3296 orlaiviai. Vakaro metu nusileido 147 orlaiviai, o pakilo 204. Nakties metu intensyvumas dar mažesnis, nusileido 102 orlaiviai, o pakilo 134. Šiaulių oro uostas vykdo orlaivių priežiūros ir aptarnavimo paslaugas, todėl daug lėktuvų sudaro ir civiliniai orlaiviai.

Geležinkelių transportas. Šiaulių miestas yra vienas svarbiausių Lietuvos geležinkelių transporto mazgų. Šiaulių miestą kerta tarptautinis IX-B transporto koridorius Kijevas – Minskas – Vilnius – Klaipėda. Per Šiaulių miesto geležinkelio stotį vykdomi šie maršrutai: Vilnius – Klaipėda (56 reisai per savaitę), Šiauliai – Radviliškis (42 reisai per savaitę), Šiauliai – Mažeikiai (28 reisai per savaitę), Šiauliai – Panevėžys (16 reisų per savaitę), Šiauliai – Vilnius (14 reisų per savaitę), Šiauliai – Rokiškis (12 reisų per savaitę), Šiauliai – Kaunas (4 reisai per savaitę). Nuo 2018 m. rugsėjo 28 d. pradėjo kursuoti traukiniai Kijevas – Minskas – Vilnius – Šiauliai – Ryga (1 kartą per savaitę). Vidutinis reisų užimtumas (angl. *load factor*) siekia nuo 21 iki 68 % (Darnaus judumo... 2018).

AB „Lietuvos geležinkeliai“ filialas „Šiaulių geležinkelių infrastruktūra“ aptarnauja dalį šiaurės Lietuvoje ir dalį rytų Lietuvoje esančios geležinkelių infrastruktūros. Prižiūrimos linijos:

- 1) tarptautinio transporto koridorius, turintis didelę reikšmę visai Europos transporto sistemai. Koridorius prasideda Taline ir per Rygą, Šiaulius, Kauną tęsiasi iki Varšuvos. Jo atšaka nuo Radviliškio per Pagėgius siekia Kaliningradą. Kita tarptautinio transporto koridoriaus dalis einanti per Šiaulius, yra atšaka Kijevas – Minskas – Vilnius – Šiauliai – Klaipėda;
- 2) linija Šiauliai – Mažeikiai – Bugeniai;
- 3) linija Radviliškis – Panevėžys – Obeliai – Daugpilis;
- 4) linija Vilnius – Šiauliai – Klaipėda;
- 5) linija jungianti Mažeikius su Šiauliais, kuria gabenami nafta bei naftos produktai. Nemaža jų dalis per Klaipėdos uostą išvežama į įvairias užsienio šalis.
- 6) Per 2016 metus Šiaulių miesto geležinkelio stotį pravažiavo 29774 traukiniai, iš kurių 8227 traukiniai – keleiviniai (1.3 lentelė). Tikslus pravažiavusių traukinių kiekis pagal ketvirčius

pateiktas 1.3 lentelėje (remtasi duomenimis iš Šiaulių miesto kelių transporto, geležinkelio, oro uosto ir pramoninės veiklos triukšmo kartografovimo 2017 m. ataskaita). Prekinių traukinių, kurie tik atvyksta iki stoties sudaro apie 6519 vnt. Keleivinių traukinių atvykstančių į stotį, bendras suminis kiekis sudaro 8227 vnt. per metus.

1.3 lentelė. Traukinių intensyvumas Šiaulių miesto savivaldybėje

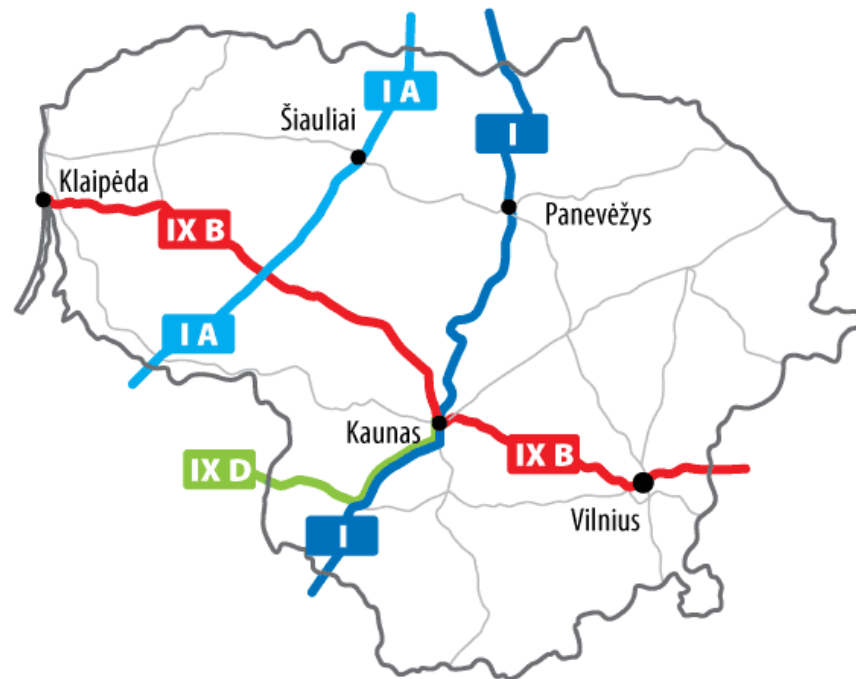
Laikotarpis	Keleiviniai traukiniai			Prekiniai traukiniai				VISO
	Greitieji	Dyzeliniai	Viso	Be sustojimo		Su sustojimu		
				Su vagonais	Be vagonų	Su vagonais	Be vagonų	
I ketv.	532	1436	1968	3308/1575	269/356	447/121	546/131	6538/1896
II ketv.	532	1444	1976	3260/1506	356/103	473/148	710/156	6775/1913
III ketv.	537	1609	2146	4543/2157	433/125	910/307	744/183	8776/2772
IV ketv.	533	1604	2137	3675/1831	459/128	459/224	777/193	7685/2376
2016 metai	2134	6093	8227	14786/7069	1517/712	2289/800	2777/663	29774/8957
	Manevrinio lokomotyvo darbo laikas							
	Valandos per metus				Paros vidurkis, val.			
I ketv.	391/180				4,3/2,0			
II ketv.	571/184				6,3/2,0			
III ketv.	796/352				8,7/3,2			
IV ketv.	726/320				8,0/3,5			
2016 metai	2484/1036				6,8/2,8			

Per metus manevrinis lokomotyvas dirba 3520 valandų, per parą, šviesiuoju paros laiku 6,8 val., o nakties metu vidutiniškai 2,8 valandas.

Vietinio, tolimojo ir tarptautinio susisiekimo maršrutų autobusai. Iš Šiaulių autobusų stoties vyksta susisiekimas su pagrindiniais Lietuvos miestais – Vilniumi, Kaunu, Klaipėda ir Panevėžiu. Per parą šiomis kryptimis atvyksta ar išvyksta apie 250 – 400 keleivių. Taip pat vyksta susisiekimas su mažesniais Lietuvos miestais bei gyvenvietėmis, kaip: Šilutė, Kryžkalnis, Tauragė, Panemunė, Pagėgiai, Marijampolė, Jurbarkas, Raseiniai, Palanga, Utena ir t. t. Tarptautiniais maršrutais keleiviai vežami į Varšuvą, Rygą, Taliną, į Vokietijos miestus ir pan. (Darna judumo... 2018).

Kelių transportas. Šiaulių miesto padėtis yra labai gera, kadangi randasi svarbiausiame transporto mazge ne tik Lietuvos magistralinių, bet ir tarptautinių kelių atžvilgiu. Čia susikerta du transeuropiniai transporto koridoriai: IX-B Kijevas – Minskas – Vilnius – Klaipėda ir IA Via Hanseatika Gdanskas – Ryga – Karaliaučius (1.5 pav.) (Darna judumo... 2018).

VĮ „Regitra“ ir Lietuvos statistikos departamento duomenimis keleivinių transporto priemonių skaičius 2015 m. Šiaulių mieste siekė 41474 vnt. (naujausiais 2017 metų pabaigos duomenimis kelių transporto priemonių Šiaulių miesto savivaldybėje yra 42974 vnt.) Iš kurių net 40130 vnt. lengvieji automobiliai ir tik dalis komercinės paskirties – 4370 vnt. Autobusų skaičius Šiaulių mieste 2015 m. duomenimis siekė 263 vnt. Motociklų ir mopedų skaičius atitinkamai buvo lygus 852 ir 229 vnt.



1.5 pav. Transeuropinis kelių tinklas Lietuvoje (ES pritaria... 2015)

Pagal lengvųjų automobilių amžių Šiaulių miesto savivaldybėje vyrauja transporto priemonės, kurių amžius siekia nuo 10 iki 20 metų (62,4 %). Šiaulių apskrityje tokio amžiaus transporto priemonių kiekis sudaro apie 63,9 %, o Šiaulių rajone iki 64,2 % (1.4 lentelė).

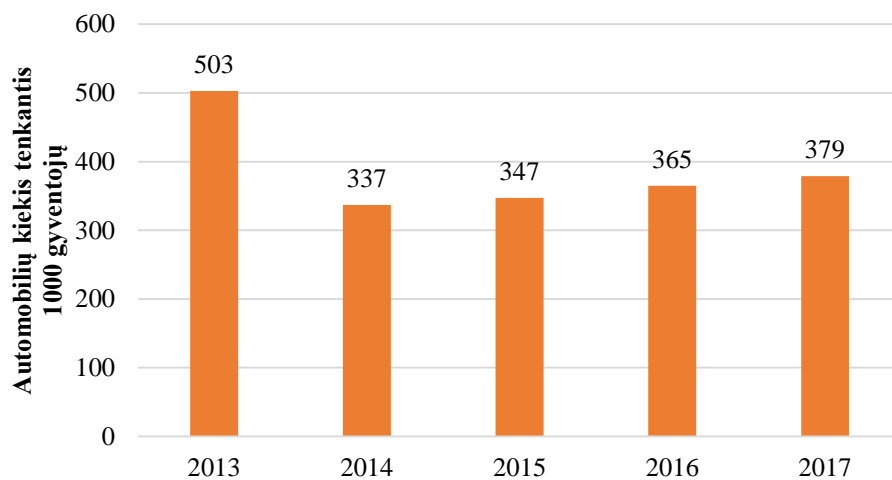
1.4 lentelė. Registruotų lengvųjų automobilių skaičius pagal amžių 2015 m.

Teritorija	Rodiklis	< 2 metų	2-5 metų	5-10 metų	10-20 metų	> 20 metų
Šiaulių apskritis		912	2052	14467	70097	22241
Šiaulių r. sav.		113	293	2193	10893	3485
Šiaulių m. sav.		549	1171	7231	25051	6128

Senesnių nei 20 metų lengvųjų autotransporto priemonių skaičius Šiaulių miesto savivaldybėje sudaro apie 15,3 %. Tuo tarpu Šiaulių apskrityje ir rajone tokių transporto priemonių kiekis siekia nuo 20,3 iki 20,5 % atitinkamai.

Nuo 5 iki 10 metų lengvųjų automobilių Šiaulių miesto bendrame sraute yra iki 18 %. Šiaulių apskrities ir rajono duomenimis šių transporto priemonių kiekis sudaro iki 13 %.

Mažiausias lengvųjų automobilių kiekis yra amžiaus grupėse iki 5 metų. Lengvųjų automobilių iki 2 metų Šiaulių miesto savivaldybėje yra iki 1,4 %, o nuo 2 iki 5 metų 2,9 %. Šiaulių apskrities lygiu iki 2 metų lengvųjų automobilių kiekis siekia 0,8 %, o nuo 2 iki 5 metų vos 1,9 %.



1.6 pav. Individualių lengvųjų automobilių skaičius tenkantis 1000 gyventojų (Lietuvos statistikos departamentas)

Lengvųjų automobilių kiekis, tenkantis 1000 gyventojų Šiaulių mieste 2017 metų pabaigoje siekė 379 vnt. (1.6 pav.). Palyginus su 2016 metų duomenimis, 2017 metais automobilių skaičius 1000 gyventojų išaugo 3,69 %, tačiau lyginant su 2013 metais, sumažėjo 24,65 %.

Pagal krovinių automobilių skaičių 2015 m. Šiaulių mieste šių transporto priemonių įregistruota iki 2879 vnt. Lyginant su Šiaulių apskrities krovinių automobilių kiekiu, Šiaulių mieste jų sutelkta iki 39 %, o Šiaulių rajone iki – 15,2 %.

Puspriekabių vilkikų Šiaulių mieste iki 2015 metų įregistruota iki 2329 vnt. Tai 65,4 % viso kiekio registruotų puspriekabių vilkikų Šiaulių apskrityje. Šiaulių rajone šių transporto priemonių kiekis siekia iki 10,3 %.

Specialiųjų automobilių, kurie skirti krovinių gabenimui kiekis Šiaulių miesto savivaldybėje 2015 m. siekė iki 508 vnt. arba 51,6 % lyginant su Šiaulių apskrities kiekiu.

Pramonė. Lietuvos statistikos departamento duomenimis pagal ekonomines veiklos rūšis 2018 metų pradžioje Šiaulių miesto savivaldybėje buvo įregistruoti 7428 ūkio subjektai, iš jų veikiantys – 5207 (1.5 lentelė).

1.5 lentelė. Įregistruotų ir veikiančių ūkio subjektų skaičius metų pradžioje 2014 – 2018 m. laikotarpiu Šiaulių miesto savivaldybėje (Lietuvos statistikos departamentas)

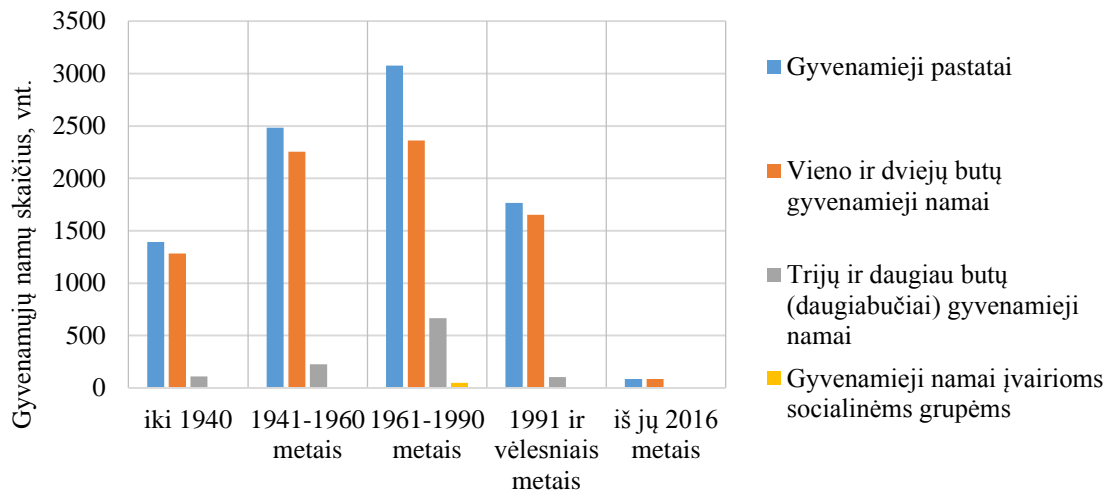
	2014	2015	2016	2017	2018
Įregistruoti ūkio subjektai	–	–	–	7421	7428
Iš viso veikiantys ūkio subjektai pagal ekonomines veiklos rūšis	4737	4623	4849	5174	5207
Žemės ūkis, miškininkystė ir žuvininkystė	38	47	50	51	55
Kasyba ir karjerų eksploatavimas	4	4	4	4	4
Apdirbamoji gamyba	449	450	446	517	517
Elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas	23	40	41	35	32

	2014	2015	2016	2017	2018
Vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų tvarkymas ir regeneravimas	20	21	26	26	25
Statyba	275	299	296	315	321
Didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas	1507	1486	1515	1586	1603
Transportas ir saugojimas	268	312	318	341	353
Apgyvendinimo ir maitinimo paslaugų veikla	143	147	150	153	152
Informacija ir ryšiai	96	97	110	103	97
Finansinė ir draudimo veikla	81	75	79	76	76
Nekilnojamojo turto operacijos	142	161	167	163	167
Profesinė, mokslinė ir techninė veikla	270	293	313	332	321
Administracinė ir aptarnavimo veikla	103	123	133	133	135
Viešasis valdymas ir gynyba; privalomasis socialinis draudimas	46	43	43	40	42
Švietimas	142	141	147	150	152
Žmonių sveikatos priežiūra ir socialinis darbas	118	130	133	156	165
Meninė, pramoginė ir poilsio organizavimo veikla	219	102	144	230	229
Kita aptarnavimo veikla	793	652	734	763	761

Šiaulių mieste įregistruotų ir veikiančių objektų pagal įvairias ekonomines rūšis 2018 metų duomenimis suskaičiuojama iki 5207 vienetų. Pramonės, energetikos ir objektų, kurie Šiaulių regioniniam aplinkos apsaugos departamentui teikia ataskaitas už taršos emisijas, sudaro vos 76 vienetus.

Gyvenamieji namai. Šiaulių apskrityje (miestuose ir kaimuose) vieno ir dviejų butų gyvenamųjų namų skaičius sudaro 11,8 % bendro vieno ir dviejų butų gyvenamųjų namų skaičiaus Lietuvoje. Įregistruotas vieno ir dviejų butų gyvenamųjų namų skaičius iki 2017 m. Šiaulių rajone siekė 11242 ir tai yra 2,4 % bendro vieno ir dviejų butų gyvenamųjų namų skaičiaus Lietuvoje. Įregistruotas vieno ir dviejų butų gyvenamųjų namų skaičius iki 2017 m. Šiaulių mieste siekė 7550 vnt. Tai sudaro 5,1 % bendro vieno ir dviejų butų gyvenamųjų namų skaičiaus Lietuvos miestuose ir 1,6 % bendro vieno ir dviejų butų gyvenamųjų namų skaičiaus Lietuvoje.

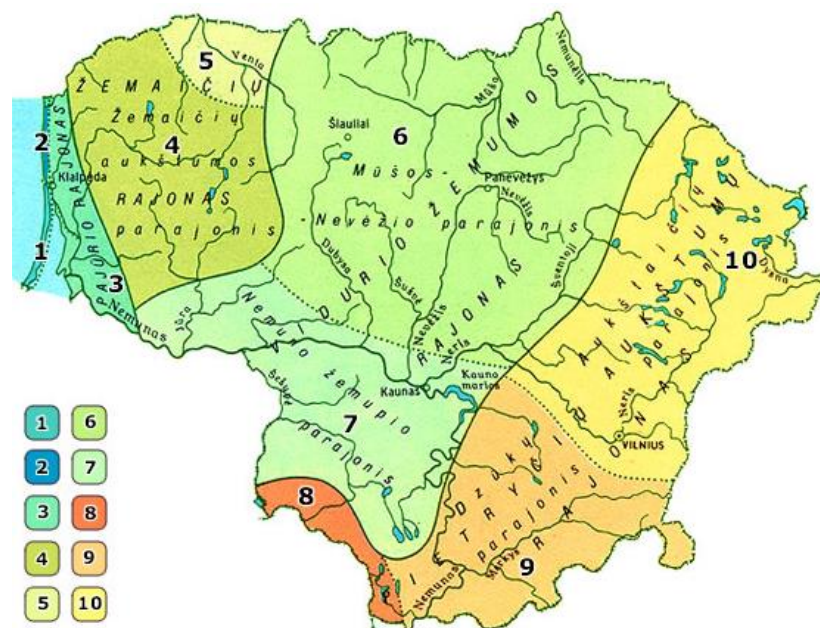
Šiaulių mieste 1961–1990 metų periodu nekilnojamo turto registro apskaitos duomenis įregistruota daugiausia gyvenamųjų namų – 3078 vnt. 1941–1960 metų periodu įregistruota 2485 vnt. gyvenamųjų namų, o iki 1940 metų – 1392 vnt., 1991 ir vėlesniais metais buvo įregistruotų pastatų skaičius siekė 1766 vnt. Didžiąsą dalį pastatytų gyvenamųjų namų sudarė vieno ir dviejų butų gyvenamieji namai (1.7 pav.).



1.7 pav. Nekilnojamo turto registre įregistruoti gyvenamieji pastatai Šiaulių miesto savivaldybėje pagal statybos pabaigos metus (Nekilnojamo turto registro apskaitos duomenys 2017)

2016 m. Šiaulių mieste iš viso buvo įregistruoti 85 vnt. gyvenamųjų namų. Tai sudarė 27,8 % pastatytų gyvenamųjų namų 2016 m. Šiaulių apskrityje ir 1,8 % pastatytų gyvenamųjų namų 2016 m. Lietuvoje. Visi 2016 m. pastatyti gyvenamieji namai Šiauliuose yra vieno ir dviejų butų.

Klimatas. Lietuvos teritorija yra vidutinių platumų klimato zonoje ir pagal B. Alisovo klimatų klasifikaciją priklauso Atlanto kontinentinės miškų srities pietvakariniam posričiui. 1.8 paveiksle pateikti Lietuvos rajonai su parajoniais. 1.6 lentelėje pateikiami Vidurio žemumų duomenys, kurioje išsidėsčiusi Šiaulių miesto savivaldybė (LHMT 2013).



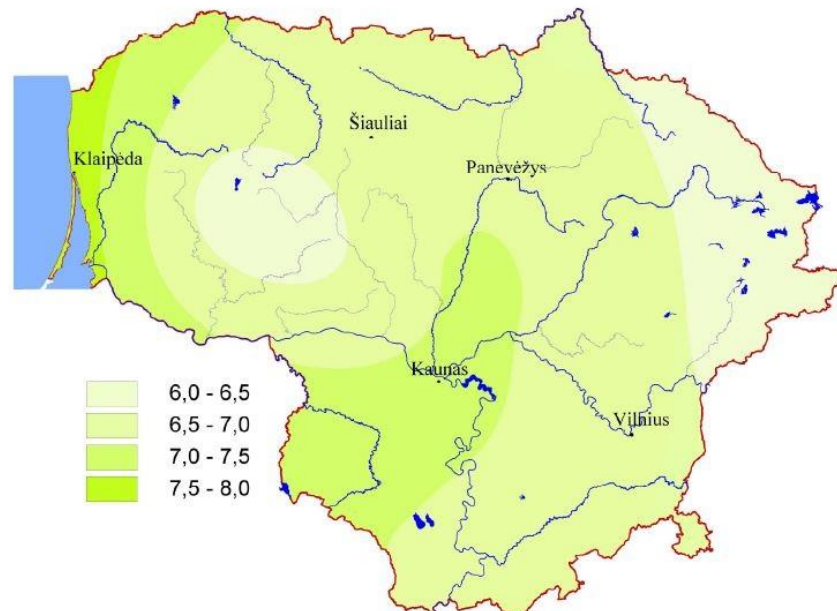
1.8 pav. Lietuvos Respublikos teritorijos pasiskirstymas pagal klimato parajonius (LHMT 2013)

1.6 lentelė. Vidurio žemumų rajono klimatinės sąlygos (LHMT 2013)

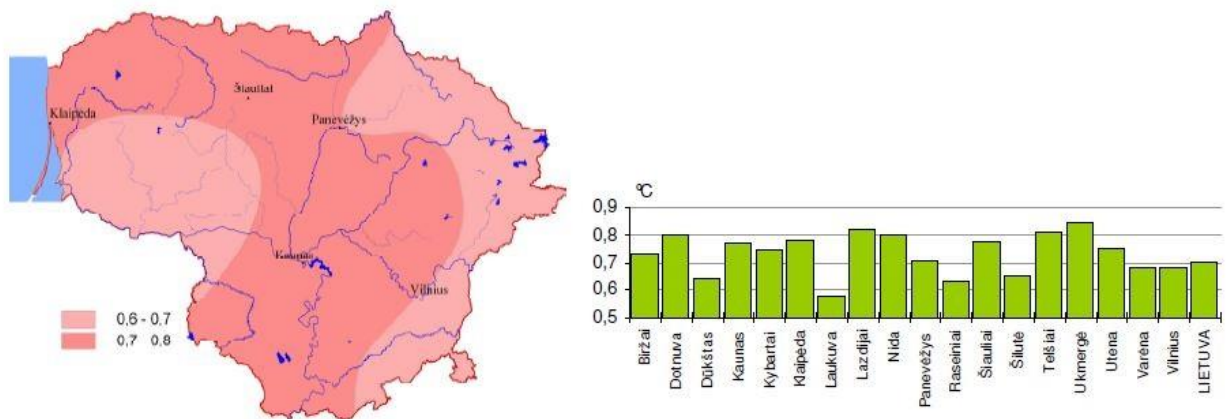
Rajonas	Vidurio žemumos	
	Mūšos-Nevėžio	Nemuno žemupio
Vidutinė metų	6,5-7,0	7,1-7,4
Šilčiausias mėnuo ir jo vidutinė temperatūra	Liepa 17,7	Liepa 18,0 – 18,1
Šalčiausias mėnuo ir jo vidutinė temperatūra	Sausis -3,6 ...-3,1	Sausis-vasaris -3,6 – -3,1
Absoliutūs minimumai	-33,6	-31,2
Absoliutūs maksimumai	35,7	35,1
Kritulių kiekis per metus (mm)	560-700	600-640
Laikotarpio su sniego danga trukmė (dienomis)	75-90	65-80
Saulės spindėjimo trukmė (valandomis)	1750-1850	Iki 1870
Svarbiausi veiksniai ir procesai, lemiantys klimato ypatumus	1. Adiabatinis oro leidimasis nuo gretimų aukštumų. 2. Blogos vandens nuotėkio plokščiu paviršiumi sąlygos, dirvožemių perdrėkimas.	

Oro temperatūra – vienas svarbiausių klimato elementų. Oro temperatūros pokyčius lemia: geografinė padėtis, Saulės spinduliuotės prietaka, atmosferos cirkuliacijos procesai, reljefas ir paklotinio paviršiaus ypatybės, nuotolis nuo jūros (LHMT 2013).

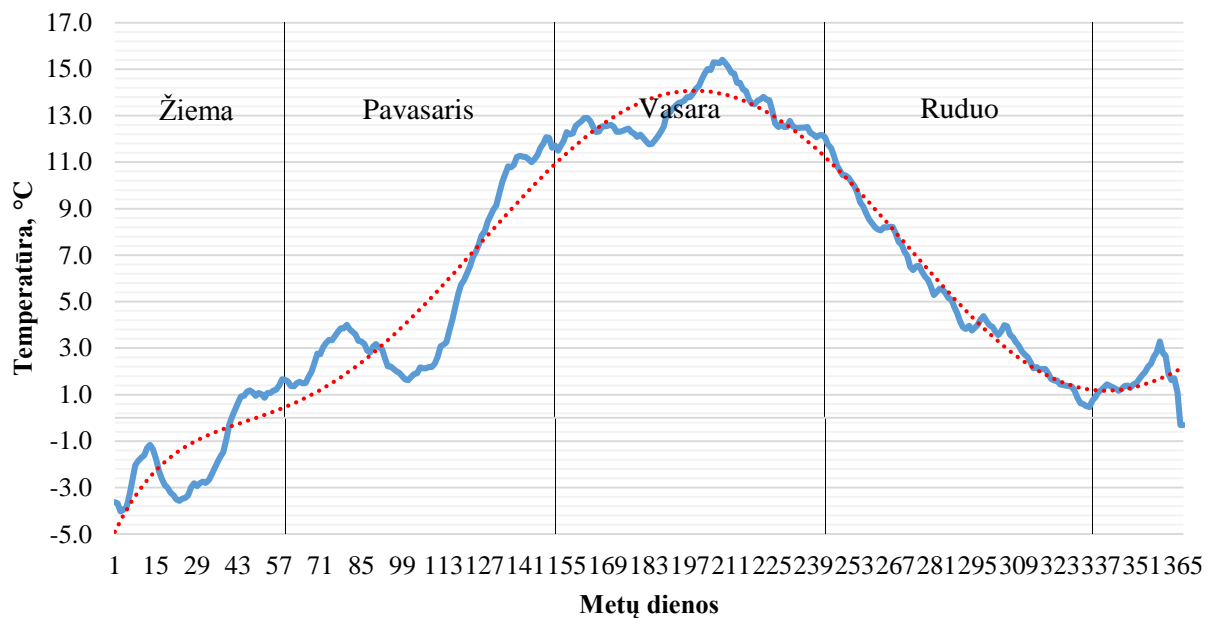
Dėl spartaus klimato šiltėjimo vis dažniau pasitaiko metinės, sezonų ir atskirų mėnesių oro temperatūros nuokrypiai nuo standartinės klimato normos (toliau – SKN). 1981–2010 m. vidutinė metinė oro temperatūra Lietuvoje (1.9 pav.) buvo 6,9 °C (SKN 6,2 °C). Šilčiausias mėnuo – liepa 17,9 °C (SKN 16,7 °C), šalčiausias – sausis -3,2 °C (SKN -5,1 °C) (LHMT 2013).



tęsinys kitame lape



1.9 pav. Metinės vidutinės temperatūros nuokrypis nuo SKN, °C (LHMT 2013)

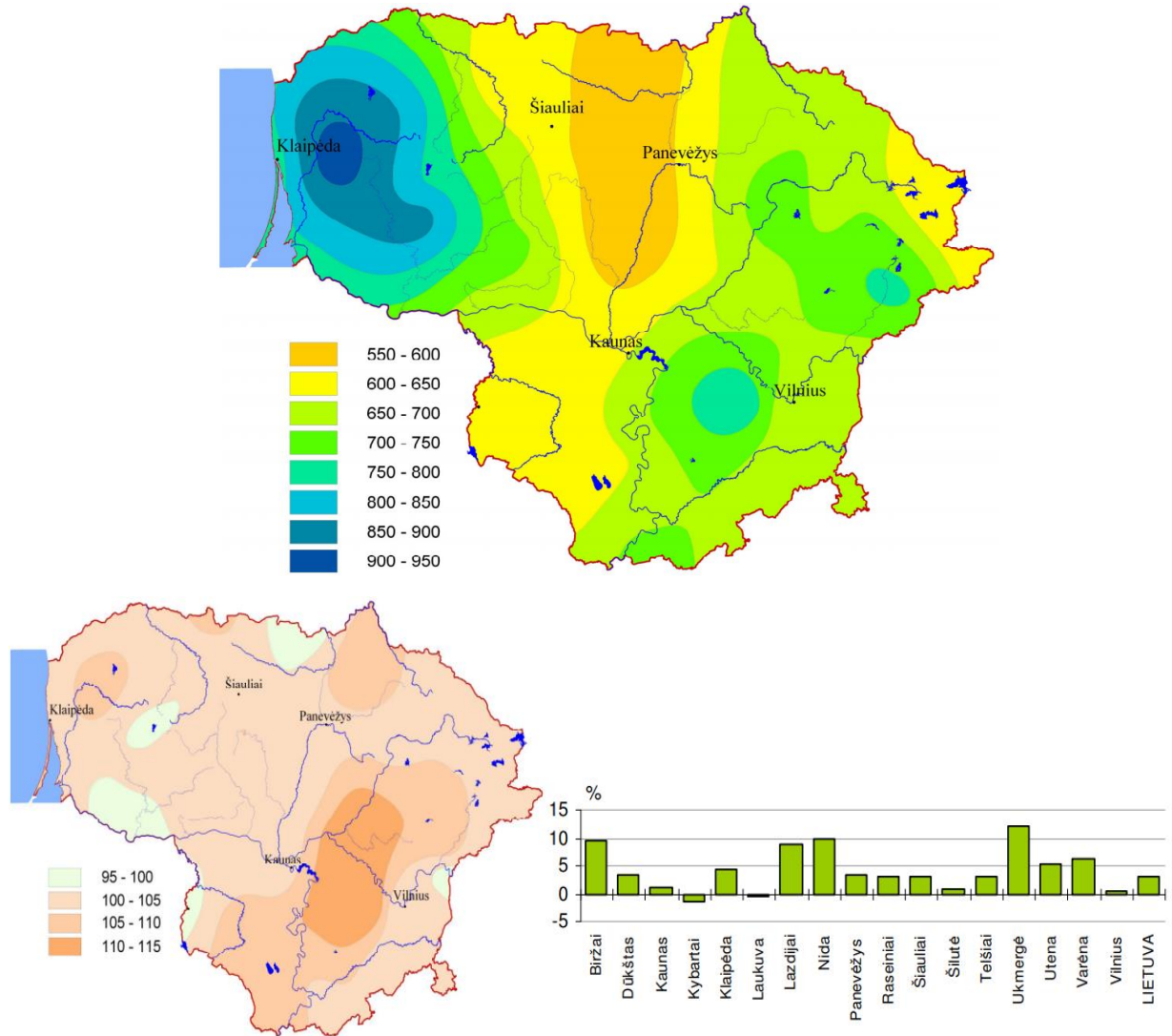


1.10 pav. Oro temperatūros kaita 2017 metais Šiaulių mieste (LHMT 2018)

1.10 paveiksle pateikta 2017 metų informacija, kaip kito temperatūra kiekvieną metų dieną (pateikti paros temperatūrų vidurkiai). Didžiausia vidutinė oro temperatūra buvo 15,4 °C, žemiausia fiksuota dienos vidutinė temperatūra – 4 °C. 2017 metų temperatūros paros vidurkis sudarė 5,81 °C.

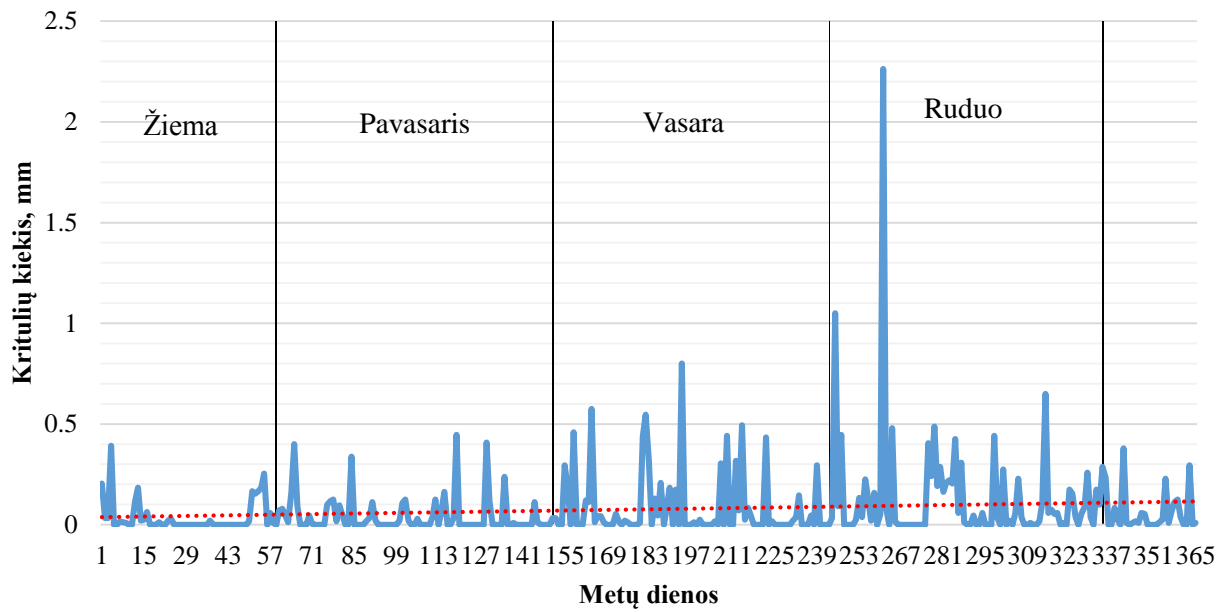
Kritulių kiekis – labiausiai svyruojantis klimato rodiklis. Veiksniai, lemiantys kritulių kiekį, jų susidarymo ypatybes bei pasiskirstymą Lietuvoje yra labai įvairūs: atmosferos cirkuliacija, vietovės geografinė padėtis, nuotolis nuo jūros, reljefas, kalvų šlaitų padėtis vyraujančių oro masių atžvilgiu, vandens telkiniai ir t. t. (LHMT 2013).

Vidutiniškai 1981–2010 m. laikotarpiu per metus iškrito 695 mm kritulių (SKN 675 mm). Daugiau kritulių tenka šiltajam laikotarpiui (04–10 mėn.) – 449 mm (SKN 445 mm), mažiau – šaltajam (11–03 mėn.) – 246 mm (SKN 230 mm) (1.11 pav.) (LHMT 2013).



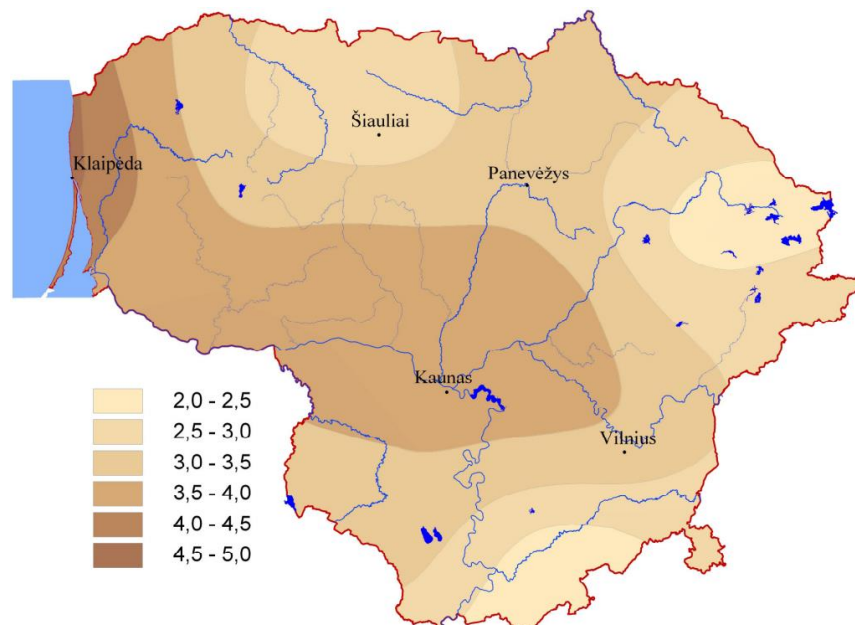
1.11 pav. Metinis vidutinis kritulių kiekių nuokrypis nuo SKN, mm (LHMT 2013)

1.12 paveiksle pateikti iškritę kritulių kiekiai 2017 metais Šiaulių mieste. Paveiksle pateikti paros vidurkio rezultatai. 183 dienas per metus nebuvo iškritę jokių kritulių, tuo tarpu mažiausias kiekis sudarė vos 0,01 mm per parą. Didžiausias paros kiekis iškritęs Šiaulių mieste sudarė 2,26 mm. Per metus vidutiniškai kritulių kiekis sudarė 0,08 mm.

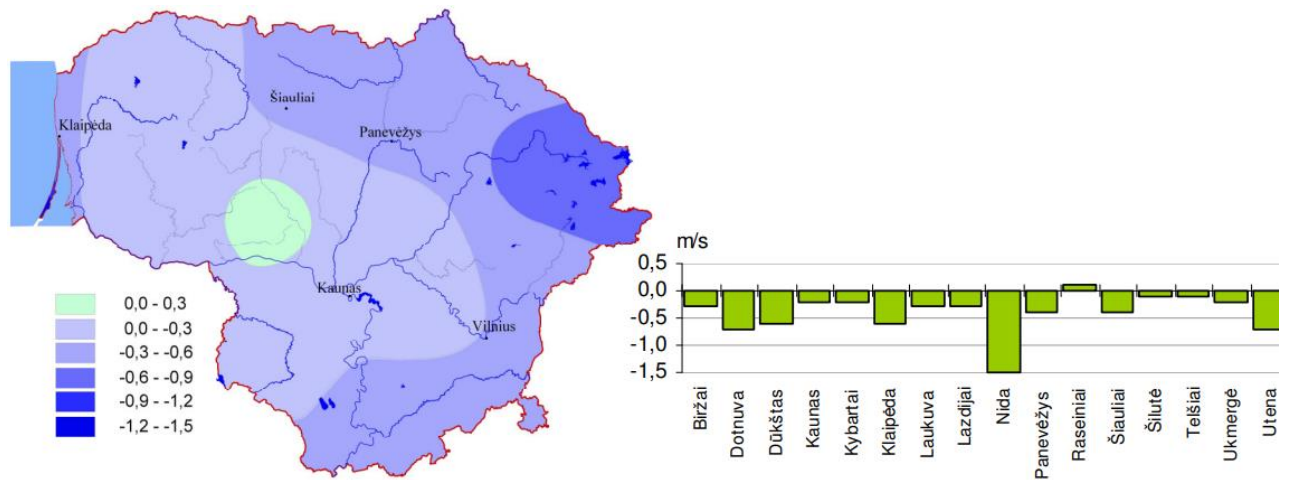


1.12 pav. Kritulių kiekio kaita 2017 metais Šiaulių mieste (LHMT 2018)

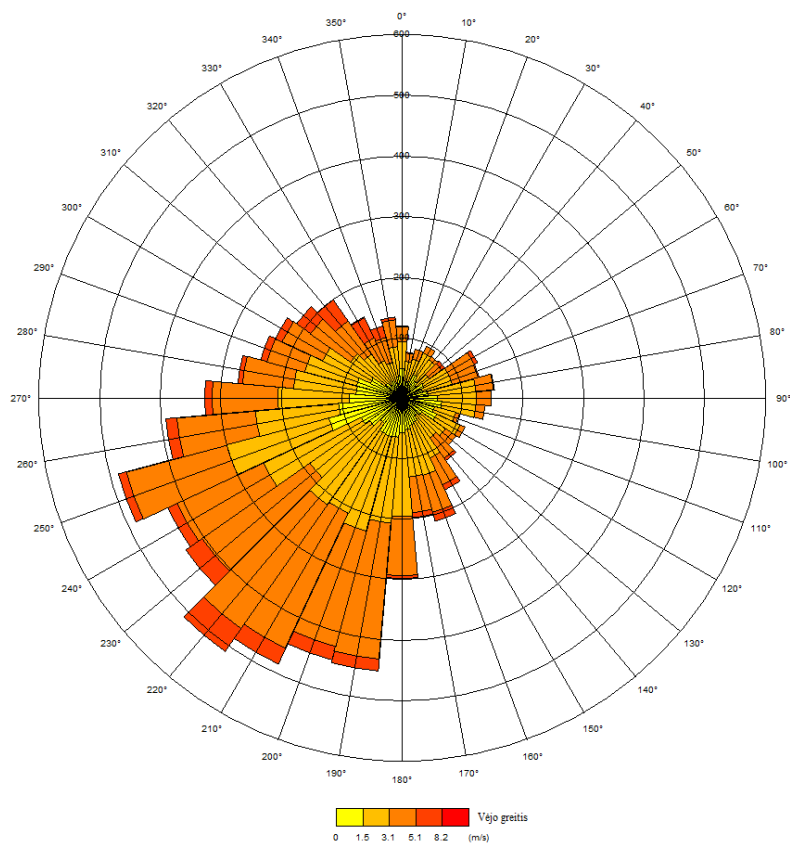
Lietuva – palyginti silpnų ir vidutinių vėjų šalis. Visais metų laikais stipriausi vėjai pučia pajūryje ir Kuršių nerijoje 5,0–5,5 m/s (SKN 5,5–6,0 m/s), silpniausi vėjai pučia pietrytinėje ir šiaurės rytu Lietuvos dalyje 2,0–2,5 m/s (SKN 2,5–3,0 m/s). Beveik visus metus Lietuvos teritorijoje vyrauja pietinių ir vakarų krypties vėjai (1.13 pav.) (LHMT 2013)



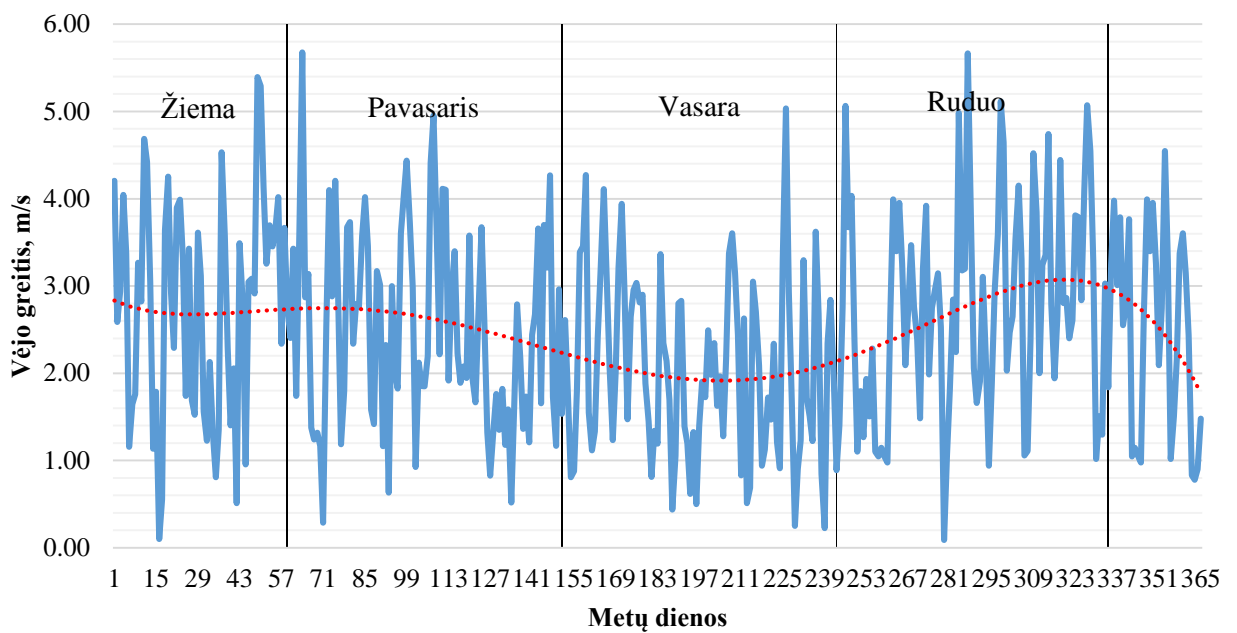
tęsinys kitame lape



1.13 pav. Metinis vidutinis vėjo greičio nuokrypis nuo SKN, mm (LHMT 2013)



1.14 pav. Vėjų pasikartojimas (vėjų rožė) Šiaulių mieste (LHMT 2018)



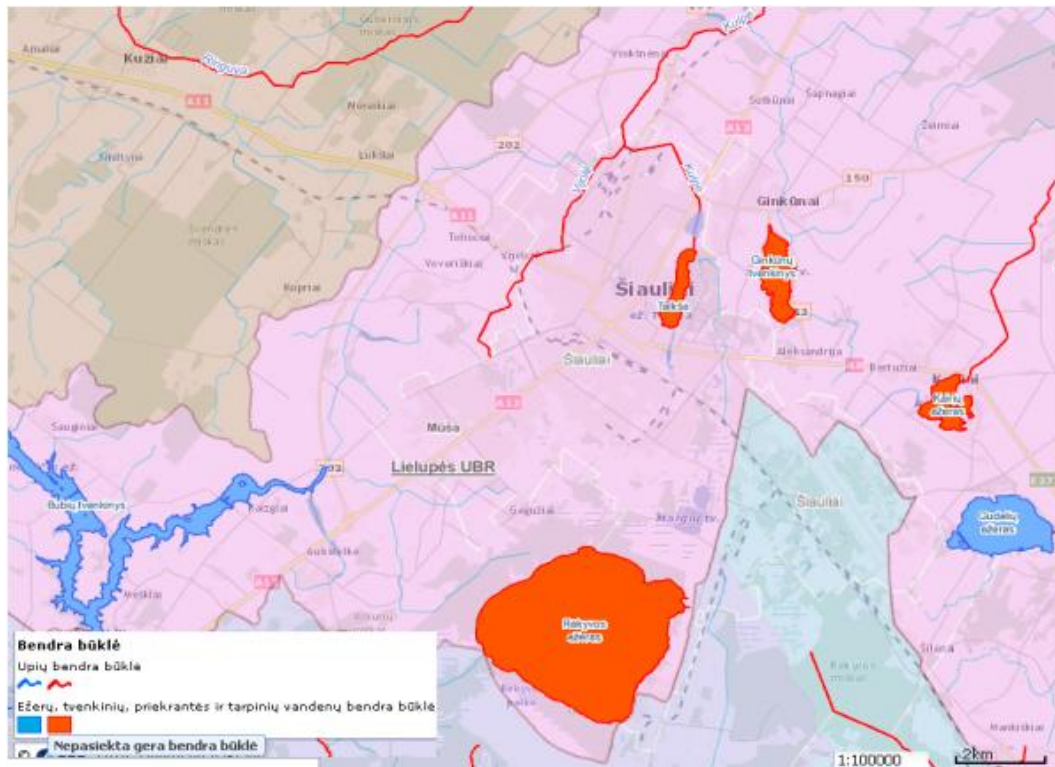
1.15 pav. Vėjo greičio kaita 2017 metais Šiaulių mieste (LHMT 2018)

1.14 ir 1.15 paveiksle pateikiami Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenys, surinktus per 2017 metus. Mažiausias užfiksuotas vėjo greitis buvo 0,09 m/s, tuo tarpu didžiausias vėjo greitis buvo 5,68 m/s (pateikti paros vėjo greičių vidurkiai). Vidutinis vėjo greitis per metus sudarė 2,49 m/s.

Reljefas ir dirvožemiai. Šiaulių miestui būdingas lygus ir banguotas reljefas. Dalis Šiaulių teritorijos yra Vidurio Lietuvos lengvų ir vidutinių priemolių, karbonatinių glėjiškųjų rudžemių rajone. Šiaurės vakarinėje ir šiaurinėje bei pietinėje Šiaulių miesto dalyje vyrauja užmirkę, neutralios ir šarminės reakcijos dirvožemiai, šiaurės rytinėje ir rytinėje – tokie pat, bet geriau drenuoti. Pietvakariuose ir pietryčiuose yra silpnai rūgščios reakcijos smėlio dirvožemių. Šiaulių miesto centro dirvožemiai yra smėlingi, hidrofobiški (Aplinkos monitoringo... 2015).

Šiuo metu Šiaulių miesto teritorijoje yra nustatyta daugiau nei šimtas potencialių taršos židinių (degalinių, naftos bazių, gamybos cechų, garažų, katilinių, plovyklų ir kt.). Pagrindiniai taršos židiniai susitelkę šiaurinėje ir pietinėje miesto dalyse esančiuose pramoniniuose rajonuose (Aplinkos monitoringo... 2015).

Vandens. Bendras Šiaulių miesto paviršinio vandens telkinių plotas – 1280 ha ir užima 15,8 % miesto teritorijos. Didžiausi miesto paviršinio vandens telkiniai yra Rėkyvos ežeras (1179 ha), Talkšos ežeras (56,2 ha), Ginkūnų ežeras (16,6 ha), Prūdelio tvenkinys (4,1 ha), Kulpės upė (25,8 km) ir Vijolės upelis (Aplinkos monitoringo... 2015).



1.16 pav. Šiaulių miesto paviršinio vandens telkiniai, kuriuose yra bloga ekologinė būklė

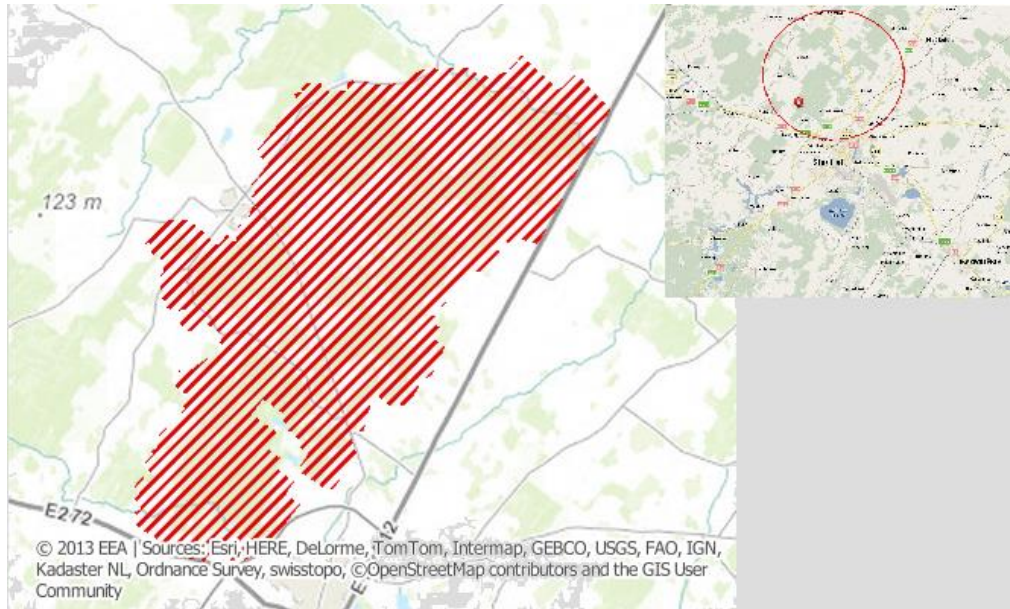
Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, teigiama, kad Rėkyvos, Talkšos ežerų bei Vijolės ir Kulpės upių bendroji būklė yra bloga. Kulpė, Vijolė ir Talkšos ežeras priskiriami prie vidutinės ekologinės būklės klasės telkiniams, o Rėkyvos ežeras – labai pakeistiems, jo ekologinis potencialas – labai blogas (1.16 pav.) (Aplinkos monitoringo... 2015).

Miesto paviršinio vandens telkinius labiausiai teršia nevalytos lietaus nuotekos nuo asfaltuotų gatvių, šaligatvių, gyvenamųjų mikrorajonų kiemų, gamybinių teritorijų. Kitas taršos šaltinis – netinkamai tvarkomos buitinės nuotekos iš individualių gyvenamųjų mikrorajonų, miesto teritorijoje esančių sodų bendrijų, kurie nėra prijungti prie centralizuotos nuotekų sistemos (Aplinkos monitoringo... 2015).

Šiaulių municipalinės aplinkos tyrimų laboratorijos atliekamų paviršinio vandens telkinių tyrimų duomenimis, Rėkyvos, Talkšos ir Ginkūnų ežerų ekologinė būklė, vertinant bendrojo azoto ir bendrojo fosforo vidutinę koncentraciją, atitinka vidutinės ekologinės būklės klasei. Didžiausia vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija nustatyta Rėkyvos ežere, o didžiausia bendrojo fosforo koncentracija – Ginkūnų ežere (Aplinkos monitoringo... 2015).

Miškai. Šiaulių miesto savivaldybėje yra 22,5 tūkst. ha miškų (1.17 pav.). Savivaldybės miškingumas < 20 %. Privačių miškų plotas – 4,41 ha, vidutinis sklypo dydis siekia 1,10 ha. Juos valdo 12 savininkų. Didžiausias miškingas plotas Šiaulių mieste yra Gubernijos miškas (jo teritorija yra įtraukta į saugomų teritorijų sąrašą) – plotas siekia 22 469,824 ha. Miškas išsidėstęs miesto

šiaurinėje dalyje. Gamtiniu požiūriu Gubernijos miškas yra Ventos vidurupio lygumos pietrytinėje dalyje ir nedidelė teritorija Rytų Žemaičių plynaukštės dalyje, vaizdingoje, geologiniu ir biologiniu požiūriu svarbioje teritorijoje (Valstybės miškų... 2017).



1.17 pav. Gubernijos miško teritorija (EEA 2013)

Gubernijos miško teritorija yra intensyvios ūkinės veiklos zonoje, todėl ir augalijos įvairovė, palyginti su dideliu plotu, yra nedidelė. Nemažą Gubernijos miško dalį užima miškai, o tarp jų didelius plotus užima žemės ūkio naudmenos – intensyviai dirbami laukai, kuriuose vyrauja javų ir techninių kultūrų (rapsų) pasėliai. Natūralių ir pusiau natūralių pievų teritorijoje nedaug. Miške labiausiai paplitusios šios medžių rūšys: eglynai – 32 %, beržynai – 33 %, drebulynai – 23 % ir pušynai – 5 % (Gubernijos miško... 2013).

Saugomos teritorijos. Šiaulių miesto savivaldybės saugomų teritorijų sistemą sudaro Europos Sąjungos saugomų teritorijų tinklo Natura 2000 teritorijos (siekiama išsaugoti erelio rėksnio populiaciją), draustiniai, biosferos poligonai ir gamtos paveldo objektai. Bendras saugomų teritorijų plotas 9403,52 ha (iš viso 3 objektai) bei 1 gamtos paveldo objektas. Šiaulių miesto savivaldybėje saugomos šios teritorijos:

- Rėkyvos botaninis – zoologinis draustinis (bendras plotas 787,894 ha, iš jų saugomos teritorijos plotas 0,625 ha);
- Rėkyvos pelkė (bendras plotas 2560,242 ha, iš jų saugomos teritorijos plotas 1516,356 ha);
- Gubernijos miško biosferos poligonas (bendras plotas 22 469,824 ha, iš jų saugomos teritorijos plotas 7886,538 ha);

- Gubernijos miškas (įeina į Gubernijos miško biosferos poligono apskaitą);
- Lieporių liepa (apimtis 5,1 m, aukštis 22,5 m) (Lietuvos Respublikos... 2018).

Tarša iš kitų regionų. Remiantis Aplinkos apsaugos agentūros 2017 m. duomenimis, iš stacionarių taršos šaltinių į Aplinkos orą buvo išmesti šie teršalų kiekiai skirtingose Šiaulių apskrities savivaldybėse: Akmenės rajono savivaldybėje – 6023,90 t/metus, Joniškio rajono savivaldybė – 344,36 t/metus, Kelmės rajono savivaldybė – 395,43 t/metus, Pakruojo rajono savivaldybė – 360,0 t/metus, Radviliškio rajono savivaldybė – 1529,08 t/metus ir Šiaulių rajono savivaldybė – 665,26 t/metus. Įvertinus vėjų pasikartojimą, didžiausią įtaką prastėjančiai Šiaulių miesto savivaldybės oro kokybei turi Kelmės r. sav., Radviliškio r. sav. ir Šiaulių r. sav.

1.7 lentelėje pateikti 2018 m. statistiniai oro kokybės tyrimų rodikliai tarpvalstybinės pernašos stotyse. Pagal šiuos duomenis galima matyti, kokią įtaką Šiaulių miesto oro kokybei turi tarša iš kitų valstybių.

1.7 lentelė. 2018 m. statistiniai oro kokybės tyrimų rodikliai tarpvalstybinės pernašos stotyse

Stotis	KD ₁₀ µg/m ³			KD _{2,5} µg/m ³	SO ₂ µg/m ³			NO ₂ µg/m ³		
	C _{vid}	C _{max24h}	P	C _{vid}	C _{vid}	C _{max24h}	C _{max1h}	C _{vid}	C _{max1h}	V
	2018 m. galiojusios normos, ribinės vertės, informavimo bei pavojaus slenksčiai, nustatyti žmonių sveikatos apsaugai									
	40	50	35 d.	25		125	350	40	200	18
Žemaitija	12*	49	0	5,3*	4,4*	17,4*	23,8*	9,1*	48,7*	0
Aukštaitija				n						
Dzūkija					4,8*	16,2*	31,6*	2,8*	18,4	0
Stotis	O ₃ µg/m ³				CO mg/m ³		Benzenas µg/m ³			
	C _{max8h}	P ₁	P ₂	C _{max1h}	C _{max8h}	C _{vid}				
	2018 m. galiojusios normos, ribinės vertės, informavimo bei pavojaus slenksčiai, nustatyti žmonių sveikatos apsaugai									
	120		25	180/240	10	5				
Žemaitija	129*	3	2	137*						
Aukštaitija	126	2	1	132						
Dzūkija	129*	3	3	136*						

* - surinkta mažiau negu 90 % duomenų;

P – parų skaičius, kai buvo viršyta paros ribinė vertė (50 µg/m³);

P₁ – parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė 2018 m.;

P₂ – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė, 2016-2018 m. laikotarpiu;

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

Šiaulių miesto savivaldybės oro kokybės matavimo stotis. Šiaulių mieste yra viena automatizuota oro kokybės matavimo stotis, kuri įrengta stoties aplinkoje – Aušros alėjos - Žemaitės g. sankryžos rajone. 1.18 paveiksle pateikiama matavimų stoties padėtis.



1.18 pav. Automatizuotos oro kokybės matavimo stoties padėtis (www.gamta.lt)

Oro kokybės matavimų stoties geografinės koordinatės LKS-94 sistemoje: 456781, 6200616. Šiaulių miesto oro kokybės matavimų stoties duomenys neatspindi visos taršos mieste, kadangi ji neapėmė viso miesto teritorijos.

1.2 TEISINĖS BAZĖS ANALIZĖ

Europos Sąjungos teisės aktai

Europos Sąjungoje nuo XX a. 8-ojo dešimtmečio pradėta vykdyti oro kokybės politika, kurią siekiama, taikant priemones, valdyti ir mažinti aplinkos oro taršą. Į aplinkos oro taršos mažinimo sritį įtraukti pagrindiniai šaltiniai – transportas ir pramonė bei energetika. Nuosekliai vykdant nurodymus, oro tarša Europos Sąjungos erdvėje nuosekliai mažėja.

Viena iš priemonių, kurią taikant ES pavyko pagerinti padėtį, yra privalomos ir rekomenduojamos tam tikrų oro teršalų išmetimo ribos, taikomos visoje Europos Sąjungoje. ES nustatė tam tikro dydžio kietųjų dalelių (KD), ozono (O_3), sieros dioksido (SO_2), azoto oksidų (NO_x), švino (Pb) ir kitų teršalų, galinčių turėti žalingos įtakos žmonių sveikatai ir ekosistemoms, koncentracijos normas. Teršalų apribojimus visos Europos mastu nustatantys pagrindiniai teisės aktai yra 2008 m. direktyva dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje (2008/50/EB).

Oro kokybės gerinimui yra nustatytos nacionalinės metinės konkrečių išmetamų teršalų ribos. Už šių priemonių įdiegimą yra atsakingos šalys. Jungtinių Tautų Ekonomikos komisijos Tolumų

tarpvaldstybinių oro teršalų pernašų konvencijos (LRTAP) Geteborgo protokolas ir ES Direktyva dėl tam tikrų atmosferos teršalų išmetimo nacionalinių ribų (2001/81/EB) Europos šalims nustato metines oro teršalų, įskaitant rūgštėjimą ir eutrofikaciją skatinančius teršalus ir pažemio ozoną, išmetimo ribas.

ES Direktyva 2001/81/EB dėl tam tikros rūšies atmosferos teršalų nacionalinės taršos limitų nustato ES-15 šalių nacionalinės taršos SO₂, NO_x, LOJ ir NH₃ limitus, kurie atitinka dydžiu, nustatytu pagal JT Tolimųjų tarpvaldstybinių atmosferos pernašų konvencijos Geteborgo protokolą. Ši direktyva buvo perkelta į Lietuvos teisinę sistemą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. rugsėjo 25 d. įsakymu 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; 2018 m. Nr. D1-550). Pagrindiniai šios direktyvos įgyvendinimo aspektai atsispindi Nacionalinėje emisijų mažinimo programoje, kuri patvirtinta 2005 m.

Dažniausiai teršalus reglamentuoja daugiau nei vienas teisės aktas. Kietąsias daleles tiesiogiai reglamentuoja trys Europos Sąjungos teisinės priemonės (Direktyvos dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje ir kelių transporto emisijai taikomi Euro apribojimai) ir dvi tarptautinės konvencijos (LRTAP ir MARPOL). Kai kuriuos kietųjų dalelių pirmtakus reglamentuoja kitos teisinės priemonės.

Šie teisės aktai įgyvendinami per numatytą laikotarpį, tikslų siekiant etapais. Oro kokybės direktyvoje smulkiosioms kietosioms dalelėms nustatyta 25 µg/m³ tikslinė vertė, kurią reikėjo pasiekti iki 2010 m. sausio 1 d. Ši vertė iki 2015 m. tapo ribine verte, o tai reiškia, kad teko priimti papildomų įsipareigojimų taršai mažinti.

Iš pradžių kai kurių sektorių oro kokybės gerinimo politikos priemonės tam tikriems teršalams gali būti taikomos tik kai kuriose Europos dalyse. 2012 m. rugsėjo mėnesį Europos Parlamentas priėmė pakeitimus, suderinusius ES laivų išmetamo sieros dioksido standartus su Tarptautinės jūrų organizacijos 2008 m. parengtais standartais. Iki 2020 m. visose ES jūrose išmetamo sieros dioksido ribinė vertė bus 0,5 %.

Lietuvos Respublikos teisės aktai

Pagal Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymą (1992 m. Nr. I-2223; paskutiniai pakeitimai 2011 m. Nr. XI-1538; 2013 m. XII-287; 2015 m. XII-1718; 2016 m. Nr. XII-2296 ir Nr. XII-2358; 2017 m. Nr. XIII-530, Nr. XIII-703, Nr. XIII-704, Nr. XIII-756, Nr. XIII-1109; 2018 m. Nr. XIII-1211) Aplinkai ir jos komponentų būklei stebėti Lietuvos Respublikoje sudaroma vieninga aplinkos monitoringo sistema, apimanti valstybinį ir ūkio subjektų aplinkos monitoringą. Aplinkos ministerija vykdo aplinkos monitoringą ir koordinuoja ūkio subjektų vykdomą aplinkos

monitoringą. Planai ir programos, kurių įgyvendinimo pasekmės gali būti reikšmingos aplinkai, rengiami ir įgyvendinami remiantis šiuo ir kitais įstatymais bei teisės aktais, reglamentuojančiais strateginį pasekmių aplinkai vertinimą, teritorijų planavimą bei aplinkos stebėseną.

Pagal Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymą (1999 m. 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-322 ir Nr. XIII-428) savivaldybės rengia ir suderinusios su Aplinkos ministerija bei kitomis suinteresuotomis valstybės valdymo institucijomis bei tvirtina programas ir numato priemones, kurių turi būti imamasi tose zonose ar aglomeracijose, kur gali kilti pavojus viršyti ribines užterštumo vertes ir pavojaus slenksčius. Aplinkos oro apsaugos įstatymas nustato aplinkos oro kokybės valdymo prioritetus bei aplinkos oro valdymo bei vertinimo principus. Taip pat, jame nustatyti veiksmai, kurių reikia imtis, kai ribinės vertės arba pavojaus slenksčiai yra viršyti. Įstatyme išdėstyti oro taršos valdymo ir aplinkosauginių leidimų išdavimo principai. Ataskaitų apie savivaldybių aplinkos oro kokybės valdymo programų ir jų įgyvendinimo priemonių planų vykdymą teikimo tvarkos aprašas nustato ataskaitų apie savivaldybių vykdomųjų institucijų pagal Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymo Nr. VIII-1392 (pakeitimai 2009 m. Nr. XI-140; 2010 m. Nr. XI-785; 2013 m. Nr. XII-463; 2017 m. Nr. XIII-428) 4 straipsnio 3 dalį parengtų aplinkos oro kokybės valdymo programų ir jų įgyvendinimo priemonių planų ir pagal Įstatymo 7 straipsnio 2 dalį patikslintų Programų ir jų įgyvendinimo priemonių planų vykdymą formos ir teikimo reikalavimus.

Pagal Lietuvos Respublikos vietos savivaldos įstatymą (1994 m. Nr. I-533; paskutiniai pakeitimai 2015 m. Nr. XII-1932, Nr. XII-2114, Nr. XII-2182; 2016 m. Nr. XII-2278) viena iš savarankiškųjų savivaldybių funkcijų (6 straipsnis) yra aplinkos kokybės gerinimas ir apsauga.

Savivaldybės aplinkos monitoringą pagal specialiai paruoštas programas privalo vykdyti pagal 1997 m. Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymą Nr. VIII-529 (pakeitimai 2003 m. Nr. IX-1613; 2006 m. Nr. X-595; 2016 m. Nr. XII-2299). Pagrindinis specifinis savivaldybių monitoringo bruožas, lyginant jį su valstybiniu, yra tas, kad vykdant savivaldybių lygmens monitoringą, siekiamas detalesnis teritorijos ištyrimas.

2004 m. rugpjūčio 16 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-436 „Bendrieji savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatai“ (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; 2018 m. Nr. D1-6211) nustatyta savivaldybių aplinkos monitoringo vykdymo, monitoringo programų rengimo ir derinimo, duomenų kaupimo, saugojimo ir teikimo fiziniams bei juridiniams asmenims tvarka.

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, nustatyta 2001 m. gruodžio 12 d. LR aplinkos ministro įsakymu 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; 2018 m. Nr. D1-431). Aplinkos oro kokybės vertinimas atliekamas aglomeracijose ir zonose. Aplinkos oro kokybė vertinama tam, kad nustatyti aplinkos oro užterštumą teršalais, kurių sąrašą, vadovaudamiesi Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymo (1999 m. Nr. VIII-1392) 4 straipsniu, tvirtina aplinkos ministras ir sveikatos apsaugos ministras.

Zonų ir aglomeracijų sąrašas pateiktas bendrame Aplinkos ministerijos ir Sveikatos apsaugos ministerijos įsakyme Nr. 470/581 dėl Zonų ir aglomeracijų aplinkos oro kokybei vertinti bei valdyti sąrašo patvirtinimo, priimtame 2000 metų spalio 30 dieną (pakeitimas 2008 m. spalio 29 d. Nr. D1-574/V-1056). Lietuvos teritorijoje išskirtos 2 aglomeracijos (Vilniaus ir Kauno) bei viena zona (visa likusi Lietuvos teritorija). Šiuo teisės aktu perkeliama Bendrosios aplinkos oro kokybės direktyvos reikalavimai. Bendrame Aplinkos ministerijos ir Sveikatos apsaugos ministerijos įsakyme Nr. 591/640 dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo, priimtame 2001 m. gruodžio 11 d. (pakeitimai 2009 m. Nr. D1-883/V-1117; 2010 m. Nr. D1-585/V-611; 2017 m. Nr. D1-578/V-835) nustato veiksmus, kurių turi imtis atsakingos institucijos (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), 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“ nustatytus informavimo ar pavojaus slenksčius, bei visuomenės informavimo apie šiuos viršijimus, tvarką.

Kaip nurodyta 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), apie rengiamus, keičiamus ar atnaujinamus planus ir programas juos rengiančioji institucija informuoja visuomenę, paskelbdama apie tai respublikinėje arba miesto (-ų) ar rajono (-ų) spaudoje, esant galimybei per radiją ir televiziją ar kitas viešąsias informavimo priemones; institucijos interneto tinklalapyje (paskelbta prieš informacijos paskelbimą spaudoje ir prieinama visuomenei per visą pastabų teikimo laikotarpį). Viešinant informaciją turi būti paskelbta apie rengiamus planus ir programas; kur ir kada galima susipažinti su detalioja informacija apie rengiamus planus ar programas; kam visuomenė gali teikti teikimą, nurodant teikimo tvarką ir terminus.

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 neatitinkamam 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 įmanoma greičiau pasiektų leistiną lygį.

Vertinant aplinkos oro kokybę susiduriama ir su sezoniškumo kaitos ir meteorologinių situacijų keliamomis problemomis:

1. „Pakeltoji“ tarša, kai įsivyravus sausiems orams ypač daug kietųjų dalelių į orą patenka nuo tinkamai nenuvalytų gatvių ir jų aplinkos. Ypač tai pastebima pavasarį, kuomet komunalinės tarnybos nespėja operatyviai pašalinti iš gatvių ir jų prieigų per žiemą susikaupusių nešvarumų, neužtikrina jų švaros. Tokiais atvejais padidinta kietųjų dalelių koncentracija dažnai stebima net ir pučiant stipriam, gūsingam vėjui, kuris greitai išsklaido kitus (dujinius) teršalus.
2. Padidėję teršalų išmetimai iš energetikos įmonių ir individualių namų, gaminant šiluminę energiją šaltuoju metų laiku. Kietųjų dalelių koncentracija ore šildymo sezono metu ypač padidėja nusistovėjus anticikloninio tipo – šaltiems, ramiems ir sausiems – orams.
3. Su transportu susijusi tarša – išmetimai iš automobilių išmetamųjų vamzdžių, tarša keliamą dylant stabdžių kaladėlėms ir kelių dangai, ypač kai naudojamos dygliuotos padangos šaltuoju metų laiku.
4. Nepalankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos, kai ilgesniam laikui įsivyravus sausiems orams, silpnam vėjui, net ir esant įprastiems išmetimų dydžiams oro užterštumas palapsniui didėja, pirmiausia prie intensyvaus eismo gatvių, paskui ir atokiau nuo jų. Esant tokioms sąlygoms, neretai kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore padidėja ir dėl tolimųjų pernašų, kai tam tikras kiekis teršalų, atneštas iš kitų urbanizuotų Europos regionų, padidina vietinių taršos šaltinių sąlygotą užterštumą.
5. Oro užterštumą mieste taip pat gali padidinti statybų, gatvių remonto, vamzdinių tiesimo darbai, dažnai atliekami nesilaikant švaros reikalavimų. Pavasarinis ir rudeninis žolės bei atliekų deginimas miestuose ir priemiesčiuose, esant ramiems sausiems orams, taip pat yra vienas iš papildomų taršos kietosiomis dalelėmis šaltinių.

Šių probleminių situacijų sprendimui nepakanka valstybinio monitoringo stotelių skaičiaus, todėl negalima tinkamai valdyti aplinkos oro kokybės. Teritorijose, kurios yra nutolusios nuo valstybinio monitoringo tyrimų vietų aplinkos oro kokybės užtikrinimui rengiamos programos, kuriose numatomos stebėjimo vietos bei parenkami pasyviųjų sorbentų arba mobilios laboratorijos tyrimo metodai.

1.4 ORO KOKYBĖS ŠIAULIŲ MIESTO SAVIVALDYBĖJE VERTINIMAS

Miesto oro taršos vertinimui vykdoma apskaita orientuojasi į svarbiausius oro taršos šaltinius bei tuos šaltinius, kurie gali turėti poveikį aplinkos oro kokybei. Šaltinių tipai ir pasiskirstymas daugelyje miestų gali skirtis. Tikėtina, kad kelių transportas ir stambūs stacionarūs taršos šaltiniai bei išsklaidyti taršos šaltiniai bus svarbiausi teršimo objektai. Ypatingas dėmesys yra kreipiamas į individualiuosius ūkius, kurie savo šilumos energijos poreikiams patenkinti naudoja kietąjį ir skystąjį kurą. Šių kuro rūšių poveikis aplinkos orui yra didesnis ne tik pagal išsiskiriančių teršalų kiekį, bet ir degimo charakteristikų valdymo trūkumo bei pačio kuro kokybės. Dujinis kuras taip pat blogina aplinkos oro kokybę ir yra neatsinaujanti kuro rūšis.

1.4.1 STACIONARŪS TARŠOS ŠALTINIAI

Šiluminės energetikos sektorius

Šiluminės energijos gamybą Šiaulių mieste vykdo AB „Šiaulių energija“, kuri mieste turi septynias stacionarias katilines ir vieną mobilią katilinę. Eksploatuojamose katilinėse naudojamos gamtinės dujos, kaip pagrindinė kuro rūšis, o mobilioje katilinėje naudojamas dyzelinis kuras (1.8 lentelė). Stacionarių katilinių bendra šiluminė galia yra 299,030 MW, o bendras sudegintų gamtinių dujų kiekis už 2016 metus siekia 476910 m³.

1.8 lentelė. AB „Šiaulių energija“ Šiaulių miesto jėgainių pagrindinės techninės charakteristikos

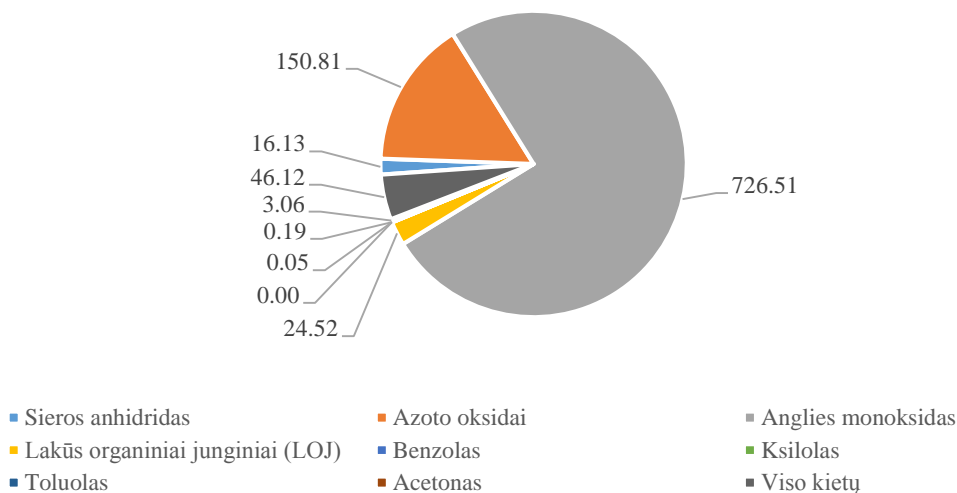
Eil. Nr.	Katilinės	Katilų skaičius	Instaliuota galia, MW
1.	Pietinė ir Šiaulių termofikacinė elektrinė	9	29,137
2.	Stumbro g. katilinė	2	5,445
3.	Rėkyvos katilinė	2	4,444
4.	Zoknių katilinė	2	5,434
5.	Sodo g. katilinė	4	0,668
6.	Papilės g. katilinė	3	0,735
7.	J. Basanavičiaus g. katilinė	3	0,191
	Iš viso:	25	299,030

Mobili katilinė priskiriama prie Pietinės katilinės. Ši katilinė eksploatuojama atsitikus avarijai arba sutrikus šiluminės energijos tiekimui. Mobilios katilinės bendras kuro suvartojimo kiekis yra 1,686 t ir šiluminis našumas 1,89 MW.

Šiuo metu prie AB „Šiaulių energija“ veikiančios šilumos perdavimo tinklų yra prijungtas dar vienas nepriklausomas šilumos gamintojas – UAB „Klas“. UAB „Klas“ biokuro katilinė įsikūrusi adresu Daubos g. 1F. Katilinėje įrengti du vandens šildymo katilai „Danstoker VP18.12.5400“, kurių nominali galia yra 9,5 MW. bendras nominalus katilinės šiluminis našumas, įvertinus ekonomizaizeriu grąžinamos 4,8 MW šilumos, – 23,8 MW. Kietojo kuro vandens šildymo katilai bus kūrenami biokuru. Metinės kuro sąnaudos – 52950 t smulkintos medienos. Per metus katilai dirba 222 dienas, t. y. 5328 valandų. Kuro deginimo metu susidarantių azoto oksidų mažinimui yra pritaikytas dūmų apytakos sistema. Kietųjų dalelių mažinimui dūmuose yra įrengtas multiciklonas (80–90 % efektyvumas) ir kondensacinis dūmų ekonomizaizeris (90–95 % efektyvumas).

Pramonės bei kitos ūkinės veiklos sektorius

Stacionariųjų taršos šaltinių (įmonių statistika pateikta 1.1 poskyryje), kurie teikia duomenis apie išmetamų teršalų kiekius Aplinkos apsaugos agentūrai Šiaulių mieste yra – 12 vnt. Bendras per 2016 m. šių taršos šaltinių išmetamų emisijų kiekis siekia 964,39 t/metus (1.19 pav.).



1.19 pav. Teršalų kiekis t/metus per 2016 metų laikotarpį iš stacionariųjų taršos šaltinių (Lietuvos statistikos departamentas)

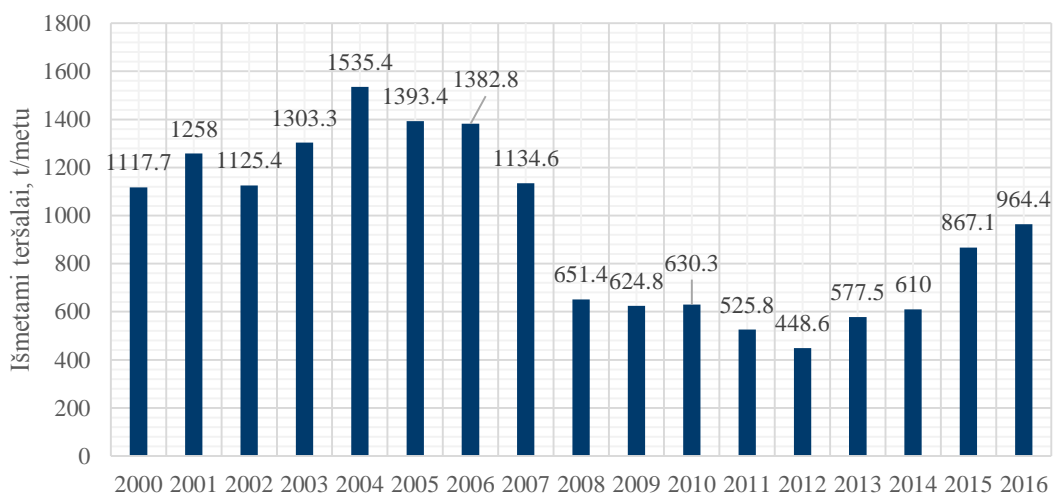
Anglies monoksido per šį laikotarpį išmesta 726,51 t/metus ir sudaro 71,9 % nuo bendro kiekio. Azoto oksidų kiekis išmestas į aplinkos orą sudarė 14,92 % arba 150,8 t/metus. Sieros dioksido kiekis per 2016 m. sudarė vos 1,6 % arba 16,13 t/metus. Kietųjų medžiagų į aplinkos orą išmesta iki 4,56 % arba – 46,12 t/metus. Lakiųjų organinių junginių į aplinkos orą išmesta iki 2,43 % nuo bendro kiekio.

Į aplinkos orą nedidelis kiekis buvo pašalintas toluolo ir acetono. Šių medžiagų procentinė dalis išmetimuose siekė atitinkamai 0,02 ir 0,3 % (arba 0,19 ir 3,06 t/metus).

Lyginant su 2016 m. duomenimis teršalų kiekis ženkliai padidėjo. Nuo 2011–2012 m. duomenimis teršalų kiekis išmetimas išaugo iki 918,3 t/metus t. y. 2 kartus. Lakiųjų organinių junginių kiekis aplinkos ore 2016 m. siekė 24,5 t/metus. Šių teršalų išmetami kiekiai ženkliai auga. Lyginant su 2011–2012 m. dabartinis kiekis mažesnis tik 33 %. 2016 m. duomenimis kietųjų medžiagų išmetimai į aplinkos orą 2016 m. taip pat auga. Kietųjų medžiagų kiekis išaugo iki 1,4 karto.

Remiantis apibendrintais Lietuvos statistikos departamento duomenimis Šiaulių miesto savivaldybėje į aplinkos orą 2011 ir 2012 metais išmesta iki 294,2 tonų anglies monoksido, o 2016 metais šis kiekis išaugo iki – 726,5 t/metus t. y. iki 2,5 karto.

Stacionarių atmosferos teršimo šaltinių emisijų kiekis Šiaulių miesto savivaldybėje 2000–2015 m. laikotarpyje kito nuo 1535,4 t/metus iki 448,6 t/metus kiekio. Nuo 2000 m. iki 2004 m. išmetamų teršalų kiekiai augo nuo 1117,7 t/metus iki 1535,4 t/metus.



1.20 pav. Stacionarių atmosferos teršimo šaltinių emisijų kaita Šiaulių m. sav. 2000 – 2016 metų laikotarpyje

Nuo 2005 iki 2012 metų nustatytas emisijų kiekio sumažėjimas nuo 1393,4 iki 448,6 t/metus. 2007–2008 metų periode teršalų išmetimas į aplinkos orą sumažėjo net 42,5 %, nuo 1134,6 t/metus iki 651,4 t/metus. 2013 metais teršalų išmetimai vėl pradėjo kilti ir 2016 metais ir pasiekė 964,4 t/metus emisijų kiekį (1.20 pav.). Nuo 2007 metų iki 2012 stebimas taršos mažėjimas, dėl Pasaulinės Ekonominės krizės, kai daug įmonių sustabdė veiklas. Nuo 2012 metų iki dabar stebimas taršos augimas, dėl ekonominės būklės gerėjimo.

Bendros emisijos

Apskaičiuotos pagal EMEP (2016 m.) metodiką CO, NO_x, SO₂, NMLOJ, NH₃, KD₁₀, KD_{2,5}, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, PCB(s), PCDD/F, B(a)P, B(b)F, B(k)F, ID(1,2,3-cd)P ir HCB emisijos (t/metus) į aplinkos orą iš kurų deginančių katilinių pramonės ir energetikos sektoriuose yra pateiktos 1.9 lentelėje.

1.9 lentelė. Bendros teršalų emisijos iš stacionarių objektų

Teršalas	Emisijos, t/m
CO	935,8
NO _x	205,9
SO ₂	100,7
NMLOJ	532,36
NH ₃	63,96
KD ₁₀	248,07
KD _{2,5}	242,83
Pb	0,0469
Cd	0,0225
Hg	0,0010
As	0,0004
Cr	0,0399
Cu	0,0104
Ni	0,0051
Se	0,0009
Zn	0,8660
PCB	0,0000003
PCDD/F	0,0000002
B(a)P	0,017
B(b)F	0,028
B(k)F	0,0087
ID(1,2,3-cd)P	0,0069
HCB	0,000009
Iš viso:	2330,69

Šiaulių mieste daugiausiai deginamas yra dujinis kuras. Iš apskaičiuotų emisijų daugiausiai išmetama NMLOJ – 532,06 t/metus, KD₁₀ – 248,07 t/metus, KD_{2,5} – 242,83 t/metus. Deginant kurą stacionariuose šaltiniuose iš sunkiųjų metalų daugiausiai išmetama Zn ir Pb, atitinkamai 0,886 t/metus ir 0,0469 t/metus.

1.4.2 MOBILŪS TARŠOS ŠALTINIAI

Autotransportas

Transporto priemonių tipai buvo suskirstyti į dvi kategorijas lengvuosius ir krovininius, bei buvo daroma prielaida, kad jos varomos dvejomis kuro rūšimis – benzinu ir dyzelinu. Atsižvelgiant transporto priemonių registro duomenis, apskaičiuota, kad M1 klasės transporto kategorijoje benzininių automobilių yra 25,68 %, dyzelinei – 63,33 %, benzininių/dujinių – 10,99 %. Taip pat buvo priimta, kad visi krovininiai automobiliai naudoja dyzelino kurą. 1.1 poskyryje pateikta autotransporto statistika.

Skaičiuojant transporto emisijas Šiaulių mieste buvo vertinami šie iš autotransporto išmetami teršalai: anglies monoksidas (CO), azoto oksidai (NO_x), kietosios dalelės (KD), nemetaniniai lakieji organiniai junginiai (NMLOJ), sieros dioksidas (SO₂), amoniakas (NH₃), benzo(a)pirenas (B(a)P), švinas (Pb), indeno(1,2,3-cd)pirenas (ID(1,2,3-cd)P), benzo(k)florantenas (B(k)F), benzo(b)florantenas (B(b)F) (1.10 lentelė).

1.10 lentelė. Apskaičiuota autotransporto tarša pagrindinių Šiaulių miesto gatvių ruožuose

Teršalas	Kiekis, t/metus
Anglies monoksidas (CO)	61,018
Azoto oksidai (NO _x)	43,237
Kietosios dalelės (KD)	6,574
Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai (NMLOJ)	14,330
Sieros dioksidas (SO ₂)	7,000
Benzo(a)pirenas (B(a)P)	8,000
Anglies dioksidas (CO ₂)	5180,424
Diazoto monoksidas (N ₂ O)	10,213
Švinas (Pb)	0,0000936
Indeno(1,2,3-cd)pirenas (ID(1,2,3-cd)P)	0,0000273
Benzo(k)florantenas (B(k)F)	0,0000346
Benzo(b)florantenas (B(b)F)	0,000000295
Iš viso:	150,372

PASTABA: Anglies dioksidas (CO₂) yra vertinamas kaip šiltnamio efektą sukeliančios dujos (ne teršalas)

Geležinkelio transportas

1.1 poskyryje pateikta informacija, susijusi su geležinkelio eismu Šiaulių mieste. 1.11 lentelėje pateikiamos traukinių emisijos, kurios išsiskiria keleiviniam ir krovininiam traukiniui įveikus 20 km ruožą per Šiaulių miestą.

1.11 lentelė. Traukinių emisijos į aplinkos orą Šiaulių miesto savivaldybės teritorijoje

Emisijos, t/metus	
Azoto oksidai (NO _x)	85,090
Anglies monoksidas (CO)	0,047
Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai (NMLOJ)	0,020
Amoniakas (NH ₃)	0,000031
Kietosios dalelės (KD ₁₀)	0,006406
Kietosios dalelės (KD _{2,5})	0,006095
Sieros dioksidas (SO ₂)	0,000044
Kadmis (Cd)	0,000044
Chromas (Cr)	0,000222
Benzo(a)pirenas	0,000133
Benzo(b)fluorantinas	0,000222
Benzo(a)antracenas	0,000355
Iš viso:	85,184

Vertinimas remiasi į bendrą ruožė sunaudojamą kuro kiekį. Daugiausiai išskiriamos azoto oksidų – 85,090 t/metus, jos sudaro 99,89 % visų traukinių emisijų. Anglies monoksido išskiriama 0,047 t/metus, o nemetaninių lakiųjų organinių junginių – 0,020 t/metus.

Oro uostas

Elektros energija yra naudojama orlaivių kilimo takų, teritorijos, patalpų apšvietimui. Atsižvelgiant į tarptautinio Šiaulių oro uosto poveikio visuomenės sveikatai vertinimo ataskaitoje pateikiamą informaciją gamtinės dujos, krosninis bei kietas kuras yra naudojamos patalpų šildymui.

1.12 lentelė. Kuro ir energijos sąnaudos Šiaulių oro uoste (TIPK Nr. 156 išduotas 2006-12-29, paskutinis koregavimas 2014-05-09; Tarptautinio Šiaulių... 2016)

Energetiniai ir technologiniai išteklių	Matavimo vnt.	Sunaudojimas nuo 2012 m.	Išteklių gavimo šaltinis
Elektros energija	kWh	2,9 mln.	AB „Lesto“
Šiluminė energija	MWh	1484	Nuosava katilinė
Gamtinės dujos	Nm ³	68000	AB „Lietuvos dujos“
Krosnims kuras	t	9	AB „Mažeikių nafta“
Dyzelinas	t	350	Degalinės
Benzinas	t	28	Degalinės
Mediena	m ³	300	Lietuvos kariuomenės Materialinių resursų departamentas, arba mediena perkama iš miškų urėdijų
Reaktyvinis kuras	t	1300	AB „Mažeikių nafta“

Iš duomenų 1.12 lentelėje matyti, kad Šiaulių oro uostas šiluminę energiją gamina vandens šildymo katilais, kūrenant juose gamtines dujas, krosninį bei kietą kurą. Per metus pagaminama 1484 MWh šiluminės energijos. Objekto teritorijoje iš viso eksploatuojamos 5 katilinės, antžeminiai kuro rezervuarai.

Lietuvos kariuomenės KOP aviacijos bazė eksploatuoja vandens šildymo katilus, kurių bendras galingumas – 0,315 MW. Orlaiviams naudojamas aviacinis kuras, kuris saugomas antžeminėse talpyklose. Oro uosto veiklą aptarnaujantys automobiliai degalais (benzinu ir dyzelinu) užsipildo išorės degalinėse.

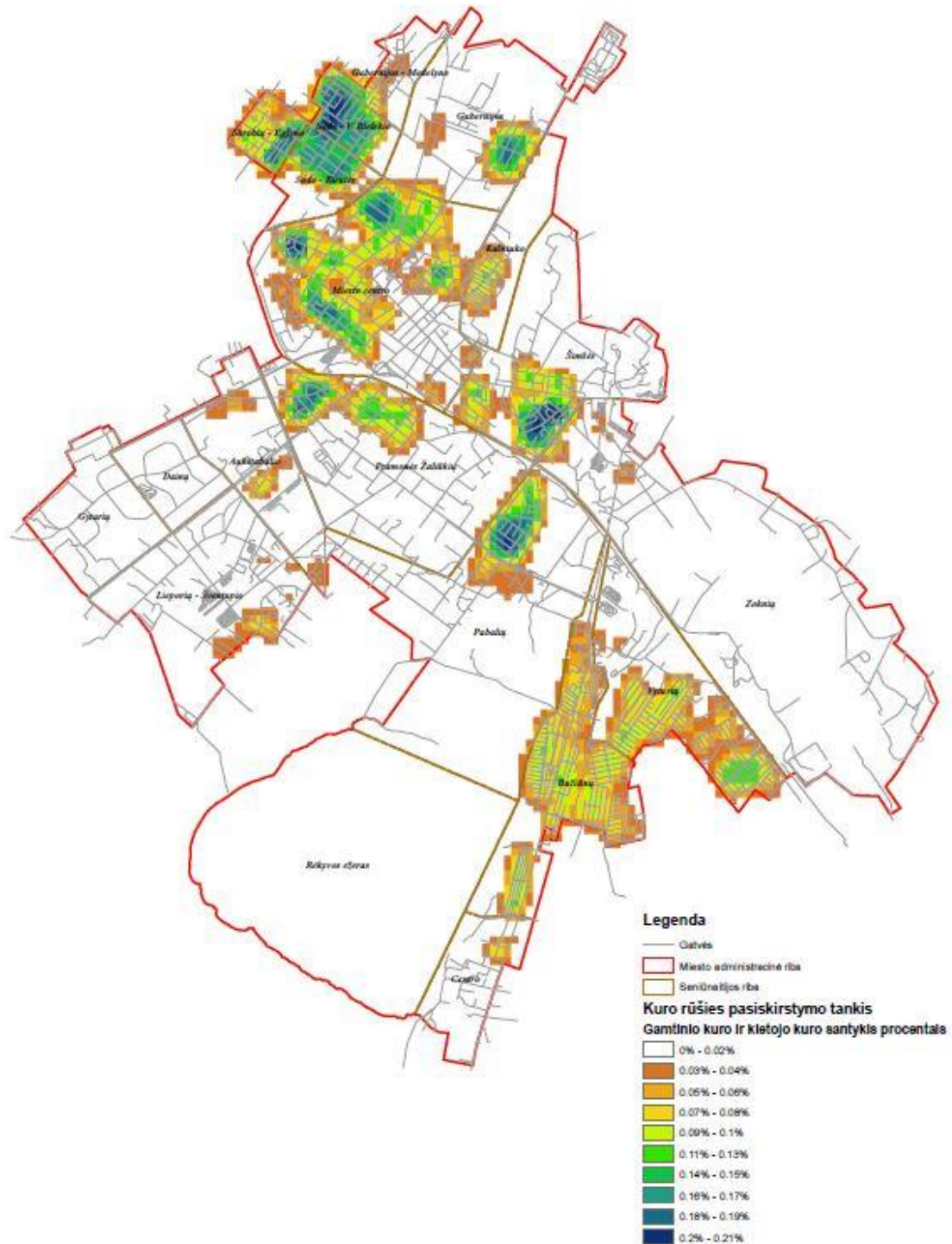
1.13 lentelėje pateikiami apskaičiuotų emisijų duomenys pagal TIER 1 metodiką.

1.13 lentelė. Apskaičiuotos orlaivių emisijos kiekiai LTO ciklo metu

Emisijos, t	Anglies monoksidas (CO)	Angliavandeniliai (HC)	Azoto oksidai (NO _x)	Anglies dioksidas (CO ₂)	Sieros dioksidas (SO ₂)	Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai (NMLOJ)	Kietosios dalelės (KD)	Iš viso
	72,066	7,317	99,996	21683,713	6,971	132,444	3,323	22005,83
Kuro sąnaudos, t	6970,746							

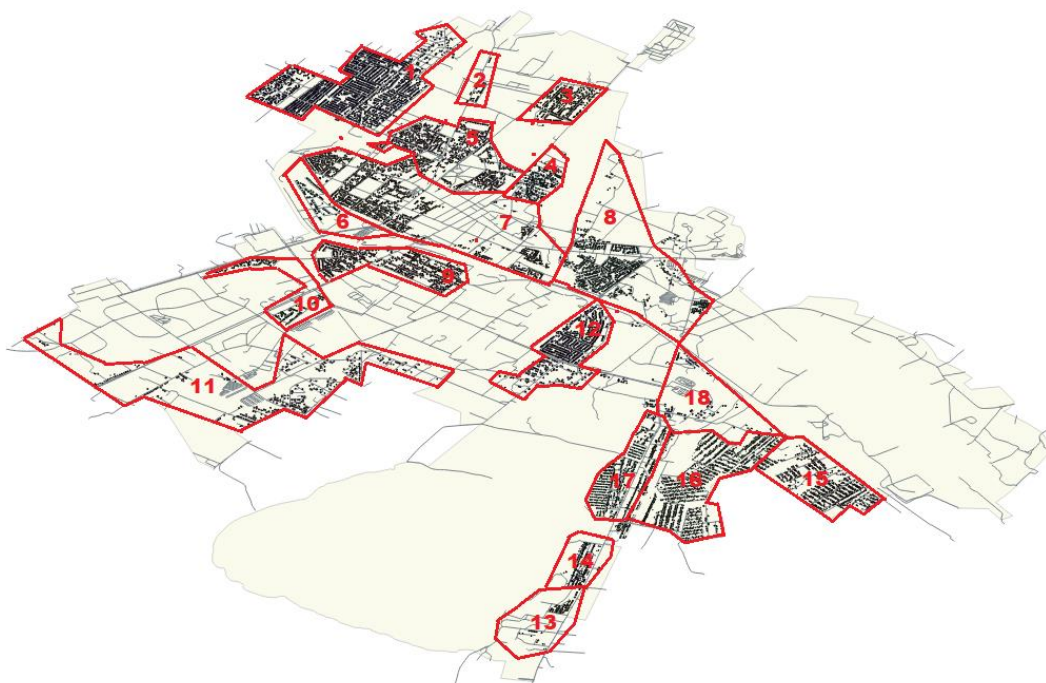
Per 2017 metų laikotarpį buvo sunaudotos 6970,746 t reaktyvinio kuro. Į aplinkos orą daugiausiai išsiskyrė nemetaninių lakiųjų organinių junginių (NMLOJ) – 132,444 t, azoto oksidų (NO_x) – 99,996 t ir anglies monoksido (CO) – 72,066 t. Anglies dioksidas nėra priskiriamas prie teršalų, o vertinamas kaip šiltnamio efektą sukeliančios dujos. Jų į aplinkos orą buvo išmesta 21683,713 t. Mažiausiai į aplinkos orą buvo išskirta angliavandenilių (HC) – 7,317 t, sieros dioksido (SO₂) – 6,971 t bei 3,323 t kietųjų dalelių. 1.1 poskyryje pateikta orlaivių skrydžių intensyvumo statistika.

1.4.3 INDIVIDUALŪS NAMŲ ŪKIAI



1.21 pav. Šiaulių miesto individualūs ūkiai pagal deginamojo kuro rūšį

1.21 paveiksle pateikiama individualiųjų gyvenamųjų namų išsidėstymą Šiaulių miesto savivaldybės teritorijoje.



1.22 pav. Šiaulių miesto savivaldybės individualių namų išsidėstymo miesto teritorijoje schema

Pagal žinomą suvartoto kuro kiekį, buvo apskaičiuotos teršalų emisijos į aplinkos orą iš individualių namų (pagal teritorijas, 1.22 pav.), kurios pateikiamos 1.14 ir 1.15 lentelėse.

1.14 lentelė. Išmetamos emisijos į aplinkos orą, kūrenant gamtines dujas, t/metus

Teritorijos Nr.	NO _x	CO	NM VOC	SO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb	Hg	Bz(a)p
1.	0,0613	0,0312	0,0022	0,0003	0,0014	0,0014	1,803E-09	1,202E-07	6,734E-10
2.	0,0034	0,0017	0,0001	2,027E-05	8,110E-05	8,110E-05	1,013E-10	6,758E-09	3,784E-11
3.	0,0175	0,0089	0,0006	0,0001	0,0004	0,0004	5,166E-10	3,444E-08	1,928E-10
4.	0,0330	0,0168	0,0012	0,0001	0,0007	0,0007	9,731E-10	6,487E-08	3,633E-10
5.	0,0322	0,0164	0,0012	0,0001	0,0007	0,0007	9,496E-10	6,331E-08	1,387E-10
6.	0,0126	0,0064	0,0004	0,0000	0,0003	0,0003	3,717E-10	2,478E-08	1,387E-10
7.	0,0637	0,0325	0,0023	0,0003	0,0015	0,0015	1,250E-07	1,250E-07	7,002E-10
8.	0,0472	0,0241	0,0017	0,0002	0,0011	0,0011	1,390E-09	9,267E-08	5,189E-10
9.	0,0401	0,0204	0,0015	0,0002	0,0009	0,0009	1,181E-09	7,878E-08	4,412E-10
10.	0,0091	0,0046	0,0003	0,0000	0,0002	0,0002	2,702E-10	1,801E-08	1,009E-10
11.	0,0554	0,0282	0,0020	0,0003	0,0013	0,0013	1,629E-09	1,086E-07	6,083E-10
12.	0,0308	0,0157	0,0011	0,0001	0,0007	0,0007	9,077E-10	6,051E-08	3,388E-10
13.	0,0116	0,0059	0,0004	0,0000	0,0002	0,0002	3,412E-10	2,275E-08	1,274E-10

Teritorijos Nr.	NO _x	CO	NMVOC	SO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb	Hg	Bz(a)p
14.	0,0237	0,0121	0,0008	0,0001	0,0005	0,0005	6,997E-10	4,664E-08	2,612E-10
15.	0,0748	0,0381	0,0027	0,0004	0,0017	0,0017	2,200E-09	1,467E-07	8,215E-10
16.	0,1949	0,0994	0,0072	0,0011	0,0045	0,0045	5,734E-09	3,823E-07	2,140E-09
17.	0,0501	0,0255	0,0018	0,0003	0,0011	0,0011	1,475E-09	9,839E-08	5,510E-10
18.	0,0154	0,0078	0,0005	0,0000	0,0003	0,0003	4,534E-10	3,022E-08	1,692E-10
Suma:	0,7778	0,3965	0,0289	0,0045	0,0183	0,0183	2,287E-08	1,525E-06	8,540E-09

Kūrenant dujomis, pagal duomenis matoma, kad taršiausi rajonai yra: *16 teritorija*, iš viso išmetama 0,3120 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai NO_x – 0,1949 t/metus, rajone yra 1811 pastatai, jų užimamas plotas – 379549 m²; *15 teritorija*, iš viso išmetama 0,1197 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai NO_x – 0,0748 t/metus, rajone yra 684 pastatai, jų užimamas plotas – 145654 m²; *7 teritorija*, iš viso išmetama 0,1020 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai NO_x – 0,0637 t/metus, rajone yra 1311 pastatai, jų užimamas plotas – 124139 m²; *1 teritorija*, iš viso išmetama 0,0981 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai NO_x – 0,0613 t/metus, rajone yra 1593 pastatai, jų užimamas plotas – 119385 m²; *11 teritorija*, iš viso išmetama 0,0886 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai NO_x – 0,0554 t/metus, rajone yra 340 pastatų, jų užimamas plotas – 107850 m².

1.15 lentelė. Išmetamos emisijos į aplinkos orą, kūrenant biokurą, t/metus

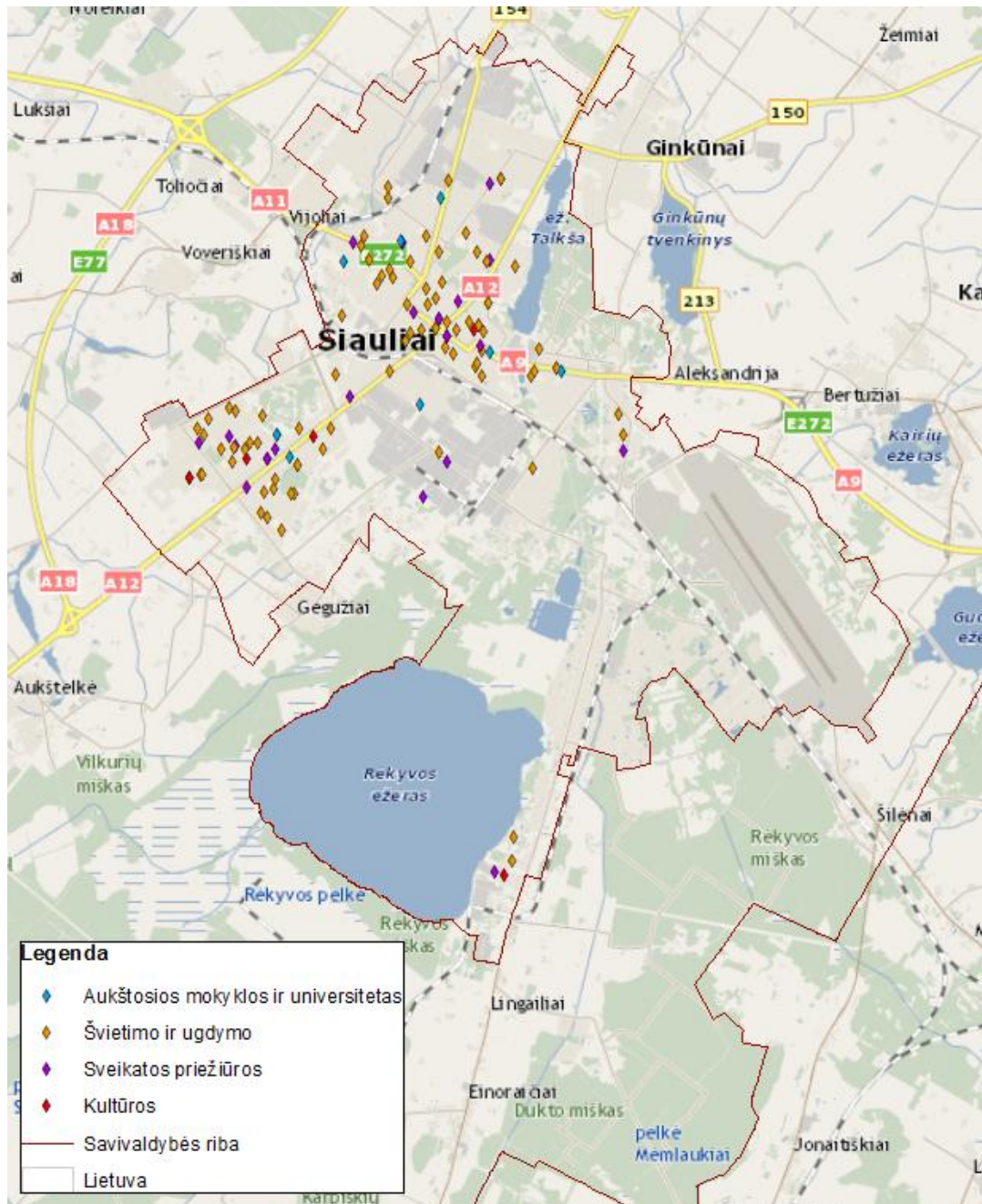
Teritorijos Nr.	NO _x	CO	NMVOC	SO _x	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb	Hg	Bz(a)p
1.	2,948	235,906	35,385	0,648	4,128	44,822	43,642	0,001	3,302E-05	0,007
2.	0,043	3,416	0,512	0,012	0,060	0,649	0,632	2,310E-05	4,782E-07	1,030E-05
3.	0,592	47,436	7,115	0,130	0,830	9,012	8,775	3,200E-05	6,641E-06	0,001
4.	0,049	3,944	0,591	0,010	0,069	0,749	0,729	2,660E-05	5,521E-07	1,190E-05
5.	1,185	94,801	14,220	0,260	1,659	18,012	17,538	6,40E-05	1,327E-05	0,002
6.	0,115	9,277	1,391	0,025	0,162	1,762	1,716	6,260E-05	1,298E06	2,810E-05
7.	1,746	139,692	20,954	0,384	2,445	26,541	25,843	0,001	1,955E-05	0,004
8.	0,992	79,429	11,914	0,218	1,390	15,091	14,694	5,360E-05	1,112E-05	0,002
9.	0,695	55,628	8,344	0,152	0,973	10,569	10,291	3,750E-05	7,878E-06	0,001
10.	0,193	15,461	2,319	0,042	0,270	2,937	2,860	1,040E-05	2,164E-06	4,680E-05
11.	0,174	13,964	2,094	0,038	0,244	2,653	2,583	9,430E-05	1,955E-06	4,220E-05
12.	0,893	71,491	10,723	0,196	1,251	13,583	13,225	4,830E-5	1,000E-05	0,002
13.	0,074	5,998	0,899	0,016	0,104	1,139	1,109	4,050E-05	8,397E-07	1,810E-05
14.	0,004	0,363	0,054	0,001	0,006	0,069	0,067	2,460E-06	5,094E-08	1,100E-05
15.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Teritorijos Nr.	NO _x	CO	NMVOC	SO _x	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb	Hg	Bz(a)p
16.	0,048	3,891	0,583	0,010	0,068	0,739	0,719	2,630E-05	5,448E-07	1,180E-05
17.	0,145	11,604	1,740	0,031	0,203	2,204	2,146	7,830E-05	1,624E-06	3,510E-05
18.	0,034	2,783	0,417	0,007	0,048	0,528	0,515	1,880E-05	3,897E-07	8,420E-05
Suma:	9,938	795,092	119,263	2,188	13,914	151,067	147,092	0,005	0,00011	0,024

Kūrenant biokuru, pagal duomenis matoma, kad taršiausi rajonai yra: *1 teritorija*, iš viso išmetama 367,491 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai CO – 235,906 t/metus, rajone yra 1593 pastatai, jų užimamas plotas – 635977 m²; *7 teritorija*, iš viso išmetama 217,609 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai CO – 139,692 t/metus, rajone yra 1311 pastatai, jų užimamas plotas – 376593 m²; *5 teritorija*, iš viso išmetama 147,681 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai CO – 94,801 t/metus, rajone yra 745 pastatai, jų užimamas plotas – 255575 m²; *8 teritorija*, iš viso išmetama 123,734 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai 8CO – 79,429 t/metus, rajone yra 752 pastatai, jų užimamas plotas – 214134 m²; *12 teritorija*, iš viso išmetama 111,367 t/metus teršalų, iš jų daugiausiai CO – 71,491 t/metus, rajone yra 649 pastatų, jų užimamas plotas – 192732 m².

1.4.4 APLINKOS ORO TARŠOS PAŽEIDŽIAMIAUSI OBJEKTAI

Šiaulių teritorijoje oro tarša vienas iš svarbiausių reiškinių bloginančių gyvenimo kokybę. Oro tarša kenkia žmonių sveikatai ir aplinkai. Labiausiai pažeidžiamos gyventojų grupės yra vaikai, mokiniai, nėščios moterys ir pagyvenę žmonės. Šiaulių mieste dėl aplinkos oro taršos neigiamo poveikio gali nukentėti visuomeninės paskirties įstaigose besilankantys žmonės. Tokių įstaigų Šiaulių mieste skaičius siekia iki 94.



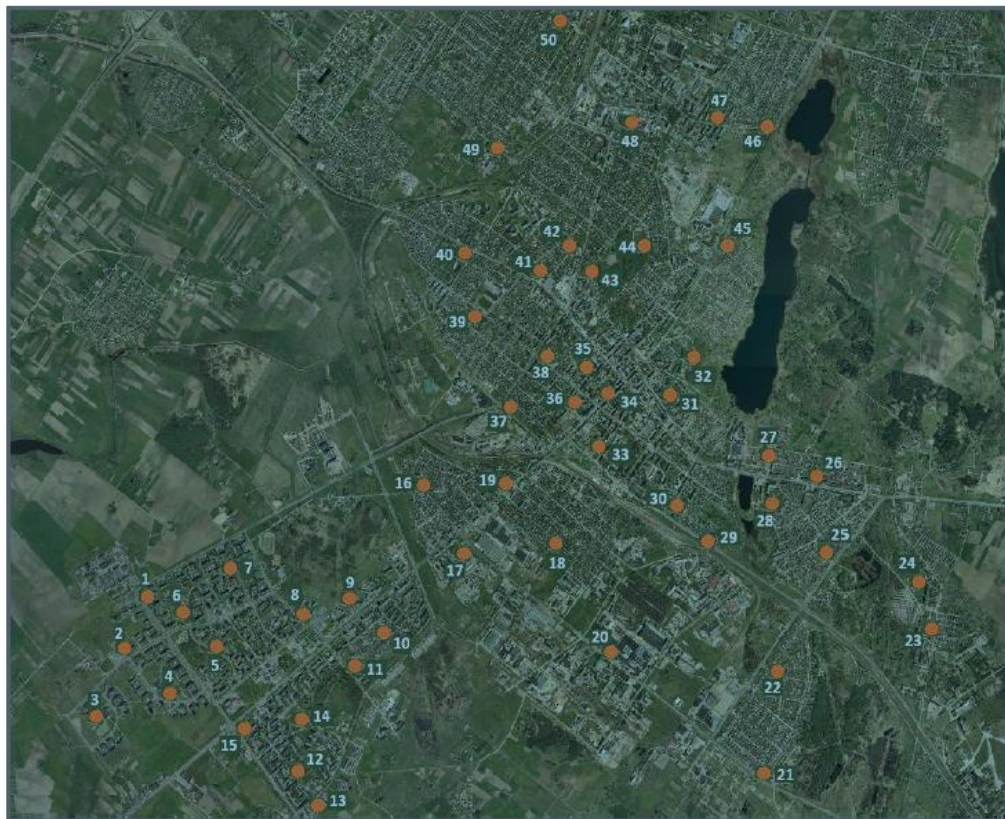
1.23 pav. Aplinkos oro kokybės pablogėjimui pažeidžiamiausi objektai

Į šį sąrašą patenkantys objektai (1.23 pav.): darželiai – 30 įstaigų; bendrojo lavinimo (mokyklos) – 36 įstaigos; klinikos ir ligoninės – 11 įstaigų; globos ir priežiūros namai – 6 įstaigos; neformaliojo

ugdymo – 8 įstaigos; aukštosios mokyklos – 3 įstaigos. Šie objektai dėl gyventojų sudėties (amžiaus) yra labiausiai pažeidžiami, esant nepalankioms aplinkos oro sąlygoms.

1.4.5. APLINKOS ORO KOKYBĖS INDIKATORINIAI TYRIMAI

Šiaulių municipalinės aplinkos tyrimų laboratorijos oro kokybės tyrimų duomenys. Šiaulių miesto savivaldybėje atliekami aplinkos oro kokybės tyrimai, kuriuos vykdo Šiaulių municipalinė aplinkos tyrimų laboratorija. Tiriamieji parametrai: anglies monoksidas (CO), azoto oksidai (NO_x) ir kietosios dalelės (suminių ir KD₁₀) koncentracijos. Tyrimai atlikti penkiasdešimtyje vietų, kurios pateikiamos 1.24 paveiksle.



1.24 pav. Aplinkos oro užterštumo tyrimo vietos Šiaulių miesto savivaldybėje

Tyrimo vietos buvo parinktos jautriausiose oro taršos poveikiui teritorijose, šalia ikimokyklinio ugdymo, bendrojo lavinimo (mokyklų) įstaigų ir daugiabučių namų aplinkoje. Mėginiai buvo imami kiekvieną mėnesį. Tikslų vietų aprašymą galima rasti Šiaulių municipalinio aplinkos monitoringo 2017 m. ataskaitoje.

Atlikus maršrutinius oro užterštumo tyrimus mieste, buvo nustatytos vidutinės koncentracijos 50-yje miesto taškų. Anglies monoksido (CO), azoto oksidų (NO_x) ir kietųjų dalelių (suminių ir KD₁₀) vienkartinės koncentracijos tyrimui oro mėginiai buvo imami dienos metu, skirtingais metų sezonais. Tyrimų apibendrinti rezultatai pateikiami 1.16 lentelėje.

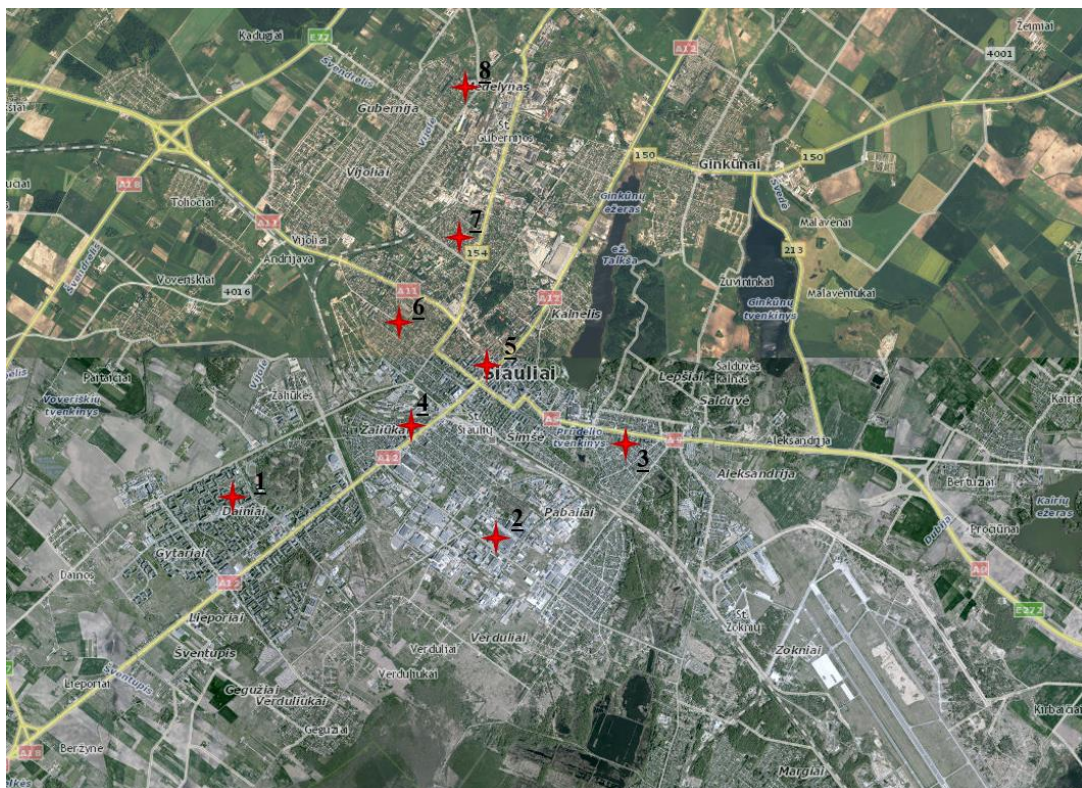
1.16 lentelė. Aplinkos oro taršos pasiskirstymas Šiaulių miesto savivaldybėje 2017 m.

Mėginių paėmimo vietos numeris	Aplinkos oro mėginių paėmimo vietų adresas	NO ₂ , mg/m ³	NO, mg/m ³	CO, mg/m ³	KD, μg/m ³
1.	Gegužių g. 85	0,024	0,017	0,8	–
2.	K. Korsako g. 22	0,018	0,015	0,6	–
3.	Kviečių g. 7	0,013	0,010	0,5	–
4.	K. Korsako g. 6A	0,029	0,023	1,1	–
5.	Dainų g. 28	0,014	0,011	0,7	–
6.	Dainų g. 11	0,031	0,025	1,1	17,49
7.	Dainų g. 31	0,014	0,011	0,7	–
8.	Gardino g. 4	0,062	0,050	1,6	–
9.	Tilžės g. 41	0,023	0,017	0,8	–
10.	Tiesos g. 1	0,024	0,019	1,0	–
11.	Statybininkų g. 7	0,044	0,034	1,4	–
12.	Saulės takas 7	0,013	0,011	0,7	–
13.	Dariaus ir Girėno g. 22	0,029	0,022	1,0	–
14.	V. Grinkevičiaus g. 22	0,018	0,013	0,8	–
15.	Gegužių g. 37	0,061	0,049	1,8	–
16.	Žaliūkių g. 76	0,042	0,033	1,2	–
17.	Pramonės g. 2	0,100	0,086	2,4	–
18.	Pagėgių g. 46	0,027	0,021	1,0	–
19.	Tilžės g. 85	0,073	0,058	2,1	–
20.	Pramonės g. 15A	0,064	0,050	2,0	–
21.	Pramonės g. 67	0,032	0,025	1,1	–
22.	Pabalių g. 63	0,029	0,022	1,1	–
23.	Radviliškio g. 86	0,025	0,021	0,9	–
24.	Radviliškio g. 66	0,016	0,012	0,7	–
25.	Vyšnių g. 19	0,033	0,027	1,1	–
26.	Vilniaus g. 38D	0,050	0,041	1,7	–
27.	Žuvininkų g. 10	0,020	0,015	0,8	–
28.	K. Kalinausko g. 19	0,029	0,026	1,0	–
29.	Dubijos g. 57	0,050	0,040	1,6	–
30.	Ežero g. 6A	0,030	0,023	1,0	–
31.	Šalkauskio g. 3	0,028	0,023	1,1	–
32.	Ežero g. 70	0,040	0,030	1,1	–
33.	Rūdės g. 6	0,034	0,028	1,2	–
34.	Tilžės g. 137	0,114	0,086	2,4	–
35.	A. Mickevičiaus g. 9	0,029	0,021	1,0	–
36.	P. Cvirkos g. 60	0,079	0,062	2,2	29,90
37.	Žemaitės g. 2	0,096	0,075	2,2	–
38.	Vytauto g. 132	0,095	0,076	2,2	–
39.	Vytauto g. 235	0,048	0,036	1,4	–
40.	Vilniaus g. 297	0,034	0,027	1,1	–
41.	M. Valančiaus g. 31A	0,048	0,035	1,3	–
42.	S. Daukanto g. 71	0,057	0,043	1,6	–
43.	Žemaitės g. 71	0,073	0,054	1,8	–
44.	Dvaro g. 129	0,036	0,027	1,0	–
45.	Smėlio g. 2	0,081	0,070	2,1	–
46.	Tilžės g. 245	0,051	0,041	1,5	–
47.	Spindulio g. 7	0,047	0,037	1,3	27,86
48.	J. Basanavičiaus g. 92	0,070	0,056	1,9	–

Mėginių paėmimo vietos numeris	Aplinkos oro mėginių paėmimo vietų adresas	NO ₂ , mg/m ³	NO, mg/m ³	CO, mg/m ³	KD, μg/m ³
49.	Birutės g. 40	0,044	0,036	1,4	29,91
50.	V. Bielskio g. 59	0,030	0,024	1,1	–
	Koncentracijų vidurkis 2017 metais	0,043	0,034	1,3	26,65
	Koncentracijų vidurkis 2016 metais	0,046	0,031	1,31	30,23

Iš rezultatų matyti, kad 2017 metais vidutinės teršalų koncentracijos buvo: azoto dioksido – 0,046 mg/m³, tuo tarpu, lyginant su 2016 metų informacija, vidutinė koncentracija buvo 0,046 mg/m³; azoto oksido koncentracija – 0,034 mg/m³, o 2016 m. – 0,031 mg/m³; anglies monoksido koncentracija 2017 metais buvo 1,3 mg/m³, 2016 m. – 1,31 mg/m³. Kietųjų dalelių koncentracijos buvo tirtos prie ikimokyklinio ugdymo ir bendrojo lavinimo įstaigų (mokyklų). Buvo parinkti 5 taškai, kur buvo tiriama koncentracija. Nustatyta, kad 2017 m. vidutinė kietųjų dalelių koncentracija buvo 26,65 μg/m³, tuo tarpu 2016 m. – 30,23 μg/m³.

Aplinkos apsaugos instituto aplinkos oro kokybės tyrimai. Vilniaus Gedimino technikos universiteto Aplinkos apsaugos institutas 2018–2019 metais atlieka Aplinkos oro monitoringą, vykdamas „Šiaulių miesto Aplinkos oro kokybės valdymo priemonių planą 2019–2024“.



1.25 pav. Aplinkos oro kokybės tyrimų vietos Šiaulių mieste

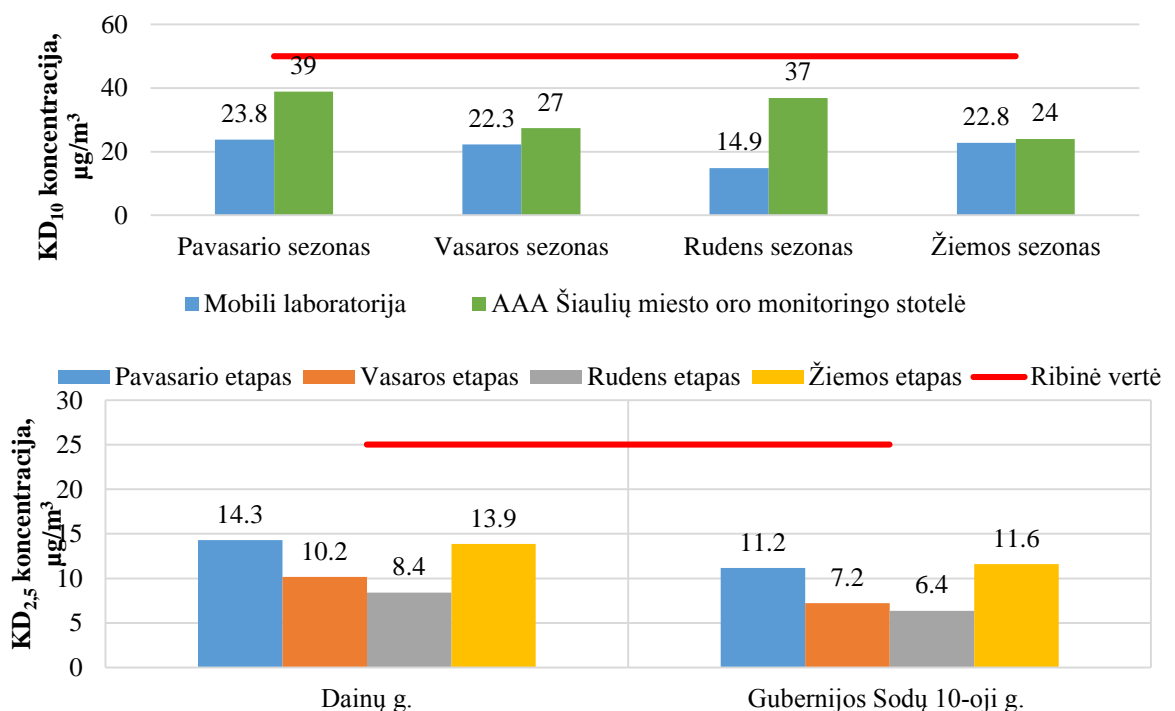
Oro monitoringo vietos buvo parinktos gyvenamosiose teritorijose, kur potenciali oro tarša gali būti didžiausia (prie intensyvių eismo gatvių, pramonės objektų). Tyrimai buvo atliekami 8-iose Šiaulių miesto savivaldybės vietose. Vietos pateiktos 1.17 lentelėje ir 1.26 paveiksle.

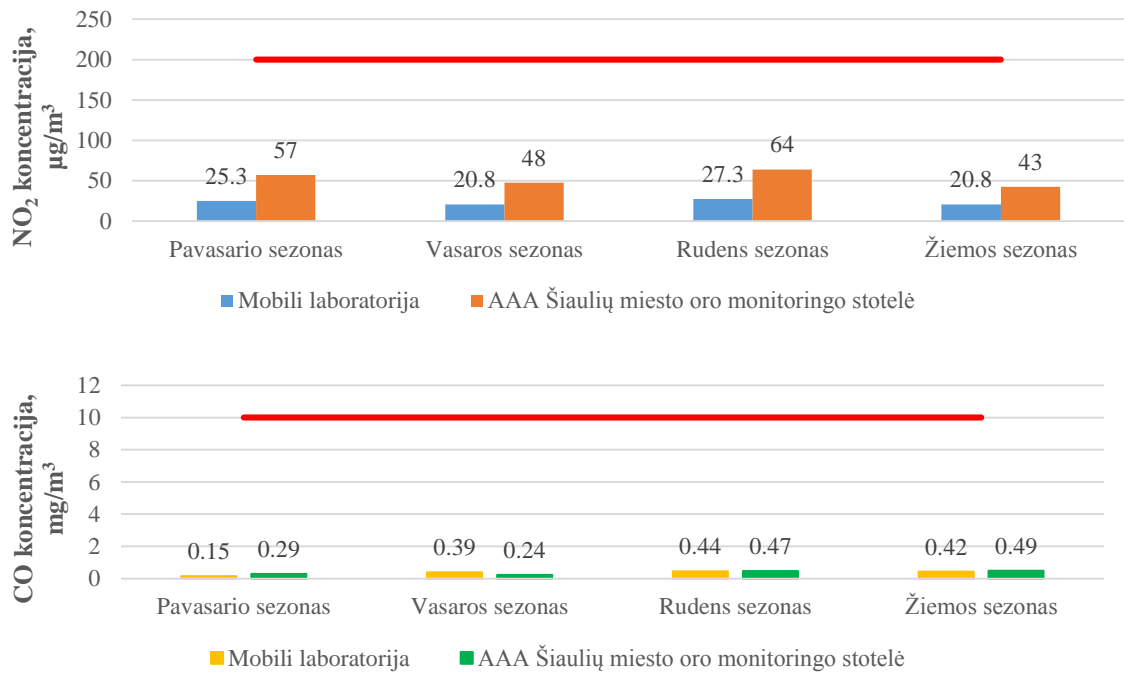
Aplinkos oro monitoringas buvo atliekamas 2 kartus per sezoną, t. y. iš viso 8 kartus per numatytą laikotarpį. Kiekvienoje tyrimų vietoje oro kokybės matavimai atliekami po 8 valandas, siekiant gauti reprezentatyvius duomenis.

1.17 lentelė. Šiaulių miesto savivaldybės Aplinkos oro tyrimų vietos

Tyrimų vietos numeris	Tyrimų vietos adresas	Koordinatės LKS 94	
		X	Y
1.	Dainų g. 70	453828	6198261
2.	Pramonės g. 15	457140	6197654
3.	Šakių g. 19	458831	6198821
4.	Neringos g. 10	456045	6199067
5.	Varpo g. 6	457066	6199909
6.	Vytauto g. 235	455977	6200373
7.	J. Basanavičiaus g. 33C	456848	6201293
8.	Gubernijos Sodų 10-oji g. 25	456786	6203331

Atlikus tyrimus mobilią tyrimų laboratoriją mieste, buvo nustatytos vidutinės koncentracijos 8-iose pažeidžiamose Šiaulių miesto vietose. Buvo nustatyti anglies monoksido (CO), azoto dioksido (NO₂), kietųjų dalelių (KD₁₀ ir KD_{2,5}) teršalų koncentracijos per 3 sezonus (pavasario, vasaros ir rudens). Tyrimų apibendrinti rezultatai pateikiami 1.26 paveiksluose.





1.26 pav. Šiaulių mieste skirtingais sezonais (pavasario, vasaros, rudens ir žiemos) išmatuotos kietųjų dalelių, anglies monoksido ir azoto dioksido koncentracijos

Mobilia laboratorija buvo nustatyta, kad KD_{10} koncentracija pavasario metu buvo vidutiniškai $23,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros metu $22,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens metu – $14,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o žiemos metu – $22,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ atveju nustatyta tarša kito nuo $6,4$ iki $13,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausios šių kietųjų dalelių koncentracijos nustatytos pavasario ir žiemos metu. Azoto dioksido koncentracijos vidutinės reikšmės buvo tokios: pavasario metu – $25,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $20,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens sezono metu – $27,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o žiemos sezonu – $20,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bei nustatyta CO vidutinė koncentracija, kuri yra: pavasario metu – $0,15 \text{mg}/\text{m}^3$, vasaros metu – $0,39 \text{mg}/\text{m}^3$, rudens sezono metu – $0,43 \text{mg}/\text{m}^3$, o žiemos metu – $0,42 \text{mg}/\text{m}^3$.

Tyrimų metu viršijimai nenustatyti, tačiau remiantis Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis nustatyti kietųjų dalelių KD_{10} viršijimai. Per 2018 metus viršijimai buvo fiksuoti net 29 dienas. Vidutinė fiksuota kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekė $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o didžiausia paros koncentracija siekė net – $139 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymo nuostatas, savivaldybės vykdomoji institucija turi tikslinti Aplinkos oro kokybės valdymo programą ir imtis visų reikiamų priemonių, kad užtikrintų, jog šių teršalų koncentracija Aplinkos ore neviršytų nustatytos normos.

1.4.6 APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMO METODAI

Vykdamat aplinkos oro kokybės tyrimus laikomasi pamatinių matavimo standartų:

Anglies monoksidui:

- LST ISO 4224:2001. Aplinkos oras. Anglies monoksido nustatymas. Nedispersinis infraraudonosios spektroskopijos metodas;
- LST EN 14626:2012. Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją;
- Analizatoriaus CO12M aprašas.

Azoto dioksidui:

- LST ISO 7996:1999. Aplinkos oras. Azoto oksidų masės koncentracijos nustatymas. Chemiliuminescencinis metodas;
- Analizatoriaus AC 32 M aprašas.

Kietosios dalelės (KD₁₀):

- LST EN 12341:2014. Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD₁₀ arba KD_{2,5} masės koncentracijai nustatyti;
- Analizatoriaus su Beta spinduliuotės davikliu MP 101M aprašas.

Kietosios dalelės (KD_{2,5}):

- LST ISO 10473:2001. Aplinkos oras. Kietųjų dalelių masės nustatymas ant filtro. Beta spinduliuotės absorbcijos metodas;
- Analizatorius su Beta spinduliuotės davikliu MP 101M aprašas.

1.4.7 APLINKOS ORO KOKYBĖS REZULTATŲ VERTINIMO KRITERIJAI

Atliekant oro kokybės tyrimus ir vertinant aplinkos oro kokybę, turi būti laikomasi teisės aktų ir ES direktyvų:

- 1) Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“ (pakeitimai 2002 m. Nr. 339; 2010 m. D1-279; D1-489; Nr. D1-924; 2012 m. D1-462; 2015 m. D1-258; 2016 m. D1-653; 2017 m. D1-511; 2018 m. D1-431);
- 2) LR Aplinkos ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro 2008 m. birželio 16 d. 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 (pakeitimai 2018 m. D1-953/V-1307);

- 3) LR Aplinkos ministro ir Sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. 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. D1-578/V-835);
- 4) 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);

Atliekant oro kokybės vertinimą, azoto dioksido (NO_2), kietųjų dalelių (KD_{10} ir $\text{KD}_{2,5}$) ir anglies monoksido (CO) koncentracijos buvo palygintos su Lietuvos teisės aktuose ir Europos Sąjungos direktyvose šių teršalų koncentracijoms nustatytais užterštumo lygio ribinėmis vertėmis.

1.5 APLINKOS ORO KOKYBĖS MODELIAVIMO METODIKA

Aplinkos oro vertinimui plačiai taikomas skaitinis modeliavimas, įvertinantis veikiančių ūkio subjektų, transporto, individualiųjų ūkių, oro uostų suminį bei individualiai šaltinių poveikį bei indėlį bendrame taršos fone. Remiantis Aplinkos apsaugos agentūros rekomenduojamų modelių sąrašu miestų aglomeracijoms dažniausia taikomas ADMS-Urban skaitinis modelis.

ADMS-Urban – tai naujos kartos daugiašaltinis teršalų sklaidos modeliavimo paketas, kuris remiasi Gauso dispersijos modeliu, oro taršai pažemio sluoksnyje skaičiuoti.

Teršalų koncentracijas *ADMS* skaičiuoja iki 3000 m aukščio. Modelis skaičiuoja teršalų sklaidą aplinkos ore įvertindamas vietovės reljefą, geografinę padėtį, daugiametes meteorologines sąlygas, medžiagų savybes, taršos šaltinių fizinius parametrus. Aplinkos oro teršalų sklaidos skaičiavimuose naudojami Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie LR Aplinkos ministerijos pateikti metų kasvalandiniai meteorologiniai duomenys. Vertinant miesto oro kokybę, dauguma mažų taršos šaltinių apjungiami į vieną didesnę, tuo tarpu didelių taškinių taršos šaltinių įtaką skaičiuojama individualiai. Modelis naudoja miesto ir kaimo vietovės dispersijos koeficientą, gali skaičiuoti procentiles (vadovaujantis 2001-12-11 LR Aplinkos ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“).

Teršalai, kurie buvo įtraukti į modelį Šiaulių miesto savivaldybės aplinkos oro kokybės vertinimui:

- 1) Anglies monoksidas (CO);
- 2) Azoto dioksidas (NO_2);

- 3) Sieros dioksidas (SO₂);
- 4) Kietosios dalelės (KD₁₀ ir KD_{2,5});
- 5) Lakieji organiniai junginiai (LOJ);
- 6) Nemetaniniai lakieji organiniai junginiai (NMLOJ);
- 7) Benzo(a)pirenas (B(a)P).

1.5.1 APLINKOS ORO KOKYBĖS MODELIAVIMO REZULTATŲ ANALIZĖ

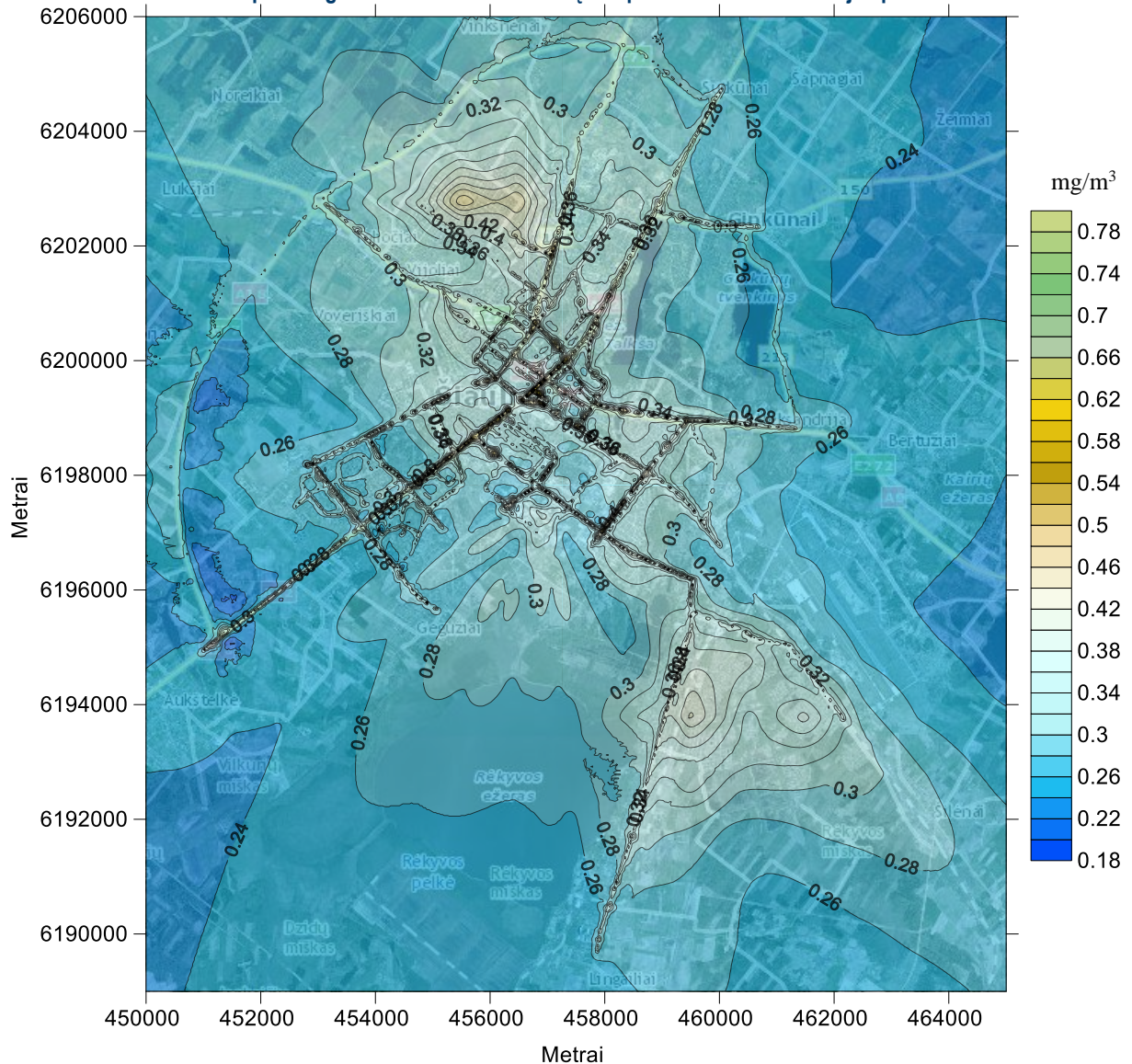
Anglies monoksidas – CO

Šiaulių miesto maksimali aplinkos oro tarša anglies monoksidu (CO) įvertinat aukščiau paminėtus taršos šaltinius siekia 0,78 mg/m³. Nustatytas taršos lygis remiantis aplinkos oro kokybės 8 valandų vidurkinimo verte sudaro iki 7,8 % ribinės vertės (1.27 pav.).

Individualių namų teritorijose anglies monoksido koncentracija pažemio sluoksnyje neviršija leistinų ribinių verčių. Medelyno seniūnijos teritorijoje (1.1 pav.) anglies monoksido koncentracija aplinkos ore kinta nuo 0,48 iki 0,32 mg/m³. Maksimali anglies monoksido koncentracija nustatyta Sodo – Birutės ir Bielskio seniūnaitijos ribose nuo 0,38 iki 0,48 mg/m³. Tuo tarpu Rėkyvos seniūnijos individualių namų seniūnaitijose anglies monoksido koncentracija kito nuo 0,44 iki 0,29 mg/m³. Maksimali anglies monoksido koncentracija nustatyta Bačiūnų seniūnaitijos teritorijoje nuo 0,35 iki 0,44 mg/m³. Miesto centro seniūnaitijos individualių namų ūkių teritorijoje anglies monoksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,3 iki 0,36 mg/m³. Šimšės seniūnaitijos teritorijoje anglies monoksido koncentracija aplinkos ore kinta nuo 0,3 iki 0,37 mg/m³. Pabalių seniūnaitijos individualių namų ūkių aplinkos ore anglies monoksido koncentracija siekia nuo 0,31 iki 0,36 mg/m³.

Pramonės Žalikių seniūnaitijoje taršos lygis kinta nuo 0,28 iki 0,34 mg/m³. Dainų bei Lieporių seniūnaitijose anglies monoksido koncentracijos kinta nuo 0,27 iki 0,32 mg/m³. Miesto centrinėje dalyje lankomiausiose vietose anglies monoksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,29 iki 0,44 mg/m³. Vilniaus gatvės tik pėstiesiems skirtoje dalyje anglies monoksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,33 iki 0,44 mg/m³ ties pėsčiųjų perėja Tilžės gatvėje.

1.27 pav. Anglies monoksido 8 valandų 100 procentilio koncentracija aplinkos ore



Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	
		mg/m ³	Maksimali sumodeliuota mg/m ³ RV dalis, %
Anglies monoksidas	8 valandų maksimalaus vidurkio ribinė vertė žmonių sveikatai	10	0,78 7,8

Maksimali anglies monoksido koncentracijos vertė nustatyta Dubijos bei Tilžės gatvių sankryžoje – 0,78 mg/m³. Tilžės gatvės atkarpoje ties autobusų stotimi ir Saulės miesto prekybos centru kinta nuo 0,51 iki 0,6 mg/m³. Tilžės ir Aušros al. gatvių sankryžoje anglies monoksido maksimali koncentracija siekia iki 0,55 mg/m³. Basanavičiaus, Žemaitės bei Aušros al. gatvių sankirtoje anglies monoksido koncentracija aplinkos ore kinta nuo 0,45 iki 0,53 mg/m³. Panaši aplinkos oro tarša anglies monoksidu nustatyta Pramonės bei Serbentų gatvių sankirtoje nuo 0,43 iki 0,54 mg/m³, Serbentų ir Vilniaus sankirtoje nuo 0,37 iki 0,48 mg/m³. Tilžės gatvės atkarpoje nuo sankryžos su Gardino ir Dubijos gatvėmis anglies monoksido koncentracija siekia nuo 0,46 iki 0,54 mg/m³. Architektų bei Gegužių gatvės aplinkoje anglies monoksido koncentracija siekia nuo

0,29 iki 0,4 mg/m³. Gardino gatvės aplinkos ore anglies monoksido koncentracija siekia nuo 0,3 iki 0,38 mg/m³. Dubijos gatvės aplinkos ore ties Geležinkelio stotimi siekia nuo 0,37 iki 0,52 mg/m³. Geležinkelio stoties aplinkos ore anglies monoksido koncentracija aplinko ore siekia nuo 0,32 iki 0,34 mg/m³.

Anglies monoksido koncentracija aplinkos ore remiantis modeliavimo metodu Dainų g. 70 ir Pramonės g. 15 nustatytos mažesnės nei tiriant mobilią laboratoriją. Dainų g. 70 tyrimo vietoje nustatyta tyrimais anglies monoksido koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,175 iki 0,514 mg/m³. Vidutinė trijų sezonų anglies monoksido koncentracija siekė 0,498 mg/m³. Pramonės g. 15 vidutinė ištirta tyrimais anglies monoksido koncentracija siekia – 0,545 mg/m³. Gubernijos sodų 10-osios g. 25 tyrimo vietoje anglies monoksido koncentracijos vidutinė vertė siekė – 0,451 mg/m³. Modeliavimo metodu šiose trijose tyrimo vietose nustatytas anglies monoksidas buvo mažesnis nuo 20,6 iki 68,8 %. Maksimalus skirtumas nustatytas Dainų g. 70 tyrimo vietoje. Pramonės g. 15 tyrimo vietoje skirtumas siekė 33,6 %.

Likusiose tyrimo vietose anglies monoksido koncentracija aplinkos ore nustatyta modeliavimo būdų buvo didesnės nuo 48,4 iki 62,1 %. Maksimalus skirtumas tarp nustatytos tyrimais ir sumodeliuotos anglies monoksido koncentracijos nustatytas Vytauto g. 23 tyrimo vietoje. Šioje tyrimo vietoje nustatyta tyrimais anglies monoksido koncentracija kito nuo 0,075 iki 0,136 mg/m³, o vidutinė trijų sezonų koncentracija lygi – 0,127 mg/m³. Modeliavimu nustatyta anglies monoksido koncentracija siekė – 0,335 mg/m³. Neringos g. 10 tyrimo vietoje nustatyta tyrimais anglies monoksido koncentracija kito nuo 0,115 iki 0,16 mg/m³, o vidutinė trijų sezonų koncentracija lygi – 0,135 mg/m³. Modeliavimu nustatyta anglies monoksido koncentracija siekė – 0,344 mg/m³.

Remiantis stacionarios stotelės aplinkos oro kokybės duomenimis, kuomet tyrimai buvo atliekami mobilią laboratoriją, nustatyta vidutinė anglies monoksido koncentracija siekė – 0,297 mg/m³. Modeliavimo būdu nustatyta anglies monoksido koncentracija nagrinėjamoje tyrimo vietoje siekė – 0,374 mg/m³.

Azoto dioksidas – NO₂

Azoto dioksido (NO₂) koncentracija aplinkos ore Medelyno seniūnijos individualių namų teritorijos pažemio sluoksnyje kinta nuo 36 iki 54 µg/m³. Maksimali azoto dioksido koncentracija nustatyta teritorijos ribose su geležinkelio pervaža (1.28 pav.). Geležinkelio iešmų išsišakojime, prasidedančiame su V. Bielskio gatvės sankryža azoto dioksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 93 iki 154 µg/m³. A18 magistralinio kelio įtaka aplinkos oro taršai azoto dioksidu siekia nuo 48,8 iki 61,7 µg/m³. Rėkyvos seniūnijos individualių namų seniūnaitijose azoto dioksido koncentracija

aplinkos ore kito nuo 31 iki 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimali azoto dioksido koncentracija nustatyta Bačiūnų seniūnaitijos teritorijoje nuo 40 iki 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miesto centro seniūnaitijos individualių namų ūkių teritorijoje azoto dioksido koncentracija kinta nuo 46 iki 97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Šimšės seniūnaitijos teritorijoje azoto dioksido koncentracija aplinkos ore kinta nuo 47 iki 86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pabalių seniūnaitijos individualių namų ūkių aplinkos ore azoto dioksido koncentracija sieks nuo 48 iki 93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

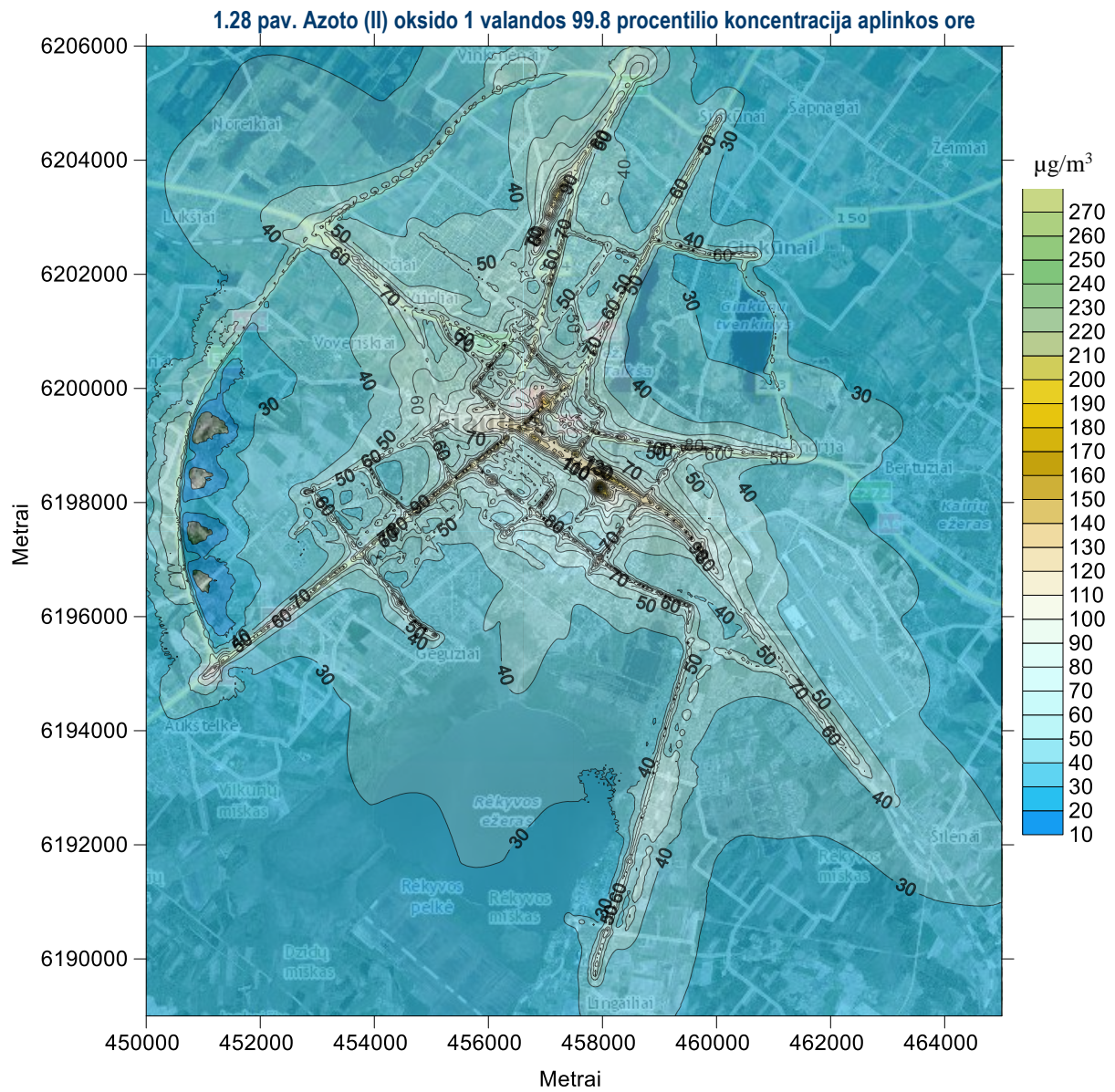
Pramonės Žalikių seniūnaitijoje taršos lygis kinta nuo 49 iki 102 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dainų bei Lieporių seniūnaitijose azoto dioksido koncentracijos kinta nuo 37 iki 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miesto centrinėje dalyje lankomiausiose vietose azoto dioksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 63 iki 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vilniaus gatvės tik pėstiesiems skirtoje dalyje azoto dioksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 74 iki 131 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ties pėsčiųjų perėja Tilžės gatvėje.

Maksimali azoto dioksido koncentracijos vertė nustatyta UAB „Salda“ teritorijoje – 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Šiame vertiname pramonės objekte taršos rodikliai buvo nustatyti aplinkos oro taršos inventorizacijos duomenimis (2014 m.). Atsižvelgiant į gaunamus modeliavimo rezultatus nustatytas ribinės vertės viršijimas iki 35 % (ribinė vertė lygi 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Rekomenduojama atnaujinti aplinkos oro taršos šaltinių inventorizacijos duomenis arba imtis taršos sklaidos gerinimo techninių priemonių. Aplinkos apsaugos agentūros 2017 metų modeliavimo duomenimis šioje teritorijoje azoto dioksido vertė siekia – 190 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Remiantis Aplinkos apsaugos agentūros Šiaulių miesto oro monitoringo stotelėje užfiksuotos azoto dioksido valandos vidurkio koncentracijos pavasario tyrimų metu azoto dioksido koncentracija siekė 57,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros metu – 47,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ rudens sezono metu. Mobilios laboratorijos tyrimais Pramonės g. 15 adresu nustatyta vidutinė azoto dioksido koncentracija siekė – 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Taip pat, atkreipiamas dėmesys į UAB „Rūta“ emisijas. Vertinimo metu nustatyta maksimali 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ siekianti oro tarša azoto dioksidų. Ribinė vertė aplinkos ore neviršijama.

Dubijos bei Tilžės gatvių sankryžoje nustatyta azoto dioksido koncentracija aplinkos ore siekia iki 163 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tilžės gatvės atkarpoje ties autobusų stotimi ir Saulės miesto prekybos centru azoto dioksido koncentracija siekia nuo 164 iki 192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tilžės ir Aušros al. gatvių sankryžoje azoto dioksido maksimali koncentracija siekia iki 127 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Basanavičiaus, Žemaitės bei Aušros al. gatvių sankirtoje azoto dioksido koncentracija aplinkos ore kinta nuo 66 iki 118 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Panaši aplinkos oro tarša azoto dioksidu nustatyta Pramonės bei Serbentų gatvių sankirtoje nuo 71 iki 137 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Serbentų ir Vilniaus sankirtoje nuo 83 iki 122 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tilžės gatvės atkarpoje nuo sankryžos su Gardino ir Dubijos gatvėmis azoto dioksido koncentracija siekia nuo 108 iki 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Architektų bei Gegužių gatvės aplinkoje azoto dioksido koncentracija siekia nuo 51 iki 84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Gardino gatvės aplinkos ore azoto dioksido koncentracija siekia nuo 56 iki 83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dubijos gatvės aplinkos ore

ties Geležinkelio stotimi siekia nuo 125 iki 151 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Geležinkelio stoties aplinkos ore azoto dioksido koncentracija aplinko ore siekia nuo 62 iki 124 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimali sumodeliuota $\mu\text{g}/\text{m}^3$ RV dalis, %
Azoto (II) oksidas	Valandinė ribinė vertė žmonių sveikatai	200	270 135

Azoto oksidų koncentracija Dainų g. 70 aplinkos ore remiantis mobilios laboratorijos tyrimo rezultatais kito nuo 21 iki 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė tiriamuoju laikotarpiu nustatyta azoto oksidų koncentracija šioje tyrimo vietoje siekė iki 33,83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu modeliavimo metodu nustatyta azoto dioksido koncentracija siekė iki 49,53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Skirtumas tarp tyrimo ir modeliavimo metodų sudaro 15,69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kitose tyrimo vietose sumodeliuota azoto dioksido koncentracija buvo didesnė, o skirtumas sudarė nuo 19,17 iki 86,43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mažiausias skirtumas nustatytas Gubernijos sodų 10-

osios g. 25 tyrimo vietoje ir siekė $19,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o maksimalus skirtumas nustatytas Varpo g. 6 tyrimo vietoje – $89,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pramonės g. 15 tyrimo vietoje sumodeliuota koncentracija aplinkos ore siekė $86,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tyrimu metu azoto dioksido koncentracija aplinkos ore trijų sezonų metu siekė nuo $19,5$ iki $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. J. Šakių g. 19 ir Basanavičiaus g. 33C tyrimo vietose sumodeliuota azoto dioksido koncentracija siekė atitinkamai $47,96$ iki $80,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Remiantis stacionarios stotelės aplinkos oro kokybės duomenimis, kuomet tyrimai buvo atliekami mobilią laboratorija, nustatyta vidutinė azoto dioksido koncentracija siekė – $56,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Modeliavimo būdu nustatyta azoto dioksido koncentracija nagrinėjamoje tyrimo vietoje siekė – $64,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kietosios dalelės – KD_{10}

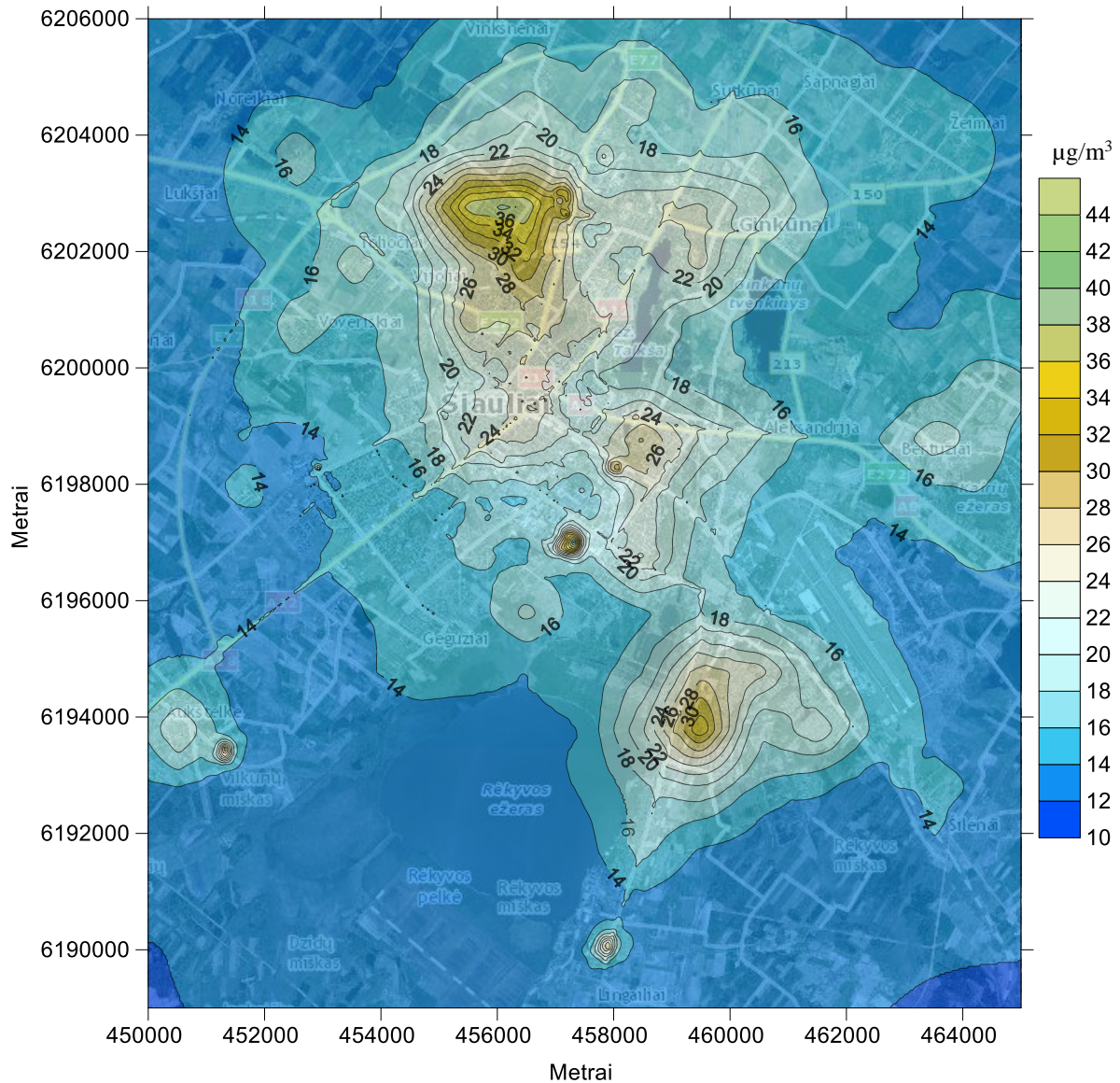
Kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija aplinkos ore Šiaulių miesto savivaldybėje siekia iki $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Paros ribinė vertė kietosios dalelės lygi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Medelyno seniūnijos individualių namų teritorijos pažemio sluoksnyje nustatytas kietųjų dalelių kiekis aplinkos ore siekia nuo 19 iki $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Geležinkelio iešmų išsišakojime, prasidedančiame su V. Bielskio gatvės sankryža kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 28 iki $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.29 pav.).

Rėkyvos seniūnijos individualių namų seniūnaitijose kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore kito nuo 17 iki $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kietųjų dalelių maksimalios koncentracijos nustatytos Bačiūnų seniūnaitijos teritorijoje nuo 25 iki $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miesto centro seniūnaitijos individualių namų ūkių teritorijoje kietųjų dalelių koncentracija kinta nuo 20 iki $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Šimšės seniūnaitijos teritorijoje kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore kinta nuo 20 iki $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pabalių seniūnaitijos individualių namų ūkių aplinkos ore kietųjų dalelių koncentracija sieks nuo 20 iki $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pramonės Žalikių seniūnaitijoje taršos lygis kietosiomis dalelėmis kinta nuo 18 iki $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dainų bei Lieporių seniūnaitijose kietųjų dalelių koncentracija kinta nuo 14 iki $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miesto centrinėje dalyje lankomiausiose vietose kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 22 iki $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vilniaus gatvės tik pėstiesiems skirtoje dalyje kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 19 iki $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ties pėsčiųjų perėja Tilžės gatvėje.

Maksimali kietųjų dalelių koncentracijos vertė nustatyta UAB Betono mozaika teritorijoje – $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Šiame vertiname pramonės objekte taršos rodikliai buvo nustatyti aplinkos oro taršos inventorizacijos duomenimis (2015 m.). Rekomenduojama atnaujinti aplinkos oro taršos šaltinių inventorizacijos duomenis.

1.29 pav. Kietosios dalelės (KD₁₀) 24 valandų (paros) 90,4 procentilio koncentracija aplinkos ore



Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		µg/m ³	µg/m ³	RV dalis, %
Kietosios dalelės (KD ₁₀)	Paros ribinė vertė žmonių sveikatai	50	44	88

Dubijos bei Tilžės gatvių sankryžoje nustatyta kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 22 iki 26 µg/m³. Tilžės gatvės atkarpoje ties autobusų stotimi ir Saulės miesto prekybos centru kietųjų dalelių koncentracija siekia nuo 23 iki 25 µg/m³. Tilžės ir Aušros al. gatvių sankryžoje kietųjų dalelių maksimali koncentracija siekia iki 22 µg/m³. Basanavičiaus, Žemaitės bei Aušros al. gatvių sankirtoje kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore kinta nuo 25 iki 27 µg/m³. Pramonės bei Serbentų gatvių sankirtoje kietųjų dalelių koncentracija kinta nuo 19 iki 22 µg/m³, Serbentų ir Vilniaus sankirtoje nuo 21 iki 22 µg/m³. Tilžės gatvės atkarpoje nuo sankryžos su Gardino ir Dubijos gatvėmis kietųjų dalelių koncentracija siekia nuo 16 iki 25 µg/m³. Architektų bei Gegužių gatvės aplinkoje kietųjų dalelių koncentracija siekia nuo 14 iki 19 µg/m³. Gardino gatvės aplinkos ore kietųjų dalelių

koncentracija siekia nuo 14 iki 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dubijos gatvės aplinkos ore ties Geležinkelio stotimi siekia nuo 20 iki 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Geležinkelio stoties aplinkos ore kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 19 iki 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aplinkos oro kokybę, kuri buvo analizuota 8 tyrimo vietose mobilią laboratoriją palyginama su modeliavimo metu gautais rezultatais. Nustatyta, kad kietųjų dalelių kiekis aplinkos ore tiriamose vietose nebuvo viršytas. Kietųjų dalelių koncentracija Dainų g. 70 tyrimo vietos aplinkos ore siekė nuo 19,3 iki 20,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pavasario, vasaros ir rudens sezono vidutinė koncentracija siekia 19,81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Modeliavimo būdų įvertinus oro taršos šaltinių indėlius nustatyta kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekė 14,88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nustatyta modeliavimo būdų aplinkos kietųjų dalelių koncentracija 33,2 % buvo mažesnė nei mobilios laboratorijos nustatytas rezultatas. Pramonės g. 15 bei Varpo g. 6 tyrimo vietose modeliavimo rezultatas buvo žemesnis nei sezonų tyrimo vidutinė vertė nuo 8,4 iki 27 % atitinkamai.

Šakių g. 19 modeliavimo metu nustatytas kietųjų dalelių kiekis aplinkos ore buvo didesnis. Skirtumas siekė iki 27,8 %. Taip pat, didesnės kietųjų dalelių koncentracijos nustatytos ir kituose tyrimo taškuose. Skirtumas siekia nuo 20,8 iki 32,3 %. Maksimalus 32,3 skirtumas nustatytas Vytauto g. 23: išmatuota – 16,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sumodeliuota – 23,96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Gubernijos sodų 10-ojos g. 25 tyrimo vietoje nustatyta modeliavimo būdu kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia 26,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Šioje tyrimo vietoje mobilios laboratorijos pagalba nustatyta kietųjų dalelių koncentracija tiriamaisiais laikotarpiais kito nuo 16,4 iki 19,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė pavasario, vasaros ir rudens sezono kietųjų dalelių koncentracija siekia – 20,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. J. Basanavičiaus g. 33 C tyrimo vietoje nustatytas tyrimais kietųjų dalelių kiekis aplinkos ore kito nuo 14,1 iki 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o vidutinė visų sezonų koncentracija lygi – 21,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Modeliavimo būdu nustatyta kietųjų dalelių koncentracija šioje tyrimo vietoje siekė – 27,42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

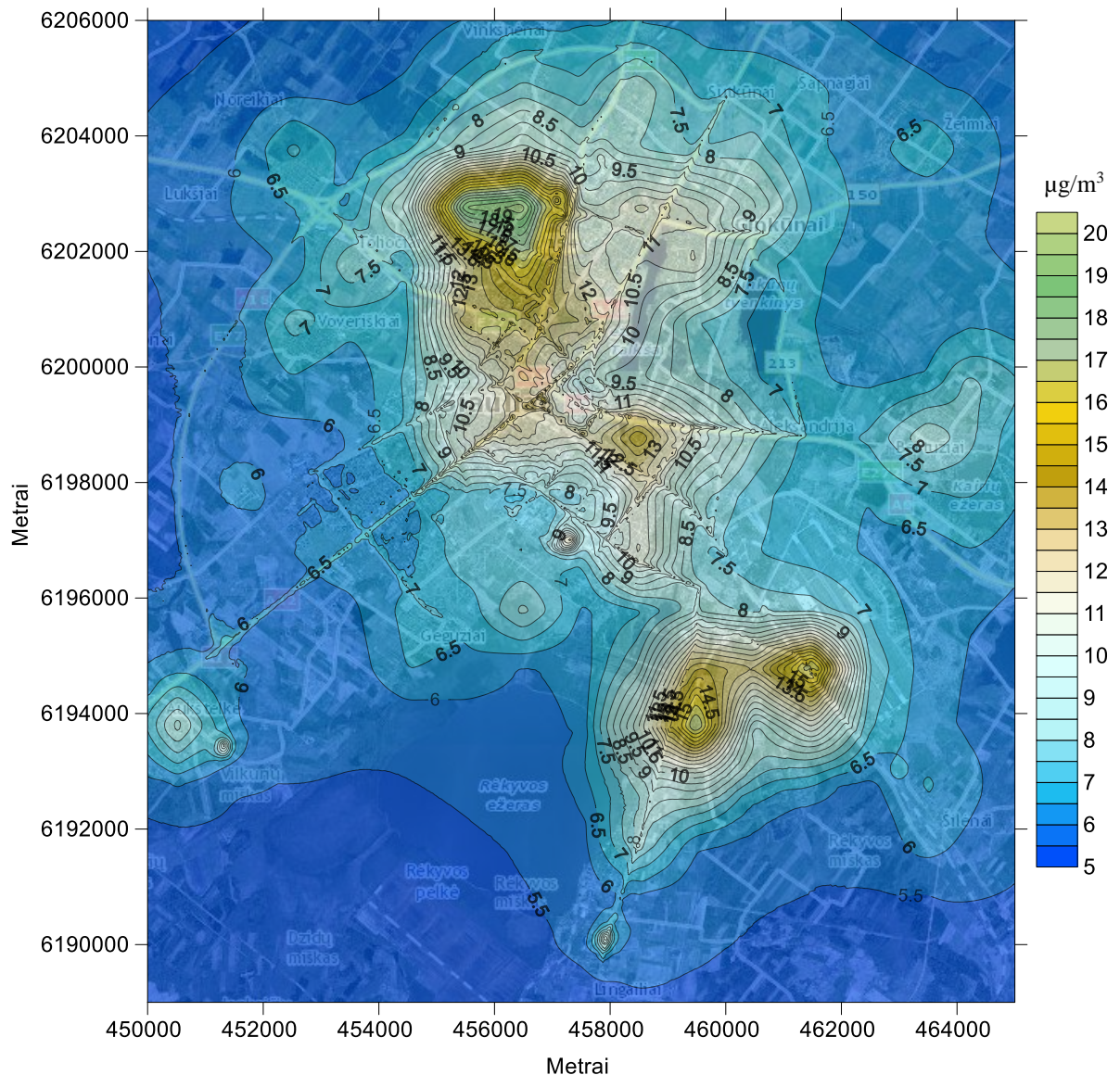
Remiantis stacionarios stotelės aplinkos oro kokybės duomenimis, kuomet tyrimai buvo atliekami mobilią laboratoriją, nustatyta vidutinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija siekė – 32,67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija aplinkos ore įvertinus aplinkos oro taršos šaltinius modeliavimo metodu siekė – 26,49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kietosios dalelės – $\text{KD}_{2,5}$

Remiantis rezultatais nustatyta maksimali kietųjų dalelių ($\text{KD}_{2,5}$) koncentracija aplinkos ore siekia iki 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nustatyta, kad Medelyno seniūnijos individualių namų teritorijoje kietųjų dalelių koncentracija siekia nuo 7 iki 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Geležinkelio iešmų išsišakojime, prasidedančiame su V. Bielskio gatvės sankryža kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 11 iki 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rėkyvos seniūnijos individualių namų seniūnaitijose kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore kito

nuo 6 iki 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.30 pav.). Kietųjų dalelių maksimalios koncentracijos nustatytos Bačiūnų ir Vyturių seniūnaitijos teritorijoje nuo 9 iki 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miesto centro seniūnaitijos individualių namų ūkių teritorijoje kietųjų dalelių koncentracija kinta nuo 7 iki 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Šimšės seniūnaitijos teritorijoje kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore kinta nuo 10 iki 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pabalių seniūnaitijos individualių namų ūkių aplinkos ore kietųjų dalelių koncentracija sieks nuo 8 iki 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.30 pav. Kietosios dalelės (KD_{2,5}) kalendorinių metų koncentracija aplinkos ore



Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	RV dalis, %
Kietosios dalelės (KD _{2,5})	Metinė ribinė vertė žmonių sveikatai	25	20	80

Pramonės Žalikių seniūnaitijoje taršos lygis kietosiomis dalelėmis kinta nuo 10 iki 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dainų bei Lieporių seniūnaitijose kietųjų dalelių koncentracija kinta nuo 6 iki 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miesto centrinėje dalyje lankomiausiose vietose kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 9 iki

13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vilniaus gatvės tik pėstiesiems skirtoje dalyje kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 10 iki 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ties pėsčiųjų perėja Tilžės gatvėje.

Maksimali kietųjų dalelių koncentracijos vertė nustatyta UAB Betono mozaika teritorijoje – 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Šiame vertiname pramonės objekte taršos rodikliai buvo nustatyti aplinkos oro taršos inventorizacijos duomenimis (2015 m.). Rekomenduojama atnaujinti aplinkos oro taršos šaltinių inventorizacijos duomenis.

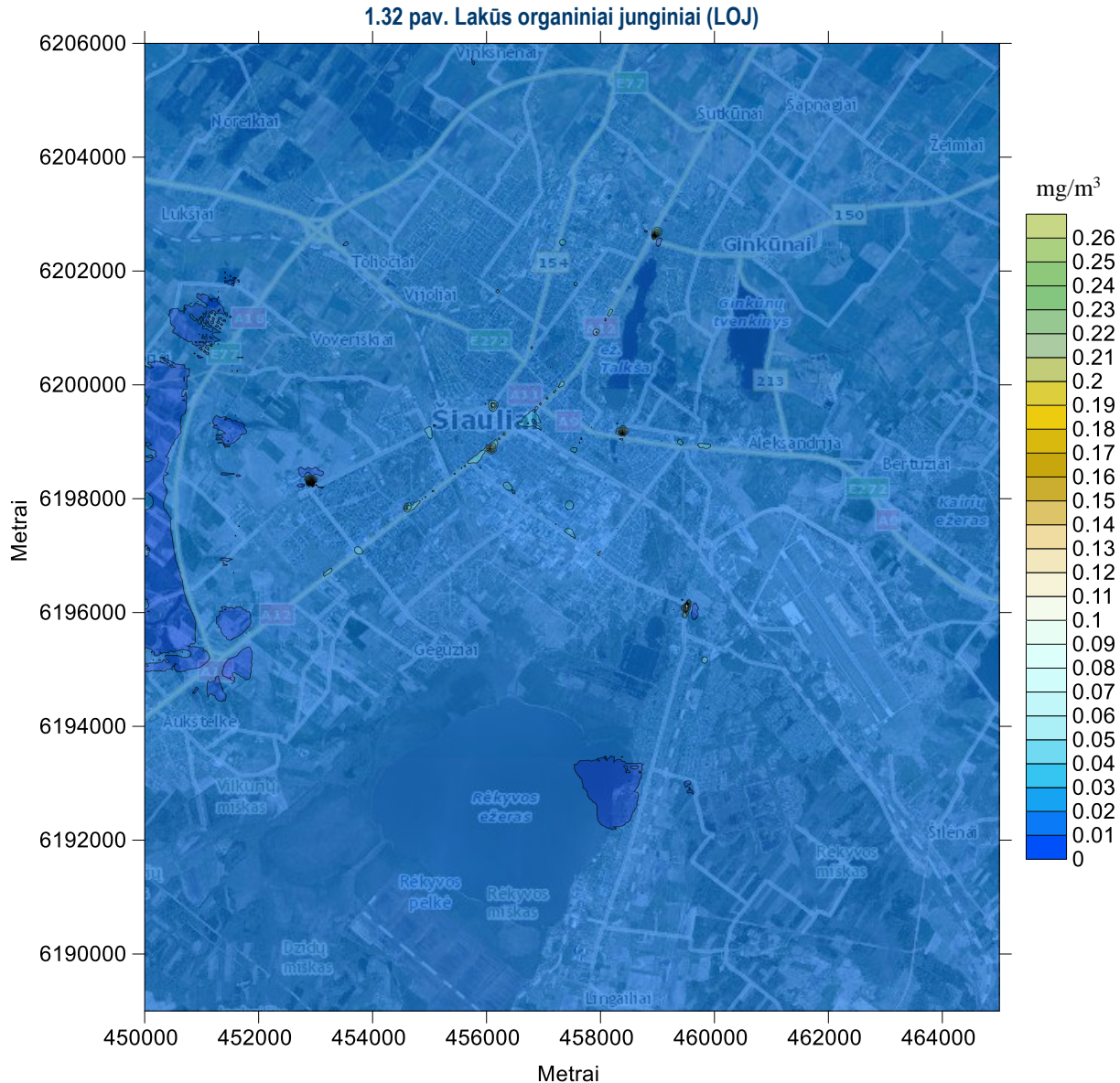
Dubijos bei Tilžės gatvių sankryžoje nustatyta kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 12 iki 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tilžės gatvės atkarpoje ties autobusų stotimi ir Saulės miesto prekybos centru kietųjų dalelių koncentracija siekia nuo 12 iki 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tilžės ir Aušros al. gatvių sankryžoje kietųjų dalelių maksimali koncentracija siekia iki 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Basanavičiaus, Žemaitės bei Aušros al. gatvių sankirtoje kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore kinta nuo 13 iki 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pramonės bei Serbentų gatvių sankirtoje kietųjų dalelių koncentracija kinta nuo 9 iki 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Serbentų ir Vilniaus sankirtoje nuo 10 iki 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tilžės gatvės atkarpoje nuo sankryžos su Gardino ir Dubijos gatvėmis kietųjų dalelių koncentracija siekia nuo 6 iki 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Architektų bei Gegužių gatvės aplinkoje kietųjų dalelių koncentracija siekia nuo 6 iki 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Gardino gatvės aplinkos ore kietųjų dalelių koncentracija siekia iki 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dubijos gatvės aplinkos ore ties Geležinkelio stotimi siekia nuo 12 iki 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Geležinkelio stoties aplinkos ore kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 10 iki 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sieros dioksidas – SO_2

Aplinkos oro taršos sklaidos duomenimis nustatyta, kad maksimali paros vidurkinimo laiko sieros dioksido (SO_2) koncentracija aplinkos ore siekia iki 3,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Seniūnijose sieros dioksido koncentracija aplinkos ore siekia iki 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Medelyno seniūnijos individualiųjų namų teritorijoje sieros dioksido koncentracija siekia nuo 0,6 iki 0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1.31 pav. Geležinkelio iešmų išsišakojime, prasidedančiame su V. Bielskio gatvės sankryža sieros dioksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,7 iki 0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rėkyvos seniūnijos individualiųjų namų seniūnaitijose sieros dioksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,6 iki 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miesto centro seniūnaitijos individualiųjų namų ūkių teritorijoje sieros dioksido koncentracija kinta nuo 0,6 iki 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Šimšės seniūnaitijos teritorijoje sieros dioksido koncentracija aplinkos ore kinta nuo 0,7 iki 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pabalių seniūnaitijos individualiųjų namų ūkių aplinkos ore sieros dioksido taršos lygis siekia nuo 0,6 iki 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

dalimis nustatyta vertė lygi – 26 % ribinės vertės (1.32 pav.). Lakiųjų organinių junginių maksimali vertė nustatyta ties Architektų ir Gegužių gatvių sankirtos esančiu autobusų žiedu ir degalinės teritorijos ribose – 0,26 mg/m³.



Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		mg/m ³	mg/m ³	RV dalis, %
Lakūs organiniai junginiai (LOJ)	30 min. maksimalaus vidurkio ribinė vertė žmonių sveikatai	1	0,26	26

Remiantis modeliavimo duomenimis didžiausią indėlį aplinkos oro taršai suteikia degalinių kuro pildymo metu susidarantys lakūs organiniai junginiai.

Dubijos bei Tilžės gatvių sankryžoje nustatyta lakiųjų organinių junginių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,02 iki 0,03 mg/m³. Tilžės gatvės atkarpoje ties autobusų stotimi ir Saulės miesto prekybos centru lakiųjų organinių junginių koncentracija siekia iki 0,02 mg/m³. Tilžės ir Aušros al.

gatvių sankryžoje bei Basanavičiaus, Žemaitės ir Aušros al. gatvių sankirtoje lakiųjų organinių junginių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,01 iki 0,02 mg/m³.

Pramonės ir Bačiūnų gatvių sankirtos aplinkos ore lakiųjų organinių junginių koncentracija siekia nuo 0,01 iki 0,1 mg/m³. Vilniaus ir Žuvininkų gatvių sankryžoje taršos lygis siekia nuo 0,01 iki 0,13 mg/m³, o Žemaitės ir Dubijos gatvių nuo 0,01 iki 0,05 mg/m³. Tilžės ir Aušros gatvių sankryžos aplinkos ore lakiųjų organinių junginių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,01 iki 0,13 mg/m³.

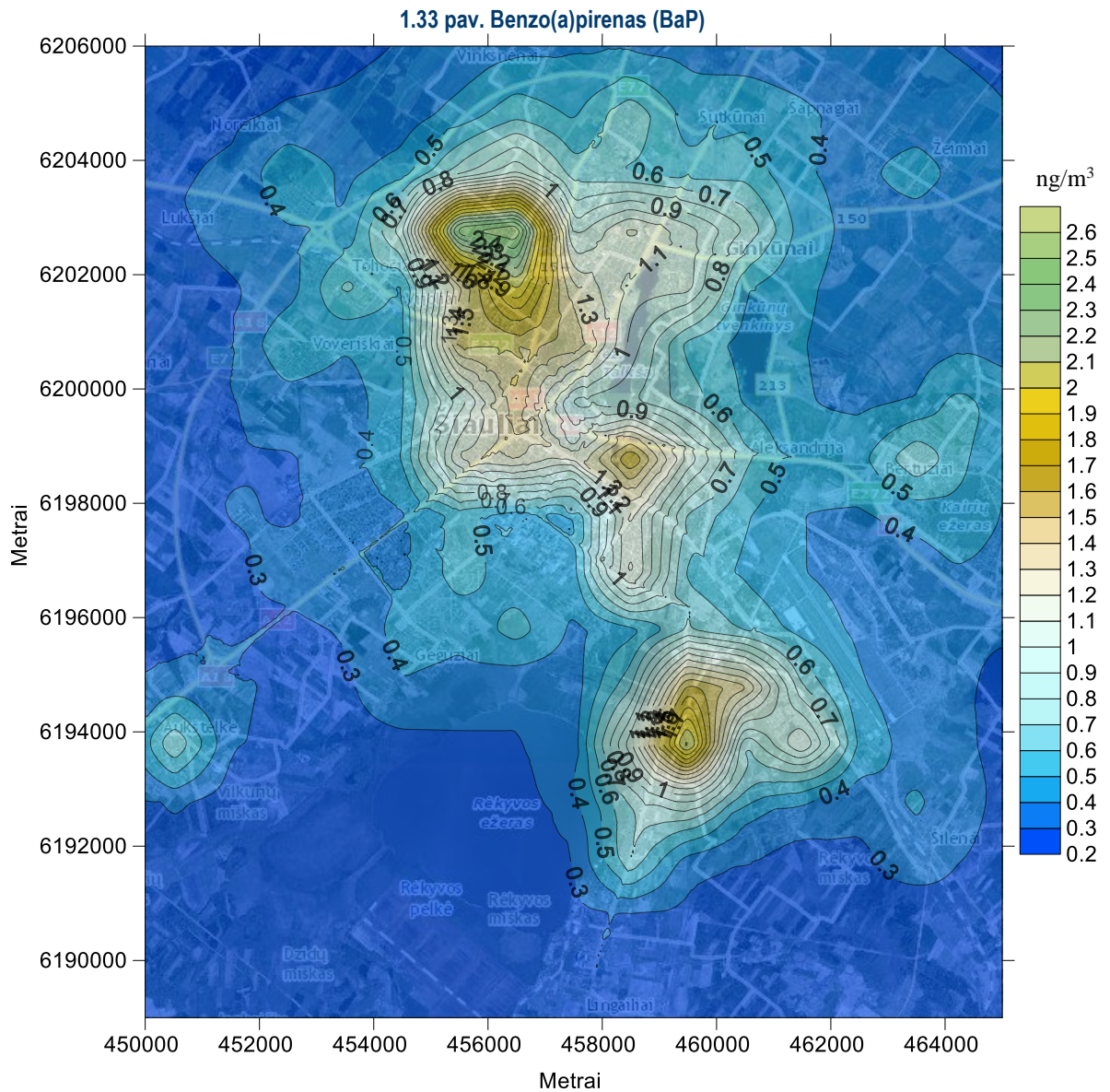
Lakiųjų organinių junginių pėdsakų, kurių koncentracija aplinkos ore siekia iki 0,03 mg/m³, nustatyta Basanavičiaus, Žemaitės bei Aušros al. gatvių sankirtoje, Tilžės gatvės atkarpoje nuo Gardino gatvės iki Prekybos centro „Tilžė“, Gegužių ir Tilžės gatvės sankryžoje (0,02 mg/m³), Pramonės gatvėje ir Vilniaus bei Serbentų gatvių sankryžos artimoje aplinkoje.

Benzo(a)pirenas – BaP

Modeliavimo metu nustatyta benzo(a)pireno (BaP) koncentracija Šiaulių miesto aplinkos ore siekia iki 2,6 ng/m³. Nustatyta benzo(a)pireno koncentracija viršija norminius reikalavimus 2,6 karto.

Maksimali benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore nustatyta Medelyno seniūnijos individualiųjų namų teritorijoje ir siekia nuo 0,56 iki 2,56 ng/m³ (1.33 pav.). Rėkyvos seniūnijos individualiųjų namų seniūnaitijose benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,34 iki 2,1 ng/m³. Maksimali benzo(a)pireno koncentracija nustatyta Bačiūnų seniūnaitijoje. Vyturių seniūnaitijoje benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,41 iki 1,07 ng/m³. Miesto centro seniūnaitijos individualiųjų namų ūkių teritorijoje benzo(a)pireno koncentracija kinta nuo 0,86 iki 1,98 ng/m³. Šimšės seniūnaitijos teritorijoje benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore kinta nuo 0,86 iki 1,67 ng/m³. Pabalių seniūnaitijos individualiųjų namų ūkių aplinkos ore benzo(a)pireno koncentracija sieks nuo 0,49 iki 1,2 ng/m³.

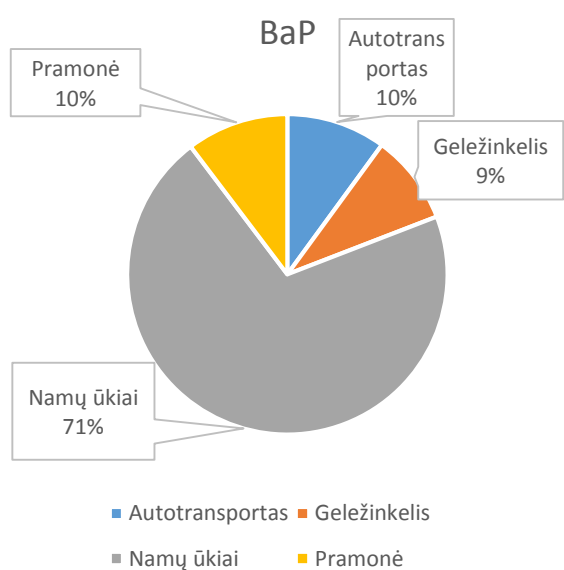
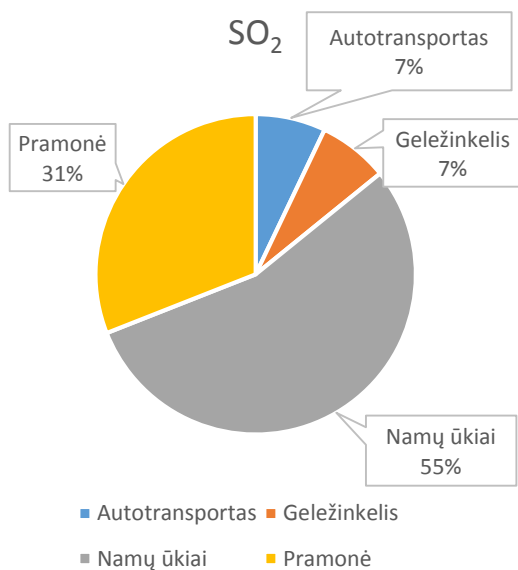
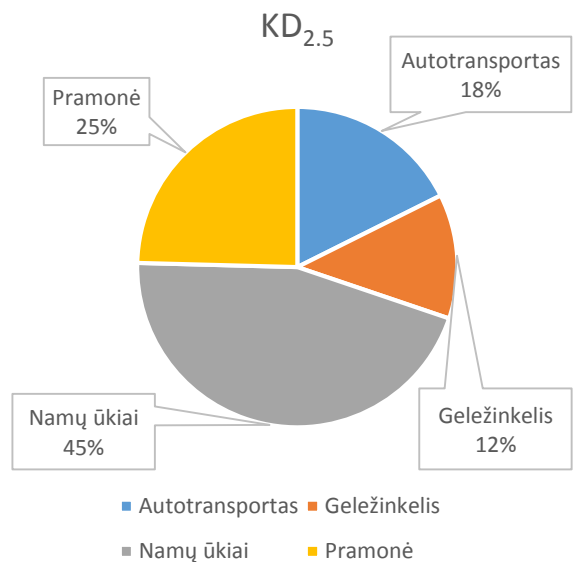
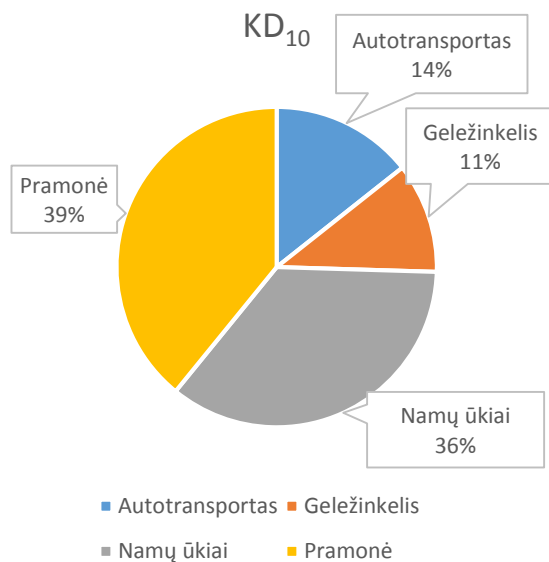
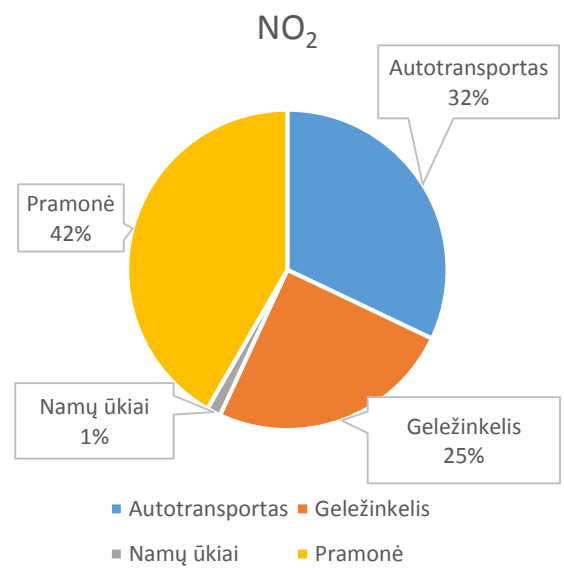
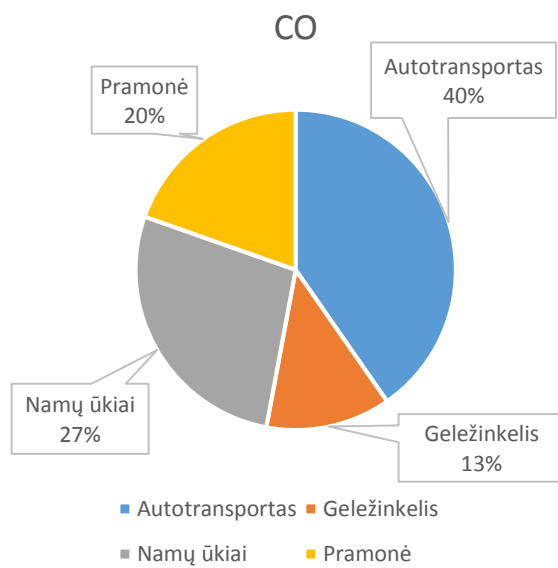
Pramonės Žalikių seniūnaitijoje benzo(a)pireno taršos lygis siekia nuo 0,47 iki 1,42 ng/m³. Dainų bei Lieporių seniūnaitijose benzo(a)pireno koncentracija kinta nuo 0,31 iki 0,52 ng/m³. Miesto centrinėje dalyje lankomiausiose vietose benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,87 iki 1,57 ng/m³. Vilniaus gatvės tik pėstiesiems skirtoje dalyje benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,88 iki 1,12 ng/m³ ties pėsčiųjų perėja Tilžės gatvėje.

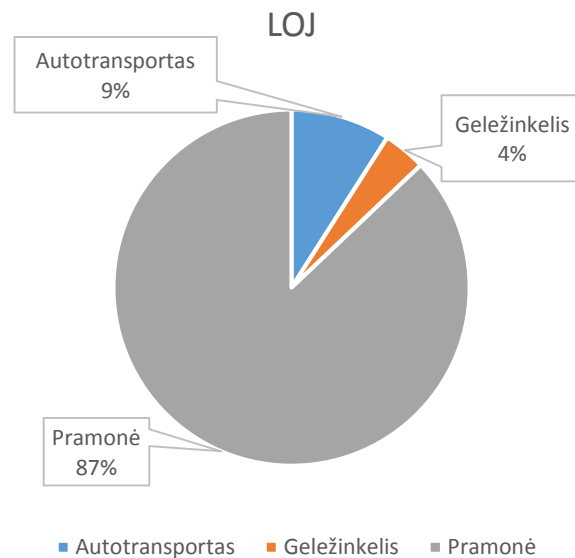


Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		ng/m ³	ng/m ³	RV dalis, %
Benzo(a)pirenas (BaP)	valandos maksimalaus vidurkio ribinė vertė žmonių sveikatai	1	2,6	260

Remiantis modeliavimo duomenimis nustatyta, kad didžiausią indėlį į aplinkos oro taršą anglies monoksidu ir azoto dioksidu turi autotransportas (CO – 40 %, NO₂ – 32 %) ir pramonės objektų veikla (CO – 20 %, NO₂ – 42 %) (1.18 lentelė).

1.18 lentelė. Aplinkos oro taršos šaltinių indėlis pagal teršalus





Kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$ taršos indėlis didžiausias pramonės (KD_{10} – 39 %, $KD_{2,5}$ – 25 %) ir namų ūkių sektoriuose (KD_{10} – 36 %, $KD_{2,5}$ – 45 %). Sieros dioksido indėlio didžiausia vertė priskiriama namų ūkiams – 55%, o antroje vietoje atsiduria pramonės sektorius – 31%. Benzo(a)pireno indėlis į aplinkos oro taršą didžiausias iš namų ūkių – 71 %. Tačiau, lakiųjų organinių junginių didžiausias indėlis skiriamas pramonės sektoriui – 87 %.

1.5.2 NEIGIAMĄ POVEIKĮ APLINKOS ORUI DARANČIŲ VEIKSNIŲ ANALIZĖ, KITIMO TENDENCIJOS

Neigiamą poveikį aplinkos orui daro pagrindiniai oro teršėjai – transportas (autotransportas, geležinkelių transportas ir kt.), pramonės įmonės, energetikos objektai (katilinės), namų ūkiai. Iš paminėtų oro teršėjų svarbiausias yra transportas, o mažiau svarbūs – pramonės įmonės ir energetikos objektai, namų ūkiai yra sezoninis oro teršėjas labiausiai teršiantis aplinkos orą šaltuoju metu (žiema).

Pramonės objektų veikla

Lietuvos statistikos departamento duomenimis pagal ekonomines veiklos rūšis 2018 metų pradžioje Šiaulių miesto savivaldybėje buvo įregistruoti 7428 ūkio subjektai, iš jų veikiantys – 5207 (1.5 lentelė). Remiantis statistikos departamento duomenimis ūkinės veiklos objektų skaičius Šiaulių miesto savivaldybėje didėja nuo 2015 m. Numatoma, kad ateityje didėjimas gali siekti iki 1 % per metus.

Didžiausios Šiaulių miesto pramonės/gamybos sektoriuje veikiančios įmonės: UAB „Rol/Statga“, UAB „Salda“, UAB „Hampidjan Baltic“, UAB „Elga“, UAB „Putokšnis“, UAB „Vilmers“, UAB „Interscalit“, UAB „NMF Porolon“, UAB „Frilux“, UAB „Bigso“.

Šiaulių mieste kuro ir kuro produktų gamyba bei prekyba užsiimančių įmonių skaičius siekia 22 vnt. Pagrindinės durpių kurą tiekiančios įmonės AB „Rėkyva“ ir UAB „Durpeta“. Pagrindinės biokurą tiekiančios įmonės UAB „Miškų tarnyba“, UAB „Vigidas Pack“, UAB „Woodfenix“, UAB „Redal“, UAB „Baltic BT“, UAB „Šiaulių vyturys“, UAB „Vizon“, UAB „Kedlita“.

Karjerų eksploatavimu Šiaulių mieste užsiima 4 įmonės AB „Rėkyva“, UAB „Viljosinda“, UAB „Dilau“, UAB „Ravitera“.

Stacionariųjų taršos šaltinių, kurie teikia duomenis apie išmetamų teršalų kiekius (Ataskaitų forma Nr. 2 – Atmosfera) Aplinkos apsaugos agentūrai Šiaulių mieste yra – 12 vnt. Bendras per 2016 m. šių taršos šaltinių išmetamų emisijų kiekis siekia 964,39 t/metus. Anglies monoksido per šį laikotarpį išmesta 726,51 t/metus ir sudaro 71,9 % nuo bendro kiekio. Azoto oksidų kiekis išmestas į aplinkos orą sudarė 14,92 %. Sieros dioksido kiekis per 2016 m. sudarė vos 1,6 % arba 16,13 t/metus. Kietųjų medžiagų į aplinkos orą išmesta iki 4,56 % arba – 46,12 t/metus. Lakiųjų organinių junginių į aplinkos orą išmesta iki 2,43 % nuo bendro kiekio. Į aplinkos orą nedidelis kiekis buvo pašalintas toluolo ir acetono. Šių medžiagų procentinė dalis išmetimuose siekė atitinkamai 0,02 ir 0,3 %.

Lyginant su 2016 m. dujų teršalų kiekis ženkliai padidėjo. Nuo 2011–2012 m. dujų medžiagų į aplinkos orą išmetimas išaugo iki 918,3 t/metus t. y. 2 kartus. Lakiųjų organinių junginių kiekis aplinkos ore 2016 m. siekė 24,5 t/metus. Šių teršalų išmetami kiekiai ženkliai auga. Lyginant su 2011–2012 m. dabartinis kiekis mažesnis tik 33 %. 2016 m. duomenimis kietųjų medžiagų išmetimai į aplinkos orą 2016 m. taip pat auga. Kietųjų medžiagų kiekis išaugo iki 1,4 karto.

Nuo 2005 iki 2012 metų nustatytas emisijų kiekio sumažėjimas nuo 1393,4 iki 448,6 t/metus. 2007–2008 metų periode teršalų išmetimas į aplinkos orą sumažėjo net 42,5 %, nuo 1134,6 t/metus iki 651,4 t/metus. 2013 metais teršalų išmetimai vėl pradėjo kilti nedidelėmis atkarpomis ir 2016 metais ir pasiekė 964,4 t/metus emisijų kiekį.

Aprūpinimo šiluma sistema

Energetikos objektai. Energetikos objektai teršia aplinkos orą kuro degimo produktais – anglies oksidais, azoto oksidais, sieros dioksidu, kietosiomis dalelėmis ir iš dalies lakiisiais organiniais junginiais (LOJ). Energetikos objektų oro tarša mažinama modernizuojami katilus (ar visą degimo sistemą), pakeičiant deginamo kuro rūšį į mažiau teršiančią orą (dažniausiai deginamas kuras

keičiamas dujomis), įdiegiant energetikos objektuose oro valymo įrenginius (dažniausiai kietųjų dalelių sugaudymui).

Namų ūkiai. Labiausiai namų ūkiai teršia aplinkos orą, kai krosnyse deginamas netinkamas kuras – plastikai, guma, dažyta, lakuota mediena.

Šiluminės energijos gamybą Šiaulių mieste vykdo AB „Šiaulių energija“, kuri mieste turi septynias stacionarias katilines ir vieną mobilią katilinę. Eksploatuojamose katilinėse naudojamos gamtinės dujos, kaip pagrindinė kuro rūšis, o mobilioje katilinėje naudojamas dyzelinis kuras 1.19 lentelė. Stacionarių katilinių bendra šiluminė galia yra 299,030 MW, o bendras sudegintų gamtinių dujų kiekis už 2016 metus siekia 476910 m³. Mobili katilinė priskiriama prie Pietinės katilinės. Ši katilinė eksploatuojama atsitikus avarijai arba sutrikus šiluminės energijos tiekimui. Mobilios katilinės bendras kuro suvartojimo kiekis yra 1,686 t ir šiluminis našumas 1,89 MW. Detalesni šiluminės energetikos objektų charakteristikos ir išmetamas teršalų kiekis pateikiami ataskaitos priedų skiltyje. Būtina atkreipti dėmesį, kad nuo instaliuotos katilų šiluminės galios priklauso teršalų emisijos į aplinkos orą.

1.19 lentelė. AB „Šiaulių energija“ Šiaulių miesto jėgainių pagrindinės techninės charakteristikos

Katilinės	Katilų skaičius	Instaliuota galia, MW
1	2	3
Pietinė ir Šiaulių termofikacinė elektrinė	9	29,137
Stumbro g. katilinė	2	5,445
Rėkyvos katilinė	2	4,444
Zoknių katilinė	2	5,434
Sodo g. katilinė	4	0,668
Papilės g. katilinė	3	0,735
J. Basanavičiaus g. katilinė	3	0,1905
Viso:	25	299,030

Susisiekimo sistema

VĮ „Regitra“ ir Lietuvos statistikos departamento duomenimis keleivinių transporto priemonių skaičius 2015 m. Šiaulių mieste siekė 41474 vnt. Iš kurių net 40130 vnt. lengvieji automobiliai ir tik dalis komercinės paskirties – 4370 vnt. Autobusų skaičius Šiaulių mieste 2015 m. duomenimis siekė 263 vnt. Motociklų ir mopedų skaičius atitinkamai buvo lygus 852 ir 229 vnt.

Pagal lengvųjų automobilių amžių Šiaulių miesto savivaldybėje vyrauja transporto priemonės, kurių amžius siekia nuo 10 iki 20 metų (62,4 %). Šiaulių apskrityje tokio amžiaus transporto priemonių kiekis sudaro apie 63,9 %, o Šiaulių rajone iki 64,2 % (1.20 lentelė).

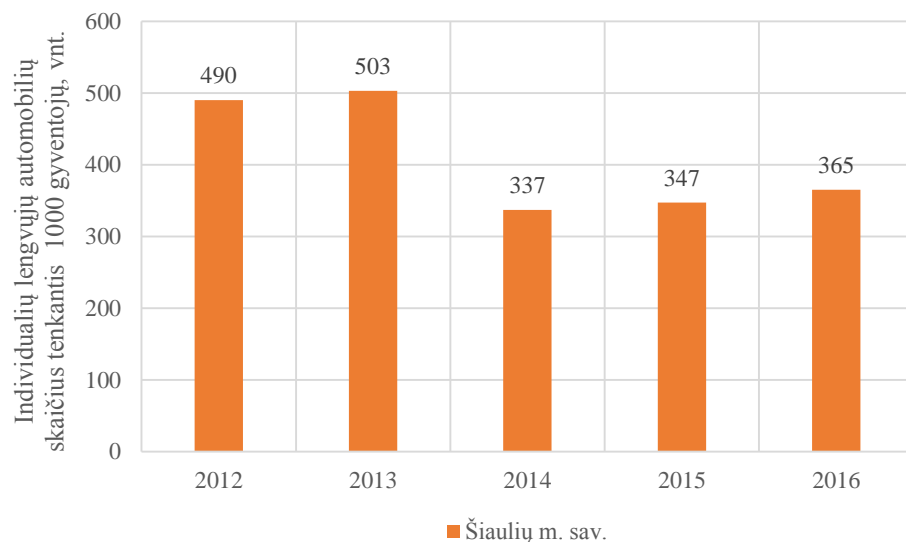
1.20 lentelė. Registruotų lengvųjų automobilių skaičius pagal amžių 2015 m.

Teritorija / Rodiklis	Iki 2 metų	2-5 metų	5-10 metų	10-20 metų	Daugiau kaip 20 metų
1	2	3	4	5	6
Šiaulių apskritis	912	2052	14467	70097	22241
Šiaulių r. sav.	113	293	2193	10893	3485
Šiaulių m. sav.	549	1171	7231	25051	6128

Senesnių nei 20 metų lengvųjų autotransporto priemonių skaičius Šiaulių miesto savivaldybėje sudaro apie 15,3 %. Tuo tarpu Šiaulių apskrityje ir rajone tokių transporto priemonių kiekis siekia nuo 20,3 iki 20,5 % atitinkamai.

Nuo 5 iki 10 metų lengvųjų automobilių Šiaulių miesto bendrame sraute yra iki 18 %. Šiaulių apskrities ir rajono duomenimis šių transporto priemonių kiekis sudaro iki 13 %.

Mažiausias lengvųjų automobilių kiekis yra amžiaus grupėse iki 5 metų. Lengvųjų automobilių iki 2 metų Šiaulių miesto savivaldybėje yra iki 1,4 %, o nuo 2 iki 5 metų 2,9 %. Šiaulių apskrities lygiu iki 2 metų lengvųjų automobilių kiekis siekia 0,8 %, o nuo 2 iki 5 metų vos 1,9 %.



1.34 pav. Individualių lengvųjų automobilių skaičius tenkantis 1000 gyventojų (Lietuvos statistikos departamentas ... 2016)

Lengvųjų automobilių kiekis, tenkantis 1000 gyventojų, Šiaulių mieste 2016 metų pabaigoje siekė 365 vnt. (1.34 pav.). Remiantis statistiniais duomenimis numatomas autotransporto priemonių augimas iki 4,9 %.

1.6 INFORMACIJA APIE ORO KOKYBĖS GERINIMO PRIEMONES IR PROJEKTUS

1.21 lentelė. Šiaulių miesto įgyvendintos/įgyvendinamos bei neįgyvendintos aplinkos oro kokybės valdymo programos

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas priemonės įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Atsakingi vykdytojai	Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga			
SAVIVALDYBĖS ĮGYVENDINTOS PRIEMONĖS						
1.	Kompensuojama aplinkai daroma žala, sodinant medžius mieste	2008; 2009;	2008; 2009;	MŪAS	Įgyvendinta	
2.	Įrengti dviračių stovai su informaciniu stendu prie Dviračių muziejaus	2008	2008	MŪAS	Įgyvendinta	
3.	Likviduoti pavojingus radinius ir ekologinių avarijų padarinius	2008; 2009; 2010; 2011;	2008; 2009; 2010; 2011;	MŪAS	Įgyvendinta	2011 m. Įgyvendinant priemonę, organizuoti reidai, užgesintos 5 gaisravietės Rėkyvos ežero durpiningose pakrantėse, pakrančių miškuose. Per 2011 m. likviduota 31 avarija Šiaulių mieste, kurių metu neutralizuoti išsilieję naftos produktai. Surinkta ir pašalinta 1 kg atliekų, turinčių gyvsidabrio
4.	Šiaulių apskrities priešgaisrinei gelbėjimo valdybai ekologinių avarijų lokalizavimo priemonių įsigijimas	2008; 2009; 2010;	2008; 2009; 2010;	MŪAS	Įgyvendinta	
5.	Švietimo įstaigų ir nevyriausybinų organizacijų aplinkosaugos projektų rėmimas	2008; 2009; 2010; 2011;	2008; 2009; 2010; 2011;	ŠS	Įgyvendinta	2011 m. Finansuojami projektai buvo atrinkti skelbiant konkursą ir vertinami vadovaujantis Savivaldybės tarybos patvirtintais nuostatais (2004-02-26, Nr. T-50). 2011 m. konkursui buvo pateiktos 42 paraiškos, iš jų 23 projektai paremti

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas priemonės įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Atsakingi vykdytojai	Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga			
6.	Informacinių ir kt. leidinių prenumeratai, įsigijimui ir leidybai	2008; 2009; 2010;	2008; 2009; 2010;	ŠS	Įgyvendinta	2011 m. Įgyvendinus priemonę, atspausdinta 1000 vnt. lankstinukų „Laisvė dviračiui“, 2000 vnt. „Kurioje pusėje esi tu?“ apie atliekų deginimo žalą, įsigytos 48 knygelės vaikų aplinkosauginiam švietimui ir ugdymui. Šiaulių miesto bibliotekoms ekologiniam švietimui nupirktos aplinkosauginių leidinių (Savaitraščio „Žalioji pasaulis“, laikraščių „Žalioji Lietuva“, „Tėviškės gamta“) prenumeratos (10 vnt.)
7.	Renginiams, skirtiems Žemės ir Aplinkos apsaugos dienoms, Europos judriajai savaitei ir kt., organizavimas	2008; 2009; 2010;	2008; 2009; 2010;	ŠS	Įgyvendinta	2011 m. organizuoti 3 aplinkosauginiai renginiai: 1) Pasaulinės Žemės dienos renginys; 2) Aplinkos apsaugos dienos renginys; 3) Dienos „Miestas be automobilio“ renginys; 2011 m. lapkričio mėnesį išleisti straipsniai „Saugokime save ir aplinką“ vietiniuose laikraščiuose („Šiaulių naujienose“ ir „Šiaulių krašte“) apie atliekų deginimo žalą
8.	Naujiems želdiniams prie miesto gatvių, parkuose ir skveruose sodinti	2010; 2011;	2010; 2011;	MŪAS	Įgyvendinta	2011 m. Pasodinti 55 įvairių rūšių želdiniai ties Tilžės g. 9C, ties Talkšos g. 2 pastatais ir Ežero g. sankirta su Talkšos g., prie Žemaitės g. 26, 26A pastatų: 23 grauželinės gudobelės (lot. <i>Crataegus laevigata</i>), 6 paprastieji klevai (lot. <i>Acer platanoides</i>), 3 raudonalapiai klevai (lot. <i>Acer rubrum</i>), 2 mažalapės liepos (lot. <i>Tilia cordata</i>), 6 melsvaspyglės dygiosios

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Atsakingi vykdytojai	Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga			
						<p>eglės (lot. <i>Picea pungens glauca</i>), 15 geltonalapių pūslenių (lot. <i>Physocarpus opulifolius</i>);</p> <p>2012 m. nupirka 87 įvairių rūšių želdiniai: 23 klevai (lot. <i>Acer</i>), 9 liepos (lot. <i>Tilia</i>), 16 dygiųjų eglių (lot. <i>Picea pungens</i>), 4 ąžuolai (lot. <i>Quercus</i>), 6 švediniai šermukšniai (lot. <i>Sorbus intermedia</i>), 25 raugerškiai (lot. <i>Berberis</i>), 4 šeivamedžiai (lot. <i>Sambucus</i>). Jie pasodinti Vytauto ir Žemaitės, Talkšos ir Ežero, S. Daukanto ir M. K. Čiurlionio, Tilžės ir Gegužių g. sankirtų žaliuosiuose plotuose, Tilžės g. žaliajame plote tarp 37 ir 45 namo, Prisikėlimo a. skverelyje (prie fontano)</p>
9.	Skvero Vilniaus Ir Ežero gatvių sankirtoje želdinių pertvarkymo projekto vykdymas	2010	2010	MŪAS	Įgyvendinta	
10.	Nevyriausybinių organizacijų aplinkosaugos projektų rėmimas	2010	2010	ŠS	Įgyvendinta	<p>2011 m. Finansuojami projektai buvo atrinkti skelbiant konkursą ir įvertinami vadovaujantis Savivaldybės tarybos patvirtintais nuostatais (2007-05-24, Nr. T-189). 2011 m. buvo pateikta 18 NVO aplinkosaugos projektų paraiškų, iš jų 6 buvo finansuotos</p>
11.	Dviračių takų plėtros techninės dokumentacijos parengimas	2011	2011	MŪAS	Įgyvendinta	<p>Įgyvendinus priemonę, parengtas techninis Vyturių g. pėsčiųjų ir dviračių tako projektas ir atlikta projekto techninė ekspertizė.</p> <p>Suprojektuotas 3,525 km Vyturių g. pėsčiųjų ir</p>

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Atsakingi vykdytojai	Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga			
						dviračių takas. Projekte numatyta pėsčiųjų ir dviračių tako apšvietimas, poilsio aikštelės, pėsčiųjų perėjos, želdinių pertvarkymas
12.	Aplinkos oro užterštumo kietosiomis dalelėmis tyrimai	2011	2011	MŪAS	Įgyvendinta	Atlikti tarpiniai kietųjų dalelių tyrimai: paimti mėginiai cheminei analizei, atlikti dalelių spektro ir koncentracijos matavimai, ištirtas dalelių koncentracijos pasiskirstymas mieste, atlikta pirminė duomenų analizė
13.	Pavasarinio purvo valymas dėl pakeltosios taršos	2012	2012	MŪAS	Įgyvendinta	2012 m. pavasarį iš įvairių Šiaulių miesto teritorijų surinkta ir išvežta 1761,46 t gatvių, šaligatvių valymo sąšlavų siekiant sumažinti aplinkos oro taršą kietosiomis dalelėmis (KD ₁₀), kuri atsiranda dėl po žiemos nenuvalytų gatvių ir šaligatvių. Gatvių šaligatvių valymas buvo vykdomas mechanizuotai ir rankiniu būdu. Palyginti su ankstesniais metais, dienų skaičius, kai pavasario laikotarpiu (kovo–gegužės mėn.) buvo viršytos KD ₁₀ paros ribinės vertės, 2012 m. buvo mažiausias ir sudarė 5 dienas (2010 ir 2011 m. tokių dienų buvo po 13)
14.	Transporto organizavimo Šiaulių mieste, specialiojo plano parengimas	2013	2015	AUPS, MŪAS	Įgyvendinta	Plano sprendiniai rengti oro taršos mažinimo aspektu. Planas patvirtintas 2015 m. spalio 8 d. Šiaulių miesto savivaldybės tarybos sprendimu Nr. T-268
15.	Energijos rūšies parinkimo ir panaudojimo Šiaulių mieste	2014	2015	SRS	Įgyvendinta	Plano sprendiniai rengti oro taršos mažinimo aspektu. Planas patvirtintas 2015 m. kovo 26 d. Šiaulių

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas priemonės įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Atsakingi vykdytojai	Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga			
	specialiojo plano ir reglamento koregavimas					miesto savivaldybės tarybos sprendimu Nr. T-73
16.	Parengti 2015-2024 m. Šiaulių m. strateginį plėtros planą	2015	2016	AUPS	Įgyvendinta	Plano sprendiniai rengti oro taršos mažinimo aspektu. Planas patvirtintas 2016 m. rugpjūčio 25 d. Šiaulių miesto savivaldybės tarybos sprendimu Nr. T-325
17.	Įgyvendinti projektą „Aplinkos oro kokybės gerinimas“	2015	2018	MŪAS	Įgyvendinta	Parengtas projektas.
18.	Atnaujinti viešojo transporto parką	2016	2016	MŪAS	Įgyvendinta	Išigyta 9 vnt. autobusų.
19.	Darnaus judumo plano parengimas, priemonių diegimas Šiaulių mieste	2016	2018	AUPS, MŪAS	Įgyvendinta	Plano sprendiniai rengti oro taršos mažinimo aspektu. Planas patvirtintas 2018 m. liepos 5 d. Šiaulių miesto savivaldybės tarybos sprendimu Nr. T-264
TEŠTINĖS SAVIVALDYBĖS VEIKLOS						
20.	Sodinti naujus želdinius prie miesto gatvių, parkuose ir skveruose	2017	2017	MŪAS	Įgyvendinta	Pasodinta 100 liepų (lot. <i>Tilia</i>); 20 gudobelių (lot. <i>Crataegus</i>); 65 šermukšniai (lot. <i>Sorbus</i>); 8 klevai (lot. <i>Acer</i>); 5 sakuros (lot. <i>Prunus</i>); 3 forsitijos (lot. <i>Forsythia</i>); 3 raugerškiai (lot. <i>Berberis</i>); 2 eglės (lot. <i>Picea</i>); 4 ąžuolai (lot. <i>Quercus</i>).
21.	Vykdyti aplinkos oro ir atvirų vandens telkinių kokybės stebėseną	2017	2017	MŪAS	Įgyvendinta	Parengta 2017 m. stebėsenos ataskaita.
22.	Pavasarinio purvo valymas dėl pakeltosios taršos	2017	2017	MŪAS	Įgyvendinta	2017 m. balandžio – gegužės mėn. iš įvairių Šiaulių miesto teritorijų išvežta 640 t gatvių valymo sąslavų, siekiant sumažinti aplinkos oro taršą kietosiomis dalelėmis (KD ₁₀), atsirandančiomis po žiemą nenuvalytų gatvių.

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas priemonės įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Atsakingi vykdytojai	Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga			
23.	Organizuoti aplinkosauginius renginius, visuomenės švietimą ir informavimą	2017	2017	MŪAS, ŠS	Įgyvendinta	Organizuoti renginiai: Žemės diena (kovo 20 d.), Diena be automobilio (rugsėjo 22 d.). Kiekvieną mėnesį savivaldybės internetinėje svetainėje www.siauliai.lt ir vietinėje spaudoje buvo skelbiami pranešimai apie praėjusio mėnesio Šiaulių miesto aplinkos oro kokybę. Užfiksavus KD_{10} viršijimus savivaldybės internetinėje svetainėje buvo paskelbiama informacija apie Šiaulių miesto aplinkos oro kokybę.
24.	Likviduoti pavojingus radinius ir ekologinių avarijų padarinius	2017	2017	MŪAS	Įgyvendinta	Išvežtos neorganinės cheminės medžiagos 1,283 t iš Aviacijos g.; 0,033 t iš Marijampolės/Sodo g.; 0,099 t iš Tilvikų g. 8. Gesinti gaisrai 2017-04-23; 2017-05-12 Rėkyvos ežero pakrantėje.
25.	Miesto gatvių, aikščių remontas ir eksploatacija	2017	2017	SRS, MŪAS	Įgyvendinta	Atlikti darbai: smulkūs remonto darbai, šaligatvių paprastasis remontas (1000 m ²).
26.	Gatvių su asfalto danga priežiūra (duobių užtaisymas)	2017	2017	SRS, MŪAS	Įgyvendinta	Atlikti darbai: gatvių duobių užtaisymas išdaužų vietose (20300 m ²).
27.	Asfalto nelygumų išlyginimas užklojant asfalto sluoksnį	2017	2017	SRS, MŪAS	Įgyvendinta	Atlikti darbai: gatvių dangos išlyginimas užklojant ištinį dangos sluoksnį: Kudirkos g. 478 m. (3244 m ²); Išradėjų g. 540 m (6250 m ²); Energetikų g. 468 m. (3463 m ²); Dubijos g. 1503 m (28717 m ²).
28.	Šaligatvių dangos pakeitimas (nudėvėtose vietose)	2017	2017	SRS, MŪAS	Įgyvendinta	Spindulio g. nuo autobusų stotelės iki Spindulio g. 4 užklotas naujas pėsčiųjų

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas priemonės įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Atsakingi vykdytojai	Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga			
						tako asfalto sluoksnis 5700 m ² . P. Cvirkos g. nuo A. Mickevičiaus g. iki Žemaitės g. dešinėje pusėje paklota nauja betono plytelių danga.
29.	Eismo reguliavimo ir saugaus eismo priemonių įrengimas (kelio ženklų įrengimas)	2017	2017	SRS, MŪAS	Įgyvendinta	Įrengtos saugumo salelės: Gytarių ir Korsako g. sankryža (1 vnt.); Pramonės g. ties Ganyklų g., ties Nr. 15 (2 vnt.); Serbentų g. ties Agrastų. Veiverių g., ties Pabalių sankryža (3 vnt.), Vilniaus g. ties Darbininkų g., ties Sukilėlių g., ties Vilkaviškio g., ties Nr. 72 (4 vnt.); Tilžės g. ties Purienu g. (1 vnt.); P. Motiekaičio g. ties Vaitkaus g. (1 vnt.).
30.	Kiemų asfaltbetonio dangos remontas	2017	2017	SRS, MŪAS	Įgyvendinta	Sutvarkyta daugiabučių namų kiemų/remonto danga 21 250 m ² .
31.	Renovuoti šviesoforų infrastruktūrą, įdiegti koordinuotą valdymą	2017	2017	MŪAS	Įgyvendinta	Atliktas šviesoforų postų Architektų – J. Jablonskio g. sankryžoje ir Žemaitės g. – P. Cvirkos g. sankryžoje Šiaulių mieste kapitalinis remontas.
32.	Miesto gatvių remontas (esminio pagerinimo darbai) užklojant naują asfalto dangą	2017	2018	SRS, MŪAS	Įgyvendinta	Atlikti darbai: Parengtas Tilžės g. tarp Pramonės ir Aukštabalio g. kapitalinio remonto projektas, atlikti darbai, ekspertizė. Parengtas J. Basanavičiaus g. tarp Sodo g. ir Vaidoto g. kapitalinio remonto projektas. Atlikta gatvių paprastojo remonto Dubijos, Dainų, Išradėjų, Energetikų g. darbai. Atlikti darbai Tilžės g. tarp Aukštabalio ir Pramonės g. Parengtas J. Basanavičiaus g. projektas.

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Atsakingi vykdytojai	Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga			
						Atlikti gatvių paprastojo remonto Dubijos, Dainų, Išradėjų, Energetikų g. darbai.
33.	Vykdyti intensyvesnę gatvių plovimą	2017	2017	MŪAS	Įgyvendinta	Vykdomas gatvių važiuojamosios dalies plovimas gegužės – rugpjūčio mėn.
34.	Susisiekimo komunikacijų įrengimas	2017	2017	SRS, MŪAS	Įgyvendinta	Įrengtas pėsčiųjų takas nuo Šiaulių arenos iki Žaliūkių g. 100 m (150 m ²), atliktas projekto kelių saugumo auditas, projekto ekspertizė, darbai.
35.	Pakruojo gatvės rekonstrukcija	2016	2018	SRS, MŪAS	Įgyvendinama	Parengtas techninis projektas. Pakruojo gatvės rekonstrukcija planuojama 2018 metais.
36.	Suprojektuoti ir nutiesti, išasfaltuoti ar rekonstruoti žvyruotas gatves individualių namų kvartaluose	2017	2018	SRS, AUPS, MŪAS	Įgyvendinama	Parengti: Linkuvos g. (424 m) ir Dotnuvos g. (167 m) projektas; Padirsių g. kapitalinio remonto projektas (244 m); Daumanto g. projektas, tyrimai, statybos darbai, techn. priežiūra; Paprūdžio g. projektas ir ekspertizė; Lizdeikos g. inžineriniai tyrimai, ekspertizė, darbai, techn. priežiūra; Traidenio g. inžineriniai tyrimai, statyba, techn. priežiūra, ekspertizė; Kalniškių g. projektas ir inžineriniai tyrimai; Rėžių g. ekspertizė. Išasfaltuota Sodo g. atkarpa 676 m.
37.	Pietinis aplinkkelis, III etapas	2016	2018	SRS, MŪAS	Įgyvendinta iš dalies	Projektas parengtas vykdymui.
SAVIVALDYBĖS NEĮGYVENDINTOS VEIKLOS						
38.	Įgyvendinti projektą „Tilžės g. dviračių tako rekonstrukcija“	2016	2018	SRS, MŪAS	Neįgyvendinta	Planuojama įgyvendinti 2018 metais.

2. ORO KOKYBĖS GERINIMO PRIEMONIŲ IR ALTERNATYVŲ ANALIZĖ

Šiaulių miesto oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo galimos veiklos organizacinės, teisinės ir techninės priemonės oro kokybės gerinimui pateiktos 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Šiaulių miesto savivaldybės aplinkos oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo galimos organizacinės, teisinės ir techninės priemonės

Eil. Nr.	Organizacinės, teisinės ir techninės oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo priemonės	Priemonės vykdymo laikas
1.	ORGANIZACINĖS PRIEMONĖS	
1.1.	<p>Vykdyti savivaldybės aplinkos monitoringo programą.</p> <p>Viena iš sudedamųjų monitoringo dalių – aplinkos oro kokybės tyrimas ir vertinimas. Rekomenduojama atlikti azoto dioksido – NO₂, sieros dioksido – SO₂, lakiųjų organinių junginių – LOJ (benzeną, etilbenzeną, tolueną, ksileną orta para ir meta konfigūracijos), kietųjų dalelių – KD₁₀, anglies monoksido – CO teršalų matavimus numatytose savivaldybės vietose.</p>	Kasmet
1.2.	<p>Oro užterštumo ir meteorologinių prognozių stebėseną.</p> <p>Siekiant operatyviai informuoti visuomenę apie galimą taršos padidėjimą, nuolat sekti prieinamą informaciją apie meteorologinių sąlygų ir oro užterštumo kaitą savivaldybėje. Meteorologinių sąlygų prognozę vykdyti rekomenduojama naudojantis Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos interneto tinklalapyje (http://www.meteo.lt) prieinamais duomenimis (vėjo greičio prognozei nustatyti). Pagal atskirą susitarimą galima naudoti temperatūrinės inversijos prognozės duomenis. Oro užterštumo prognozavimo (oro užterštumo indekso, OUI) duomenis naudoti iš Aplinkos apsaugos agentūros tinklalapio (http://aaa.am.lt). Aplinkos oro kokybės stebėseną vykdyti naudojantis automatinėmis stotelėmis (jeigu jos yra nagrinėjamoje savivaldybėje).</p>	Nuolat
1.3.	<p>Prevencinės ir / arba techninės priemonės teršalų išmetimų į aplinkos orą savivaldybėje mažinti.</p> <p>Diegiamos ir kontroliuojamos prevencinės ir / arba techninės priemonės, kurios numatytos / numatomos savivaldybėje veikiančių įmonių TIPK leidimuose.</p>	Nuolat
1.4.	<p>Ūkinės veiklos objektų projektavimo, statybos ir rekonstravimo valdymas:</p> <p>planuojamų ūkinių veiklų poveikio aplinkai ir poveikio visuomenės sveikatai vertinimas pagal kompetenciją;</p> <p>savivaldybėje plėtoti tik tokią aplinkos oro teršalus generuojančią veiklą, kuri atitinka ES galiojančius GPGB normatyvus.</p>	Nuolat
1.5.	Reguliarus oro užterštumo vertinimas, atsižvelgiant į nuolatinius pokyčius pramonės plėtroje ir veikiančių įmonių parametruose.	Nuolat

Eil. Nr.	Organizacinės, teisinės ir techninės oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo priemonės	Priemonės vykdymo laikas
	Reaguojant į nuolatinius pramonės plėtros ir esamų įmonių parametrų pokyčius, reguliariai vykdyti integruotą oro kokybės vertinimą.	
1.6.	<p>Naujų veiklų pramonės zonoje poveikio aplinkai vertinimas.</p> <p>Naujų planuojamų veiklų laisvuose sklypuose poveikio aplinkai vertinimas ir/ar poveikio aplinkos orui vertinimas atliekamas, atsižvelgiant į veikiančių įmonių TIPK leidimuose esančius ir pakoreguotus aplinkos oro teršalų išmetimus.</p>	Kiekvienos planuojamos ar iš dalies tobulinamos veiklos poveikio aplinkai vertinimo procesų metu
1.7.	Populiarinti dviračių transportą gyventojų tarpe.	Nuolat
1.8.	<p>Žiniasklaidos priemonėmis vykdyti švietėjišką veiklą.</p> <p>informuoti individualių namų savininkus apie draudžiamas kūrenti kuro rūšis ir jų poveikį sveikatai;</p> <p>informuoti visuomenę apie draudimus miesto teritorijoje deginti žolę, šakas, lapus, kitas atliekas konteineriuose ar kitose vietose ir vykdyti priemonės kontrolę, taikant administracinę atsakomybę;</p> <p>informuoti visuomenę apie aplinkos oro užterštumo lygius, apie teršalų poveikį sveikatai ir rekomenduojamas atsargumo priemones.</p>	Nuolat
1.9.	<p>Organizuoti renginius ir akcijas.</p> <p>Organizuoti renginius, skirtus Europos judriajai savaitei ir akciją „Diena be automobilio“.</p>	Kasmet rugsėjo mėnesį
2.	TECHNINĖS PRIEMONĖS	
2.1.	Aplinkos oro dulkėtumo miestuose ir gyvenvietėse mažinimas:	
2.1.1.	Organizuoti gatvėse susikaupusio purvo surinkimą ir išvežimą pasibaigus žiemos sezonui.	Ne vėliau kaip per 15 d. nutirpus sniegui
2.1.2.	Ūkio subjektai, vykdydami statybos ir remonto darbus, gatvių tvarkymo darbus taiko aplinkos oro dulkėtumą mažinančias priemones.	Nuolat
2.1.3.	Kontroliuoti, kad transportuojant dulkančius krovinius, jie būtų uždengti.	Nuolat
2.2.	<p>Autotransporto srautų intensyvaus eismo gatvėse suregulavimas.</p> <p>Autotransporto srautų nukreipimas iš miesto dalių, kur oro teršalų, susijusių su autotransportu, koncentracija didžiausia.</p>	<p>Nedelsiant, esant duomenų apie galimą teršalų ribinių verčių viršijimą</p> <p>Savivaldybės administracijos</p>

Eil. Nr.	Organizacinės, teisinės ir techninės oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo priemonės	Priemonės vykdymo laikas
		kompetencijos ribose
2.3.	<p>Sunkiasvorių krovinių automobilių srauto reguliavimas.</p> <p>Tranzitinių sunkiasvorių krovinių automobilių maršrutų koregavimas, nukreipiant srautus rekonstruotais esamais ar naujai nutiestais keliais / aplinkkeliais.</p>	<p>Nuolat vykdomas autotransporto eismo optimizavimas</p> <p>Savivaldybės administracijos kompetencijos ribose</p>
2.4.	<p>Visuomeninio transporto kontrolė:</p> <p>kontroliuoti autobusų su dyzeliniais varikliais išmetamųjų dujų dūmingumą ir neišleisti važiuoti autobusų, viršijančių dūmingumo ribas;</p> <p>atsižvelgiant į keleivių srautus optimizuoti viešojo transporto maršrutus ir grafikus, parinkti keleivių vežimo transporto priemones;</p> <p>plėtoti miesto visuomeninio transporto maršrutinį tinklą su stotelių ir galinių punktų įrengimu naujai užstatomose teritorijose, jį optimizuoti reguliarių (ne rečiau kaip treji metai) keleivių srautų tyrimų pagrindu;</p> <p>atnaujinti autobusų parką, įsigyjant gamtinėmis dujomis ar kitu ekologišku kuru.</p>	<p>Nuolat vykdoma visuomeninio transporto dūmingumo kontrolė, nuolat vykdomas eismo optimizavimas</p>
2.5.	<p>Autotransporto eismo optimizavimas didinant / mažinant greitį gatvėse ar keliuose.</p> <p>Eismo optimizavimas didinant automobilių greitį ir pravažumą gatvėse. Tuo pasiekiamas mažesnis užterštumas gatvėse, nes automobiliai važiuodami didesniu greičiu sunaudoja mažiau degalų, taip sumažėja teršalų emisijas į aplinką. Žvyrkeliuose mažinant automobilių greitį, sumažinama dulkių sklaida.</p>	<p>Nuolat vykdomas autotransporto eismo optimizavimas</p>
2.6.	<p>Laikinas eismo ribojimas gatvėse ar jų atkarpose.</p> <p>Autotransportas nukreipiamas apylankomis, gavus duomenų apie galimą teršalų ribinių verčių viršijimą dėl autotransporto tam tikroje teritorijoje iki bus sumažintos teršalų vertės iki leistinų.</p>	<p>Nedelsiant, esant duomenų apie galimą ribinių teršalų verčių viršijimą</p> <p>Savivaldybės administracijos kompetencijos ribose</p>
2.7.	<p>Gatvių, kelių rekonstravimas (asfaltavimas).</p> <p>Išasfaltavus gatves sumažėja automobilių keliamų dulkių kiekis, taip sumažinama aplinkos oro tarša kietosiomis dalelėmis</p>	<p>Kasmet asfaltuojamos naujos gatvės ir gatvių atkarpos pagal patvirtintą</p>

Eil. Nr.	Organizacinės, teisinės ir techninės oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo priemonės	Priemonės vykdymo laikas
		Kelių priežiūros ir plėtros programą
2.8.	<p>Gatvių, kelių remonto darbai.</p> <p>Atnaujinus gatvių dangas pagreitėja eismas gatvėse, dėl šios priežasties teršalų emisijos greičiau išsiskirsto, nesikoncentruoja vienoje vietoje</p>	Kasmet keičiamos senos nusidėvėjusios gatvių dangos pagal patvirtintą Kelių priežiūros ir plėtros programą
2.9.	<p>Gamybos įmonių veiklos kontrolė.</p> <p>Aplinkos kokybei gerinti gali būti vykdomas laikinas ūkio subjektų veiklos reguliavimas, tai yra veiklos vietos bei pobūdžio nustatymas, gamybos apimtys, didžiausios leistinos taršos normų ribojimas ir pan.</p>	Priemonės naudojamos, kol sumažinamos teršalo vertės iki įprastų, leistinų verčių. Ilgalaikės taršos mažinimo priemonės – taršos integruotos prevencijos kontrolės (TIPK) leidimų koregavimas, siekiant sumažinti taršą iš stacionarių taršos šaltinių
2.10.	<p>Organinių tirpiklių naudojimo mažinimas.</p> <p>Įmonėse, kuriose paviršių dažymo procesuose naudojami dažai organinių tirpiklių pagrindu, numatyti galimybės pereiti prie naudojimo dažų, pagamintų vandens pagrindu, arba sausų miltelinių dažų.</p>	Kiekviena įmonė individualiai
2.11.	<p>Kvapų prevencijos priemonės.</p> <p>Įmonėse, kuriose susidaro organinės atliekos, susidarančių organinių atliekų laikino kaupimo vietose įrengti specialias ventiliacinio nutraukimo sistemas su kvapus neutralizuojančiais dujų valymo įrenginiais.</p>	Kiekviena įmonė individualiai Savivaldybės administracijos kompetencijos ribose
2.12.	Gyventojų apklausa apie kvapus, kylančius iš ūkinėje komercinėje veikloje naudojamų stacionarių taršos kvapais šaltinių gyvenamosios aplinkos ore:	
2.12.1.	Parengti apklausos metodiką bei apklausos anketą.	Per 1 m. po programos parengimo

Eil. Nr.	Organizacinės, teisinės ir techninės oro kokybės valdymo programos įgyvendinimo priemonės	Priemonės vykdymo laikas
2.12.2.	Apklausti 10–30 % gyvenvietės(-ių), kurioje(-se) yra taršos kvapais šaltinių, gyventojų.	Per 2–4 m. po programos parengimo
2.13.	<p>Miesto pastatų apšiltinimas.</p> <p>Siekiant šildymo sezono metu sumažinti iš centralizuotų šilumos tinklų ir individualių gyvenamųjų namų šildymo sistemų išmetimus (azoto oksidai, anglies monoksidas 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.</p>	Esant galimybei nuolat
3.	TEISINĖS PRIEMONĖS	
3.1.	<p>Kietu kuru kūrenamųjų privačių namų perėjimo prie alternatyvių ir mažiau taršių kuro rūšių, galimybių įvertinimas.</p> <p>Gyventojus skatinti individualaus šildymo sistemose naudoti mažiau taršų kurą, numatyti zonas, kuriose šilumos gamybai nenaudotinos kietojo kuro rūšys. Numatyti, kad miesto ar rajono savivaldybė šiuo klausimu vykdytų švietėjišką darbą. Siekiant sumažinti dėl individualių namų šildymo kylantį oro užterštumo padidėjimą, šviesti gyventojus namų šilumos sistemų, apšiltinimo, buitinių atliekų deginimo namų katiluose žalos temomis.</p>	Per 5 m. po programos parengimo
3.2.	<p>Papildyti savivaldybės tvarkymo ir švaros taisykles specialiaisiais reikalavimais oro apsaugai.</p> <p>Bus išsamiau reglamentuoti savivaldybės teritorijų tvarkymo ir švaros palaikymo reikalavimai.</p>	Per 3 m. nuo programos parengimo
3.3.	Savivaldybės sutartyse su rangovais ir paslaugų teikėjais numatyti teisės aktuose reikalaujamas priemonės aplinkos apsaugai.	Nuolat
3.4.	<p>PAOV ataskaitų parengimas.</p> <p>Vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymu „Dėl Vykdomos ūkinės veiklos poveikio aplinkos orui vertinimo ataskaitų rengimo, sudėties nustatymo ir įforminimo nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 2001, Nr. 19-611), PAOV ataskaitos privalo būti rengiamos ne ilgesniam kaip 5 metų laikotarpiui ir kai teršalų kiekis ir iš stacionarių taršos šaltinių į atmosferą išmetamas teršalų kiekis yra 50 t/metus ar daugiau. Parengtose PAOV ataskaitose turi būti numatytos priemonės, kurios turi būti vykdomos esant nepalankioms teršalų sklaidai sąlygoms.</p>	Kiekviena įmonė individualiai

Gerosios praktikos taikymo Šiaulių miesto savivaldybėje galimybės

Britų tyrėjai atliko kaštų ir efektyvumo analizę, siekiant įvertinti įvairių priemonių efektyvumą norint pagerinti Aplinkos oro kokybę Londone. Atlikus tyrimą, buvo pateikti tokie rezultatai:

- Vienintelė strategija, kuri sėkmingai gali atitikti Aplinkos oro kokybės standartus yra perėjimas nuo iškastinio kuro prie alternatyvių energijos šaltinių (didelio masto);
- Eismo valdymo sistema nėra efektyvi. Šiuo metu taikomas £5/val. mokestis už parkavimą centrinėje Londono dalyje nėra efektyvus sprendimas;
- Didžioji dalis bendrų strategijų Aplinkos oro kokybės valdymo srityje padidina išlaidas, neturėdamos papildomo poveikio KD_{10} taršos mažinimui ([Cost-effective Strategies... 2006](#))

Kitame tyrime nurodoma, kad padidinus ar pagerinus dviračių bei pėsčiųjų takų kiekį mieste, didesnė gyventojų dalis rinksis tokį keliavimo būdą. Viena priežastis daro įtaką žmonių pasirinkimui keliauti dviračiu – saugumas kelyje. Jei būtų užtikrintas saugus eismas, apie 170 % augimas būtų pastebimas dviračių eisme (pavyzdys – JAV miestas). Pagerinus šaligatvių kokybę, situacijos žemėlapi (kad žmogus galėtų lengviau orientuotis aplinkoje) žmogus įvertinęs aplinkybes rinktųsi kelionę pėsčiomis.

Bolonijoje, Italijos mieste įvedus Mažos taršos zoną bei pritaikius Pravažiavimo mokestį (angl. Congestion charge), eismo intensyvumas buvo sumažintas iki 31 % (priklausomai nuo paros laiko), bet ir sumažino KD_{10} emisijas 47 %. Italijos miestas rėmėsi Londono pavyzdžiu, kur zona ir mokestis įvesti nuo 2008 metų.

[Medžių sodinimas ir žaliųjų zonų plėtimas](#) prisideda prie geresnės oro kokybės mieste. Augalai gali absorbuoti KD ir NO_x emisijas, taip pat CO_2 . Tyrimais buvo nustatyta, kad beržai gerai absorbuoja KD , todėl jų sodinimas mieste gali sumažinti plaučių ir kvėpavimo takų ligų atsiradimą.

2.2. lentelė. Trumpalaikės priemonės oro kokybės gerinimui

Valstybė narė	Priemonės pavadinimas	Priemonės aprašymas	Efektyvumas
Austrija	Važiavimo greičio ribojimas	Kintamasis greičio apribojimas, priklausomai nuo esamos NO_2 ir/arba KD_{10} taršos lygių	Oro tarša sumažinama iki 15 %
	Važiavimo apribojimai (Dyzelinas)	Draudimas vairuoti dyzelines transporto priemones be KD dalelių sulaikymo sistemos, aglomeracijos dalyse esant dideliame KD_{10} užterštumui (2 dienos iš eilės $> 100 \mu g/m^3$)	Iki $0,25 g/m^3$ KD dyzelino išmetimuose
Belgija	Važiavimo greičio ribojimas	Smogo pavojaus signalas (greičio apribojimas – 90 km/h, esant didelei KD_{10} koncentracijai (2 dienos iš eilės $> 70 \mu g/m^3$))	Oro tarša sumažinama iki 15 %
		Važiavimo greičio limitų mažinimas, esant nepalankioms aplinkos oro kokybės sąlygoms	

Valstybė narė	Priemonės pavadinimas	Priemonės aprašymas	Efektyvumas
	Važiavimo apribojimai (Sunkiosios transporto priemonės)	Uždrausti sunkiąsias transporto priemones, esant padidėjusiai aplinkos oro taršai	Uždraudus sunkiųjų transporto priemonių eismą, tarša juodąja anglimi ir ultra-smulkiomis dalelėmis sumažėja iki 80 %
	Nemokamas viešasis transportas	Nemokamas ir didesnio dažnio viešasis transportas, esant padidėjusiai aplinkos oro taršai	Keleivių skaičius viešuoju transportu padidėja apie 14 %
	Privačių namų katilinės	Veiksmai, susiję su sumažintu privačių namų šildymu	–
Vokietija	Važiavimo apribojimai (Sunkiosios transporto priemonės)	Apribojimai sunkiosioms transporto priemonėms, esant nepalankioms aplinkos oro kokybės sąlygoms	Uždraudus sunkiųjų transporto priemonių eismą, tarša juodąja anglimi ir ultra-smulkiomis dalelėmis sumažėja iki 80 %
Prancūzija	Važiavimo apribojimai	Važiavimo apribojimai, esant aukštam aplinkos oro užterštumo lygiui	Oro tarša sumažinama iki 15 %
Vengrija	Komercinių ir gyvenamųjų vietų priemonės	Įspėjimo sistemos dėl smogo, taikomas komercinėms ir privačių namų emisijoms	–
Italija	Važiavimo apribojimai	Priemonės prieš smogo susidarymą (visiškas draudimas vairuoti, jei KD_{10} vertė yra didesnė už ribinę vertę, esant 3 dienoms iš eilės)	–
Lenkija	Gatvių valymas sausuojų metų periodu	Gatvių valymo intensyvumo didinimas, ypač esant ilgiems sausiesiems laikotarpiams	Mechaninis gatvių valymo efektyvumas, siekia apie 70 %

Galima matyti, kad visos paminėtos priemonės lentelėje gali būti suklasifikuotos į keturias kategorijas:

- Važiavimo greičio apribojimai
- Važiavimo apribojimai
- Komerciniai ir gyvenamieji
- Kitos su eismu susijusios priemonės (nemokamas viešasis transportas, gatvių valymas)

Iš detalaus priemonių aprašymo, akivaizdu, kad priemonės taikomos KD_{10} , NO_2 arba abiem teršalams suvaldyti.

2.3 lentelė. Ilgalaikės priemonės oro kokybės gerinimui

Sektorius	Priemonė	Efektyvumas	Miestas
Transportas	Sunkvežimiams ir automobiliams taikoma mažos emisijos zona (angl. Low Emission Zone – LEZ), be išimčių	KD ₁₀ emisijos LEZ zonoje sumažėjo 43 %, o NO ₂ emisijos sumažėjo 19 %	Berlynas, Vokietija; Londonas, Jungtinė Karalystė
	Įvažiavimo mokestis (angl. <i>congestion charge</i>) – įvestas centro teritorijos plote darbo dienomis, siekiant sumažinti grūstį	Eismo srautas centrinėje dalyje sumažėjo apie 39 % = pagerėjusi aplinkos oro kokybė mieste	Londonas, Jungtinė Karalystė
	Toksiškumo mokestis (angl. T-Charge). Įvedus šį mokestį, automobiliai visi žemesnio nei EURO 4 yra apmokestinami mokesčiu įvažiuojant į centrinę miesto dalį	* vertinimas pateiktas lentelėje 1.1. Vertinami teršalai, kurie turi pokytį.	Londonas, Jungtinė Karalystė
	Aplinkosauginė parama ekologiškiems autobusams	Autobusus lyginant su automobiliais, CO emisijos sumažėjo 20 %, LOJ – 10 %, NO _x – 75 %	Helsinkis, Suomija
	Viešasis transportas neteršiantis aplinkos bei valantis orą	Taršos emisijos sumažėjo nuo 30 iki 95 %; įdiegtas oro valymas ant stogo nuo KD – 99,5 % efektyvumas	Berlynas, Vokietija
	Autobusų modernizavimas NO _x , KD mažinimui	Dyzelinių variklių kietųjų dalelių filtras (angl. Diesel Particulate Filter – DPF) pašalina 99,9 % dalelių; Selektyvus katalitinis reduktorius , naudojant amonį (AdBlue) sumažina NO _x emisijas iki 95 %	Kopenhaga, Danija
	Dviračių takų tinklo plėtra	Palyginimui, viename automobilyje vidutiniškai važiuoja 1,4 žmogaus. Pagal EMEP metodiką , apskaičiuota, kad 0,697 g/km teršalų išskiria 1 dyzelinis automobilis. Persėdus ant dviračio šios emisijos sumažėtų iki 0 g/km. Vidutiniškai per valandą Šiaulių mieste pravažiuoja 75 dviratininkai.	Kopenhaga, Danija; Groningenas, Nyderlandai; Londonas, Jungtinė Karalystė
	Intensyvus gatvių valymas, viršijant oro taršos ribines vertes	Mechaninis gatvių valymo efektyvumas , mažinant KD emisijas, siekia apie 70 %	Helsinkis, Suomija
	Transporto ribojimas pagal valstybinį numerį: lyginį ir nelyginį	Miesto gatvėse galėtų judėti tik nurodytą dieną lyginį ar nelyginį numerį turintys automobilių valdytojai	Pekinas, Kinija
Statybos	Mažos emisijos zona ne kelių transporto priemonėms (angl. Non-road mobile machinery – NRMM LEZ)	Šios transporto priemonės prisideda prie oro taršos iki 7 % NO _x emisijų, iki 14 % KD _{2,5} ir iki 8 % KD ₁₀ emisijų	Londonas, Jungtinė Karalystė
	Kietųjų dalelių filtrai mobiliojoje statybos technikoje	Filtrų efektyvumas E > 90 %	Berlynas, Vokietija

Šildymo tiekimas	Energijos rūšies parinkimo specialaus plano koregavimas ir kietojo kuro ribojimas individualių namų ūkiuose	Atsižvelgiant į „Energijos rūšies parinkimo ir panaudojimo Šiaulių mieste specialiojo plano ir reglamento koregavimą“ turėtų būti numatyta kitų energijos rūšių plėtra tuose kvartaluose, kur yra padidėjusi rizika oro taršai. Efektyvumas bus akivaizdus pakeistus kietą kurą į kitą alternatyvą	Krokuva, Lenkija
	Teikti pirmenybę jungtis prie centrinio šildymo sistemos	Iš atlikto modeliavimo Šiaulių mieste matyti, kad individualių ūkių kvartaluose oro tarša yra padidėjusi, todėl prisijungus prie CŠT tarša sumažėtų	Viršutinė Austrija
Švietimas	Oro kokybės išpėjimo internetinė svetainė	Daugiau nei 10 tūkst. mobiliosios programėlės naudotojų + tinklalapio naudotojai	Londonas, Jungtinė Karalystė
	Informaciniai ekranai , radijo ryšys	Informacija būtų pasiekiami vartotojams važiuojantiems tam tikra gatve ar klausant radijo stočių pranešimus	–

2.4 lentelė. Dizelinio kuro taršos emisijų standarto palyginimas per emisijos faktorius (EMEP metodika 1.A.3.b)

Standartas \ Emisijos	CO, g/km	NM VOC, g/km	NO _x , g/km	N ₂ O, g/km
EURO 4	0,092	0,014	0,58	0,010
EURO 5	0,049	0,010	0,55	0,004
EURO 6	0,040	0,010	0,45	0,004
EURO 6 2020+	0,040	0,010	0,17	0,004
Emisijų sumažėjimas tarp EURO 4 ir EURO 5, %	46,7	28,6	5,2	60,0
Emisijų sumažėjimas tarp EURO 4 ir EURO 6, %	56,5	28,6	22,4	60,0
Emisijų sumažėjimas tarp EURO 4 ir EURO 6 2020+, %	56,5	28,6	70,7	60,0

Oro kokybės gerinimo priemonės privalo būti įtrauktos:

- į strateginį plėtros planą;
- į kasmetinį veiklos planą.

Strateginiame veiklos plane kasmet numatomos įgyvendinti priemonės, konkretus priemonių įgyvendinimo laikotarpis, priemonės vertinimo kriterijai, pasiekimo rodikliai.

3. DETALUS PASIRINKTŲ ORO KOKYBĖS GERINIMO PRIEMONIŲ SAVIVALDYBĖJE APRAŠYMAS IR ĮGYVENDINIMAS

3.1 PASIRINKTŲ ORO KOKYBĖS GERINIMO PRIEMONIŲ APRAŠYMAS

Aplinkos oro kokybės gerinimo priemonės visose žemiau išvardintose srityse

➤ **Aplinkos oro monitoringas indikatoriniais tyrimais;**

Poreikis vykdyti aplinkos oro monitoringą atsiranda, dėl Europos Sąjungos teisės aktų reglamentuojančių oro kokybę įpareigojimo, kad valstybių narių teritorijose oro taršos lygis neviršytų nustatytų ribinių bei siektinų verčių. Oro monitoringo vykdymo metu, stebima oro kokybė bei situacija mieste realiu laiku. Vykdamas aplinkos oro monitoringą indikatoriniais tyrimais siekiama sukaupti duomenis (teršalų – LOJ (Benzenas, toluenas, etilbenzenas, O,P,M-ksilenas), SO₂, CO, NO₂, KD₁₀, KD_{2,5}), apie teritorijos oro užterštumą, nustatant kuriose miesto teritorijos dalyse tarša yra padidėjusi, kuriose situacija yra valdoma ir pan. Remiantis gautais rezultatais, galima taikyti oro kokybės gerinimo priemones skirtingiems teršalams suvaldyti.

Aplinkos oro kokybės gerinimo priemonės Socioekonominėje srityje

➤ **Vystyti/plėsti informacijos sklaidą apie oro užterštumą, pasitelkiant mobiliąsias aplikacijas, interaktyviuosius bei informacinius standus miesto teritorijoje ir Šiaulių miesto savivaldybės internetinį tinklą;**

Informacijos sklaidos didinimas pasitelkiant mobiliąsias aplikacijas, interaktyviuosius bei informacinius standus. Tokiu būdu didesnė gyventojų dalis bus informuota dėl galimų nepalankių sąlygų ar numatomų pakitimų aplinkos ore, ateinančias dienas. Kadangi vis didesnė gyventojų dalis naudoja išmaniąsias technologijas, reikėtų sukurti miesto mobiliąją aplikaciją, kurioje būtų teikiama informacija susijusi su miestu. Tačiau iškyla problema, kad vyresnio amžiaus visuomenės dalis, kuri nesinaudoja arba retai naudoja IT technologijomis, ši informacija gali jų nepasiekti.

Šiaulių miesto savivaldybės internetinę svetainę padaryti draugiška vartotojui, kurioje gyventojui lengvai ir suprantamai, surastų informaciją. Taip pat, teikti duomenis savivaldybės internetinėje svetainėje apie oro užterštumo kokybės indeksą (OUI), organizuojamus renginius, kitą informaciją susijusią su oro kokybės gerinimu.

Mieste įrengti informacinius ir interaktyviuosius standus, lankomiausiose vietose, miesto centrinėje dalyje. Stenduose būtų pateikiama informacija apie oro kokybę, tiek galimas keliavimo alternatyvas (dviračių takai, sugaištas kelionėje laikas pėsčiomis).

- **Vykdamas statybos, griovimo, žemės darbus, išvažiuojant iš statyviečių, privaloma plauti transporto priemonių ratus bei uždengti transporto priemonių krovinio erdvę tentais, siekiant sumažinti teršalų sklaidą. Užtikrinti žaliųjų plotų atkūrimą po žemės darbų;**

Ši priemonė turi didelę svarbą, nes savivarčiai važiuodami iš statyviečių sukelia pakeltą taršą, dėl kurios pablogėja oro kokybė. Transporto priemonės reikia uždengti tentais, kad smulkiosios dalelės nepatektų į aplinką priemonei judant gatvėmis, taip pat užtikrinamas saugumas, kad jokia stambesnė atlieka nebūtų pakelta vėjo gūsiu ir nesukeltų nelaimingo atsitikimo. Kitas svarbus aspektas, baigus statybos darbus turi būti atkurta aplinka, sudarant palankų kraštovaizdį gyventojams. Valstybinės institucijos turi kontroliuoti šį procesą, turėtų palaikyti ryšį su miesto gyventojais, kad palaikytų pasitikėjimą miesto valdžios darbu.

- **Įgyvendinti Darnaus judumo, strateginės plėtros/veiklos, transporto organizavimo ir energijos rūšies pasirinkimo Šiaulių mieste, planus;**

Priemonės tikslas – įgyvendinti kitų programų tikslus, kurie tiesiogiai turi įtakos aplinkos oro kokybei. Tai apimtų projektus su darniu judumu mieste, centralizuotų (šildymo ir nuotekų) tinklų plėtra, katilinių ir šiluminių trasų modernizacija, daugiabučių renovacija, perėjimo prie alternatyvaus kuro deginimo, atsisakant taršių kuro rūšių.

Aplinkos oro kokybės gerinimo priemonės Individualių ūkių srityje

- **Parengti informaciją ir informuoti gyventojus apie draudžiamas kūrenti kuro rūšis toje teritorijoje (pagal Energijos rūšies pasirinkimo planą), draudimus deginti biodegraduojančias atliekas, baldus ir kt.;**

Teikti informaciją, kad deginti baldus ar kitas statybines medžiagas, biodegraduojančias ir kitas atliekas yra pavojinga gyventojų sveikatai. Pavyzdžiui, baldams gaminti naudojamos įvairios cheminės medžiagos, kenksmingi sveikatai degimo produktai degimo metu pasklinda po aplinką. Neretai šios priemonės sklaidai paruošti informacinius bukletus, kurie būtų išdalinami gyventojams, kurie gyvena individualiuose namuose. Kitas informavimo būdas, įtraukti informaciją į atliekų turėtojų sąskaitas, kur būtų pateikta informacija, taip pat būtų savininkai gautų trumpąsias SMS žinutes ar mobiliąją aplikaciją su visa informacija ir nuoroda į tam tikrą šaltinį.

Aplinkos oro kokybės gerinimo priemonės Transporto ir susisiekimo srityje

➤ Pavasario pakeltosios taršos mažinimas vykdant kelių bei gatvių valymo ir laistymo darbus;

Po žiemos sezono pabaigos, gatvėse, jų pakraščiuose, susidaro daug purvo, dėl gatvių barstymo žiemą. Gatvių valymo metu pašalinus purvą, susidaro mažesni kiekiai kitųjų dalelių, sunkiųjų metalų bei druskų ir kitų teršalų, kurie patenka į žmogaus plaučius, o ten nusėdusios kaupiasi minkštuosiuose audiniuose ir laikui bėgant gali sukelti lėtines ligas. Pavasario metu aktyviai organizuoti valymo mašinų darbą. Informuoti gyventojus, kad šie patrauktų transporto priemonės iš gatvės pakraščių. Informavimui naudoti mobilią aplikaciją.

➤ Gatvių valymas, taikant pažangias valymo mašinas (mechaninė – vakuuminė);

Naujosios technologijų galimybės atveria kelia efektyvesniam visuomenės gyvenimui. Naujų valymo mašinų taikymas užtikrina efektyvesnę gatvių valymą bei užtikrina geresnę oro kokybę. Pavieniui technologijos nėra tokios pranašios, kaip sujungtos į vieną, kadangi mechaninis įrenginys sustumia sąslavas, o vakuuminė – susiurbia, todėl pasiekiamas didesnis gatvių išvalymo efektyvumas. Vakuuminės mašinos maksimalus greitis siekia 18 km/h, o mechaninės–vakuuminės maksimalus greitis siekia 30 km/h, tačiau įvertinus sankryžas, kliūtis ir kitus faktorius, greitis dažniausiai siekia nuo 8 iki 10 km/h ir apie 20 km/h, atitinkamai.

➤ Asfaltuoti kelius be dangos bei žvyrkelius;

Asfaltuojant kelius be dangos bei žvyrkelius, sumažinama pakeltosios taršos susidarymo galimybės, taip pat pagerinamas gyventojų susisiekimas miesto arterijomis. Didžioji dalis neasfaltuotų gatvių yra individualių gyvenamųjų namų kvartaluose. Bendrai neasfaltuotų kelių ilgis yra apie 62,1 km Šiaulių miesto administracinėse ribose (Remiantis preliminarių valomų gatvių sąrašu 2017 metais). Neasfaltuotų kelių mažinimui šiuo metu skiriamos lėšos iš Kelių priežiūros ir plėtros programos (KPPP), taip pat savivaldybė turėtų kasmet skirti lėšas tų kelių asfaltavimui bei galimas kooperavimosi principas su gyventojais privačiuose kvartaluose, siekiant jų aplinkos gerinimui.

➤ Šaligatvių dangos atnaujinimas, jų priežiūra valant ir laistant šiltuoju metų laikotarpiu;

Šaligatvių dangos atnaujinimas ir jų priežiūra yra svarbi tiek žmonių sveikatai, tiek ir užtikrinama žmonių gerovė (žmonėms su apribotomis judėjimo galimybės pagerinamos sąlygos judėti miesto gatvėmis). Svarbu kiekvieną pavasarį, taip pat ir vasarą valyti šaligatvius bei juos plauti, kad sumažinti pakeltosios taršos susidarymo galimybes. Savivaldybė turi teikti gatves prižiūrinčioms įmonėms informaciją, dėl švaros būklės, kad laiku būtų reaguojama į situaciją.

➤ **Gatvių su asfalto dangą priežiūra;**

Vykdyti gatvių asfalto dangos priežiūrą, siekiant sutvarkyti visas problemines miesto vietas, kurios gali būti priežastimi padidėjusiai Aplinkos oro taršai. Dėvintis kelio dangai, kietosios dalelės ir kiti teršalai bei teršalai esantys ant asfalto dangos yra pakeliami nuo dangos, judant transporto priemonėms ir esant pakeltajai taršai.

➤ **Remiantis Darnaus judumo planu (toliau – DJP), Šiaulių miesto teritorijoje plėtoti sąryšingą dviračių takų ir juostų tinklą, suprojektuoti ir įdiegti dviračių dalijimosi sistemą;**

Sąryšingo dviračių takų ir juostų plėtra svarbi siekiant sukurti darnų žmonių judėjimą mieste, skatinant daugiau judėti, be to, besinaudojant dviračiais, žmonės prisidės prie oro taršos mažinimo mieste. Remiantis kitų miestų patirtimi (pavyzdžiui, Vilniaus, Kauno, o ypač Londono), įdiegus mieste dviračių dalijimosi sistemą, padidės žmonių judėjimo manevringumas, geresnis miesto vietovių pasiekiamumas. Šiaulių miestas gali remtis Vilniaus miesto įrengimo praktika diegiant dalijimosi sistemą. Dviračių stovų įrengimas ne tik miesto centre, bet ir miesto prieigose pagerintų gyventojų susisiekimą su miesto centru bei pramoniniais rajonais. Taip būtų sudarytos sąlygos skatinti žmonių darbuotojus, esant palankios meteorologinėms sąlygoms, naudotis ne nuosava transporto priemone, o dvirate transporto priemone.

➤ **Ekologiško viešojo transporto (varomo biodujomis ar bioetanoliu) diegimo galimybės;**

Šiuo metu Šiaulių miesto viešojo transporto priemonių vidutinis amžius yra 18 metų. Virš 20 metų – 62 autobusai, nuo 10 iki 20 metų – 23 autobusai, iki 10 metų – 17 autobusų (Dėl pritarimo... 2016). Matant tokį transporto priemonių amžių galima daryti prielaidą, kad jie yra morališkai nusidėvėję bei yra labai taršūs. Todėl atsiranda poreikis šiuos autobusus keisti naujomis transporto priemonėmis, kurios atitinka aukščiausius standartus, yra mažai taršūs bei atitinka keleivių lūkesčius (taip siekiama paskatinti gyventojus persėsti iš nuosavo automobilio į viešąjį transportą), taip pat yra keliamas miesto įvaizdis, parodant užsienio svečiams, kad miestas modernus, tausojantis gamtą. Norint diegti mažiau taršių transporto priemonių parką, UAB „Busturas“, reikėtų įdiegti visą įrangą bei savivaldybei su partnerine organizacija siekti įsigyti naujų transporto priemonių.

Palyginus dyzeliniu kuru ir biodujomis varomų autobusų emisijas matomas ženklus skirtumas: dyzelinis variklis išskiria anglies monoksido (CO) 1500 ppm, o biodujomis – 450 ppm, angliavandenilių (HC) 400 ppm ir 100 ppm, azoto oksidų (NO_x) 2500 ppm ir 1000 ppm bei sieros oksidai (SO_x) 150 ppm ir 0 ppm (B-sustain... 2018). Anglies dioksido (CO₂) emisijos biodujų ir bioetanolio palyginus su dyzeliniu kuru būtų 90 % mažesnės (Biogas for... 2016). Todėl jei LR būtų įvestas taršos mokestis, iš pažangesnių transporto priemonių mokestis būtų mažesnis.

➤ **Nemokamo arba lengvatinio viešojo transporto diegimas gyventojams, deklaravusiems gyvenamąją vietą Šiaulių miesto savivaldybėje;**

Remiantis Talino miesto pavyzdžiu, Šiaulių mieste yra galimybė diegti nemokamo arba sumažinto tarifo viešąjį transportą, kurie deklaravo gyvenamąją vietą Šiaulių mieste. Tokiu būdu siekiama, kad kuo daugiau gyventojų naudotų ne nuosavą transporto priemonę, o visuomeninę. Taip sumažinama tarša mieste, nes mažesnis automobilių kiekis judės mieste. Tačiau, norint pritraukti kuo daugiau gyventojų, reikėtų atnaujinti ir viešojo transporto parką. Sutvarkius mokestinę sistemą, dalis biudžeto lėšų surenkamų iš Gyventojų pajamų mokesčio (GPM), būtų skiriama UAB „Busturas“.

➤ **Vystyti aplinkkelių projektavimą ir tiesimą Šiaulių mieste, kuris numatytas DJP;**

Aplinkkelių poreikis didžiuosiuose miestuose yra žymus, kadangi jais siekiama iš miesto gatvių pašalinti visą sunkiasvorį transportą. Pagrindine miesto gatve – Tilžės gatve (visas gatvės ruožas), per 1 valandą pravažiuoja apie 1000 sunkiasvorių transporto priemonių. Todėl Šiaulių miestui reikia taip pat vykdyti transporto koridorių vystymą, siekiant sumažinti aplinkos oro taršą mieste. Pagrindinės problemos išskylančios, norint nutiesti aplinkkelį, tai žemės paėmimo procedūra visuomenės reikmėms bei statybų finansavimas. Finansavimo problemą galima spręsti ES sanglaudos fondų pagalba.

➤ **Remiantis DJP, plėsti elektromobilių įkrovos aikštelių (punktų) tinklą Šiaulių mieste;**

Šiuo metu Šiaulių mieste yra 3 elektromobilių įkrovos vietos (Tilžės g. 217 ir 109 ir Aerouosto g. 8), todėl jų kiekį reikia didinti visose miesto dalyse, kad sudaryti patogias sąlygas krauti elektromobilius gyventojams, taip skatinant pereiti prie automobilių be vidaus degimo variklių. Punktus reikia paskirstyti tolygiai visame mieste, o kur eismas intensyviausias ir didžiausia automobilių susibūrimo vieta, jų įrengti daugiau. ES Baltosios knygos strategijoje numatyta, kad iki 2030 m. pasiekti, kad CO₂ iš esmės nebūtų išmetamas, o iki 2050 m. pasiekti, kad nebeliktų įprastiniu kuru varomų automobilių. Todėl elektromobiliams numatoma šviesi ateitis (šiuo metu Šiaulių mieste registruota 20 elektromobilių (Susisiekimo ministerijos duomenimis)), todėl infrastruktūra reikia pradėti rūpintis jau dabar.

➤ **Remiantis DJP, suformuoti ir įrengti kompleksinių kelionių aikštelių tinklą (angl. *Park & Ride*);**

Šių aikštelių tikslas – sumažinti įvažiuojančių į miesto centrinę dalį automobilių kiekį, tokiu būdu mažinama oro tarša. Automobilis paliekamas miesto prieigose, kur patogiai gyventojas gali persėsti į kitą transporto priemonę, pavyzdžiui, autobusą ar išsinuomavus dviratį, taip tęsdamas kelionę link savo tikslo. Pavyzdžiui, uždraudus taršių automobilių eismą miesto centre, šiems asmenims būtų sudarytos patogios sąlygos judėti toliau. Remiantis Vilniaus miesto pavyzdžiu, įrengtos 3 aikštelės,

kuriose žmonės palieka automobilius ir parkavimo mokestis + visos dienos viešojo transporto bilietas kainuoja 0,5 Eur. Atradus tinkamą vietą Šiauliuose, galima būtų įrengti tokio pobūdžio aikšteles.

➤ **Remiantis DJP, įrengti žaliosios bangos transporto koridorius Šiaulių mieste;**

Atsižvelgiant į eismo intensyvumą ir sankryžų išsidėstymą pagrindinėse Šiaulių miesto gatvėse (intensyviausio eismo gatvės, reguliuojamos šviesoforais – Tilžės g., Serbentų – Pramonės g., Žemaitės g.), atsiranda poreikis įdiegti „žaliosios bangos“ darbo režimu valdomus šviesoforus, kurie tam tikroje gatvės ar gatvių atkarpose signalinės programos koordinuojamos taip, kad transporto srautų pralaidumas pasirinkta kryptimi būtų didžiausias. Norint įdiegti šią sistemą, reikėtų modernizuoti visą Šiaulių miesto šviesoforų tinklą, kad automatiškai nuotoliniu būdu būtų parenkamas tinkamiausias veikimo režimas.

➤ **Remiantis DJP, siūloma įrengti viešojo transporto juostas (A, 4+, EV, TAXI);**

Vienas iš būdų kaip pagerinti susisiekimą ir greitesnį judėjimą mieste – įrengti A (viešojo transporto) juostas mieste, kur didžiausias eismo intensyvumas ir didžiausi keleivių srautai. Taip būtų suteikta išskirtinė teisė viešajam transportui judėti greičiau, užtikrinant kokybiškas paslaugas bei laikytis punktualumo. Įdiegus mieste greitųjų autobusų maršrutus, kurie sujungtų priemiesčius su pramoninėmis zonomis ir pritaikius grafiką pagal darbo laiką (pavyzdžiui, nuo 6 iki 10 val. ir nuo 14 iki 18 val. autobusai važiuotų dideliu dažniu), žmonės galėtų palikti nuosavus automobilius kompleksinėse kelionių aikštelėse, taip bus siekiant, kad kuo daugiau gyventojų persėstų iš nuosavų automobilių į viešąjį transportą. Tokiu būdu būtų mažinamas oro užterštumas centrinėje miesto dalyje bei jos prieigose. Visa tai susijungia į darnaus judumo priemonių įgyvendinimą ir plėtrą.

Aplinkos oro kokybės gerinimo priemonės gyventojų švietimo ir informavimo srityje

➤ **Organizuoti aplinkosauginius renginius, visuomenės švietimą ir informavimą;**

Šios priemonės pagalba siekiama informuoti gyventojus apie taikomas aplinkosaugines priemones, oro taršos galimas pasekmes. Siekiant didesnio gyventojų įsitraukimo reikėtų organizuoti įvairias veiklas bei skatinti žmones dalyvauti ir domėtis problema. Šiuo metu Lietuvoje yra žemas gyventojų įsitraukimas sprendžiant oro taršos problemas. Papildomai informuoti apie aplinkosauginius nusižengimus ir jų pasekmes. Dažniausiai gyventojai nežino kaip reikėtų elgtis esant vienai ar kitai situacijai, todėl įvairūs renginiai padėtų gilinti savo žinias atliekų, bioskaidžių ir plastiko atliekų tvarkyme, energijos taupymo srityje, taip pat kuro deginimo ir pan.

➤ **Vykdyti atliekų ir sausos žolės deginimo prevenciją ir kontrolę;**

Per 2017 metus Lietuvoje ugniagesiai vyko 2179 kartus gesinti degančios žolės ir ražienų. Dėl degančios žolės kilo beveik 100 miško gaisrų, užsidegė durpynai (Žolės gaisrai... 2017). Gaisrų plotai siekė nuo 0,15 ha iki 0,5 ha. Tačiau nesusimąstoma, kokią žalą sukelią bioįvairovei bei pačiam žmogui. Deginant žolę į aplinką gali išsiskirti toksinės medžiagos esančios biomasėje. Deginant atliekas žmonės daro ne ką mažesnę poveikį aplinkai, nes jos gali būti pavojingos. Todėl siekiant tai kontroliuoti savivaldybė turi greitai reaguoti į tokius atvejus bei taikyti sankcijas pažeidėjams. Šiam tikslui turi būti įkurti reaguojantys į tokius įvykius būriai, taip pat jie turėtų šviesti gyventojams dėl daromos žalos ir galimų alternatyvų. Pavyzdžiui, pateikti informaciją, kad žaliąsias atliekas galima kompostuoti, t. y. išdalinti kompostavimo konteinerius arba informuoti gyventojus, kad bus surenkamos atliekos ir jas paruošti deponavimui.

➤ **Viešosios tvarkos skyriaus įsteigimas, mobilumo ir operatyvumo didinimas;**

Siekiant geriau organizuoti Aplinkos oro kokybės valdymą, rekomenduojama vykdyti statomų objektų, skundinių atvejų bei kitų su oro tarša įvykių, operatyvus vizualinis vertinimas vykstant į įvykio vietą. Stiprinant viešosios tvarkos kontrolę oro taršos srityje, didinti visuomenės pasitikėjimą savivaldybės administracija. Pavyzdys, Vilniaus viešosios tvarkos administracija, gavus skundą, nedelsiant reaguoja į įvykį.

3.2 NEIGIAMŲ VEIKSNIŲ ORO KOKYBĖS GERINIMO PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMUI ANALIZĖ

Šiaulių miesto savivaldybėje pagrindiniai neigiami veiksniai oro kokybei yra:

- Pramonės objektų veikla (tai pramonės, energetikos ir kiti objektai, kurie įstatymų nustatyta tvarka atsiskaito už oro taršos emisijas), suminė tarša iš stacionarių taršos šaltinių;
- Aprūpinimo šiluma sistema (yra keli namų apšildymo būdai: centrinis, dujinis, kieto kuro naudojimas ir kt.). Šaltuoju metų sezonu individualiai namus besišildantys gyventojai dažniausiai naudoja kietą kurą – biokurą, neretai vietoje kuro yra deginamos ir atliekos, todėl yra svarbu identifikuoti individualiai besišildančius kietuoju kuru ir vykdyti aplinkosaugos švietimą tikslinei grupei;
- Susisiekimo sistema (motorizuoto transporto emisijose didžiausią teršalų dalį sudaro anglies monoksidas, azoto oksidai, suodžiai ir kiti teršalai. Statistikos departamento duomenimis individualių automobilių skaičius nuolat didėja. Didžiausi transporto srautai būna darbo dienomis – pirmadieniais – penktadieniais, savaitgaliais – sumažėja. Paros motorizuoto transporto srautui būdingi svyravimai, intensyvumas svyruoja rytas, kai gyventojai vyksta į

darbus ir vakare grįžta iš jų. Transporto kiekis sumažėja vakaro ir nakties metu, skirtingi svyravimai jaučiami miesto centre ir periferijoje. Didžiausios teršalų koncentracijos nuo motorinio transporto yra sankryžose, siaurose gatvėse ir pastatais užstatytose gatvėse (gatvių kanjonuose), kur sąlygos teršalams išsiskaidyti nėra palankios.);

- Savivaldybės topografija (oro teršalams išsisklaidyti yra svarbus reljefas, nuo kurio priklauso, kaip išsklaidomi ar koncentruojami teršalai.);
- Klimato duomenys (vidutinė metinė temperatūra, kritulių kiekis ir dažnumas, vėjo kryptis ir greitis);
- Tarša iš kitų rajonų (oro kokybei įtakos turi tolimosios oro teršalų pernašos, kai teršalai kartu su oro masėmis yra pernešami iš kitų regionų);
- „Pakeltoji“ tarša (kai sausu ir vėjuotu oru į aplinkos orą patenka kietosios dalelės nuo netinkamai nuvalytų gatvių, neasfaltuotų kelių, statyviečių ir kt. „Pakeltoji“ tarša dažniausiai pasireiškia pavasarį, tačiau fiksuojama ir žiemos metu esant sausros periodui);
- Gamtinė tarša (žiedadulkės, gaisrai ir kita);
- Vykstančių statybų, rekonstrukcijų darbų metu pakeliamos dulės, kiti teršalai;
- Šiltuoju metu, ypač pavasarį, žolių, atliekų deginimas priemiesčiuose, soduose.

3.3 ORO KOKYBĖS GERINIMO PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMO TRUKMĖ, ETAPAI

3.1 lentelė. Šiaulių miestui siūlomos aplinkos oro kokybės valdymo programos

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas priemonės įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga		
SIŪLOMOS ĮGYVENDINIMUI PRIEMONĖS					
1.	Aplinkos oro monitoringas indikatoriniais tyrimais	2019	2024	Vykdoma	
2.	Pavasario pakeltosios taršos mažinimas, vykdant kelių bei gatvių valymo ir laistymo darbus	Kasmet pavasario ir vasaros sezonų metu			Informacija periodiškai rengiama ir skelbiama www.siauliai.lt , Naujienų, Civilinės saugos naujienų, Aplinkos apsaugos naujienų skiltyje.
3.	Vystyti/plėsti informacijos sklaidą apie oro užterštumą, pasitelkiant mobiliąsias	2019	2024		Informacija periodiškai rengiama ir skelbiama www.siauliai.lt , Naujienų, Civilinės saugos naujienų, Aplinkos apsaugos naujienų skiltyje.

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas priemonės įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga		
	aplikacijas, interaktyviuosius bei informacinius stendus miesto teritorijoje ir Šiaulių miesto savivaldybės internetinį tinklą				
4.	Parengti informaciją ir informuoti gyventojus apie draudžiamas kūrenti kuro rūšis toje teritorijoje (pagal Energijos rūšies pasirinkimo planą), draudimus deginti biodegraduojančias atliekas, baldus ir kt.	Nuolat, esant finansinėms galimybėms			
5.	Organizuoti aplinkosauginius renginius, visuomenės švietimą ir informavimą	2019	2024		
6.	Vykdyti atliekų ir sausos žolės deginimo prevenciją ir kontrolę	Nuolat, esant finansinėms galimybėms			
7.	Gatvių valymas, taikant pažangias valymo mašinas (mechaninė-vakuuminė)	Esant nepalankioms oro sąlygoms			
8.	Asfaltuoti kelius be dangos bei žvyrkelius	Kasmet, pagal skiriamas lėšas			
9.	Šaligatvių dangos atnaujinimas, jų priežiūra valant ir laistant šiltuoju metų laikotarpiu	Kasmet, pagal skiriamas lėšas Esant nepalankioms oro sąlygoms			
10.	Gatvių su asfalto danga priežiūra	Kasmet, esant finansavimui			
11.	Remiantis Darnaus judumo planu (toliau – DJP), Šiaulių miesto teritorijoje plėtoti sąryšingą dviračių takų ir juostų tinklą,	2019	2024		

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas priemonės įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga		
	suprojektuoti ir įdiegti dviračių dalijimosi sistemą				
12.	Ekologiško viešojo transporto (varomo biodujomis ar bioetanoliu) diegimo galimybės	2019	2024		
13.	Viešosios tvarkos skyriaus įsteigimas, mobilumo ir operatyvumo didinimas	Nuolat			
14.	Vykdamas statybos, griovimo, žemės darbus, išvažiuojant iš statybviečių, privaloma plauti transporto priemonių ratus bei uždengti transporto priemonių krovinio erdvę tentais, siekiant sumažinti teršalų sklaidą. Užtikrinti žaliųjų plotų atkūrimą po žemės darbų	Nuolat			2017-12-08 Tarybos sprendimas Nr. T-424 "Dėl vietinės rinkliavos už leidimo atlikti kasinėjimo darbus savivaldybės viešojo naudojimo teritorijoje, atitverti ją ar jos dalį arba apriboti eismą joje išdavimą nuostatų patvirtinimo". Nuostatose nurodoma, kad Rinkliava skaičiuojama nuo kasinėjimo, teritorijos atitvėrimo arba eismo apribojimo ar nutraukimo darbų pradžios iki dangų ir želdinių atkūrimo darbų pabaigos.
15.	Nemokamo arba lengvatinio viešojo transporto diegimas gyventojams, deklaravusiems gyvenamąją vietą Šiaulių miesto savivaldybėje	2019	2024		
16.	Vystyti aplinkkelių projektavimą ir tiesimą Šiaulių mieste, kuris numatytas DJP	2019	2024		
17.	Įgyvendinti Darnaus judumo, strateginės plėtros/veiklos, transporto organizavimo ir energijos rūšies	2019	2024		

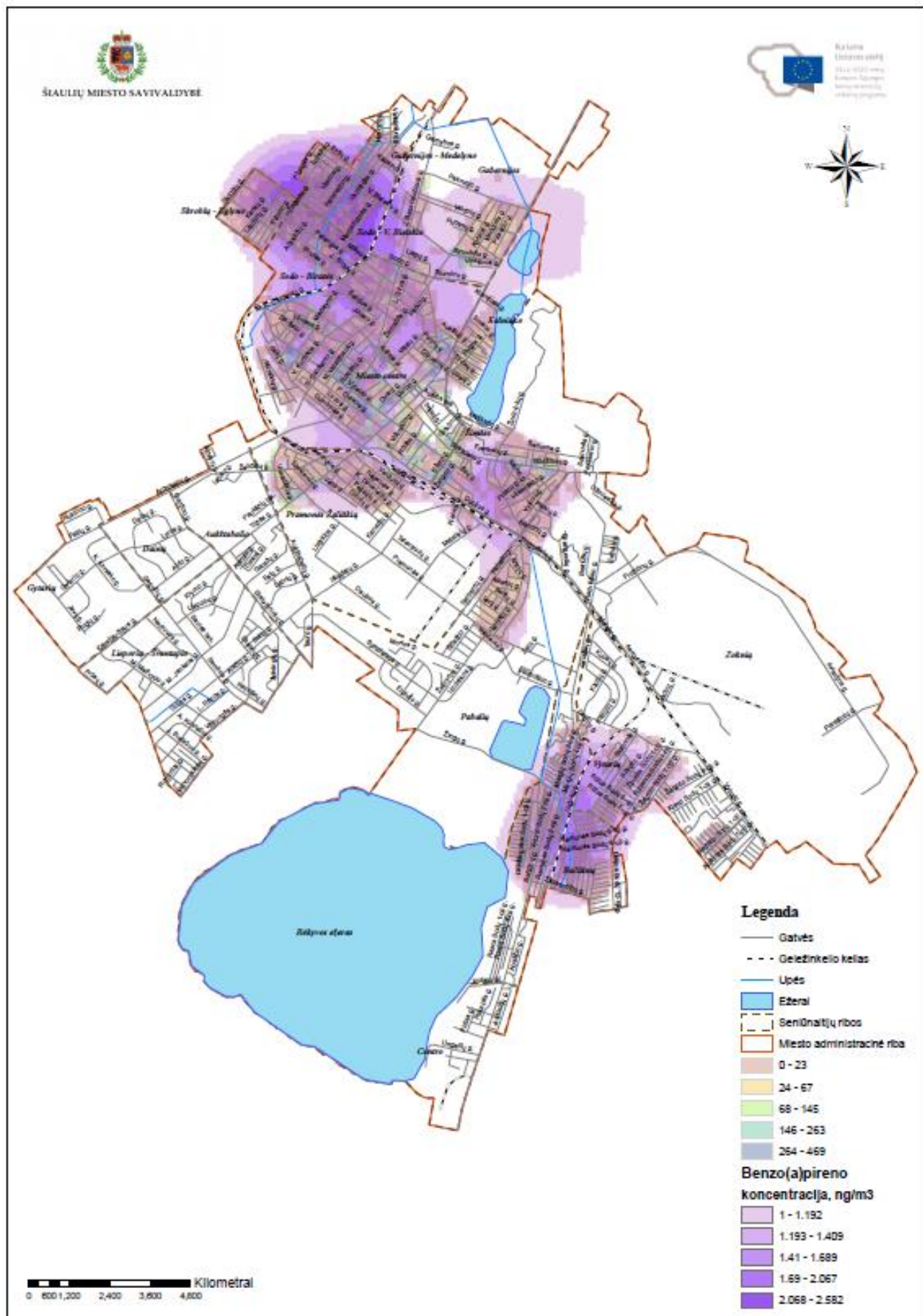
Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Numatytas priemonės įgyvendinimo terminas (jeigu numatytas)		Priemonės vykdymo eiga (įgyvendinta, neįgyvendinta, įgyvendinta iš dalies)	Pastabos (priemonių neįgyvendinimo ar įgyvendinimo iš dalies priežastys, numatyti veiksmai priemonei įgyvendinti)
		pradžia	pabaiga		
	pasirinkimo Šiaulių mieste, planus				
18.	Remiantis DJP, plėsti elektromobilių įkrovos aikštelių (punktų) tinklą Šiaulių mieste	2019	2024		
19.	Remiantis DJP, suformuoti ir įrengti kompleksinių kelionių aikštelių tinklą (angl. <i>Park & Ride</i>)	2019	2024		
20.	Remiantis DJP, įrengti žaliosios bangos transporto koridorius Šiaulių mieste	2019	2024		
21.	Remiantis DJP, siūloma įrengti viešojo transporto juostas (A, 4+, EV, TAXI)	2019	2024		

3.4 ORO KOKYBĖS GERINIMO PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMO VIETOS

Oro kokybės gerinimo priemonių įgyvendinimo vieta yra Šiaulių miesto savivaldybės teritorija:

- prie katilinių;
- prie savivaldybės teritorijoje esančių objektų, turinčių stacionarius oro taršos šaltinius, kuriems išduoti TIPK / taršos leidimai;
- individualių gyvenamųjų namų kvartaluose;
- prie visuomeninės paskirties pastatų: švietimo, gydymo, kultūros pastatų;
- dažnai žmonių lankomose ir / arba santykinai švariose (rekreacinėse) teritorijose;
- sankryžose, pasižyminčiose didžiausiu autotransporto intensyvumu.

Atliktoje taršos sklaidos analizėje pateikiamos vietos, kuriose siūloma įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės.



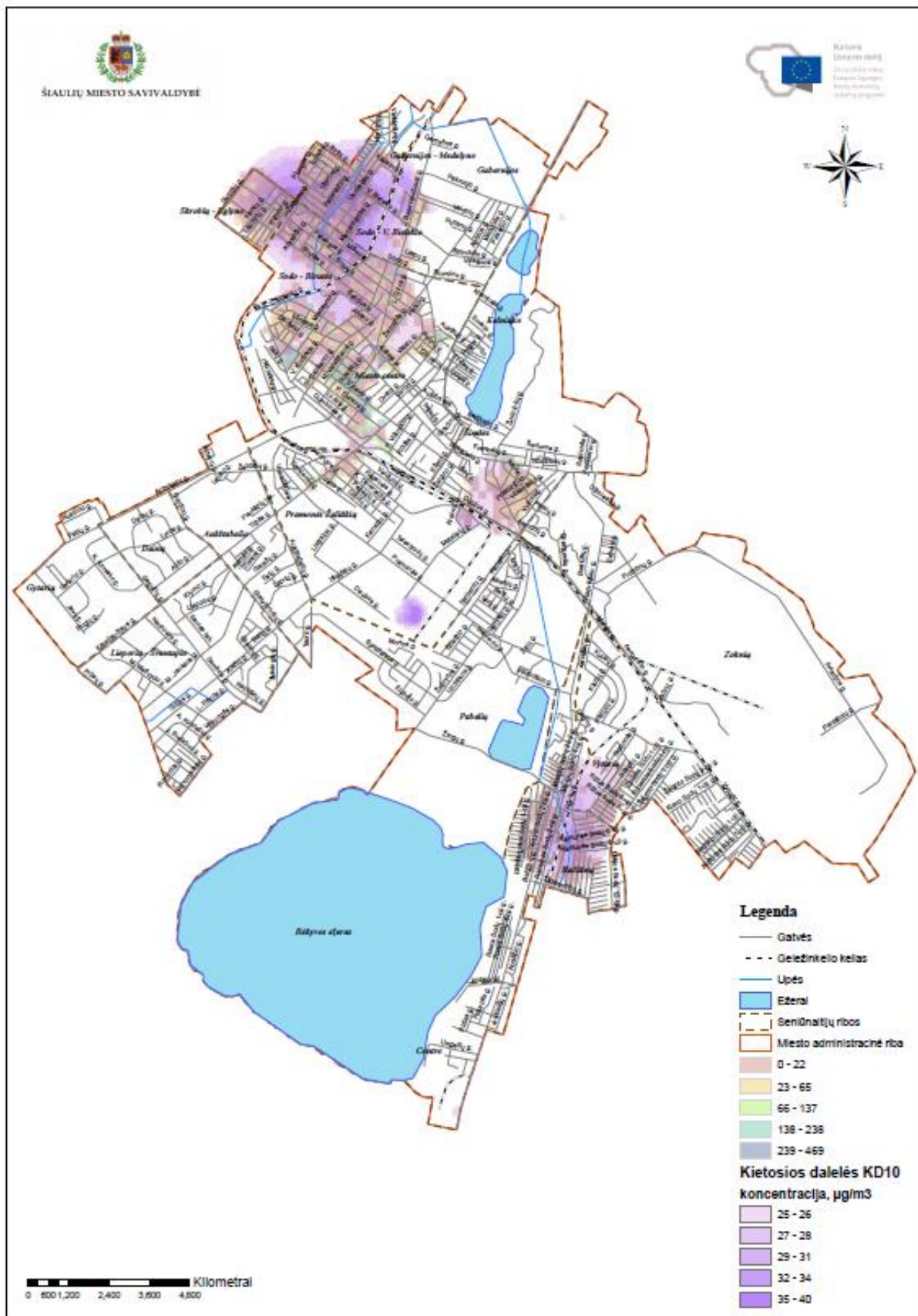
3.3 pav. Aplinkos oro taršos benzo(a)pirenu viršijimo teritorijos aprėptis Šiaulių mieste

3.2 lentelė. Aplinkos oro taršos benzo(a)pirenu analizė įvertinant poveikį gyventojams

Seniūnaitijos pavadinimas	Gyventojai, kuriems viršijama benzo(a)pireno ribinė vertė	Benzo(a) pireno ribinė vertė/viršijimas, ng/m ³	Maksimali benzo(a)pireno koncentracija, ng/m ³	Vidutinė benzo(a)pireno koncentracija, ng/m ³
Skroblų - Eglyno seniūnaitija Gubernijos seniūnaitija	1484	1,002	2,464	1,652
Sodo - V. Bielskio seniūnaitija	3934	1,001	2,021	1,248
Sodo - Birutės seniūnaitija	955	1,001	2,349	1,641
Gubernijos - Medelyno seniūnaitija	2265	1,030	2,464	1,791
Gubernijos seniūnaitija	2183	1,478	2,582	2,267
Miesto centro seniūnaitija	26784	1	2,062	1,385
Kalniuko seniūnaitija	-	-	-	-
Šimšės seniūnaitija	-	-	-	-
Aukštabalio seniūnaitija	-	-	-	-
Dainų seniūnaitija	-	-	-	-
Gytarių seniūnaitija	4521	1	1,419	1,183
Lieporių seniūnaitija	442	1	1,26	1,100
Pramonės Žalikių seniūnaitija	1760	1	1,251	1,101
Zoknių seniūnaitija	-	-	-	-
Pabalių seniūnaitija	1651	1	2,105	1,461
Centro seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	772	1	1,881	1,284
Bačiūnų seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	1484	1,002	2,464	1,652
Vyturių seniūnaitija Rėkyvos Seniūnija	26784	1	2,062	1,385

Remiantis atlikta taršos aprėpties analize nustatytas taršos viršijimas šiuose Šiaulių miesto mikrorajonuose. Didžiausia tarša benzo(a)pirenu pasižymi šiaurinėje Šiaulių miesto seniūnaitijos. Remiantis sukauptais duomenimis benzo(a)pireno ribinė vertė viršyta nuo 1,1 iki 1,652 ng/m³. Maksimali benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore siekia iki 2,582 ng/m³. Didžiausios benzo(a)pireno vertės nustatytos: Medelyno ir Gubernijos seniūnijų seniūnaitijose ir Miesto centro seniūnaitijose. Šiaurinėje Šiaulių miesto dalyje benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore viršijama nuo 1,284 iki 1,461 ng/m³. Maksimali benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore siekia iki 2,105 ng/m³. Zoknių, Pabalių bei Pramonės Žalikių seniūnaitijose benzo(a)pireno koncentracija siekia nuo 1,101 iki 1,183 ng/m³.

Bendras gyventojų, skaičius kurie patenka į benzo(a)pireno ribinės vertės viršijimo aprėptį – 54686 gyv. Didžioji dalis tenka Miesto centro seniūnaitijai iki 28872 gyv.



3.4 pav. Kietųjų dalelių KD₁₀ sklaidos aprėptis vertinant aukštesnį taršos lygį nei 50 proc. paros ribinės vertės

3.3 lentelė. Aplinkos oro taršos kietosiomis dalelėmis KD_{10} analizė įvertinant poveikį gyventojams

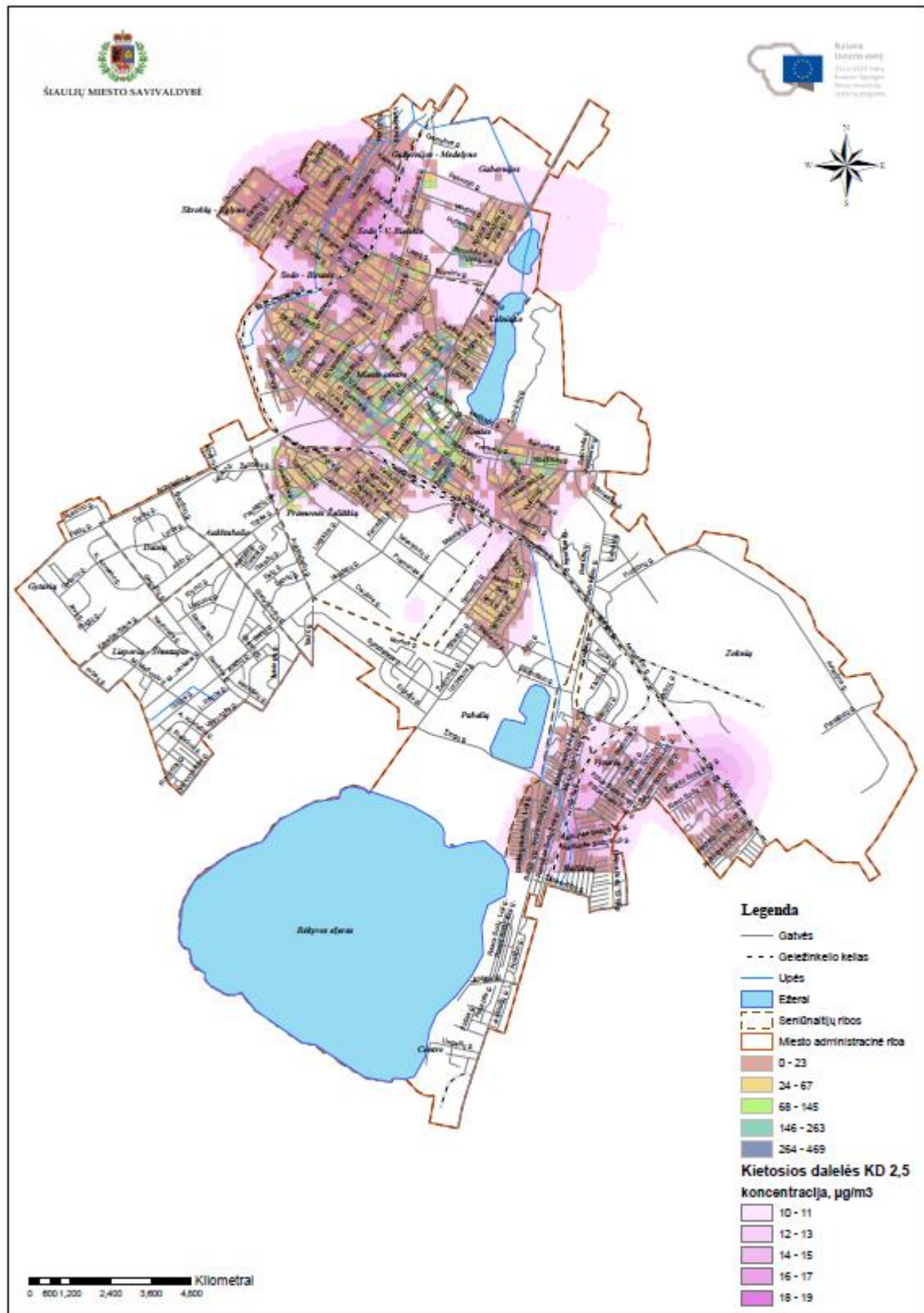
Seniūnaitijos pavadinimas	Gyventojai tenkanti tarša KD_{10} , kuri didesnę nei 50 proc. ribinės vertės	Minimali KD_{10} vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimali KD_{10} koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vidutinė KD_{10} koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Skroblų - Eglyno seniūnaitija Gubernijos seniūnaitija	1348	25,00	37,11	29,62
Sodo - V. Bielskio seniūnaitija	715	25	34,54	28,433
Sodo - Birutės seniūnaitija	845	25,04	35,73	29,835
Gubernijos - Medelyno seniūnaitija	2235	25	37,16	30,151
Gubernijos seniūnaitija	2183	26,37	38,36	34,707
Miesto centro seniūnaitija	13192	25,00	32,24	26,66
Kalniuko seniūnaitija	-	25,14	28,10	26,22
Šimšės seniūnaitija	1687	25,00	28,10	26,22
Aukštabalio seniūnaitija	-	-	-	-
Dainų seniūnaitija	-	-	-	-
Gytarių seniūnaitija	-	-	-	-
Lieporių seniūnaitija	-	-	-	-
Pramonės Žalikių seniūnaitija	676	25,00	42,81	27,89
Zoknių seniūnaitija	-	-	-	-
Pabalių seniūnaitija	-	-	-	-
Centro seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	-	25,03	27,09	25,99
Bačiūnų seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	912	25,00	33,22	28,04
Vyturių seniūnaitija Rėkyvos Seniūnija	233	25,00	30,38	26,52

Kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija aplinkos ore vertinama atsižvelgiant į paros ribinės vertės dalį lygią 50 proc. Nustatyta, kad kietųjų dalelių KD_{10} aplinkos oro tarša aktualiausia individualiųjų namų ūkių mikrorajonuose. Esant nepalankioms taršai sklaidos sąlygoms kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore gali viršyti ribinę vertę. Tikėtina, kad nepalankių taršai išsisklaidymo sąlygų metu labiausiai nukentės Medelyno ir Gubernijos seniūnijų seniūnaitijos bei Miesto centro seniūnaitija. Šiose seniūnaitijose vidutinė paros kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo 27,58 iki 32,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Taip pat nustatyta, kad aktyvi pramonės objektų veikla gali įtakoti Pramonės Žalikių seniūnaitijos aplinkos oro kokybę. Vidutinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija aplinkos ore siekia iki 27,89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pietinėje Šiaulių miesto dalyje esančių individualiųjų ūkių sukeliama oro tarša gali sikeit nuo 25,99 iki 28,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimali kietųjų dalelių vertė gali siekti iki 33,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bendras gyventojų skaičius, kuris dėl nepalankių oro sklaidos sąlygų bei padidėjusios oro taršos gali būti paveiktas, lygus 23879.



3.5 pav. Kietųjų dalelių KD_{2,5} sklaidos aprėptis vertinant aukštesnę taršos lygį nei 50 proc. ribinės vertės

3.4 lentelė. Aplinkos oro taršos kietosiomis dalelėmis KD_{2,5} analizė įvertinant poveikį gyventojams

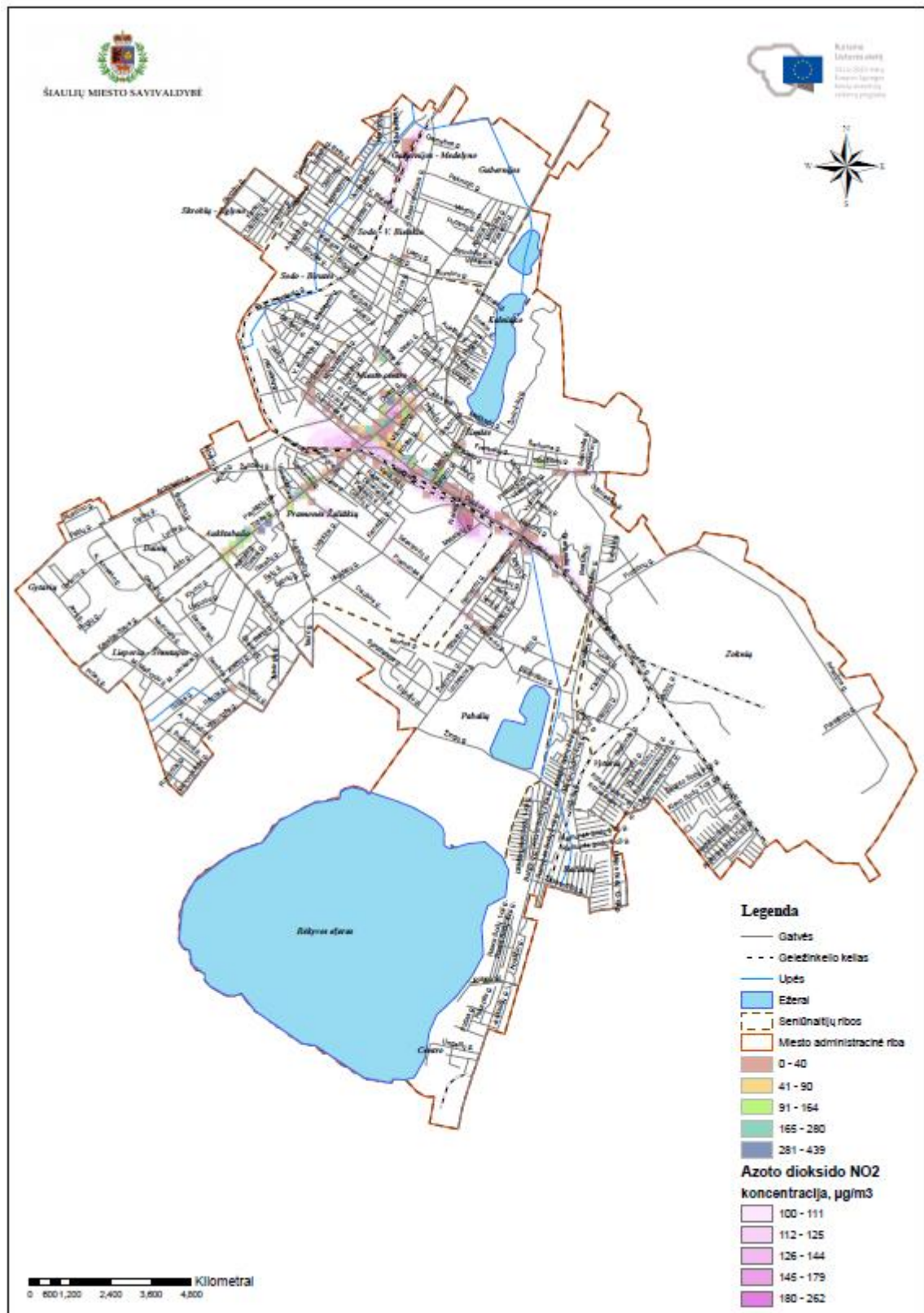
Seniūnaitijos pavadinimas	Gyventojai tenkanti tarša KD _{2,5} , kuri didesnė nei 50 proc. ribinės vertės	Minimali KD _{2,5} vertė, µg/m ³	Maksimali KD _{2,5} koncentracija, µg/m ³	Vidutinė KD _{2,5} koncentracija, µg/m ³
Skroblų - Eglyno seniūnaitija Gubernijos seniūnaitija	1465	10,02	19,08	13,90
Sodo - V. Bielskio seniūnaitija	4092	10	16,62	11,709
Sodo - Birutės seniūnaitija	1015	10	18,57	14,082
Gubernijos - Medelyno seniūnaitija	2265	10,32	19,03	14,849
Gubernijos seniūnaitija	2183	13	19,77	17,886
Miesto centro seniūnaitija	27955	10	16,65	12,47
Kalniuko seniūnaitija	1743	10	14,38	12,16
Šimšės seniūnaitija	6618	10	14,38	12,16
Aukštabalio seniūnaitija	-	10,03	10,13	10,09
Gytarių seniūnaitija	-	-	-	-
Dainų seniūnaitija	-	-	-	-
Lieporių seniūnaitija	-	-	-	-
Pramonės Žalikių seniūnaitija	4639	10	13,55	11,23
Zoknių seniūnaitija	504	10	16,88	11,88
Pabalių seniūnaitija	1924	10	12,50	10,79
Centro seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	-	-	-	-
Bačiūnų seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	1676	10	16,93	12,91
Vyturių seniūnaitija Rėkyvos Seniūnija	1131	10	16,87	12,62

Kietųjų dalelių KD_{2,5} tarša aplinkos ore įvertinta atsižvelgiant į ribinę vertę. Analizei priimta vertinti aukštesne I nei 50 proc. KD_{2,5} vertes. Analizės metu nustatyta, kad maksimali kietųjų dalelių vertė neviršija ribinės vertės ir siekia iki 14,18 µg/m³ o tai sudaro 56,72 proc. ribinės vertės.

Nustatyta, kad šiaurinėje Šiaulių miesto dalyje kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracija aplinkos ore siekia nuo 12,16 iki 14,18 µg/m³. Pietinėje miesto dalyje tarša kietosiomis dalelėmis siekia nuo 10,79 iki 12,91 µg/m³.

Analizės metu nustatyta, kad pagrindinis taršos šaltinis individualių ūkių išmetami taršalai šildymosi sezono metu.

Bendras gyventojų skaičius, kuris dėl nepalankių oro sklaidos sąlygų bei padidėjusios oro taršos gali būti paveiktas, lygus 57043.



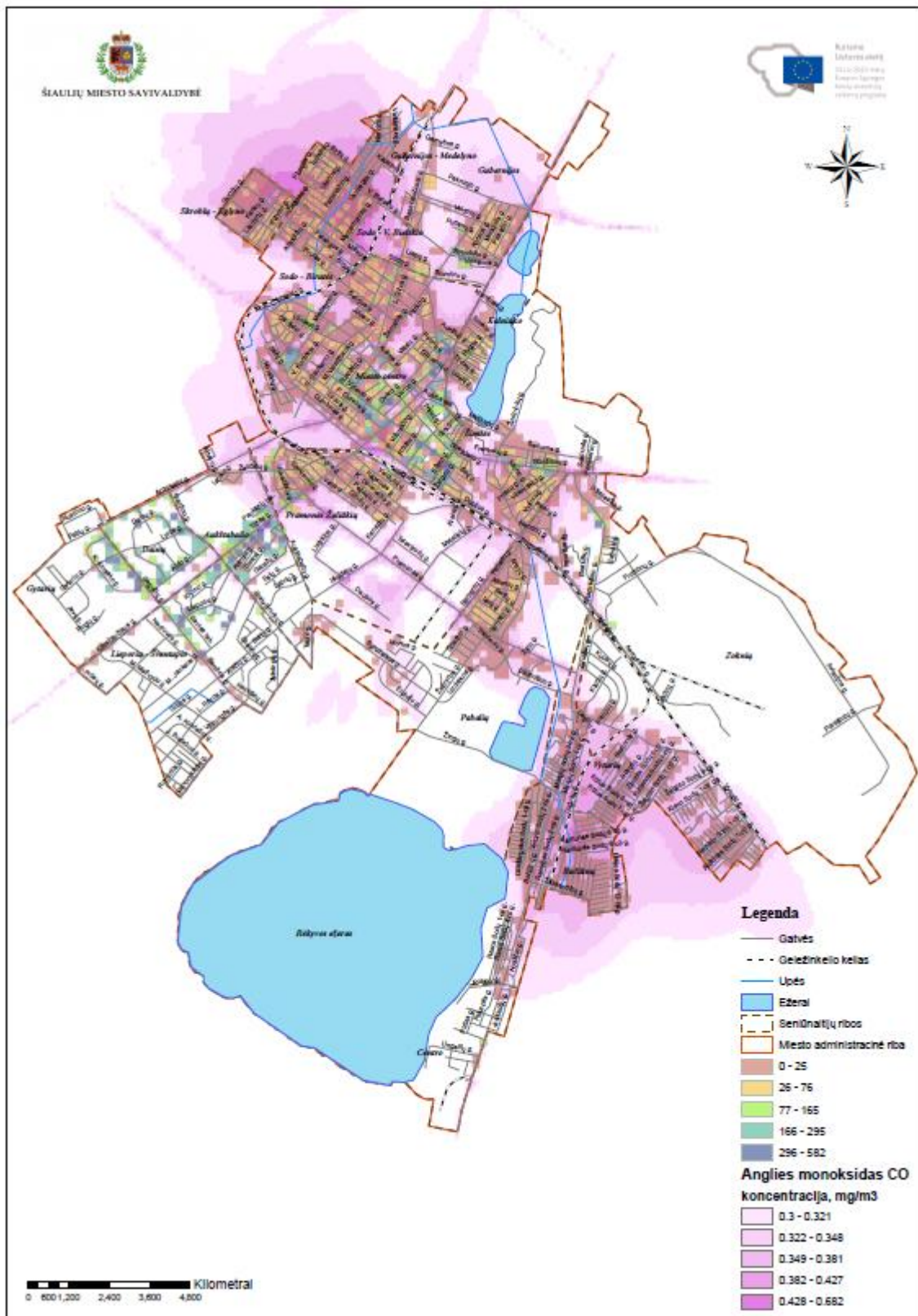
3.6 pav. Azoto dioksido NO₂ sklaidos aprėptis vertinant aukštesnį taršos lygį nei 50 proc. ribinės vertės

3.5 lentelė. Aplinkos oro taršos azoto dioksidu analizė įvertinant poveikį gyventojams

Seniūnaitijos pavadinimas	Gyventojai tenkanti tarša NO ₂ , kuri didesnė nei 50 proc. ribinės vertės	Minimali NO ₂ vertė, μg/m ³	Maksimali NO ₂ koncentracija, μg/m ³	Vidutinė NO ₂ koncentracija, μg/m ³
Skroblų - Eglyno seniūnaitija Gubernijos seniūnaitija	-	-	-	-
Sodo - V. Bielskio seniūnaitija	182	100,1	155,5	119,336
Sodo - Birutės seniūnaitija	40	101,3	142,5	114,314
Gubernijos - Medelyno seniūnaitija	-	-	-	-
Gubernijos seniūnaitija	-	103,2	130,5	113,971
Miesto centro seniūnaitija	5428	100,1	194,1	118,3169
Kalniuko seniūnaitija	18	103,30	163,70	119,86
Šimšės seniūnaitija	1428	100,00	163,70	119,86
Aukštabalio seniūnaitija	2143	100,40	128,90	110,12
Dainų seniūnaitija	-	-	-	-
Gytarių seniūnaitija	-	-	-	-
Lieporių seniūnaitija	130	100,20	123,30	109,36
Pramonės Žalikių seniūnaitija	1397	100,20	262,60	124,23
Zoknių seniūnaitija	171	100,30	156,40	112,97
Pabalių seniūnaitija	144	100,00	143,60	113,52
Centro seniūnaitija	-	-	-	-
Rėkyvos seniūnija	-	-	-	-
Bačiūnų seniūnaitija	-	-	-	-
Rėkyvos seniūnija	-	-	-	-
Vyturių seniūnaitija	-	-	-	-
Rėkyvos Seniūnija	-	-	-	-

Azoto dioksido aplinkos ore tarša įvertinta remiantis azoto dioksido ribinės vertės dalimi didesne nei 50 proc. pačios ribinės vertės. Nustatyta, kad tarša azoto dioksidu aktuali intensyvaus transporto gatvėse. Pagrindinės gatvės, kuriose azoto dioksido koncentracija aplinkos ore didesnė nei 50 proc. ribinės vertės: Dubijos g., Tilžės g., Vytauto g., Ežero g., Serbentų g., Vilniaus g., Aušros al., S. Daukanto g. Taip pat, didelį indėlį į aplinkos oro taršą azoto dioksido prideda geležinkelis, stoties rajone bei Gubernijos – Medelyno seniūnijose esantis geležinkelio kelio išsišakojimas.

Bendras gyventojų skaičius, kuris dėl nepalankių oro sklaidos sąlygų bei padidėjusios oro taršos gali būti paveiktas, lygus 11081.



3.7 pav. Anglies monoksido sklaidos aprėptis vertinant aukštesnį taršos lygį nei 3 proc. ribinės vertės

3.6 lentelė. Aplinkos oro taršos anglies monoksidu analizė įvertinant poveikį gyventojams

Seniūnaitijos pavadinimas	Gyventojai tenkanti tarša CO, kuri didesnė nei 3 proc. ribinės vertės	Minimali CO vertė, mg/m ³	Maksimali CO koncentracija, mg/m ³	Vidutinė CO koncentracija, mg/m ³
Skroblų - Eglyno seniūnaitija Gubernijos seniūnaitija	1484	0,332	0,490	0,400
Sodo - V. Bielskio seniūnaitija	4142	0,3001	0,5422	0,334
Sodo - Birutės seniūnaitija	1105	0,3035	0,4586	0,368
Gubernijos - Medelyno seniūnaitija	2265	0,3006	0,4804	0,369
Gubernijos seniūnaitija	2183	0,3868	0,4798	0,442
Miesto centro seniūnaitija	28661	0,300	0,763	0,363
Kalniuko seniūnaitija	2035	0,3	0,504	0,342
Šimšės seniūnaitija	6648	0,3	0,504	0,342
Aukštabalio seniūnaitija	10261	0,3	0,533	0,334
Gytarių seniūnaitija	10290	0,3	0,413	0,325
Dainų seniūnaitija	6018	0,3	0,445	0,332
Lieporių seniūnaitija	6778	0,3	0,406	0,323
Pramonės Žalikių seniūnaitija	4949	0,3	0,600	0,340
Zoknių seniūnaitija	1898	0,3	0,498	0,324
Pabalių seniūnaitija	2416	0,3	0,552	0,322
Centro seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	517	0,3	0,389	0,319
Bačiūnų seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	2024	0,3	0,455	0,365
Vyturių seniūnaitija Rėkyvos Seniūnija	1427	0,3	0,418	0,356

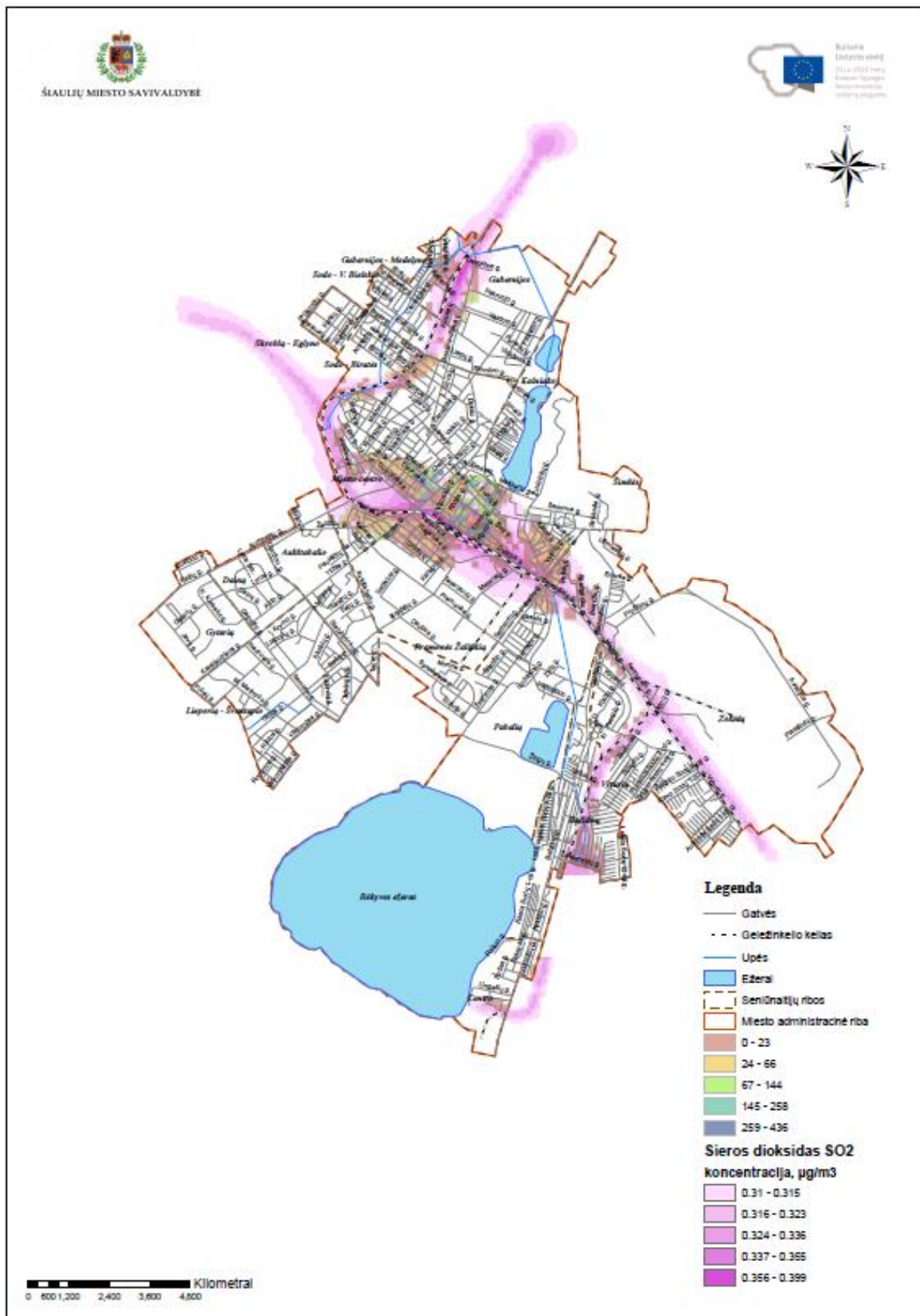
Anglies monoksido tarša Šiaulių miesto aplinkos ore siekia iki 0,763 mg/m³. Nustatyta ribinė vertė anglies monoksidui lygi 10 mg/m³. Analizės metu priimta vertinimui anglies monoksido koncentracija aplinkos ore aukštesnė nei 3 proc. Nustatyta, kad aukščiausios anglies monoksido koncentracijos aplinkos ore vyrauja individualių ūkių mikrorajonuose.

Bendras gyventojų skaičius, kuris dėl nepalankių oro sklaidos sąlygų bei padidėjusios oro taršos gali būti paveiktas, lygus 94934.



3.8 pav. Lakiųjų organinių junginių sklaidos aprėptis vertinant aukštesnį taršos lygį nei 2 proc. ribinės vertės

Lakiųjų organinių junginių aplinkos ore Šiaulių miesto savivaldybėje ribinė vertė nėra viršijama. Maksimali nustatyta lakiųjų organinių junginių koncentracija siekia $0,255 \text{ mg/m}^3$. Ribinės vertės dalimis nustatyta vertė lygi – 26 % ribinės vertės. Lakiųjų organinių junginių maksimali vertė nustatyta ties Architektų ir Gegužių gatvių sankirtos esančiu autobusų žiedu ir degalinės teritorijos ribose – $0,26 \text{ mg/m}^3$.

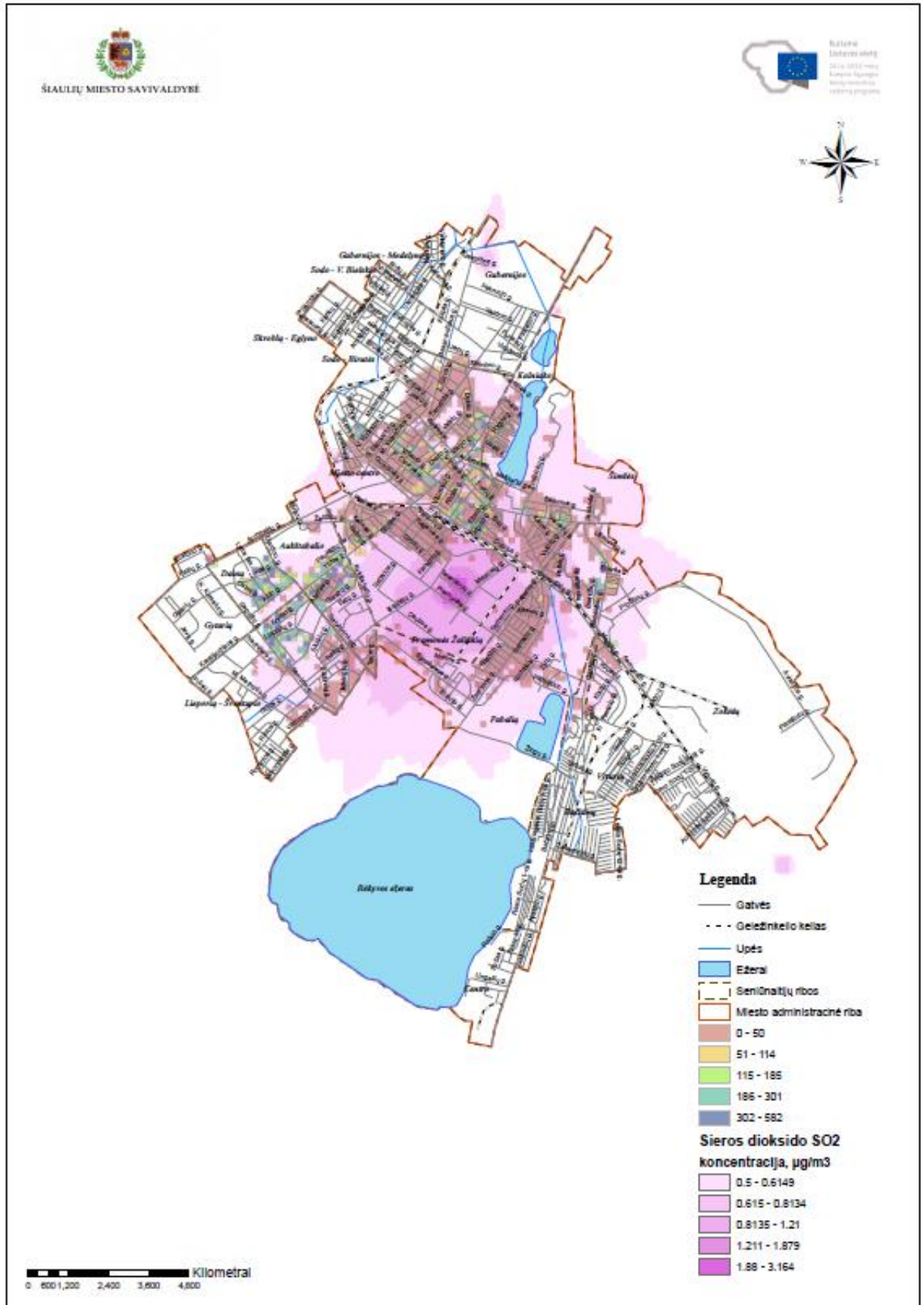


3.9 pav. Geležinkelio transporto sieros dioksido sklaidos aprėptis vertinant aukštesnį taršos lygį nei 0,24 proc. ribinės vertės

Įvertinus visus taršos šaltinius nustatyta, kad maksimali paros vidurkinimo laiko sieros dioksido (SO_2) koncentracija aplinkos ore siekia iki $3,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ribinės vertės dalis lygi – 2,48 proc.). Sieros dioksido sklaidos aprėpties įvertinimui pasirinkti atskiri taršos šaltiniai. Vertinant geležinkelio transporto sukeltą sieros dioksido taršą maksimali vertė lygi – $0,399 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3.9 pav.). Nustatyta, kad į taršos poveikio aprėptį patenka gyventojai esantys arčiausiai geležinkelio kelio. Remiantis analize tokių gyventojų kiekis Šiaulių miesto savivaldybėje skaičius siekia iki 22473. Sieros dioksido maksimalios vertės nustatytos geležinkelio stoties teritorijos ribose.

3.7 lentelė. Aplinkos oro taršos sieros dioksidu analizė įvertinant poveikį gyventojams. Taršos šaltinis - geležinkelis

Seniūnaitijos pavadinimas	Gyventojai tenkanti tarša SO_2 , kuri didesnė nei 3 proc. ribinės vertės	Minimali SO_2 vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimali SO_2 koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vidutinė SO_2 koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Skroblų - Eglyno seniūnaitija Gubernijos seniūnaitija	-	-	-	-
Sodo - V. Bielskio seniūnaitija	671	0,310	0,375	0,323
Sodo - Birutės seniūnaitija	271	0,310	0,333	0,314
Gubernijos - Medelyno seniūnaitija	274	0,310	0,325	0,314
Gubernijos seniūnaitija	29	0,310	0,319	0,313
Miesto centro seniūnaitija	13686	0,310	0,399	0,320
Kalniuko seniūnaitija	4687	0,310	0,388	0,321
Šimšės seniūnaitija	-	0,310	0,311	0,310
Aukštabalio seniūnaitija	-	-	-	-
Gytarių seniūnaitija	-	-	-	-
Dainų seniūnaitija	-	-	-	-
Lieporių seniūnaitija	3337	0,310	0,377	0,321
Pramonės Žalikių seniūnaitija	718	0,310	0,339	0,316
Zoknių seniūnaitija	390	0,310	0,353	0,316
Pabalių seniūnaitija	85	0,310	0,324	0,314
Centro seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	497	0,310	0,334	0,318
Bačiūnų seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	284	0,310	0,333	0,316
Vyturių seniūnaitija Rėkyvos Seniūnija	13686	0,310	0,399	0,320



3.10 pav. Pramonės ūkio subjektų sieros dioksido sklaidos aprėptis vertinant aukštesnį taršos lygį nei 3 proc. ribinės vertės

Remiantis pramonės ūkinės veiklos sklaidos rezultatais nustatyta, kad sieros dioksido aprėptis dengia visą centrinę Šiaulių miesto dalį. Aukštesnę nei 0,5 aplinkos oro taršą sieros dioksidu patiria 73877 gyventojai. Maksimali sieros dioksido koncentracija aplinkos ore siekia – 3,16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o tai sudaro 2,53 proc. ribinės vertės.

3.8 lentelė. Aplinkos oro taršos sieros dioksidu analizė įvertinant poveikį gyventojams. Taršos šaltinis - pramonė

Seniūnaitijos pavadinimas	Gyventojai tenkanti tarša SO ₂ , kuri didesnę nei 3 proc. ribinės vertės	Minimali SO ₂ vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimali SO ₂ koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vidutinė SO ₂ koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Skroblų - Eglyno seniūnaitija Gubernijos seniūnaitija	-	-	-	-
Sodo - V. Bielskio seniūnaitija	671	0,310	0,375	0,323
Sodo - Birutės seniūnaitija	271	0,310	0,333	0,314
Gubernijos - Medelyno seniūnaitija	274	0,310	0,325	0,314
Gubernijos seniūnaitija	29	0,310	0,319	0,313
Miesto centro seniūnaitija	13686	0,310	0,399	0,320
Kalniuko seniūnaitija	387	0,000	0,388	0,321
Šimšės seniūnaitija	4687	0,310	0,388	0,321
Aukštabalio seniūnaitija	0	0,310	0,311	0,310
Gytarių seniūnaitija	0	0,000	0,000	0,000
Dainų seniūnaitija	0	0,000	0,000	0,000
Lieporių seniūnaitija	0	0,000	0,000	0,000
Pramonės Žalikių seniūnaitija	3337	0,310	0,377	0,321
Zoknių seniūnaitija	718	0,310	0,339	0,316
Pabalių seniūnaitija	390	0,310	0,353	0,316
Centro seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	85	0,310	0,324	0,314
Bačiūnų seniūnaitija Rėkyvos seniūnija	497	0,310	0,334	0,318
Vyturių seniūnaitija Rėkyvos Seniūnija	284	0,310	0,333	0,316

Gatvėse, kuriose turi būti taikomos oro kokybės valdymo priemonės analizuojamos remiantis modeliavimo rezultatais ir įvertinant oro taršos lygius gatvės aplinkoje. Vertinami šaltiniai tik autotransportas ir geležinkelis.

Remianatis azoto dioksido duomenimis nustatyta, kad gatvės, kuriose tarša gali siekti daugiau nei 50 proc ribinės vertės patenka: Tilžės g., Dubijos g., Žemaitės g., Architektų g., S. Daukanto g., Vilniaus g., Ežero g., Serbentų g., Pramonės g., Išradėjų g., Aušros al.

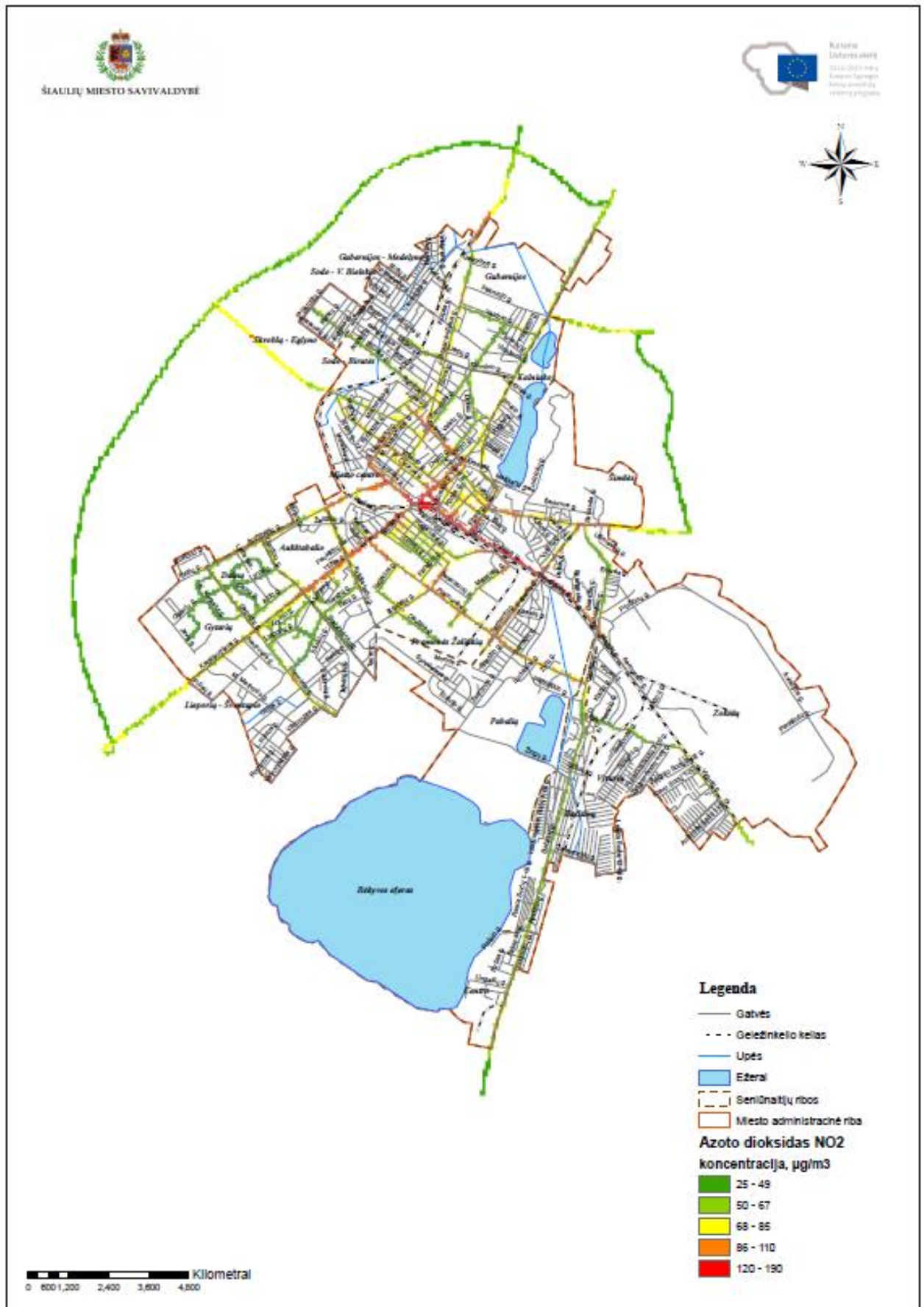
Kietųjų dalelių KD_{10} emisija Šiaulių miesto gatvėse siekia iki $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tai sudaro 30 proc. ribinės vertės). Maksimali kietųjų dalelių tarša nustatyta centrinėje miesto dalyje ties Tilžės ir Vytauto g. sankryža.

Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ artimiausioje gatvės aplinkoje įvertinta koncentracija siekia iki $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Remiantis ribine verte nustatytas taršos lygis siekia 35 proc. vertės dydžio t.y. $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimali kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija nustatyta Tilžės - Vytauto g. ir Tilžės - Vilniaus g. sankryžų aplinkos ore.

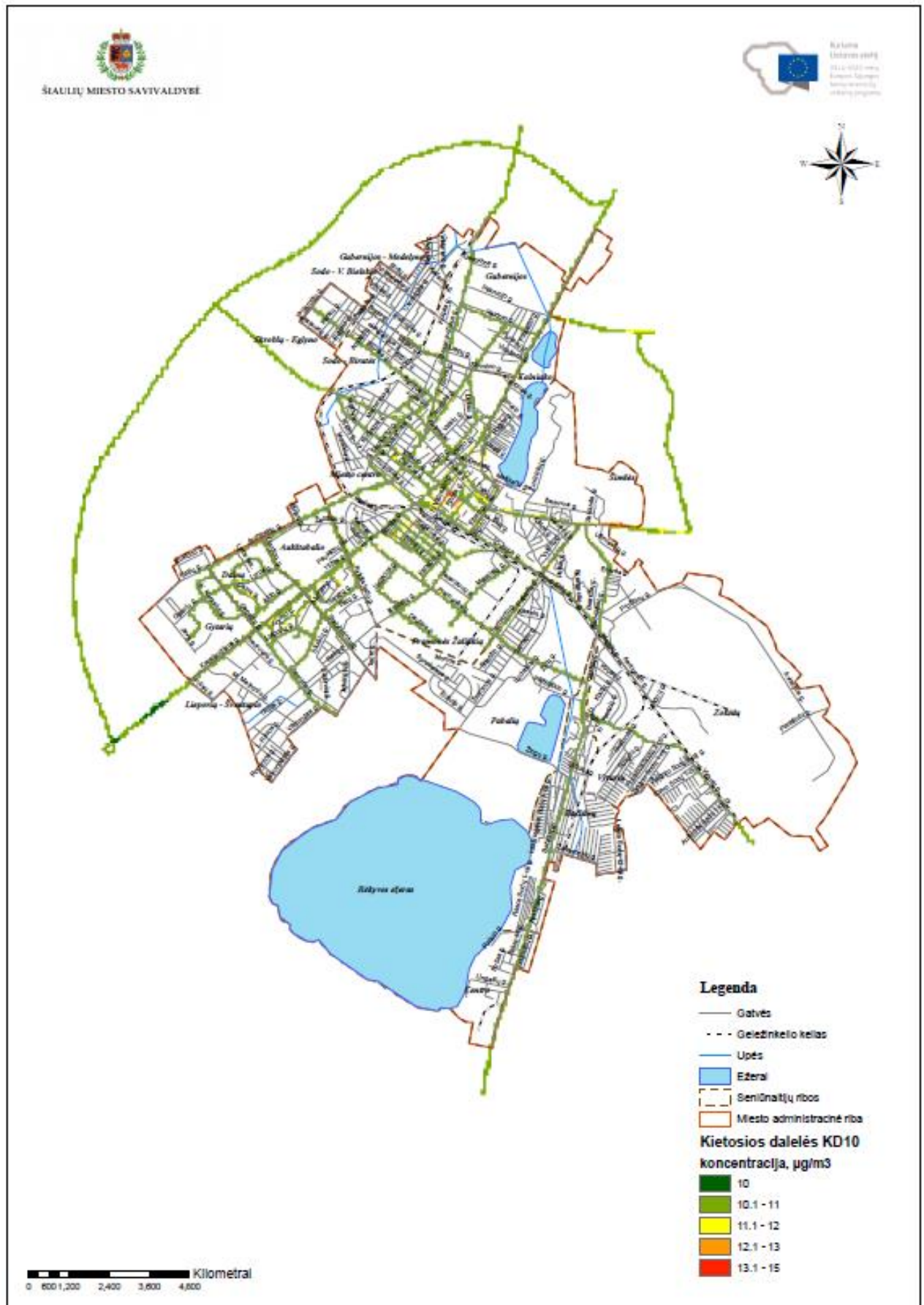
Anglies monoksido maksimalus taršos lygis, siekiantis nuo $0,395$ iki $0,599 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nustatytas: Tilžės g., Dubijos g., Žemaitės g., Architektų g., Vilniaus g., Ežero g., Serbentų g., Pramonės g., Išradėjų g., Aušros al. gatvėse.

Benzo(a)pireno taršos lygis, siekiantis nuo $0,297$ iki $0,37 \text{ng}/\text{m}^3$, nustatytas Dubijos gatvės atrakpoje nuo Tilžės g. iki Serbentų g. bei Vilniaus g. atkarpoje nuo Ežero g. iki Serbentų g., o taip pat, Ežero g. tarp Dubijos g. ir Vilniaus g. Centrinėse Šiaulių miesto gatvėse benzo(a)pireno koncentracija aplinkos ore siekia nuo $0,228$ iki $0,296 \text{ng}/\text{m}^3$. Taip pat, šis taršos lygis nustatytas ir kitose intensyvaus eismo gatvėse; Tilžės g., Pramonės g., Serbentų g., J. Basanavičiaus g.

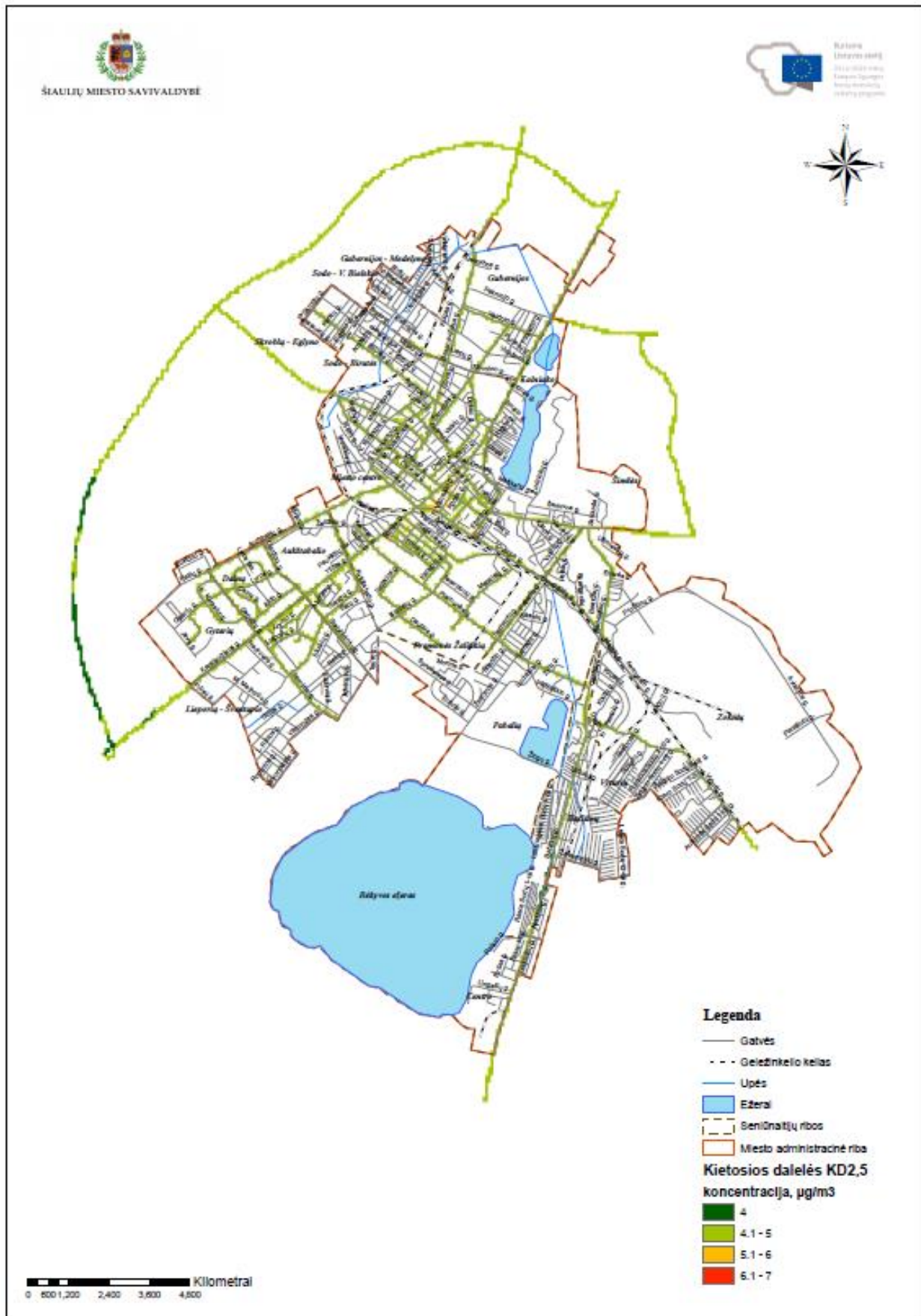
Sieros dioksido koncentracija aplinkos ore siekianti nuo $0,342$ iki $0,387 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nustatyta Dubijos gatvės aplinkos ore atkarpoje tarp Tilžės g. ir Serbentų g. Didžioji dali sieros dioksido tenka nuo geležinkelio transporto. Esančioms šalia geležinkelio linijos miesto gatvėms tenkantis taršos lygis siekia nuo $0,314$ iki $0,341 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vertinant ribinės vertės atžvilgiu maksimalus taršos lygis sudaro tik 0,3 proc. vertės, kuri lygi $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



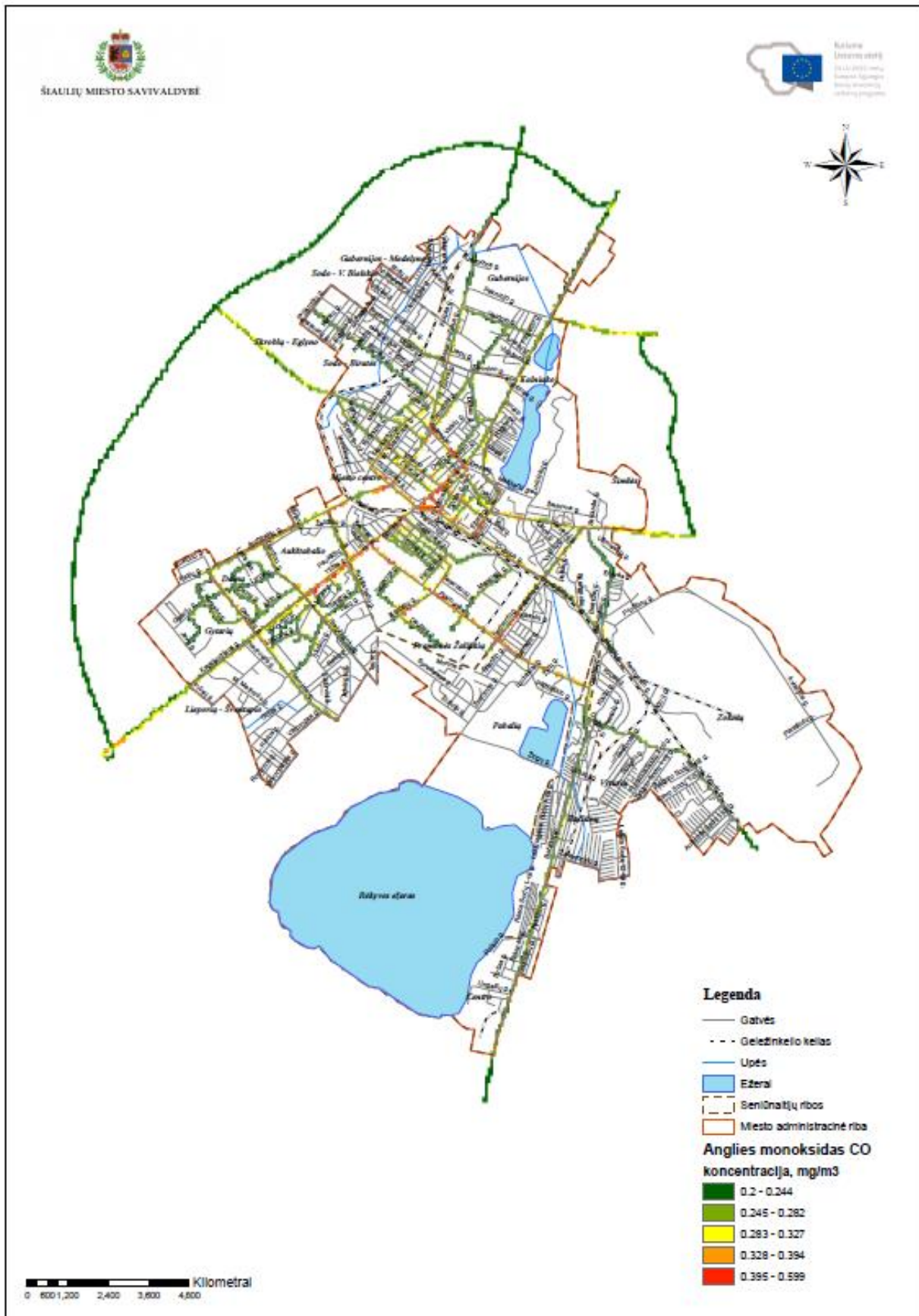
3.11 pav. Šiaulių miesto kelių autotransporto sukeltos azoto dioksido taršos vertinimas



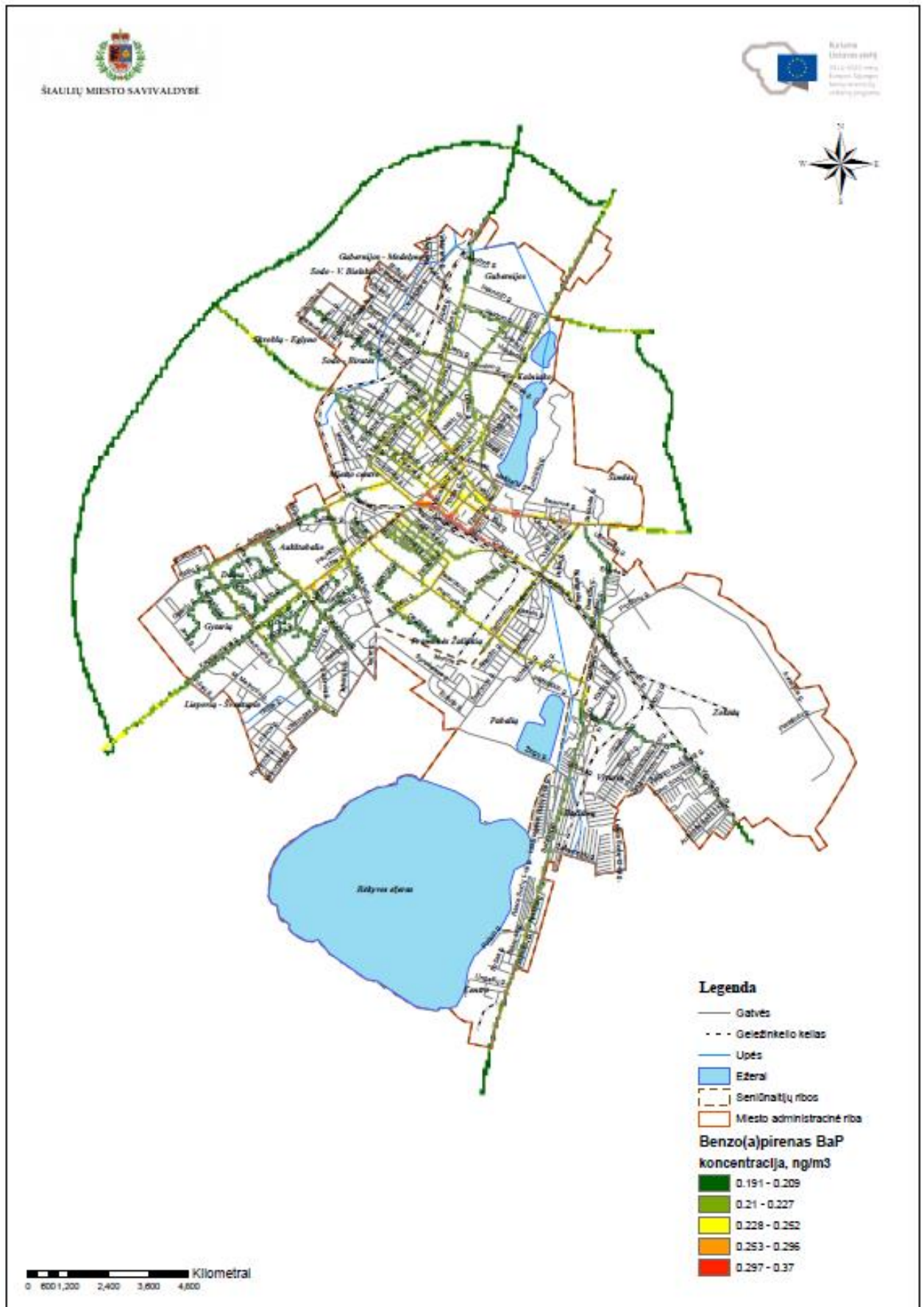
3.12 pav. Šiaulių miesto kelių autotransporto sukeltos kietųjų dalelių KD₁₀ taršos vertinimas



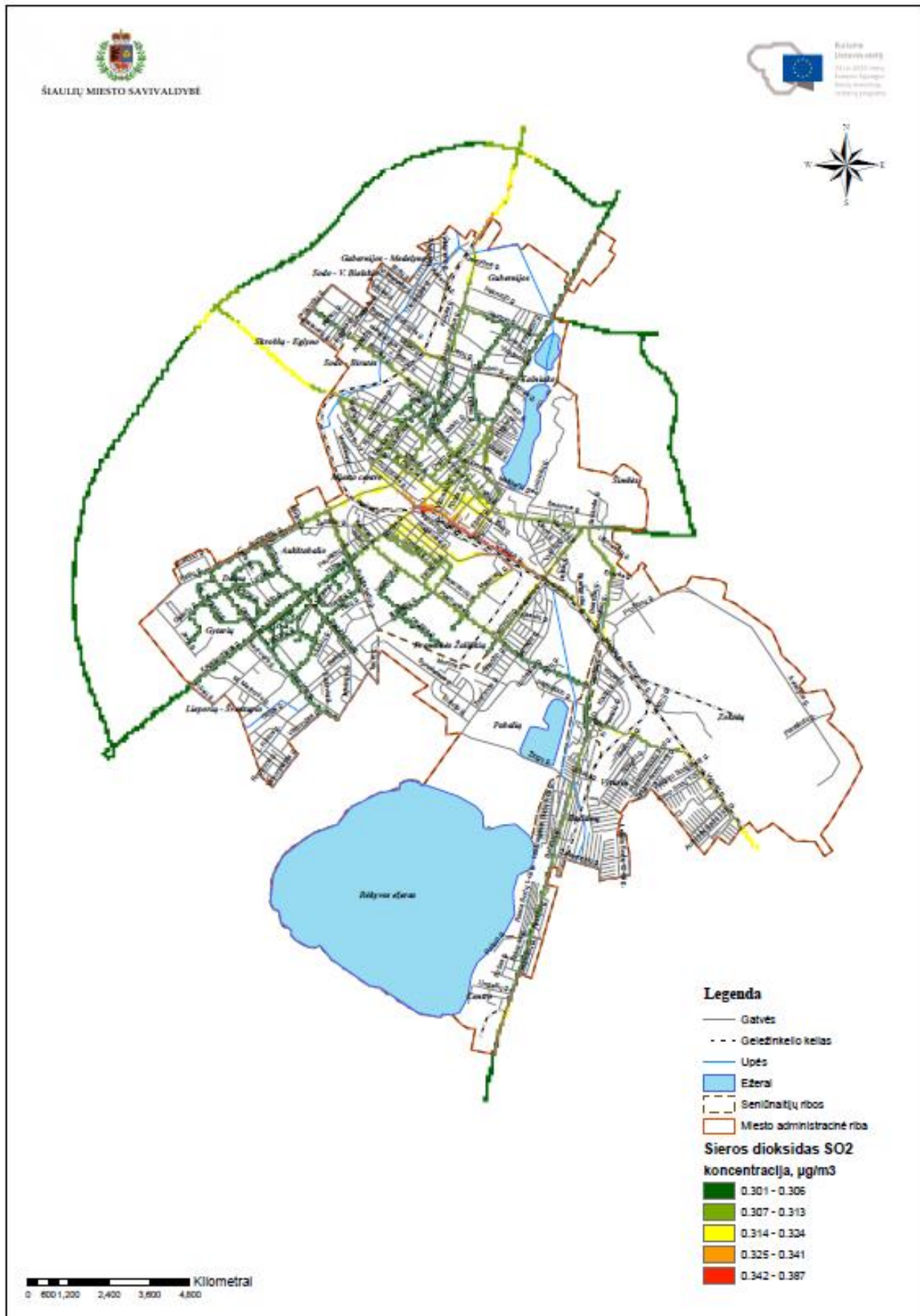
3.13 pav. Šiaulių miesto kelių autotransporto sukeltos kietųjų dalelių KD_{2,5} taršos vertinimas



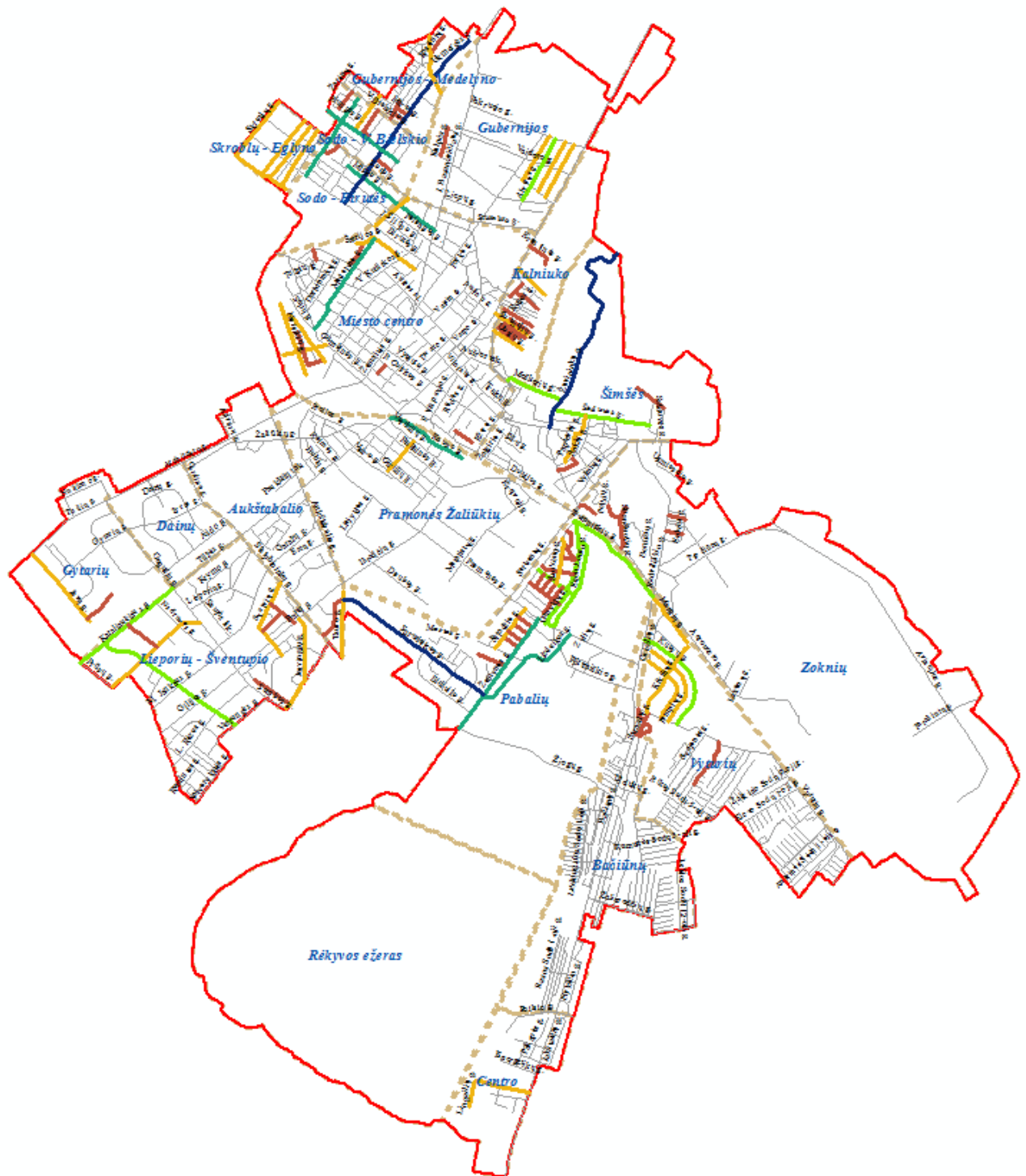
3.14 pav. Šiaulių miesto kelių autotransporto sukeltos anglies monoksido taršos vertinimas



3.15 pav. Šiaulių miesto kelių autotransporto sukeltos benzo(a)pireno taršos vertinimas



3.16 pav. Šiaulių miesto kelių autotransporto sukeltamos sieros dioksidu taršos vertinimas



3.17 pav. Žvyro kelio bendras dulketumas išreikštas kilogramais per metus

Kelio be dangos ir žvyro kelio keliamo problema yra dulkės (suminis kietųjų dalelių kiekis) ir kietosios dalelės (KD), įskaitant aerodinaminio skersmens 10 mikronų - KD_{10} ir mažiau kaip 2,5 mikronų - $KD_{2,5}$ (3.17 pav.). Sukeliamos kietųjų dalelių kiekis iš tam tikro žvyro kelio segmento kinta tiesiškai pagal eismo apimtį. Be to, tyrimai vietoje rodo, kad išmetamieji teršalai priklauso nuo

korekcijos parametrų, kurie apibūdina: a) konkretaus kelio būklę ir b) susijusį transporto priemonių eismą. Taip pat, labai svarbūs parametrai, kurie nulemia kietųjų dalelių kiekius apima transporto priemonių charakteristikas (pvz., transporto priemonės svorį), kelio paviršiaus savybes (pvz., dulquio ir drėgmės kiekis) ir klimato sąlygas (pvz. kritulių dažnumas ir kiekis).

Nustatyta, kad dulkių išmetimas iš nepadengtų kelio dangų kelių tiesiogiai skiriasi nuo dulquio frakcijos kelio paviršiuje. Dulkių sudaro dalelės, kurių skersmuo yra mažesnis nei 75 μm, ir dulquio kiekis gali būti nustatomas tiriant jo kiekį sijojimo būdu naudojant 200 akučių sietą remiantis ASTM-C-136 metodu.

Dulkių ir kietųjų dalelių emisijos faktoriai nustatomi remiantis JAV EPA (angl. *Environmental Protection Agency*) dokumentu AP-42 ir EMEP/EEA metodika 2.A.5.b Statyba ir griovimas išmetamųjų kietųjų dalelių kiekis apskaičiuojamas naudojant Tier 3 metodo lygtį:

$$E = k * 5.9 * \left(\frac{S}{12}\right) * \left(\frac{S}{30}\right) * \left(\frac{W}{3}\right)^{0.7} * \left(\frac{w}{4}\right)^{0.5}$$

kur:

E – emisijos faktorius kilogramais transporto priemonei nuvažiuotam kilometrui;

k – kietųjų dalelių dydžio daugiklis;

s – dulquio kiekis kelio paviršiaus medžiagoje, %;

S - vidutinis transporto priemonės greitis, km/val;

W – vidutinis transporto priemonės svoris tonomis;

w – vidutinis transporto priemonės ratų skaičius.

Nagrinėjama lygtis remiantis JAV EPA AP-42 metodika gali taip pat gali įvertinti metines meteorologines sąlygas, daroma prielaida, kad išmetamųjų teršalų kiekis priklausys nuo „sausų“ dienų skaičiaus - p , kuris įvertinamas kritulių kiekiu. Į šį vertinimą įtraukiamos ir tos dienos kuomet kritulių kiekis ne didesnis nei 0,244 mm.

$$E = k * 5.9 * \left(\frac{S}{12}\right) * \left(\frac{S}{30}\right) * \left(\frac{W}{3}\right)^{0.7} * \left(\frac{w}{4}\right)^{0.5} * \left(\frac{365 - p}{365}\right)$$

Žemiau pateikiamas kietųjų dalelių dydžio k daugiklio reikšmės esant skirtingam aerodinaminiam kietųjų dalelių dydžio intervalams (3.9 lentelė).

3.9 lentelė. Kietųjų dalelių k daugiklio parinkimas remiantis dalelių aerodinaminiu dydžiu

<i>k</i> – kietųjų dalelių dydžio daugiklis skirtingam aerodinaminiam dalelių dydžiui				
≤ 30 μm	≤ 15 μm	≤ 10 μm	≤ 5 μm	≤ 2,5 μm
0,8	0,5	0,36	0,2	0,095

Kietųjų dalelių pagrindinis taršos šaltinis kelia be dangos. Iš bendros gatvių sumos kiekio su danga gatvių ilgis siekia 303 km., su patobulinta gatvės danga – 191 km., žvyro dangos gatvių ilgis siekia – 111 km, grunto gatvių ilgis – 54 km. Cementbetonio gatvių bendras ilgis sudaro – 5,504 km, o gristų trinkelėmis – 0,908 km. Žvyro ir grunto gatvių ilgis nuo 2012 m. iki 2016 m. išliko nepakitęs.

Remiantis EMEP metodiniais skaičiavimais įvertinta kietųjų dalelių emisija nuo autotransporto. Vertinimo metu priimta, kad transporto priemonių vidutinis greitis 30 km/val. Atrinktas sausų dienų skaičius remiantis 2017 metų meteorologiniais duomenimis lygus 331 dienoms (į vertinimą įtrauktos tik tos dienos kurių kritulių kiekis mažesnis nei 0,254 mm.).

Analizės metu nustatyta, kad asfaltavus gatves suminis kietųjų dalelių kiekis aplinkos ore sumažės iki 842,7 kg per metus (3.10 lentelė).

3.10 lentelė. Kietųjų dalelių dulkėtumo emisija per metus žvyruotose gatvėse

Gatvės pavadinimas	30 mikrometrų	15 mikrometrų	10 mikrometrų	5 mikrometra i	2_5 mikrometra i	Suminis kietųjų dalelių kiekis	Gatvės ilgis, km
Druskininkų g.	2,2	1,4	1,0	0,5	0,3	5,3	0,483
Miglės g.	0,4	0,2	0,2	0,1	0,0	0,9	0,162
Krantinės g.	1,5	1,0	0,7	0,4	0,2	3,8	0,343
Žemoji g.	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	2,3	0,428
Vikšrių g.	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	1,6	0,289
Tilvikų g.	2,2	1,4	1,0	0,5	0,3	5,3	0,487
Uosių g.	1,9	1,2	0,9	0,5	0,2	4,7	0,427
Miško g.	11,9	7,5	5,4	3,0	1,4	29,2	1,331
Numerių g.	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	1,8	0,338
Meškerių g.	6,6	4,1	3,0	1,6	0,8	16,1	0,734
Ramygalos g.	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,3	0,234
Utenos g.	2,4	1,5	1,1	0,6	0,3	5,9	0,538
Troškūnų g.	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	2,4	0,433
Mirtų g.	0,4	0,2	0,2	0,1	0,0	1,0	0,175
Kretingos g.	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,2	0,227
Skirgailos g.	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1	1,7	0,316
Vilijos g.	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,7	0,135
Šeduvos g.	5,4	3,4	2,4	1,3	0,6	13,2	1,204
Beržų g.	4,9	3,1	2,2	1,2	0,6	11,9	0,545
Aido skg.	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	1,1	0,197
Audros skg.	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	1,1	0,195
Jurginų g.	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	1,5	0,266

Gatvės pavadinimas	30 mikrometrų	15 mikrometrų	10 mikrometrų	5 mikrometra i	2_5 mikrometra i	Suminis kietųjų dalelių kiekis	Gatvės ilgis, km
Skalvių g.	2,4	1,5	1,1	0,6	0,3	5,8	1,056
Lingailių g.	2,3	1,4	1,0	0,6	0,3	5,6	1,014
Lazdynų g.	3,7	2,3	1,7	0,9	0,4	9,0	0,822
Skroblų g.	1,9	1,2	0,9	0,5	0,2	4,7	0,852
Birštono g.	2,9	1,8	1,3	0,7	0,3	7,0	0,638
Žuvininkų g.	25,5	15,9	11,5	6,4	3,0	62,3	2,844
Kulpės g.	0,8	0,5	0,4	0,2	0,1	2,0	0,370
Karklų g.	3,8	2,4	1,7	0,9	0,4	9,3	0,846
Šaltalankių g.	3,4	2,1	1,5	0,8	0,4	8,2	0,749
Vėjo skg.	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	1,1	0,196
Nendrių g.	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,2	0,222
Etten-Leuro g.	6,0	3,7	2,7	1,5	0,7	14,7	1,338
Pikeliškės g.	1,3	0,8	0,6	0,3	0,2	3,1	0,568
Šatrijos g.	4,0	2,5	1,8	1,0	0,5	9,7	0,882
Vijolės g.	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,7	0,132
Medelyno g.	12,3	7,7	5,5	3,1	1,5	30,0	1,371
Paitaišių g.	2,5	1,5	1,1	0,6	0,3	6,0	0,547
Prienų g.	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	1,8	0,333
Vismanto g.	0,8	0,5	0,4	0,2	0,1	2,0	0,368
Lukojaus g.	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	1,8	0,333
Pumpučių g.	1,4	0,9	0,6	0,4	0,2	3,4	0,626
Spanguolių g.	1,7	1,1	0,8	0,4	0,2	4,3	0,390
Šonos g.	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,2	0,221
Margių g.	3,2	2,0	1,4	0,8	0,4	7,7	0,706
Trumpiškių g.	6,2	3,9	2,8	1,6	0,7	15,3	1,395
Vėkės g.	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,2	0,222
Šiladžio g.	2,8	1,7	1,2	0,7	0,3	6,8	0,617
Švendrelio g.	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,2	0,225
Šimšos g.	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,2	0,220
Jono Žemaičio g.	3,6	2,3	1,6	0,9	0,4	8,8	0,807
Mėlynių g.	0,9	0,5	0,4	0,2	0,1	2,1	0,385
Lizdeikos g.	13,2	8,2	5,9	3,3	1,6	32,2	1,470
Strazdų g.	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	1,9	0,345
Luknės g.	0,9	0,5	0,4	0,2	0,1	2,1	0,383
Javų g.	2,5	1,5	1,1	0,6	0,3	6,0	1,098
Rugių g.	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	2,4	0,437
Mažosios Lietuvos g.	3,1	2,0	1,4	0,8	0,4	7,7	1,405
Alytaus g.	7,8	4,9	3,5	2,0	0,9	19,2	0,875
Merkinės g.	3,2	2,0	1,4	0,8	0,4	7,8	0,715
Pasvalio g.	3,4	2,1	1,5	0,9	0,4	8,3	0,761
Karaliaučiaus g.	6,6	4,1	3,0	1,7	0,8	16,1	1,473
Tolminkiemio g.	1,0	0,6	0,5	0,3	0,1	2,4	0,447
Kalniškių g.	1,2	0,7	0,5	0,3	0,1	2,9	0,530

Gatvės pavadinimas	30 mikrometrų	15 mikrometrų	10 mikrometrų	5 mikrometra i	2_5 mikrometrai	Suminis kietųjų dalelių kiekis	Gatvės ilgis, km
M, Mažvydo g,	8,7	5,5	3,9	2,2	1,0	21,3	1,946
Smilgų g,	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	1,5	0,266
Švendrių g,	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1	1,7	0,320
Ganyklų g,	6,3	3,9	2,8	1,6	0,7	15,4	1,404
Rūko g,	0,9	0,5	0,4	0,2	0,1	2,1	0,380
Ievų g,	1,0	0,6	0,5	0,3	0,1	2,5	0,459
Alksnių g,	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	2,3	0,420
Artojų g,	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	2,4	0,439
Nidos g,	1,1	0,7	0,5	0,3	0,1	2,6	0,237
Smėlio g,	2,1	1,3	0,9	0,5	0,2	5,1	0,461
Šaukėnų g,	2,6	1,6	1,2	0,6	0,3	6,3	0,575
Raseinių g,	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	1,5	0,274
Šilubalio g,	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,3	0,244
Ukmergės g,	23,1	14,4	10,4	5,8	2,7	56,3	2,572
Sedos g,	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	1,6	0,284
Tauro g,	1,8	1,1	0,8	0,5	0,2	4,5	0,821
Žemynos g,	15,0	9,4	6,8	3,8	1,8	36,7	1,677
Dainavos tak,	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	1,4	0,254
Klaipėdos g,	9,6	6,0	4,3	2,4	1,1	23,5	1,073
Vinkšnėnų g,	3,4	2,1	1,5	0,8	0,4	8,3	0,756
Dagilių g,	1,2	0,8	0,6	0,3	0,1	3,0	0,546
Papievių g,	3,2	2,0	1,4	0,8	0,4	7,7	0,704
Spyglių g,	1,4	0,9	0,6	0,4	0,2	3,5	0,633
Jotvingių g,	2,7	1,7	1,2	0,7	0,3	6,7	1,215
Aleksandrijos g,	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	2,3	0,412
Ažuolyno g,	3,7	2,3	1,7	0,9	0,4	9,0	0,819
Žagarės g,	10,3	6,4	4,6	2,6	1,2	25,2	1,150
Kauno g,	9,3	5,8	4,2	2,3	1,1	22,7	1,035
Noreikių g,	2,2	1,3	1,0	0,5	0,3	5,3	0,960
Vingių g,	1,6	1,0	0,7	0,4	0,2	4,0	0,365
Geležinkelio g,	2,5	1,6	1,1	0,6	0,3	6,2	0,566
Kuosų g,	6,5	4,0	2,9	1,6	0,8	15,8	1,440
Gervių g,	2,1	1,3	0,9	0,5	0,2	5,1	0,923
Pempių g,	2,5	1,6	1,1	0,6	0,3	6,2	1,128
Kikilių g,	4,4	2,8	2,0	1,1	0,5	10,8	0,988
Sprudeikos g,	19,1	12,0	8,6	4,8	2,3	46,8	2,135
Skrydžio g,	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,2	0,223
Terminalo g,	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	1,2	0,219
Suma per metus kg	344,8	215,5	155,2	86,2	40,9	842,7	

4. APLINKOS ORO KOKYBĖS VALDYMO PROGRAMŲ PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMO PLANAS

Šiaulių miesto savivaldybės aplinkos oro kokybės valdymo programos priemonių įgyvendinimo planas, kuriame išdėstytos priemonės, kokios sričiai taikomos, reikalingos lėšos (preliminarios) ir laukiami rezultatai, pateikiamas 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. Šiaulių miesto savivaldybės aplinkos oro kokybės valdymo programos priemonių įgyvendinimo planas

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Kokios sričiai skirta priemonė?	Apyktiksliai priemonės kaina, Eurais (be PVM)	Pavyzdys, kur įgyvendinta ir numatomas priemonės efektyvumas	Priedo Nr.
1.	Aplinkos oro monitoringas indikatoriniais tyrimais	Miesto gyventojams	Vieneriems metams ± 20 tūkst.	Lietuvos Respublikos savivaldybės	1÷14 1.4.5 poskyris
2.	Naujų želdinių sodinimas	Teritorijų priežiūra	± 20 tūkst.	Lietuvos Respublikos savivaldybės	2,3 ir 16
3.	Pavasario pakeltosios taršos mažinimas, vykdamas kelių bei gatvių valymo ir laistymo darbus	Teritorijų priežiūra	Nuo ± 30 tūkst.	Ryga, Latvija Valymo efektyvumas $> 70\%$	7, 8
4.	Vystyti/plėsti informacijos sklaidą apie oro užterštumą, pasitelkiant mobiliąsias aplikacijas, interaktyvius bei informacinius standus miesto teritorijoje ir Šiaulių miesto savivaldybės internetinį tinklą	Miesto gyventojams	Nuo ± 10 tūkst.	Londonas, Jungtinė Karalystė > 10 tūkst. mobiliosios aplikacijos vartotojų + internetinės svetainės lankytojai	16
5.	Parengti informaciją ir informuoti gyventojus apie draudžiamas kūrenti kuro rūšis toje teritorijoje (pagal Energijos rūšies pasirinkimo planą), draudimus deginti biodegraduojančias atliekas, baldus ir kt.;	Miesto gyventojams	± 10 tūkst.	Lietuvos Respublikos savivaldybės	15
6.	Organizuoti aplinkosauginius renginius, visuomenės švietimą ir informavimą	Miesto gyventojams	± 10 tūkst.	Šiauliai, Lietuva ± 500 dalyvių	16
7.	Vykdyti atliekų ir sausos žolės deginimo prevenciją ir kontrolę	Miesto gyventojams	–	Lietuva	16

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Kokiai sričiai skirta priemonė?	Apytiksliai priemonės kaina, Eurais (be PVM)	Pavyzdys, kur įgyvendinta ir numatomas priemonės efektyvumas	Priedo Nr.
8.	Gatvių valymas, taikant pažangias valymo mašinas (mechaninė-vakuuminė)	Teritorijų priežiūra	Nuo ±140 tūkst.	Šiaurės Reinas – Vestfalija, Vokietija Efektyvumas siekia > 90 %	7, 8
9.	Asfaltuoti kelius be dangos bei žvyrkelius	Individualių namų ūkių kvartalų kelių būklės gerinimas	±1,5 mln.	Lietuvos Respublikos savivaldybės Efektyvumas nustatytas, remiantis 3.10 lentele, KD emisijų sumažėjimas siektų 842,7 kg/metus	16 3.17 pav.
10.	Šaligatvių dangos atnaujinimas, jų priežiūra valant ir laistant šiltuoju metų laikotarpiu	Susisiekimo	±3 mln.	Lietuvos Respublikos savivaldybės Efektyvumas > 70 %	7, 8
11.	Gatvių su asfalto danga priežiūra	Susisiekimo infrastruktūros priežiūra	±25 1 m ²	Europos valstybės Emisijos sumažėja apie 15 %	6÷12, 16
12.	Remiantis Darnaus judumo planu (toliau – DJP), Šiaulių miesto teritorijoje plėtoti sąryšingą dviračių takų ir juostų tinklą, suprojektuoti ir įdiegti dviračių dalijimosi sistemą	Susisiekimo	–	Kopenhaga, Danija 0,697 g/km išskiria vienas automobilis emisijų, dviratininkai 0 g/km	16
13.	Eismo organizavimo priemonių diegimas	Susisiekimo	±100 tūkst.	Lietuvos Respublikos savivaldybės	16
14.	Ekologiško viešojo transporto (varomo biodujomis ar bioetanoliu) diegimo galimybės	Viešojo transporto susisiekimui	±300 tūkst.	Londonas, Jungtinė Karalystė Teršalų emisijos sumažėja iki 75 % (CO, LOJ, NO _x , KD suma)	6÷12, 16
15.	Viešosios tvarkos skyriaus įsteigimas, mobilumo ir operatyvumo didinimas	Miesto gyventojams	±50 tūkst.	Vilniaus miesto savivaldybės Viešosios tvarkos skyrius Šiaulių miesto gyventojai ±100 tūkst.	14÷16
16.	Vykdyti statybos, griovimo, žemės	Teritorijų priežiūra	–	–	2, 3, 7, 8, 16

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Kokiai sričiai skirta priemonė?	Apytiksliai priemonės kaina, Eurais (be PVM)	Pavyzdys, kur įgyvendinta ir numatomas priemonės efektyvumas	Priedo Nr.
	darbus, išvažiuojant iš statybviečių, privaloma plauti transporto priemonių ratus bei uždengti transporto priemonių krovinio erdvę tentais, siekiant sumažinti teršalų sklaidą. Užtikrinti žaliųjų plotų atkūrimą po žemės darbų				
17.	Nemokamo arba lengvatinio viešojo transporto diegimas gyventojams, deklaravusiems gyvenamąją vietą Šiaulių miesto savivaldybėje	Viešojo transporto susisiekimui	±8 mln. (gali būti padengiama iš surinkto GPM)	Talinas, Estija Liuksemburgas Keleivių padaugėjo apie 14 %	6÷12, 16
18.	Vystyti aplinkkelių projektavimą ir tiesimą Šiaulių mieste, kuris numatytas DJP	Susisiekimo	±70 mln.	Vilnius, Lietuva Eismo srautai kitose gatvėse sumažėjo ±33 %	6÷12, 16
19.	Įgyvendinti Darnaus judumo, strateginės plėtros/veiklos, transporto organizavimo ir energijos rūšies pasirinkimo Šiaulių mieste, planus	Centralizuoti (šildymo ir nuotekų) tinklai, katilinių ir šiluminių trasų modernizavimas, daugiabučių renovacija, perėjimas prie alternatyvaus kuro deginimo	±500 tūkst.	Europos valstybės	16
20.	Remiantis DJP, plėsti elektromobilių įkrovos aikštelių (punktų) tinklą Šiaulių mieste	Susisiekimo	Vienos stotelės įrengimas nuo ±7,0 tūkst.	Bergenai, Norvegija Planuojama sumažinti emisijas 70 % iki 2030 metų	6÷12, 16
21.	Remiantis DJP, suformuoti ir įrengti kompleksinių kelionių aikštelių tinklą (angl. <i>Park & Ride</i>)	Susisiekimo	–	Oksfordas, Jungtinė Karalystė Efektyvumas apie 40 %	6÷12, 16
22.	Remiantis DJP, įrengti žaliosios bangos transporto koridorius Šiaulių mieste	Susisiekimo	Vienos sankryžos įrengimas ±86,9–115,8 tūkst.	Vilnius, Lietuva Sumažėja teršalų emisijos (CO ₂ , NO _x , PM ₁₀) iki 48 %	6÷12, 16

Eil. Nr.	Numatytos įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės	Kokiai sričiai skirta priemonė?	Apytiksliai priemonės kaina, Eurais (be PVM)	Pavyzdys, kur įgyvendinta ir numatomas priemonės efektyvumas	Priedo Nr.
23.	Remiantis DJP, siūloma įrengti viešojo transporto juostas (A, 4+, EV, TAXI)	Viešojo transporto susisiekimui	–	Londonas, Jungtinė Karalystė	6÷12, 16

LITERATŪRA

Aplinkos monitoringo programa 2015-2020 metais Šiaulių miesto savivaldybėje, 2015. [žiūrėta 2018-10-11]. Prieiga per internetą:

<[Gubernijos miško gamtotvarkos plano pagrindžiamoji informacija 2013-2022 m. VŠĮ Gamtos paveldo fondas., 2018 \[žiūrėta 2018-10-18\]. Prieiga per internetą: <<http://gamtotvarka.am.lt/plans/231.pdf>>](https://www.siauliai.lt/get_file.php?file=bXBLYXA1U1NtdGtEdTb3lxZGwzV2FSWXB1YXFTN1RZNSUyQlhZcFhXazVvSnhKdW1sSjJjeiViR1lwcVdYMIhUWjVHVG9HYVZuTXhobkdXZm1NaWFwSldT WnFpWWw1e1BZZEZrbHBham1wVnN5R1NjbUtKcHk1TnNZMnRqbHBscWxaRm9vY2FwWjh5U29HU mp5MkNhbdVpWGFxQm1hR2lXbG1XWVkyU0R5NkdVMVdpZ2s1aHEyR2JHWko3SWtaZVVtTktXbD V1Y2I2R1VicFEIM0Q=></p></div><div data-bbox=)

Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba, 2017 metų oro sąlygų duomenys, 2018.

Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba, Vidutinės klimatinių rodiklių reikšmės Lietuvoje 1981-2010 m. Ataskaita, 2013.

Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2017 m. sausio 1 d. [žiūrėta 2017-06-14] Prieiga per internetą: <http://zis.lt/wp-content/uploads/2016/06/NTR_2016.pdf>

Lietuvos Respublikos Saugomų teritorijų valstybės kadastras, 2018. [žiūrėta 2018-10-31]. Prieiga per internetą: <<https://stk.am.lt/portal/>>

Lietuvos statistikos departamentas, oficialios statistikos portalas. [žiūrėta 2018-11-05]. Prieiga per internetą: <<https://osp.stat.gov.lt/>>

Šiaulių miesto darnaus judumo planas, 2018, UAB „Atamis“, UAB „Smart Continent LT“, VŠĮ VGTU

Šiaulių miesto kelių transporto, geležinkelio, oro uosto ir pramonės veiklos triukšmo kartografavimo 2017 m. ataskaita, 2017. [žiūrėta 2018-10-26]. Prieiga per internetą: <http://www.matl.lt/images/dokumentai/TriuksmasMieste/TriuksmoKartografavimas2017Ataskaita_1.pdf>

Šiaulių miesto savivaldybės seniūnaitijų teritorijos, 2018. [žiūrėta 2018-10-05]. Prieiga per internetą: <www.siauliai.lt/Gyventojams42264>

Šiaulių miesto teritorijos aprašymas, 2018. [žiūrėta 2018-11-09]. Prieiga per internetą: <http://regionai.stat.gov.lt/lt/siauliu_apskritis/siauliu_miesto_savivaldybe.html>

Tarptautinio Šiaulių oro uosto istorija, 2016. [žiūrėta 2018-11-12]. Prieiga per internetą: <<http://www.siauliai-airport.com/lt/apie-mus/oro-uosto-istorija>>

Taršos integruota prevencija ir kontrolė, leidimas Nr. 156 išduotas 2006-12-09, paskutinis koregavimas 2014-05-09.

Valstybės miškų tarnyba, miškų kadastras, 2017. [žiūrėta 2018-10-19]. Prieiga per internetą: <<http://www.amvmt.lt/index.php/oficialioji-statistika>>