

ŠIAULIŲ MUNICIPALINĖ APLINKOS TYRIMŲ LABORATORIJA

ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS ORO MONITORINGAS

2011 M. ATASKAITA

ŠIAULIAI, 2011

ŠIAULIŲ MUNICIPALINĖ APLINKOS TYRIMŲ LABORATORIJA

Gegužių g. 94, 78365 Šiauliai

Tel./faks. (8-41) 51 41 44 El.paštas matl@splius.lt; www.matl.lt

ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS ORO MONITORINGAS

2011 M. ATASKAITA

TVIRTINU:

LABORATORIJOS VEDĖJAS ROBERTAS KLIMAS

2011-12-30

ŠIAULIAI, 2011

TURINYS

ĮVADAS	4 psl.
1. STACIONARIŲ ATMOSFEROS TERŠIMO ŠALTINIŲ EMISIJŲ KITIMAS ŠIAULIUOSE.....	8 psl.
2. VALSTYBINIO ORO MONITORINGO ORO KOKYBĖS TYRIMŲ REZULTATŲ ANALIZĖ.	11 psl.
3. APLINKOS APSAUGOS AGENTŪROS ORO UŽTERŠTUMO TYRIMŲ DIFUZINIAIS ĖMIKLIAIS REZULTATŲ APŽVALGA ŠIAULIUOSE.....	15 psl.
4. KELIŲ TRANSPORTO EISMO INTENSIVUMAS MAGISTRALINIUIOSE, KRAŠTO IR RAJONINIUIOSE KELIUIOSE ŠIAULIŲ MIESTO PRIEIGOSE.....	24 psl.
5. MARŠRUTINIAI APLINKOS ORO UŽTERŠTUMO TYRIMAI ŠIAULIUOSE.....	28 psl.
6. KOMPLEKSNĖS ORO TARŠOS ĮVERTINIMAS BIOTESTAVIMO METODU.....	42 psl.
7. SNIEGO CHEMINIO UŽTERŠTUMO TYRIMAI ŠIAULIUOSE.....	50 psl.
IŠVADOS.....	54 psl.
LITERATŪRA.....	59 psl.
PRIEDAI.....	60-69 psl.

Aplinkos oro valdymą Lietuvoje reglamentuojantys pagrindiniai teisės aktai:

1. Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas (Žin., 1999, Nr. 98-2813; 2010, Nr.54-2648.

2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 6 d. įsakymo Nr. D1-279 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106-3828; 2002, Nr. 81-3499, 2010, Nr. 42-2042; Nr.70-3496).

3. Bendrieji savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatai, patvirtinti Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-436 „Dėl Bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 2004, Nr. 130-4680; 2007, Nr. 76-3035, 2009 pakeitimas).

4. Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos. Patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymu Nr. D1-585/V-611.

5. Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės. Patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. įsakymu Nr. D1-329/V-469.

Mieste vykdomo municipalinio aplinkos monitoringo tikslas - informacijos apie miesto gyvenamosios aplinkos kokybę, kuri reikalinga Šiaulių miesto ūkio plėtros, teritorijų planavimo ir socialinės raidos sprendiniams parengti, sveikatos apsaugos, mokslo ir kitoms reikmėms, gavimas, analizavimas, kaupimas ir saugojimas.

Monitoringo uždaviniai:

1. Sistemingai stebėti Šiaulių miesto aplinkos ir jos komponentų būklę, vertinti ir prognozuoti aplinkoje vykstančius savaiminius ir antropogeninio poveikio sąlygotus pokyčius, aplinkos kitimo tendencijas ir galimas pasekmes.

2. Kaupti, analizuoti ir teikti valstybės ir savivaldos institucijoms bei visuomenei informaciją apie aplinkos būklę.

3. Operatyviai įvertinti galimas pasekmes gamtinei aplinkai ekologinių avarijų atvejais, stebėti ir prognozuoti gamtinių komponentų būklę likvidavus avarijas.

4. Atlikti aplinkos kokybės tyrimus miesto gyventojams, atsižvelgiant į jų pageidavimus, skundus ar sprendžiant konfliktines situacijas.

5. Bendradarbiauti su Šiaulių miesto švietimo įstaigomis, sudarant sąlygas naudotis sukaupta aplinkos tyrimų duomenų baze.

Vykdydami laboratorijai priskirtą aplinkos tyrimų programą Šiaulių mieste, patvirtintą Šiaulių m. Tarybos 2005-11-24 d. sprendimu Nr. T-394, 2011m. atlikome paviršinio vandens telkinių cheminio užterštumo tyrimus, aplinkos oro kokybės tyrimus ir būklės vertinimą, oro uosto triukšmo kartografavimą ir matavimus.

1. Šiaulių municipalinis paviršinio vandens telkinių monitoringas.

1.1. Mieste esančių paviršinių vandens telkinių (Rėkyvos, Talkšos, Ginkūnų ežerų, Prūdėlio tvenkinio, Kulpės ir Vijolės upių) tyrimus atlikome 12-oje vandens mėginių paėmimo vietų. Kartą ketvirtyje išmatavome fizines vandens savybės, prisotinimą deguonimi (O_2), organinės medžiagos (permang. oksid., BDS_7) ir biogeninės medžiagos (NH_4-N , NO_2-N , NO_3-N , PO_4-P , $P_{bendr.}$, $N_{bendr.}$).

1.2. Liekamosios taršos naftos produktais įvertinimui iš oro uosto teritorijos, tyrimus atlikome dviejose vandens mėginių paėmimo vietose: paviršinių nuotekų ištekėjime iš valymo įrenginių į Kairių ežerą ir melioracijos griovyje į Šimšės upelį ties „Žalgirio“ sodų bendrija. Matuojami parametrai: skendinčios medžiagos, naftos produktai. Tyrimų periodiškumas – kartą ketvirtyje.

1.3. Šiaulių miesto buitinių atliekų sąvartyno Kairiuose poveikio Ginkūnų tvenkiniui tyrimus atlikome melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno ir ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį. Matuojami parametrai: bendras fosforas, nitritai, nitratai, amonio azotas, bendras azotas, chloridai. Tyrimų periodiškumas – kartą ketvirtyje.

1.4. Žemės dienos renginių metu, balandžio mėn., atlikome nitratų koncentracijos tyrimus miesto gyventojų šachtinių šulinių vandenyje. Ištyrėme 200 mėginių, kuriuos į laboratoriją pristatė patys gyventojai.

2. Šiaulių municipalinis aplinkos oro monitoringas.

2.1. Atlikome maršrutinius aplinkos oro tyrimus, dujinių teršalų (azoto oksidų, anglies monoksido) koncentracijų sklaidos įvertinimui visoje miesto teritorijoje. Oro mėginiai buvo imami 50 matavimo vietų.

2.2. Autotransporto taršos poveikio įvertinimui atlikome oro taršos tyrimus centrinėje miesto dalyje, Europos judriosios savaitės renginių metu.

2.3. Kompleksinę oro taršą įvertiname visoje miesto teritorijoje biotestavimo metodu. Biotestai eksponuoti 50 tyrimo vietų.

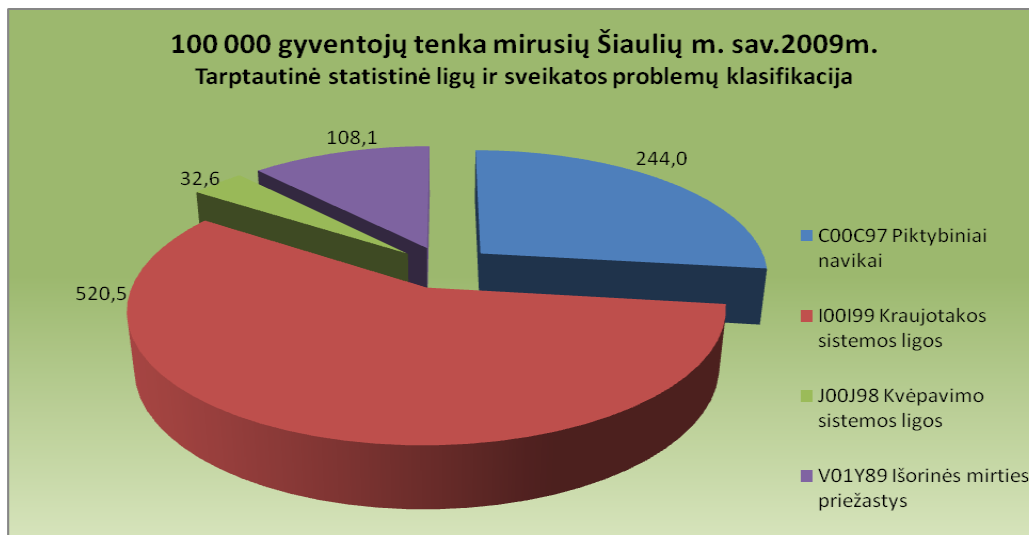
2.4. Žiemos sezono metu atlikome kritulių (sniego) cheminio užterštumo tyrimus visoje miesto teritorijoje, 50 tyrimo vietų.

3. Vykdydami Valstybinę triukšmo strateginio kartografavimo programą, parengėme Šiaulių miesto oro uosto triukšmo rodiklių L_{dvn} ir L_n sklaidos žemėlapius. Triukšmo matavimus atlikome gyvenamojoje ir visuomeninės paskirties aplinkoje.

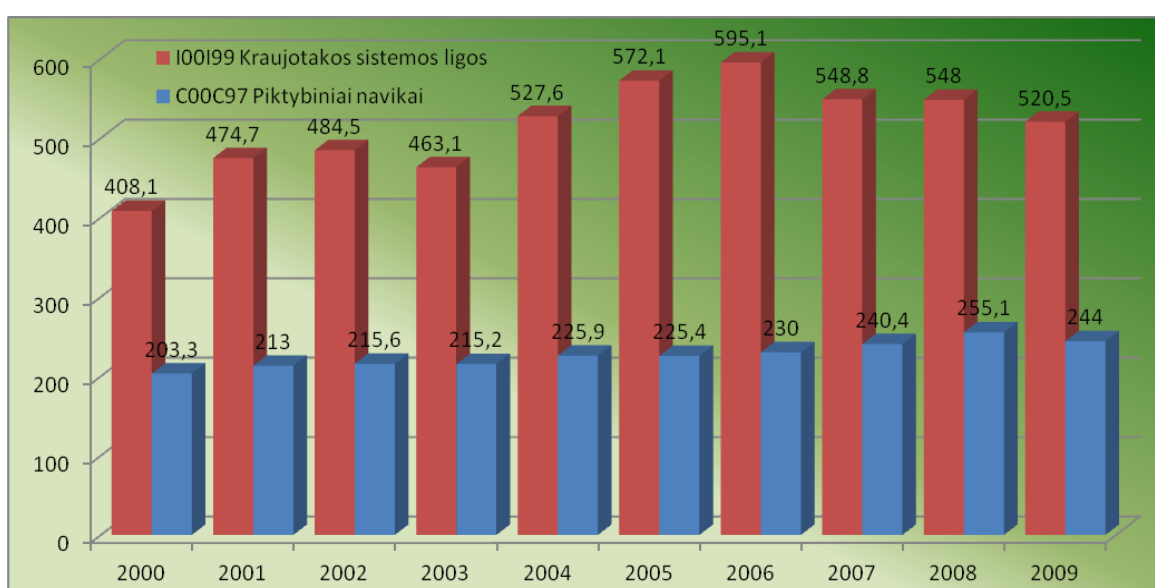
4. Viešosios tvarkos ir aplinkos skyrių pavedimu atlikome oro, vandens, triukšmo tyrimus, nagrinėjant gyventojų skundus.

5. Dalyvavome Šiaulių m. oro kokybės valdymo programos rengime, joje numatytų priemonių įgyvendinime, ekologinio švietimo renginiuose, informaciją apie aplinkos būklę teikėme universiteto, kolegijų studentams, mokiniams, žiniasklaidai. Atliktų aplinkos tyrimų, triukšmo kartografavimo ir matavimų medžiagą patalpinome laboratorijos interneto svetainėje www.matl.lt.

Aplinkos kokybė Pasaulio sveikatos organizacijos nusakoma kaip aplinkos sveikata, kurią sudaro visuma fizinių, biologinių, socialinių ir psichosocialinių aplinkos veiksnių, lemiančių žmonių sveikatą ir gyvenimo kokybę. Žmogaus gyvenamojoje ir darbo aplinkoje esantys nepalankūs, kenksmingi biologiniai, cheminiai, fizikiniai, socialiniai, psichologiniai veiksniai skatina lėtinių ligų progresavimą, sukelia priešlaikinę mirtį. Daugiausia sveikatos pakenkimų kyla dėl netinkamos gyvensenos, streso, į aplinką išmetamų įvairių cheminių teršalų, „elektromagnetinio smogo“, todėl šiuo metu labiausiai paplitusios yra širdies ir kraujagyslių ligos, piktybiniai navikai, kvėpavimo sistemos ligos. Veiksniai, galintys stiprinti, palaikyti ar žaloti sveikatą, klasifikuojami į genetinius, aplinkos, gyvensenos, medicinos pagalbos kokybės ir amžiaus periodo. Aplinkos veiksniai statistiškai gali nulemti iki 50 %, gyvensenos iki 35 % žmogaus sveikatos. Higienos instituto Sveikatos informacijos centro duomenimis, 2009m. Šiaulių mieste daugiausia gyventojų mirė nuo kraujotakos sistemos ligų, piktybinių navikų, išorinių mirties priežasčių ir kvėpavimo sistemos ligų. Mirtingumas nuo kraujotakos sistemos ligų 2000-2009m. laikotarpiu Šiauliuose išaugo nuo 408,1 iki 520,5 atvejų 100 000 gyventojų (27,5%), mirtingumas nuo piktybinių navikų išaugo nuo 203,3 iki 244 atvejų 100 000 gyventojų (20%).



1 pav. Šiaulių miesto gyventojų mirties priežastys (<http://db1.stat.gov.lt/>)



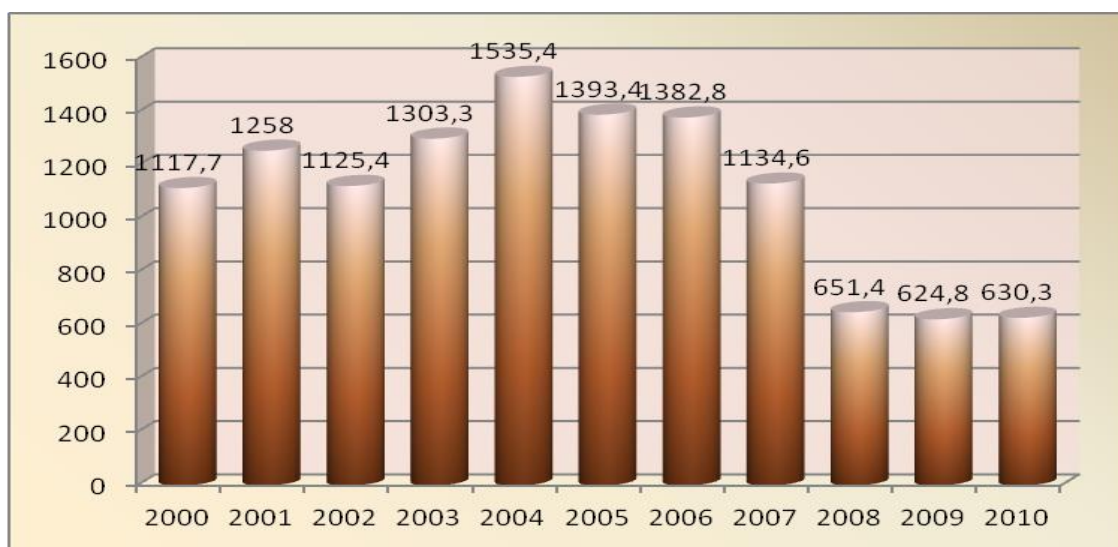
2 pav. 100 000 gyventojų tenka mirusiųjų nuo kraujotakos sistemos ligų ir piktybinių navikų Šiaulių mieste

Į aplinką patekę teršalai dujinių, skystųjų ir kietųjų medžiagų pavidalu, priklausomai nuo toksiškumo, koncentracijos, poveikio trukmės, organizmo atsparumo, gali sukelti ūminius ir lėtinius apsinuodijimus, alergijas, astmą, odos ligas, kvėpavimo takų, plaučių pažeidimus, o besikaupdamos ilgesnį laiką organizme sukelti kancerogeninį ir mutageninį poveikį. Dėl taršos cheminėmis medžiagomis Europoje kyla apie 50 % visų profesinių ligų. Miestų lokaliai aplinkos oro taršai didžiausią įtaką daro stacionarių ir mobilių (nuo 50 - 75%) atmosferos teršimo šaltinių emisijos. Susidarančių emisijų kiekis priklauso nuo eksploatuojamų transporto priemonių techninės būklės, sunaudojamų degalų kiekio, jų rūšies bei kokybės ir teršalų sklaidą įtakančių meteorologinių sąlygų.

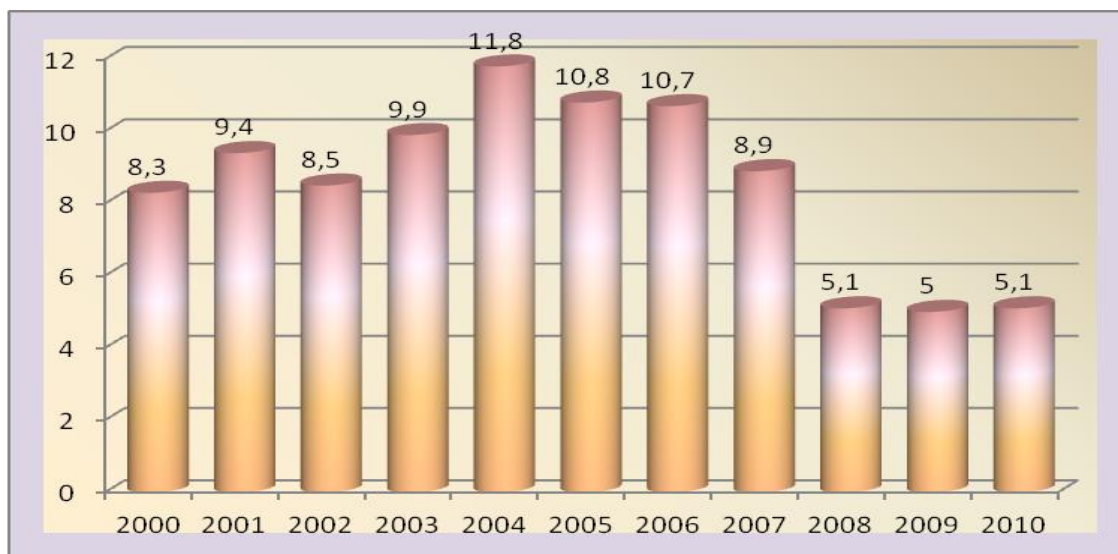
1.STACIONARIŲ ATMOSFEROS TERŠIMO ŠALTINIŲ EMISIJŲ KITIMAS ŠIAULIUOSE

(<http://db1.stat.gov.lt/>)

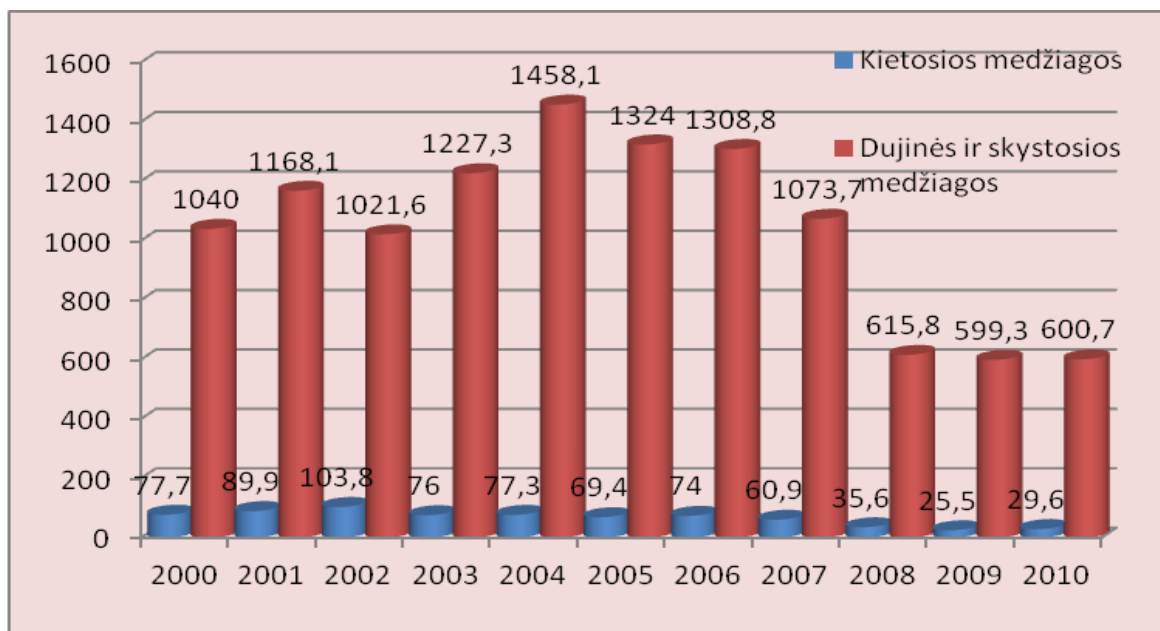
Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, kontroliuojamų stacionarių atmosferos teršimo šaltinių emisijų kiekis Šiaulių mieste 2000 – 2010 m. laikotarpiu sumažėjo 2,4 karto ir kito nuo 1535,4 iki 630,3 t/metus. Išmestų teršalų kiekis, tenkantis vienam gyventojui sumažėjo 2,3 karto, nuo 11,8 iki 5,1 kg/metus. Dujinių ir skystųjų medžiagų emisijos per pastarąjį dešimtmetį sumažėjo 2,4 karto, nuo 1458,1 iki 600,7 t/metus, kietųjų medžiagų 3,5 karto, nuo 103,8 iki 29,6 t/metus. Dujinės ir skystosios medžiagos sudaro 95,3 % viso 2010 m. emisijų kiekio, kietosios medžiagos 4,7 %. Didžiąją dalį dujinių teršalų emisijų sudaro anglies monoksidas (65,7%), azoto oksidai (27,8%) ir lakūs organiniai junginiai 6,3%.



3 pav. Stacionarių atmosferos teršimo šaltinių emisijų kitimas Šiauliuose 2000-2010m.



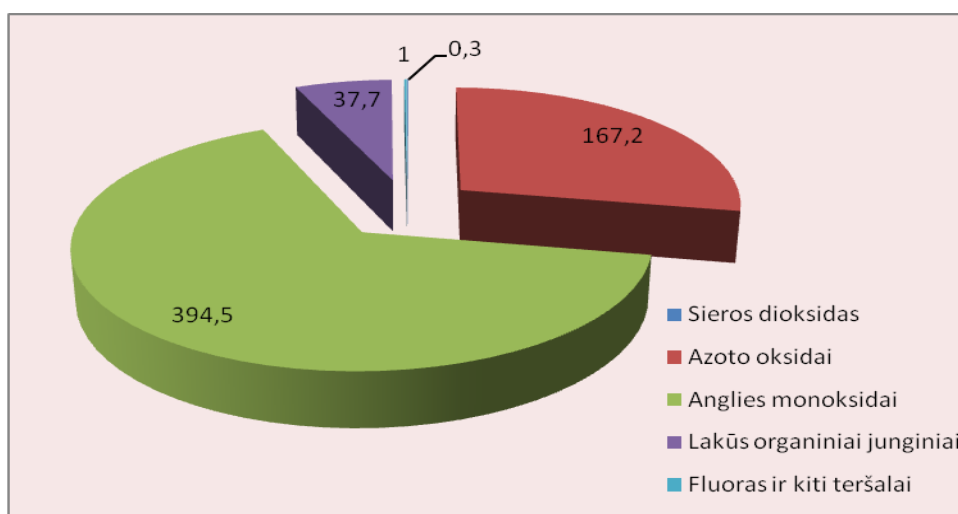
4 pav. Išmestų teršalų kiekis, tenkantis vienam gyventojui (kg/metus)



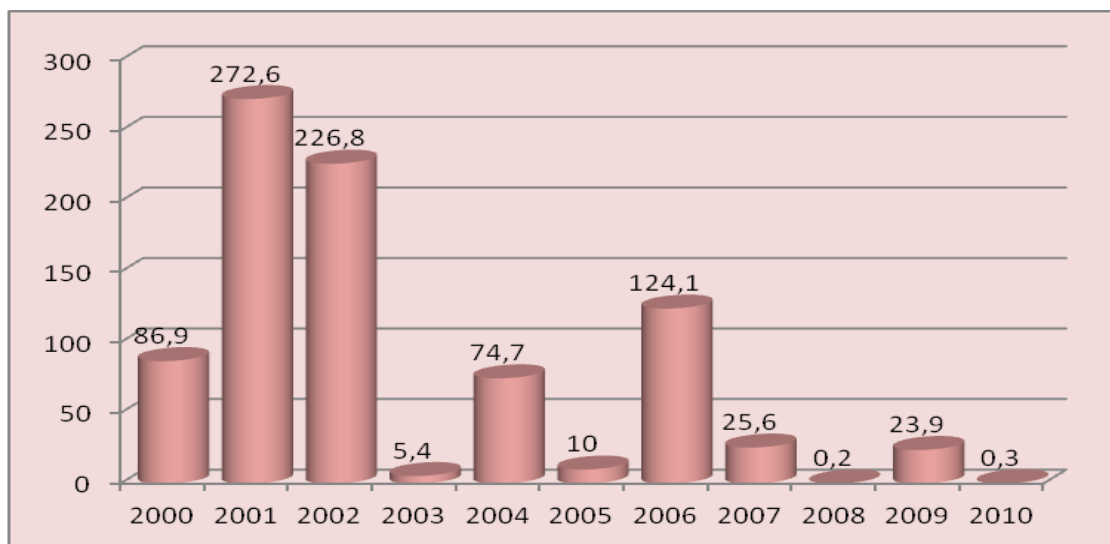
5 pav. Kietųjų ir dujinių medžiagų emisijų kitimas Šiauliuose 2000-2010 m.

1 lentelė. Dujinių teršalų emisijų kiekio kitimas, tonos/metus

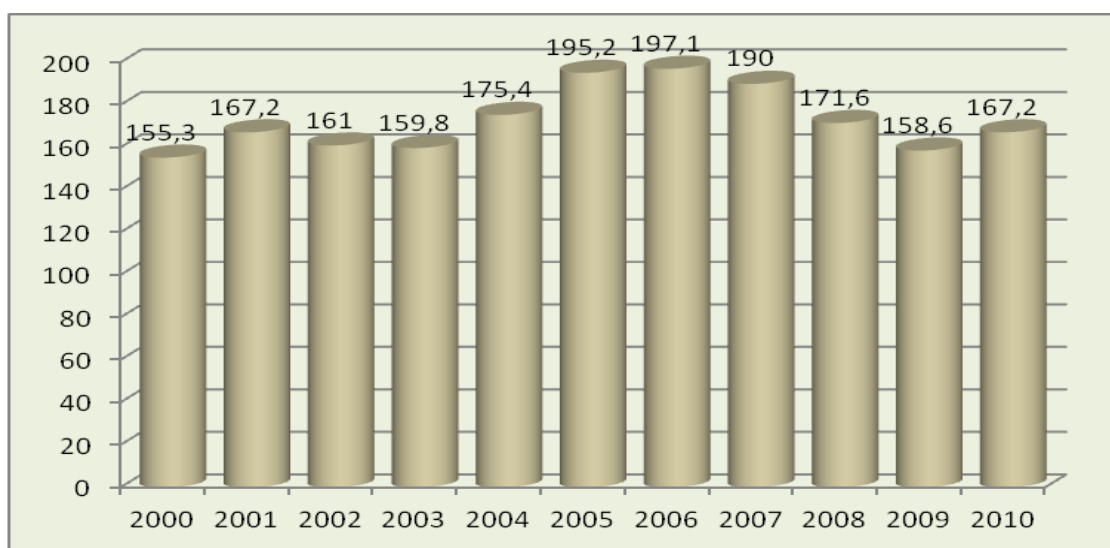
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sieros dioksidas	86,9	272,6	226,8	5,4	74,7	10	124,1	25,6	0,2	23,9	0,3
Azoto oksidai	155,3	167,2	161	159,8	175,4	195,2	197,1	190	171,6	158,6	167,2
Anglies monoksidas	344,8	358,9	339,1	343,5	418,1	494,3	483,3	459	404,8	385,4	394,5
Lakūs organiniai junginiai	132,6	357,7	285,3	707,4	778,3	612,5	495,2	397,3	38,2	30,7	37,7
Fluoras ir kiti teršalai	320,4	11,7	9,4	11,1	11,6	12	9,1	1,8	1	0,7	1



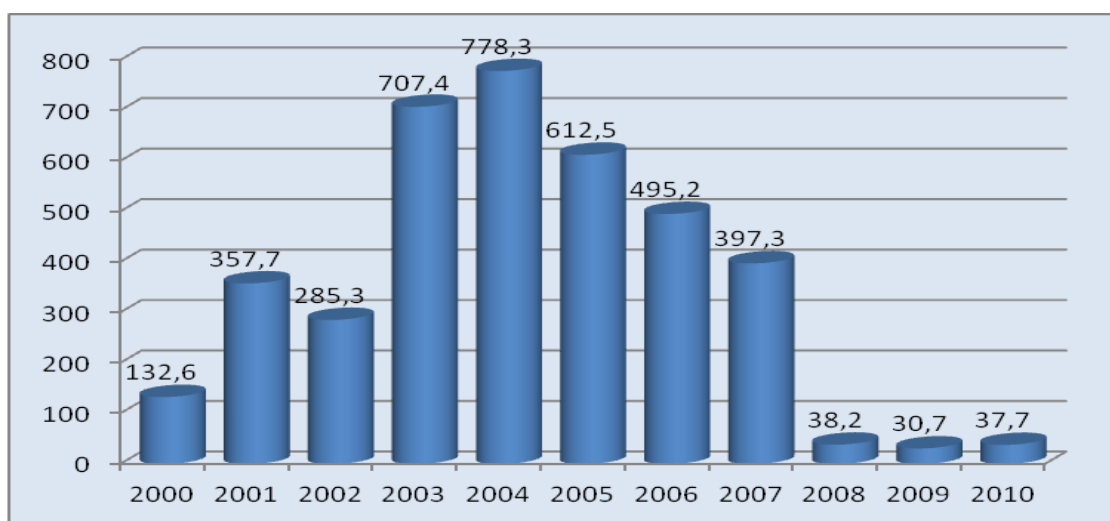
6 pav. Dujinių teršalų emisijų sudėtis (t/2010m)



7 pav. Sieros dioksido emisijų kitimas Šiauliuose (t/metus)



8 pav. Azoto oksidų emisijų kitimas Šiauliuose (t/metus)



9 pav. Lakiųjų organinių junginių emisijų kitimas Šiauliuose (t/metus).

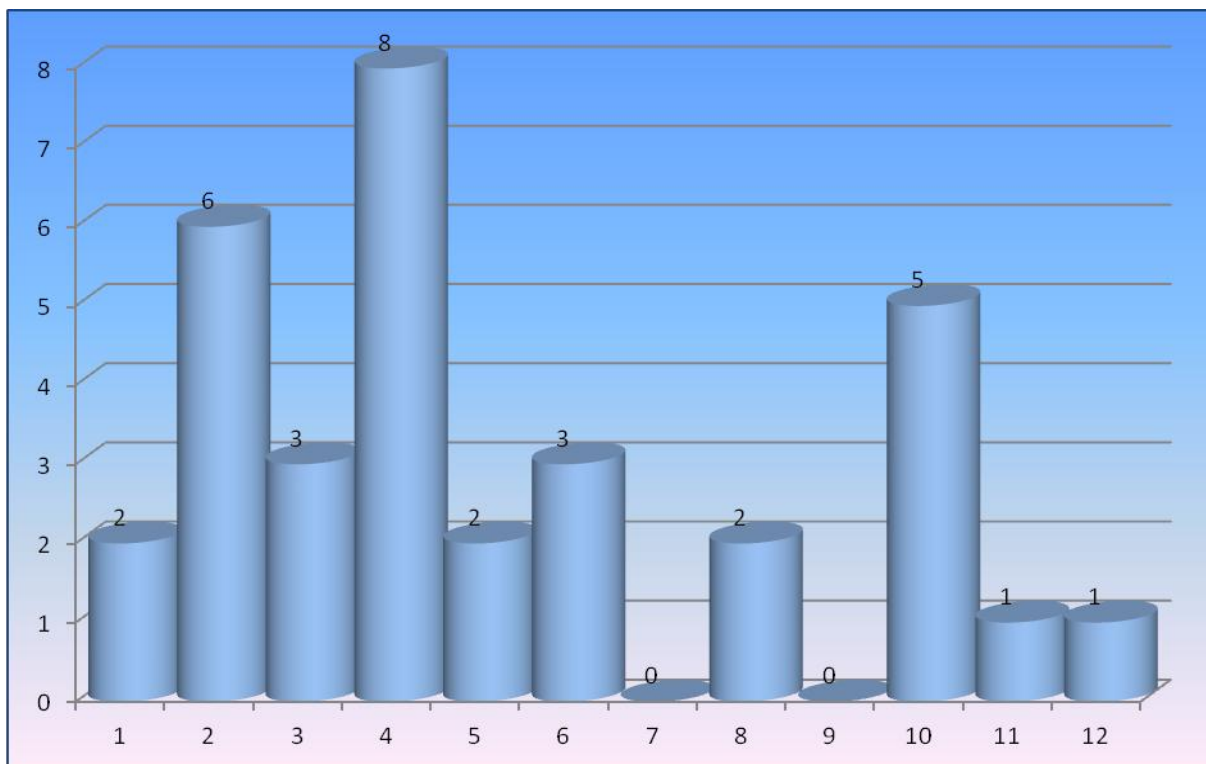
2. VALSTYBINIO ORO MONITORINGO NUOLATINIŲ ORO KOKYBĖS TYRIMŲ ŠIAULIUOSE REZULTATŲ APŽVALGA

Valstybinio oro monitoringo duomenimis (<http://stoteles.gamta.lt/>), oro kokybės tyrimų stoties aplinkoje (Aušros alėjos-Žemaitės g. sankryžos rajone) 2011 metais kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija 33 kartus viršijo paros ribinę vertę ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$), tačiau neviršijo leidžiamo viršijimų skaičius -35 kartų per metus. Paros KD_{10} koncentracija metų eigoje kito nuo 4,67 iki $201,3\mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausi viršijimai gauti vasario mėn. 23, 24, 25 dienomis ir sudarė 84,48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 141,42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir $201,3\mu\text{g}/\text{m}^3$ atitinkamai. Daugiausia viršijimų gauta vasario (6), balandžio (8) ir spalio (5) mėn. Žiemos sezono metu gauti 9 viršijimai, pavasarį – 13, vasarą – 5, rudenį - 6. Vidutinė metinė KD_{10} koncentracija neviršijo metų ribinės vertės ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) ir siekė $30,35\mu\text{g}/\text{m}^3$. Lyginant su 2010 metų tyrimų duomenimis, dienų skaičius, kada buvo viršijamos KD_{10} paros ribinės vertės, šiemet sumažėjo 19 atvejų, (1,6 karto), nuo 52 iki 33 parų. Vidutinė metų KD_{10} koncentracija šiemet sumažėjo 11,3%, nuo 34,2 iki $30,35\mu\text{g}/\text{m}^3$.

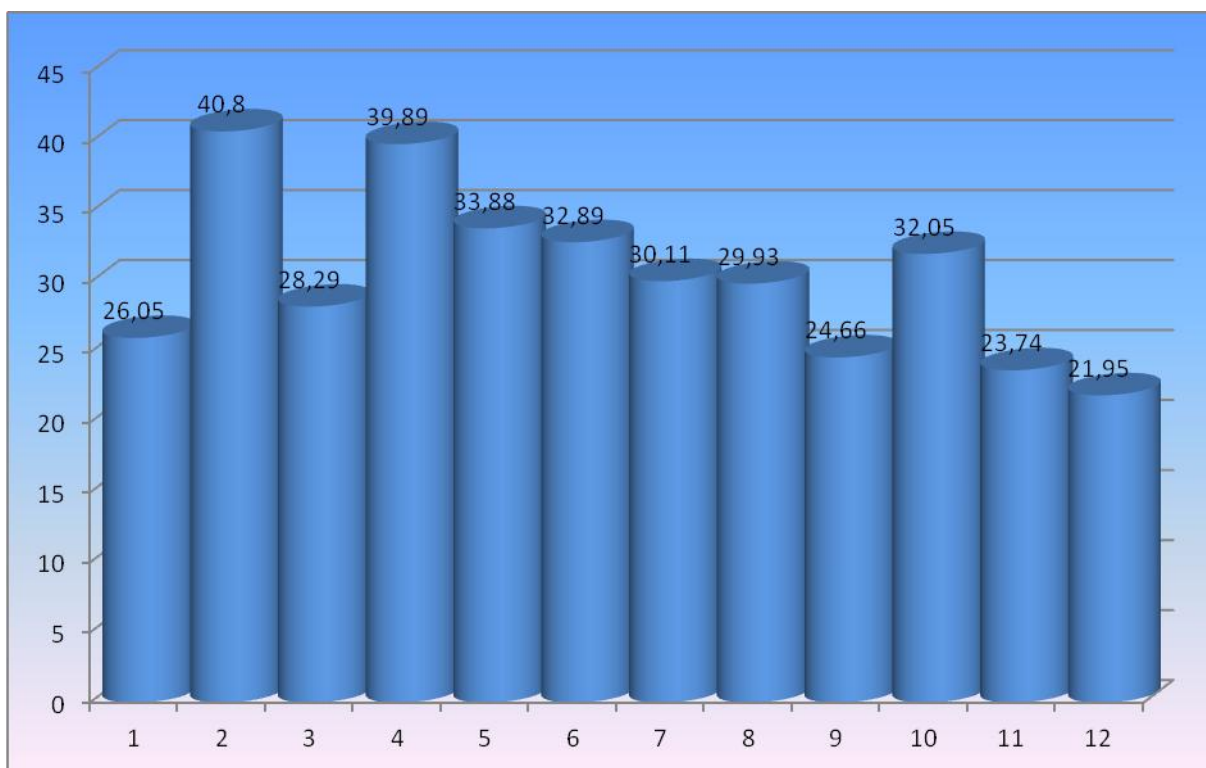
Azoto dioksido vidutinė koncentracija neviršijo ribinės vertės ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) ir kito nuo 16,4 iki $26,9\mu\text{g}/\text{m}^3$. Metų vidurkis $22\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir lyginant su 2010 m. vidutine verte ($26,6\mu\text{g}/\text{m}^3$) sumažėjo 17,3%. Anglies monoksido koncentracija 2011 m. neviršijo ribinės vertės ($10\text{mg}/\text{m}^3$) ir kito nuo 0,6 iki $8,3\text{mg}/\text{m}^3$. Vidutinė metų vertė $0,6\text{mg}/\text{m}^3$ ir lyginant su 2010 m. šiemet padidėjo 20%. Ozono vidutinė koncentracija kito nuo 20,1 iki $76,9\mu\text{g}/\text{m}^3$, metų vidurkis $46,3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir lyginant su 2010 m. vidurkiu ($40,4\mu\text{g}/\text{m}^3$) šiemet padidėjo 14,6%.

2 lentelė. Valstybinio oro monitoringo Šiaulių oro kokybės tyrimų stoties statistiniai duomenys 2011 m.

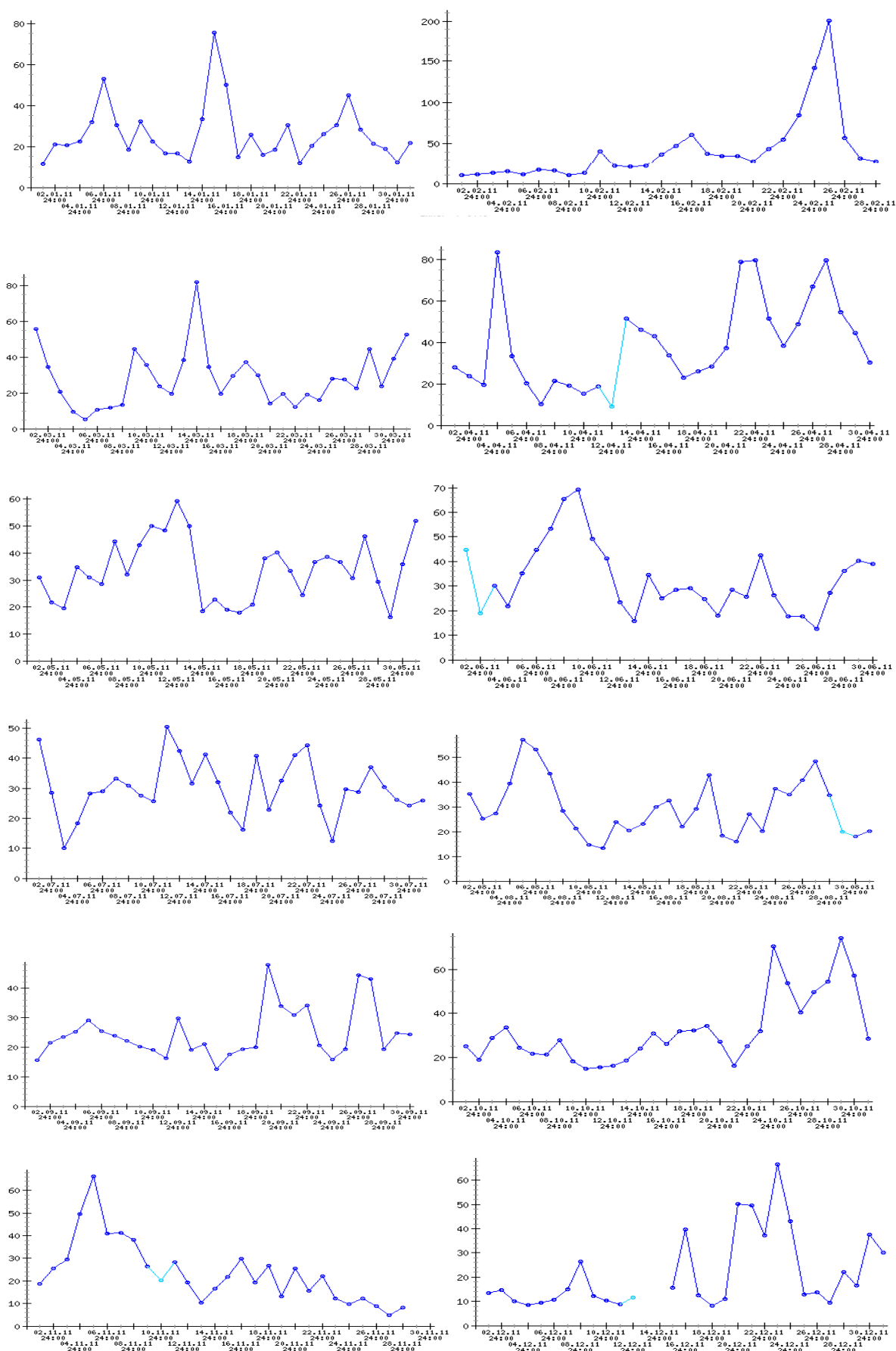
Data	Kietosios dalelės, Vid., $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kietosios dalelės, paros max, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	KD10 paros viršij. sk.	Temperatūra, $^{\circ}\text{C}$	Slėgis, hPa	NO_2 , Vid., $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO_2 , Val.max $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO , Vid. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CO , Vid. mg/m^3	CO , Max. mg/m^3	O_3 , $\mu\text{g}/\text{m}^3$
sausis	26,05	75,4	2	-1,6	999	19,1	38,9	18,8	0,7	2,5	44,8
vasaris	40,80	201,0	6	-6,6	1004	24,7	73,1	26,9	0,9	8,3	54,9
kovas	28,29	81,9	3	1,3	1005	21,4	77,5	19,1	0,7	2,7	68,3
balandis	39,89	83,7	8	9,6	1001	26,9	57,8	18,4	1,1	2,5	56,5
gegužė	33,88	59,3	2	13,7	1004	24,6	44,2	16,6	0,9	1,9	76,9
birželis	32,89	69,2	3	19,2	999	21,2	35,9	13,9	0,4	1,4	57,3
liepa	30,11	50,4	0	20,6	996	20,6	33,7	16,2	0,4	0,7	42,9
rugpjūtis	29,93	57,2	2	18,4	999	22,5	41,4	19,1	0,3	0,6	39,8
rugsėjis	24,66	47,9	0	14,8	999	22,2	44,1	19,7	0,3	0,9	33,3
spalis	32,05	74,1	5	6,3	1003	25,0	47,7	21,4	0,4	1,1	27,3
lapkritis	23,74	66,4	1	4,1	1008	19,6	39,6	14,5	0,5	1,2	20,1
gruodis	21,95	66,5	1	2,0	991	16,4	29,0	32,5	0,4	0,95	33,7
Vid. 2011 m	30,35	77,7	33	8,5	1001	22,0	46,9	19,8	0,6	2,1	46,3
Vid. 2010	34,2	85,0	52	7,3	999	26,6	109,1	21,1	0,5	2,0	40,4
Palyg. su	< 11,3 %	< 8,6 %	<1,6	>16,4%		< 17,3%	< 2,3 karto	<6,2%	>20%	>5%	>14,6%
Ribinė vertė	40	50	35			40	200		10	10	120



10 pav. Kietųjų dalelių (KD10) paros koncentracijos viršijimų skaičius ir jo kitimas Šiauliuose 2011m. (leistinas vid. paros koncentracijos $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ viršijimų skaičius 35 kartai/metus; 2011m. gauti 33 viršijimai)



11 pav. Kietųjų dalelių (KD10) vidutinės mėn. koncentracijos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) kitimas 2011m. (vidutinė metų ribinė vertė $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; vidutinė 2011m. vertė $30,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



12 pav. KD_{10} koncentracijos kitimas Šiaulių miesto aplinkos ore 2011m. 1-12 mėn.

3. ORO UŽTERŠTUMO TYRIMŲ DIFUZINIAIS ĖMIKLIAIS REZULTATŲ APŽVALGA

ŠIAULIUOSE (http://oras.gamta.lt/files/Galutine_LAQMO_LT_ataskaita.pdf)

Aplinkos apsaugos agentūros vykdyto projekto „Lietuvos oro kokybės monitoringo sistemos modernizavimas naudojant difuzinius ėmiklius“ apimtyje, Šiauliuose nuo 2010-11-06 iki 2011-07-04 buvo matuojamos azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2) ir benzeno (C_6H_6) vidutinės koncentracijos dvylikoje vietų. Indikatoriniai oro tyrimai difuziniais ėmikliais naudojami oro kokybės vertinimui teritorijose, kur neatliekami nuolatiniai matavimai. Oro tyrimai turi būti paskirstyti per metus taip, kad matavimų trukmė sudarytų ne mažiau 14% metų laiko. Teritorijose, kur oro užterštumo lygis didesnis už viršutinę vertinimo ribą, yra privalomi nuolatiniai matavimai. Oro užterštumui esant tarp viršutinės ir žemutinės vertinimo ribų, matavimai yra būtini, tačiau jų gali būti mažiau, o duomenis galima papildyti iš kitų informacijos šaltinių. Jei oro užterštumas yra mažesnis už žemutinę vertinimo ribą, oro kokybės vertinimui naudojami indikatoriniai matavimai ir modeliavimas. Tyrimų rezultatai lyginami su žmonių sveikatos apsaugai ir augmenijos apsaugai nustatytais ribinėmis vertėmis, pateiktomis Europos Parlamento ir Tarybos Direktyvoje 2008/50/EB „Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje“.

Kiekvienoje tyrimų vietoje matavimai atlikti rudens, žiemos, pavasario ir vasaros sezonais, 8 periodais, kurių kiekvieno trukmė po 2 savaites. Tyrimams naudoti Šveicarijos laboratorijoje Passam Ltd (<http://www.passam.ch>) pagaminti difuziniai ėmikliai. Tai nedideli difuziniai vamzdeliai, užpildyti sorbentu, kaupiančiu savyje teršalus iš aplinkos oro ekspozicijos laikotarpiu be papildomo oro siurbimo. Paruošti vamzdeliai tvirtinami plastmasiniame cilindre, apsaugančiame nuo saulės, kritulių, vėjo. Į vamzdelį aplinkos oras patenka pro cilindro apačioje ir viršuje esančias kiaurymes, o difuziniame ėmiklyje absorbuotas teršalo kiekis yra proporcingas jo koncentracijai aplinkos ore. Difuziniai ėmikliai eksponuojami 3-4 m aukštyje.

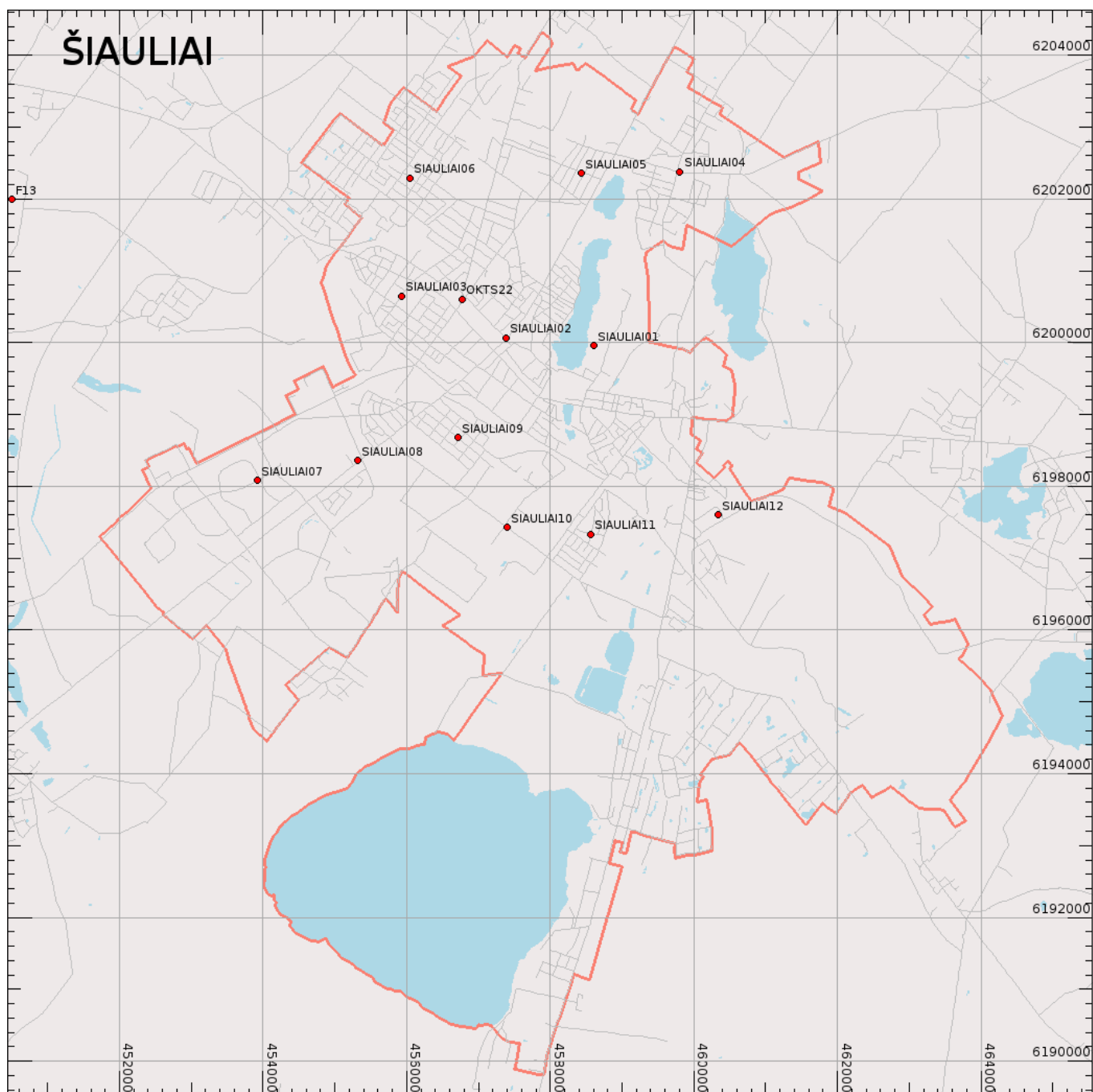
Azoto dioksido difuzinį ėmiklį sudaro polipropileninis vamzdelis su sorbentu - trietanolaminu. Ore esantis azoto dioksidas molekulinės difuzijos būdu patenka į vamzdelį ir yra absorbuojamas. Ekspozicijos metu sukauptas NO_2 kiekis nustatomas spektrofotometriškai, naudojant Saltzman metodą.

Sieros dioksido absorbcijai naudojamas sorbentas, impregnuotas kalio karbonato ir glicerolio mišiniu. Ėmiklyje sukauptas SO_2 kiekis laboratorijoje nustatomas jonų chromatografijos metodu.

Lakiųjų organinių junginių (benzeno) kaupikliu naudojamas stiklinis vamzdelis, pripildytas aktyvuota medžio anglimi. Absorbuoti LOJ iš kaupiklio laboratorijoje išplaunami anglies disulfido tirpalu, o jų kiekis nustatomas dujų chromatografijos metodu.

3 lentelė. Difuzinių šaltinių ekspozicijos vietos Šiauliuose

Tyrimų vietos kodas	Adresas	Koordinatės LKS-94 sistemoje	
		X	Y
SIAULIAI01	Salduvės parkas Talšos ež. paplūdimys	458612	6199957
SIAULIAI02	Aušros al. Tilžės g.	457379	6200069
SIAULIAI03	V. Kudirkos g. Margytės g.	455927	6200651
SIAULIAI04	Žeimių g. Rasos g. Aušros g.	459807	6202377
SIAULIAI05	Vaidoto g. Merkinės g.	458435	6202358
SIAULIAI06	Miško g. prie Vijolės upės	456048	6202293
SIAULIAI07	Lyros g. Dainų g.	453918	6198085
SIAULIAI08	Tilžės g. Aukštabalio g.	455323	6193355
SIAULIAI09	K. Donelaičio g. Šilėnų g.	456720	6198676
SIAULIAI10	Pramonės g. Metalistų g.	457398	6197424
SIAULIAI11	Šaukėnų g. Alksnių g.	458564	6197330
SIAULIAI12	Pročiūnų g. P. Motiekaičio g.	460338	6197599



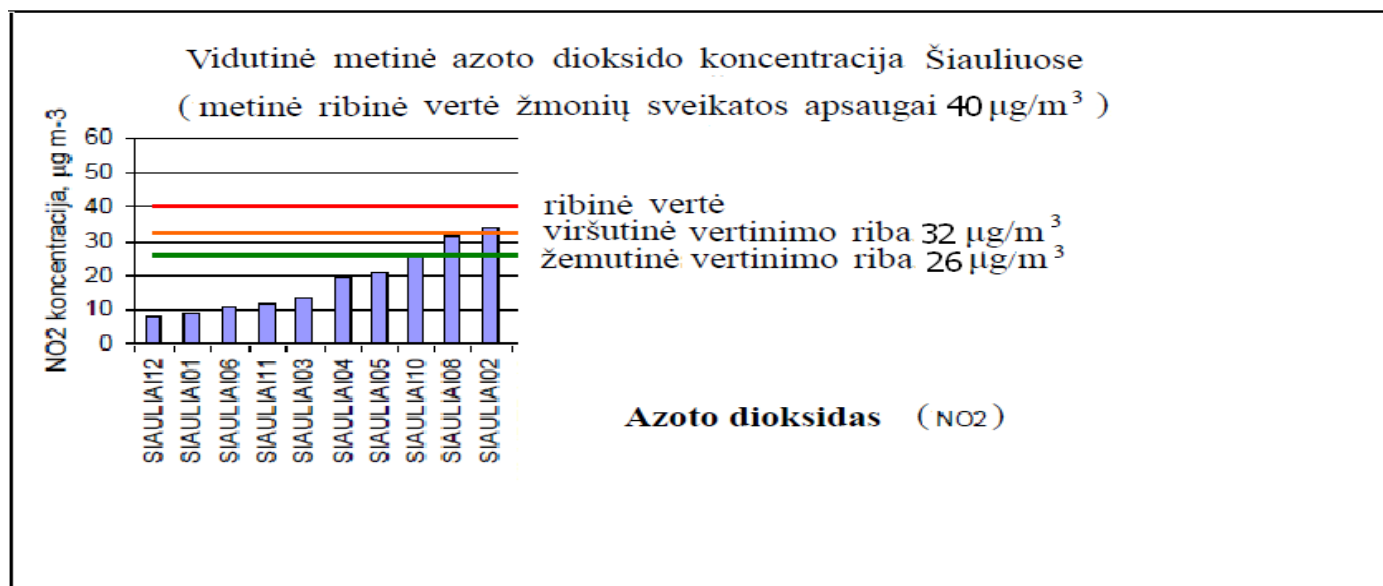
13 pav. Difuzinių ėmiklių ekspozicijos vietų išsidėstymo schema Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)

4 lentelė. Vidutinė metinė teršalų koncentracija Šiaulių m. aplinkos ore (2010.11.06 – 2011.07.04)

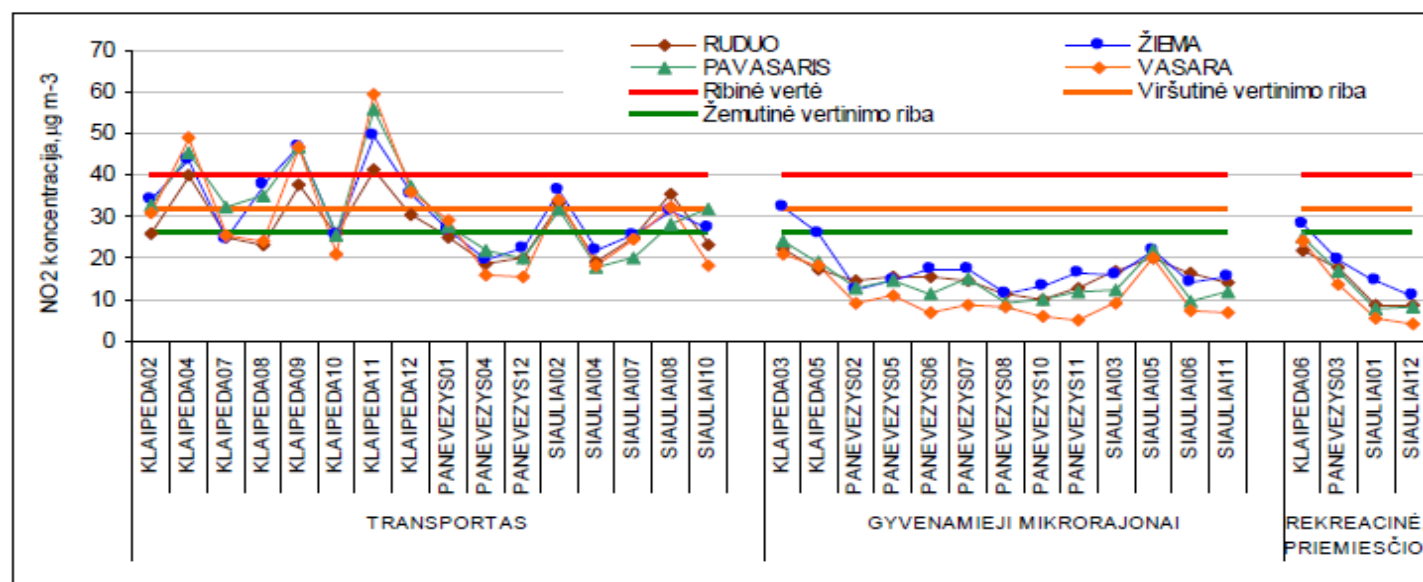
Tyrimų vietos kodas	Koordinatės LKS-94 sistemoje		Matavimų laikotarpis	Vidutinė metinė teršalų koncentracija aplinkos ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	X	Y		Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas
SIAULIAI01	458612	6199957	2010.11.03–2011.07.04	2.12	9.1	-
SIAULIAI02	457379	6200069	2010.11.03–2011.07.04	-	33.9	1.75
SIAULIAI03	455927	6200651	2010.11.03–2011.07.04	-	13.5	-
SIAULIAI04	459807	6202377	2010.11.03–2011.07.04	0.69	19.2	1.78
SIAULIAI05	458435	6202358	2010.11.03–2011.07.04	1.81	20.9	-
SIAULIAI06	456048	6202293	2010.11.03–2011.07.04	0.86	11.1	2.59
SIAULIAI07	453918	6198085	2010.11.03–2011.07.04	1.01	23.8	-
SIAULIAI08	455323	6193355	2010.11.03–2011.07.04	-	31.9	1.73
SIAULIAI09	456720	6198676	2010.11.03–2011.07.04	1.04	-	2.08
SIAULIAI10	457398	6197424	2010.11.03–2011.07.04	2.00	26.0	1.96
SIAULIAI11	458564	6197330	2010.11.03–2011.07.04	0.80	12.0	2.48
SIAULIAI12	460338	6197599	2010.11.03–2011.07.04	1.57	7.9	1.31

5 lentelė. Azoto dioksido koncentracijos tyrimų rezultatai Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)

Tyrimų vietos kodas	Adresas	NO2 koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$							
		2010.11.03-2010.11.17	2010.11.17-2010.12.01	2011.01.06-2011.01.20	2011.01.20-2011.02.03	2011.03.25-2011.04.08	2011.04.08-2011.04.22	2011.06.06-2011.06.20	2011.06.20-2011.07.04
SIAULIAI01	Salduvės parkas Talšos ež. paplūdimys	10.0	7.7	16.3	12.4	9.5	6	6.4	4.1
SIAULIAI02	Aušros al. Tilžės g.	34.8	31.8	39.7	33.4	33.8	29.5	37.6	30.8
SIAULIAI03	V. Kudirkos g. Margytės g.	15.3	17.9	18.5	13.7	12.6	11.9	10.3	7.6
SIAULIAI04	Žeimių g. Rasos g. Aušros g.	19.5	18.6	24.1	19.2	17.7	17.4	22.4	14.3
SIAULIAI05	Vaidoto g. Merkinės g.	19.0	21.1	22.7	20.9	19.7	23.7	23	17.3
SIAULIAI06	Miško g. prie Vijolės upės		16.2	16.0	11.9	10.1	8.9	7.1	7.7
SIAULIAI07	Lyros g. Dainų g.	24.9	25.0	29.1	21.4	20.3	20.1	27.8	21.7
SIAULIAI08	Tilžės g. Aukštabalio g.	35.1	35.8	36.1	26.9	29.8	26.6	35.9	28.9
SIAULIAI09	K. Donelaičio g. Šilėnų g.								
SIAULIAI10	Pramonės g. Metalistų g.	21.9	24.1	29.2	25.2	30.7	32.7		18.2
SIAULIAI11	Šaukėnų g. Alksnių g.	12.8	15.1	16.0	15.0	10.1	13.3	7.6	5.9
SIAULIAI12	Pročiūnų g. P. Motiekaičio g.		8.8	10.9	10.6	8.6	7.7	5	3.6



14 pav. Vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)



15 pav. Vidutinės azoto dioksido koncentracijos sezoninė kaita Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)

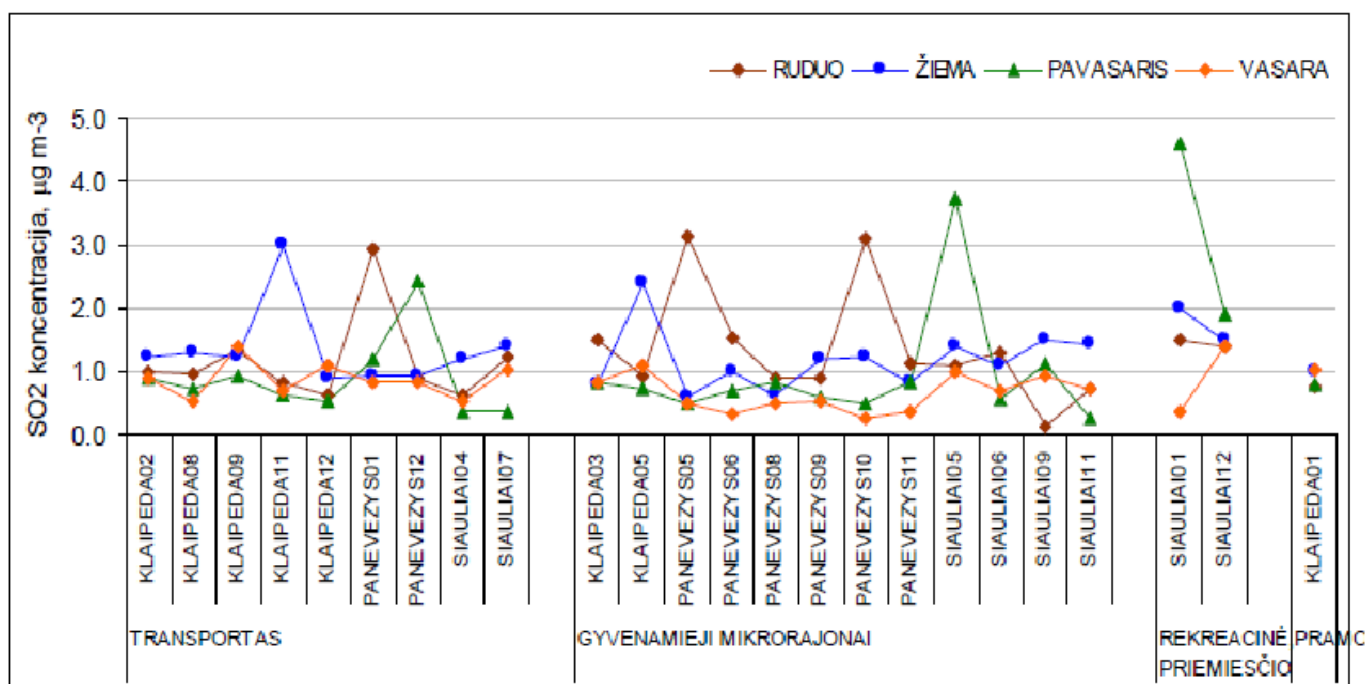
Vidutinė azoto dioksido koncentracija Šiauliuose per tyrimų laikotarpį (2010.11.06 – 2011.07.04) neviršijo metinės ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir kito tarp žemutinės ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir viršutinės ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vertinimo ribų. Didžiausia NO_2 koncentracija ($33,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$), viršijanti viršutinę vertinimo ribą, gauta transporto poveikio tyrimų vietoje, centrinėje miesto dalyje, Tilžės g. ir Aušros alėjos sankryžos rajone. Didžiausia sezono koncentracija šioje tyrimų vietoje gauta žiemą, sausio mėn. ($39,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir vasarą, birželio mėn. ($37,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Gyvenamojoje ir rekreacinėje aplinkoje vidutinė NO_2 koncentracija kito nuo 7,9 iki $20,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir buvo mažesnė už žemutinę vertinimo ribą.

6 lentelė. Sieros dioksido koncentracijos tyrimų rezultatai Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)

Tyrimų vietos kodas	Adresas	SO ₂ koncentracija, µg/m ³							
		2010.11.03-2010.11.17	2010.11.17-2010.12.01	2011.01.06-2011.01.20	2011.01.20-2011.02.03	2011.03.25-2011.04.08	2011.04.08-2011.04.22	2011.06.06-2011.06.20	2011.06.20-2011.07.04
SIAULIAI01	Salduvės parkas Talšos ež. paplūdimys	1.4	1.6	1.4	2.6	0.6	8.6	0.6	0.15
SIAULIAI04	Žeminių g. Rasos g. Aušros g.	0.15	1.1	0.9	1.5	0.6	0.15	0.7	0.4
SIAULIAI05	Vaidoto g. Merkinės g.	0.5	1.7	0.9	1.9	0.7	6.8	1.3	0.7
SIAULIAI06	Miško g. prie Vijolės upės		1.3	0.9	1.3	0.15	1	0.9	0.5
SIAULIAI07	Lyros g. Dainų g.	0.7	1.8	0.7	2.1	0.6	0.15	1.9	0.15
SIAULIAI09	K. Donelaičio g. Šilėnų g.	0.15		0.6	2.4	0.9	1.4	1.7	0.15
SIAULIAI11	Šaukėnų g. Alksnių g.	0.15	1.3	0.8	2.1	0.4	0.15	1.1	0.4
SIAULIAI12	Pročiūnų g. P. Motiekaičio g.		1.4	1.3	1.7	1.1	2.7	2.1	0.7
OKTS22	Šiauliai	0.15	2.3	1.0	2.4	0.6	1.2	1.2	0.15



16 pav. Vidutinė metinė sieros dioksido koncentracija Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)

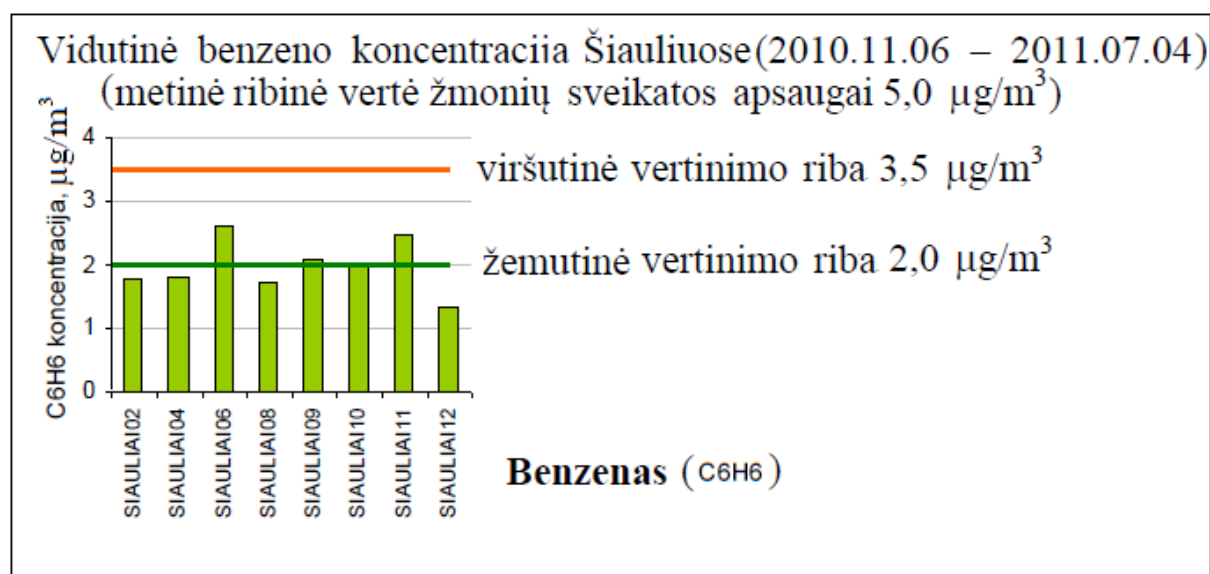


17 pav. Vidutinės sieros dioksido koncentracijos sezoninė kaita Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)

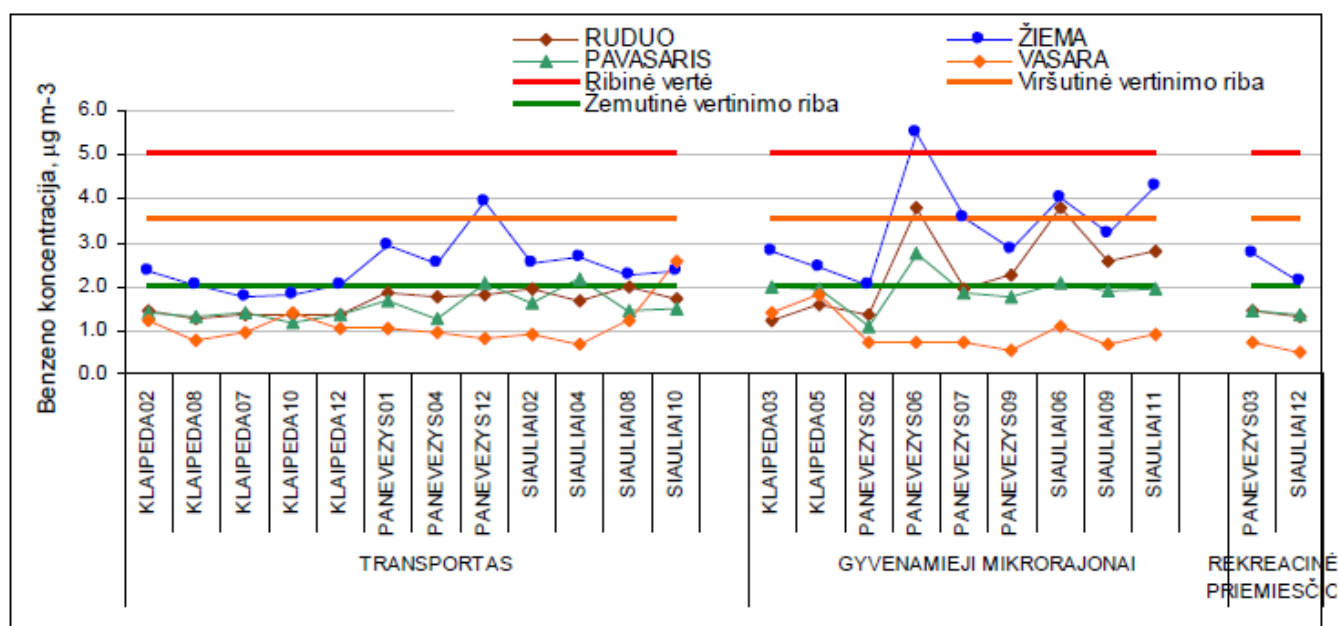
Vidutinė sieros dioksido koncentracija Šiauliuose per tyrimų laikotarpį (2010.11.06 – 2011.07.04) neviršijo metinės ribinės vertės, nustatytos augmenijos apsaugai ir buvo mažesnė už žemutinę vertinimo ribą. Didžiausia SO_2 koncentracija gauta žiemos ($2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir pavasario ($8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sezonais, gyvenamųjų mikrorajonų aplinkos ore.

7 lentelė. Benzeno koncentracijos tyrimų rezultatai Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)

Tyrimų vietos kodas	Adresas	Benzeno koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$							
		2010.11.03-2010.11.17	2010.11.17-2010.12.01	2011.01.06-2011.01.20	2011.01.20-2011.02.03	2011.03.25-2011.04.08	2011.04.08-2011.04.22	2011.06.06-2011.06.20	2011.06.20-2011.07.04
SIAULIAI01	Salduvės parkas Talšos ež. paplūdimys								
SIAULIAI02	Aušros al. Tilžės g.	1.6	2.3	2.7	2.4	1.8	1.4	0.9	1.0
SIAULIAI03	V. Kudirkos g. Margytės g.								
SIAULIAI04	Žeimių g. Rasos g. Aušros g.	1.4	1.9	2.7	2.6	2.9	1.3	0.8	0.6
SIAULIAI05	Vaidoto g. Merkinės g.								
SIAULIAI06	Miško g. prie Vijolės upės		3.8	4.3	3.7	2.1	2.0	0.5	1.7
SIAULIAI07	Lyros g. Dainų g.								
SIAULIAI08	Tilžės g. Aukštabalio g.	1.5	2.5	2.5	2.0	1.4	1.5	0.7	1.7
SIAULIAI09	K. Donelaičio g. Šilėnų g.	1.7	3.4	3.6	2.8	2.0	1.7	0.4	0.9
SIAULIAI10	Pramonės g. Metalistų g.	1.1	2.3	2.5	2.2	1.8	1.2		2.6
SIAULIAI11	Šaukėnų g. Alksnių g.	2.4	3.2	4.4	4.2	2.2	1.7	0.9	0.8
SIAULIAI12	Pročiūnų g. P. Motiekaičio g.		1.3	1.9	2.3	1.4	1.3	0.4	0.6



18 pav. Vidutinė metinė benzeno koncentracija Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)

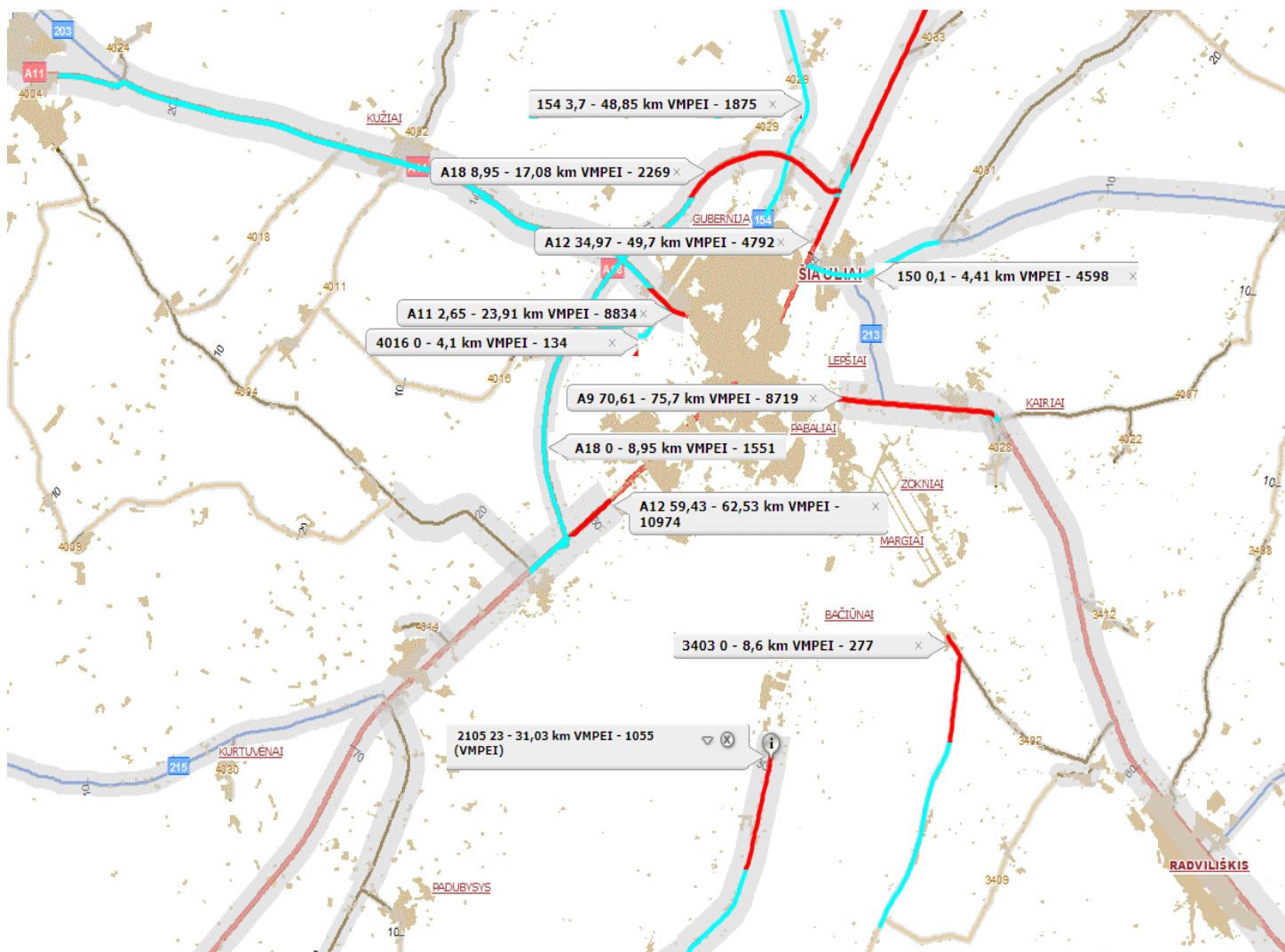


19 pav. Vidutinės benzeno koncentracijos sezoninė kaita Šiauliuose (2010.11.06 – 2011.07.04)

Vidutinė benzeno koncentracija Šiauliuose per tyrimų laikotarpį (2010.11.06 – 2011.07.04) neviršijo vidutinės metinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai ($5\mu\text{g}/\text{m}^3$) ir kito tarp žemutinės ($2\mu\text{g}/\text{m}^3$) ir viršutinės ($3,5\mu\text{g}/\text{m}^3$) vertinimo ribų. Didžiausia benzeno koncentracija ($4,4\mu\text{g}/\text{m}^3$) gauta žiemos sezono metu Pabaliuose, individualių gyvenamųjų namų aplinkoje, Šaukėnų g. ir Alksnių g. aplinkos ore.

4. KELIŲ TRANSPORTO EISMO INTENSIVUMAS MAGISTRALINIUIOSE, KRAŠTO IR RAJONINIUIOSE KELIUOSE ŠIAULIŲ MIESTO PRIEIGOSE (<http://lakis.lakd.lt/>)

Lietuvos automobilių kelių direkcijos duomenimis, Valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių miesto prieigose, bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (VMPEI) 2010m. kito nuo 134 iki 10974 aut./parą. Didžiausias kelių transporto eismo intensyvumas magistraliniuose keliuose: A12 Ryga - Šiauliai - Tauragė – Kaliningradas (10974 aut./parą; 4 mln. aut./metus) ; A11 Šiauliai – Palanga (8834 aut./parą; 3,2 mln. aut./metus) ir A9 Panevėžys – Šiauliai (8719 aut./parą; 3,18 mln. aut./metus). Lengvųjų automobilių eismas šiuose magistraliniuose keliuose taip pat didžiausias ir kinta nuo 6893 iki 9444 aut./parą. Krovininių automobilių daugiausia kelyje Šiauliai – Palanga A11 1928 aut./parą; 0,7 mln. aut./metus ir Panevėžys – Šiauliai 1762 aut./parą; 0,64 mln. aut./metus.



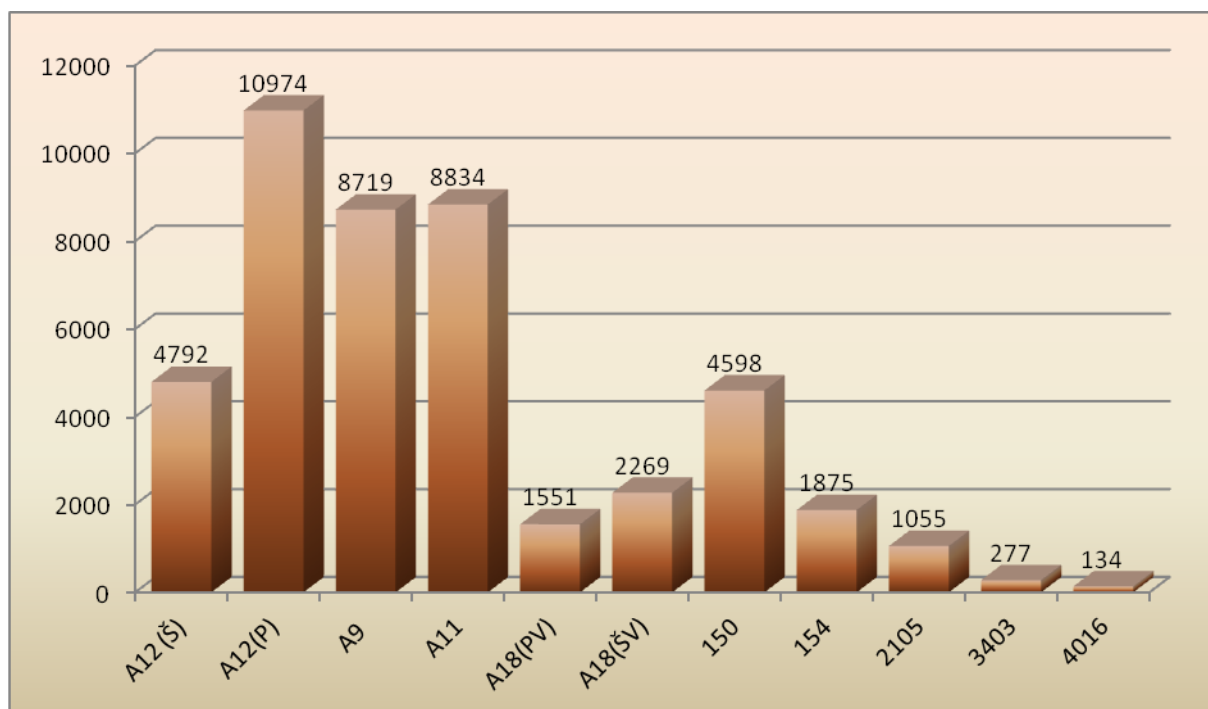
20 pav. Valstybinės reikšmės kelių tinklas ir eismo intensyvumas juose Šiaulių miesto prieigose 2010m.

8 lentelė. Valstybinės reikšmės keliai Šiaulių m. prieigose

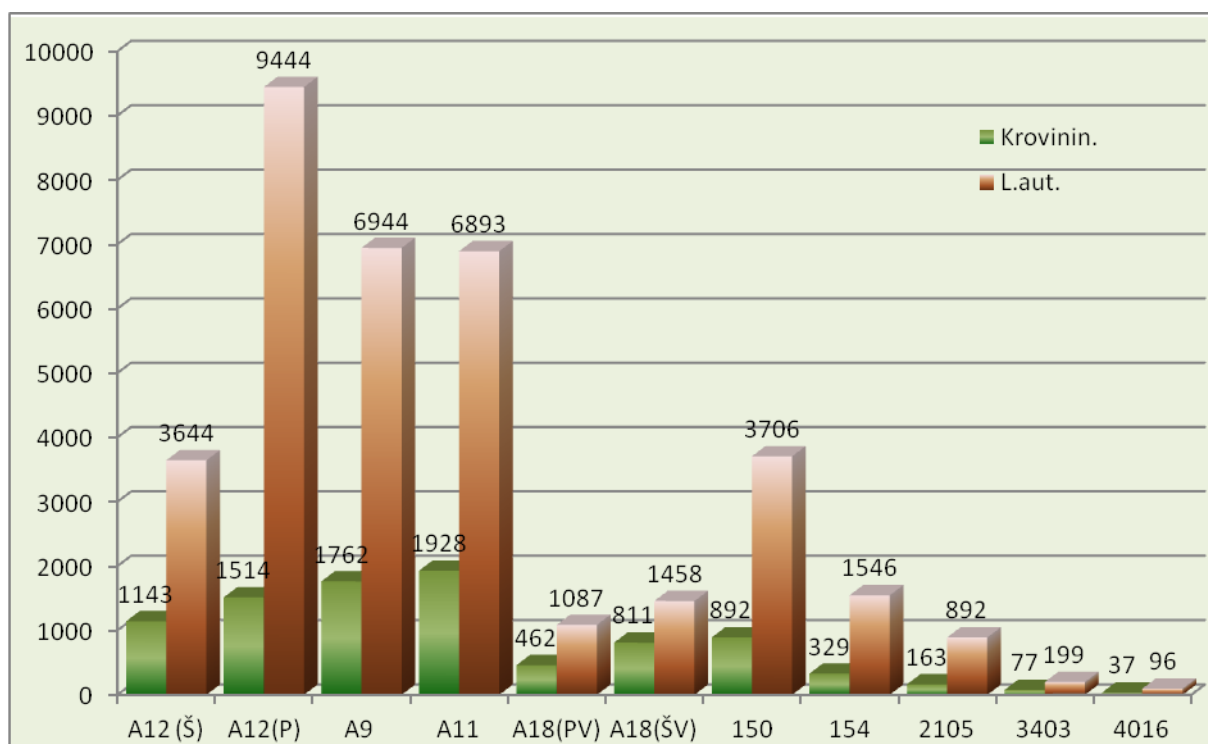
Kelio Nr.	Kelio pavadinimas
MAGISTRALINIAI KELIAI	
A9	Panevėžys - Šiauliai
A11	Šiauliai - Palanga
A12	Ryga - Šiauliai - Tauragė - Kaliningradas
A18	Šiaulių aplinkelis
KRAŠTO KELIAI	
150	Šiauliai - Pakruojis - Pasvalys
154	Šiauliai - Gruzdžiai – Naujoji Akmenė
RAJONINIAI KELIAI	
2105	Tytuvėnai – Pakapė – Šiauliai
3403	Šilėnai – Sidariai – Šiaulėnai
4016	Andrijava – Kupriai - Džiūkiai

9 lentelė. Eismo intensyvumas valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių m. prieigose 2010m.

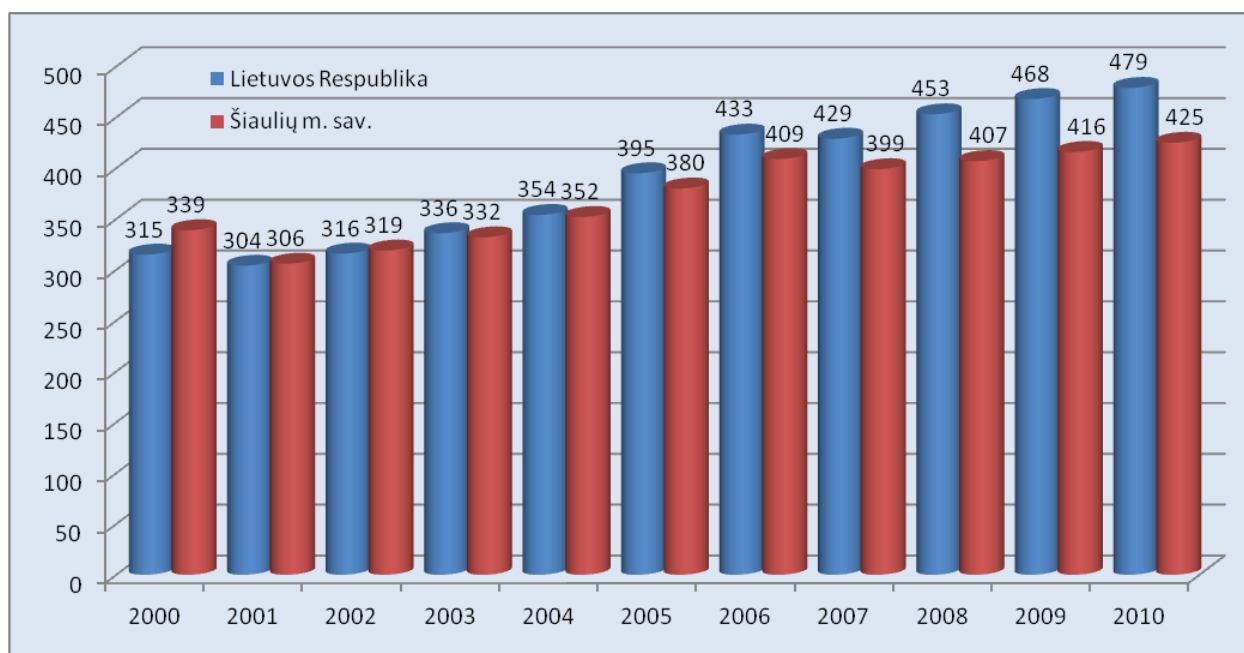
Kelio nr	A12 (Š)	A12(P)	A9	A11	A18(PV)	A18(ŠV)	150	154	2105	3403	4016
VMPEI	4792	10974	8719	8834	1551	2269	4598	1875	1055	277	134
Motociklai	5	16	13	13	2	0	0	0	0	1	1
L. Automobiliai	3644	9444	6944	6893	1087	1458	3706	1546	892	199	96
L. Autobusai	178	424	330	342	55	78	139	57	41	20	10
S. Autobusai	29	25	44	44	16	24	48	11	4	6	5
L. 2-ašiai sunkv	246	423	409	486	84	134	221	90	34	18	9
V. 2-ašiai sunkv	62	84	98	126	23	37	52	20	8	10	5
S. 2-ašiai sunkv	138	187	214	278	50	84	106	43	21	11	6
3-ašiai sunkv	53	72	83	107	19	32	44	18	8	3	0
4-ašiai sunkv	57	40	78	74	28	55	41	14	10	7	0
5-ašiai sunkv	369	236	489	453	184	366	211	63	22	0	1
Traktoriai	11	23	17	18	3	1	30	13	15	2	1



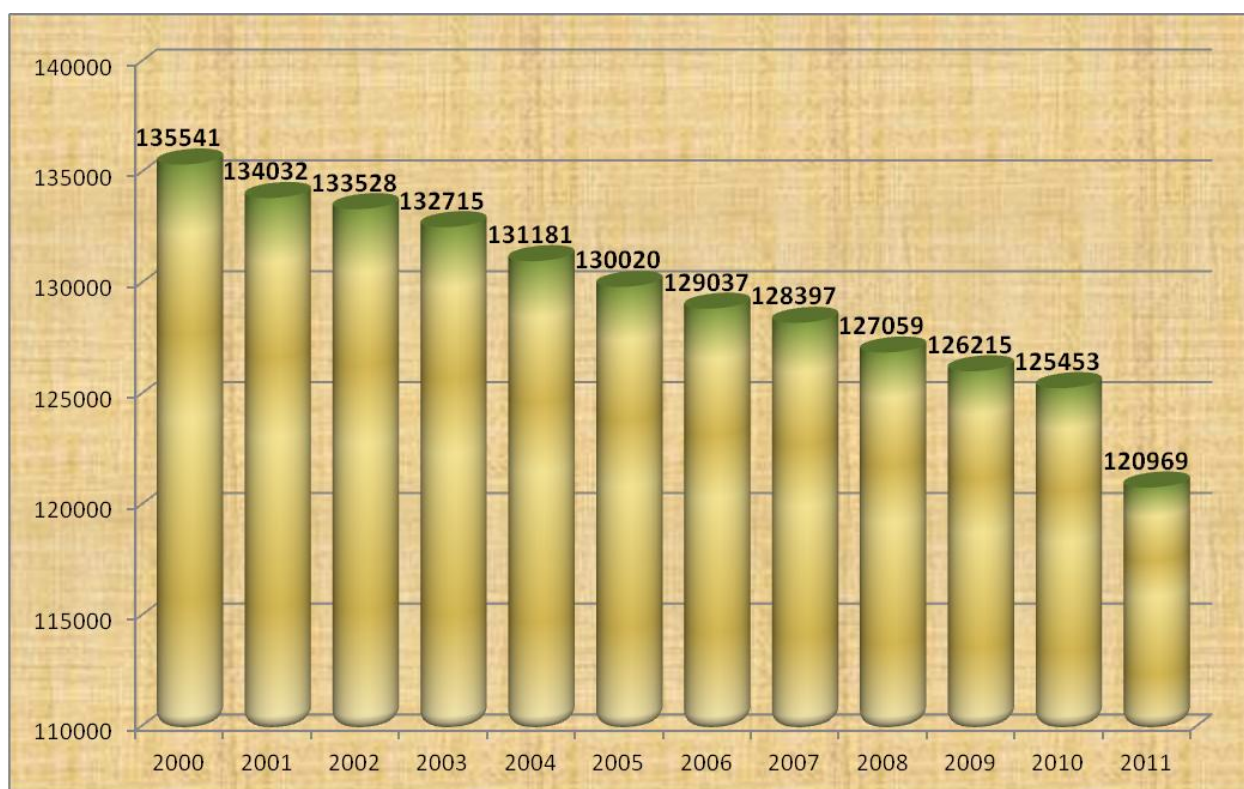
21 pav. Vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (VMPEI, aut./parą) valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių m. priegose 2010m.



22 pav. Lengvųjų ir krovininių automobilių eismo intensyvumas (VMPEI, aut./parą) valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių m. priegose 2010m.



23 pav. 1000 gyventojų tenkantis lengvųjų automobilių skaičius Šiauliuose



24 pav. Gyventojų skaičiaus kitimas Šiaulių mieste 2000-2011m.

5. MARŠRUTINIAI APLINKOS ORO UŽTERŠTUMO TYRIMAI ŠIAULIUOSE

Maršrutinius oro užterštumo tyrimus mieste vykdome visoje miesto teritorijoje išdėstytose 50 tyrimo vietų. Oro mėginiai imami dienos metu, žiemos, pavasario, vasaros ir rudens sezonais. Tiriamos anglies monoksido (CO), azoto oksidų (NO_2 , NO), suminių kietųjų dalelių vienkartinės koncentracijos. Anglies monoksido koncentracija oro mėginiuose matuojama IR fotometrijos metodu, azoto oksidų koncentracija chemiliuminescencijos metodu, suminių kietųjų dalelių koncentracija nustatoma svorio metodu. Gautos koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymu Nr. D1-585/V-611 "Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos" ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. įsakymu Nr. D1-329/V-469 "Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės".

Azoto dioksido ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai

Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis	Ribinės vertės įgyvendinimo terminas
1 valanda	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ negali būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per kalendorinius metus	50 % (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 1999 m. liepos 19 d., sumažinant 2001 m. sausio 1 d. ir kas 12 paskesnių mėnesių vienodu metiniu procentiniu dydžiu, kad iki 2010 m. sausio 1 d. būtų pasiekta 0 %	2010 m. sausio 1 d.

Anglies monoksido ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai

Vidurkinimo laikotarpis	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis	Ribinės vertės įgyvendinimo terminas
Maksimalus paros 8 valandų vidurkis*	10 mg/m^3	60 %	—**

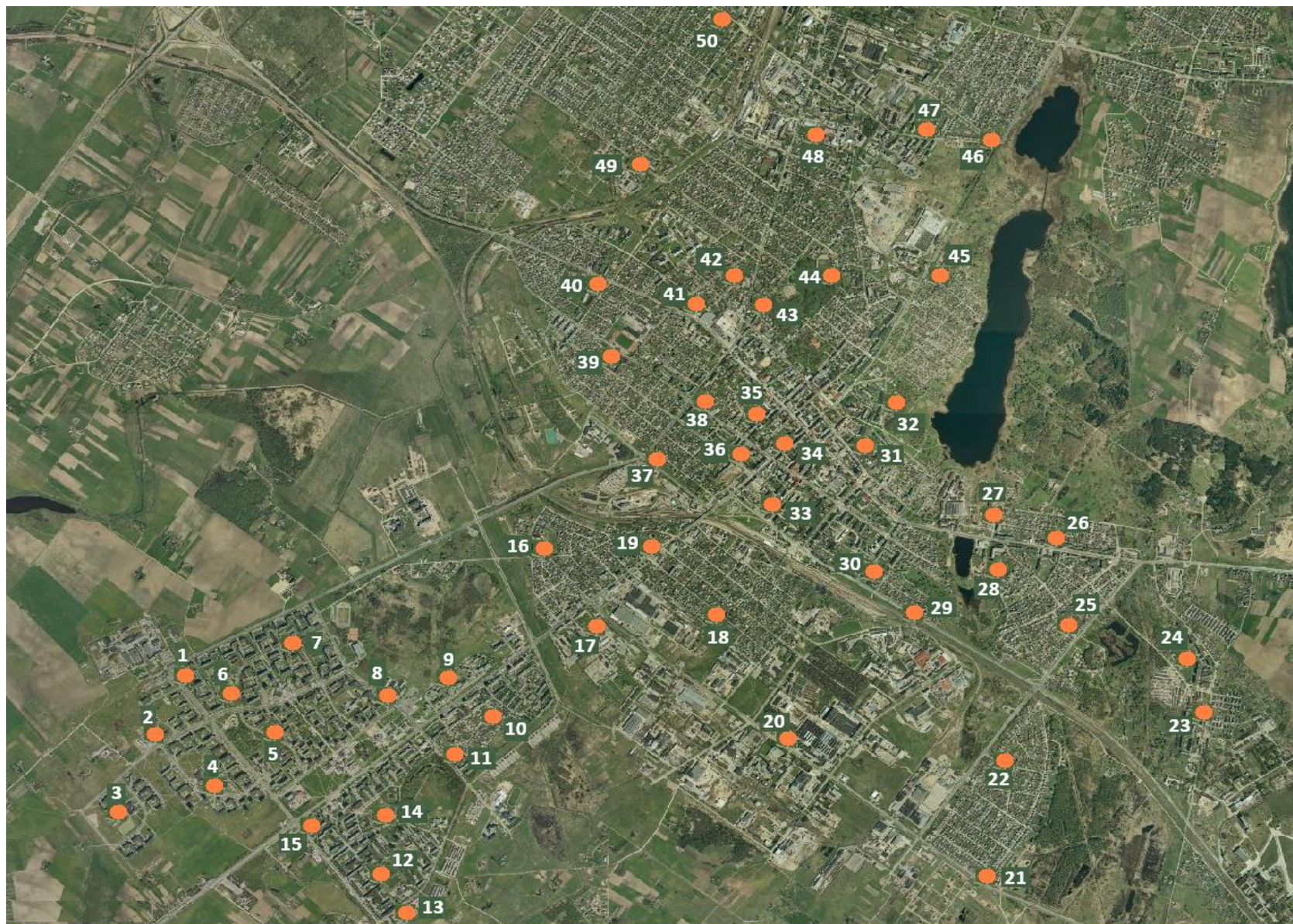
Teršalo pavadinimas	Ribinė aplinkos oro užterštumo vertė, mg/m ³	
	pusės valandos	vidutinė 24 valandų (paros)
Suspenduotos kietosios dalelės, išskyrus kietąsias daleles deginant kietąjį, skystąjį ar dujinį kurą arba atliekas	0,50	0,15

Analizuojamas taršos pasiskirstymas miesto gyvenamuosiuose mikrorajonuose, pagrindinių miesto gatvių aplinkoje. Tyrimų rezultatai pavaizduojami žemėlapiuose programa „SURFER“.

10 lentelė. Šiaulių municipalinio oro monitoringo tyrimo vietos 2011 m.

Eil. Nr.	Aplinkos oro tyrimų vietų adresai		Koordinatės (LKS 94)	
			X	Y
1	Gegužių g. 85	Pietinis raj. Gyv.namai Gegužių-Architektų	452998	6198195
2	Gytarių g.22	Pietinis raj. Gyv.namai Gytarių-Korsako g.	452917	6197732
3	Kviečių g.7	Pietinis raj. Gytarių pagrindinė mokykla	452666	6197277
4	K.Korsako g. 6a	Pietinis raj. Gytariai L/d "Eglutė"	453261	6197358
5	Dainų g. 28	Pietinis raj. Dainai L/d "Dainelė"	453573	6197774
6	Dainų g. 11	Pietinis raj. L/d "Žiogelis"	453354	6197998
7	Dainų g. 31	Pietinis raj. L/d "Rugiagėlė"	453717	6198410
8	Gardino g. 4	Pietinis raj. Šiaulių prof. rengimo centras	454398	6198057
9	Tilžės g.41	Pietinis raj. L/d "Trys nykštukai"	454827	6198100
10	Tiesos g. 1	Pietinis raj. "Rasos" pagrindinė mokykla	455198	6197835
11	Statybininkų g. 7	Pietinis raj. Lieporiai L/d "Pasaka"	454788	6197608
12	Saulės takas g.7	Pietinis raj. Lieporiai L/d "Voveraitė"	454303	6196797
13	Dariaus ir Girėno g. 22	Pietinis raj. Lieporiai Gegužių pagr.m-kla	454527	6196615
14	V.Grinkevičiaus g. 22	Pietinis raj. Lieporiai Lieporių gimnazija	454429	6197170
15	Gegužių g. 37	Pietinis raj. Gyv.namai Tilžės-Gegužių	453866	6197103
16	Žaliūkių g.76	Šiaulių Ringuvos specialioji mokykla	455430	6199020
17	Pramonės g. 2	Gyv.namai Tilžės-Pramonės sankryža	455805	6198580
18	Pagėgių g. 46	Centras Šiaulių profesinio reng. centro Elektronikos ir administ. skyrius	456632	6198547
19	Tilžės g. 85	Centras Ragainės pagrindinė mokykla	456212	6199105
20	Pramonės g. 15A	Šiaulių Reabilitacijos centras	457066	6197715
21	Pramonės g. 67	Pabaliai Gyv.namai	458385	6196728

22	Pabalių g. 63	Pabaliai Jaunimo mokykla	458452	6197539
23	Radviliškio g.86	Zokniai L/d "Auksinis raktelis"	459843	6197981
24	Radviliškio g. 66	Zokniai Zoknių pagrindinė mokykla	459653	6198259
25	Vyšnių g. 19	Šimšė Gyv.namai	458954	6198512
26	Vilniaus g. 38d	Šimšė L/d "Salduvė"	458884	6199078
27	Žuvininkų g.10	Šimšė Gyv.namai	458499	6199232
28	K.Kalinausko g.19	Šimšė Salduvės pagrindinė mokykla	458446	6198892
29	Dubijos g. 57	Centras Gyv.namai	457901	6198617
30	Ežero g. 6a	Centras L/d "Žibutė"	457684	6198974
31	Šalkauskio g.3	Centras S.Šalkauskio gimnazija	457550	6199667
32	Ežero g.70	Centras L/d "Ežerėlis"	457736	6200100
33	Rūdės g.6	Centras L/d "Ažuoliukas"	457205	6199312
34	Tilžės g. 137	Centras J. Janonio gimnazija	457092	6199813
35	A.Mickevičiaus g.9	Centras Centro pradinė mokykla	456796	6200056
36	P.Cvirkos g. 60	Centras L/d "Kregždutė"	456726	6199693
37	Žemaitės g. 2	Centras Gyv.namai Dubijos-Žemaitės g.	456151	6199699
38	Vytauto g. 132	Centras Jovaro pagrindinė mokykla	456504	6200058
39	Vytauto g. 235	Šiaulių logopedinė mokykla	455918	6200426
40	Vilniaus g. 297	Vijolių vidurinė mokykla	455742	6200971
41	M.Valančiaus g.31a	Centras L/d "Žirniukas"	456503	6200758
42	S.Daukanto g.71	Centras S.Daukanto gimnazija	456768	6201118
43	Žemaitės g. 71	Centras J.Laužiko specialioji mokykla	456875	6200769
44	Dvaro g. 129	Šiaurinis raj.V.Kudirkos pagr. m-kla	457563	6200918
45	Smėlio g. 2	Kalniukas Gyv.namai	458082	6201046
46	Purienų g.2	Šiaurinis raj. Gyv.namai	458462	6201945
47	Spindulio g.7	Šiaurinis raj. L/d "Coliukė"	457946	6201994
48	J.Basaničiaus g.92	Šiaurinis raj. L/d "Sigutė"	457159	6201994
49	Birutės g. 40	Medelyno pagrindinė mokykla	456125	6201758
50	V.Bielskio g. 59	Šiaurinis raj. Gyv.namai	456380	6203004



25 pav. Maršrutinių oro tyrimo vietų išsidėstymo schema Šiauliuose 2011m.

Maršrutinių aplinkos oro kokybės tyrimų duomenimis, 2011m. azoto oksidų (NO_2 , NO) ir anglies monoksido (CO) koncentracija miesto aplinkos ore, matavimus atliekant dienos metu, neviršijo ribinių verčių (RV) ir kito nuo 0,06 iki 0,48 ribinės vertės. NO_2 1 val. ribinė vertė 0,200 mg/m^3 , anglies monoksido 8 val. slenkančio vidurkio ribinė vertė -10 mg/m^3 .

Azoto dioksido (NO_2) koncentracija miesto aplinkos ore kito nuo 0,024 iki 0,095 mg/m^3 ir sudarė nuo 0,12 iki 0,48 ribinės vertės. Miesto teritorijos dalis, kurioje azoto dioksido koncentracija 2011 m. neviršijo 0,1 ribinės vertės (sąlyginai neužteršta) sudarė 34 %, kito nuo 0,1 iki 0,2 ribinės vertės (mažai užteršta) - 34 % ir viršijo 0,2 ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) – 32 %. Vidutinė metų azoto dioksido koncentracija 0,051 mg/m^3 . Didžiausia azoto dioksido koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje Žemaitės, Dubijos, Tilžės, Pramonės ir Vytauto g. aplinkoje, bei Vilniaus gatvės atkarpoje tarp Serbentų g. ir Ežero g. Pietinėje miesto dalyje didžiausia azoto dioksido koncentracija gauta Gardino gatvės aplinkoje ir Tilžės gatvės atkarpoje tarp Gardino ir J.Jablonskio gatvių. Mažiausia azoto dioksido gauta pietinėje miesto dalyje, Gytarių ir Lieporių mikrorajonų daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkos ore. Lyginant su 2010 metų tyrimų duomenimis, vidutinė metinė NO_2 koncentracija miesto aplinkos ore šiemet padidėjo 1,3 karto, nuo 0,039 iki 0,051 mg/m^3 .

Azoto monoksido (NO) koncentracija 2011 m. miesto aplinkos ore kito nuo 0,008 iki 0,080 mg/m^3 . Didžiausia azoto monoksido koncentracija gauta centrinės miesto dalies Dubijos – Žemaitės g. ir Tilžės – Pramonės g. sankryžų aplinkoje. Mažiausias oro užterštumas azoto monoksidu gautas pietinėje miesto dalyje Gytarių daugiabučių gyvenamųjų namų mikrorajono aplinkos ore. 2011 metų vidutinė azoto monoksido (NO) koncentracija lygi 0,032 mg/m^3 ir lyginant su 2010 metais sumažėjo 11 %, nuo 0,036 iki 0,032 mg/m^3 .

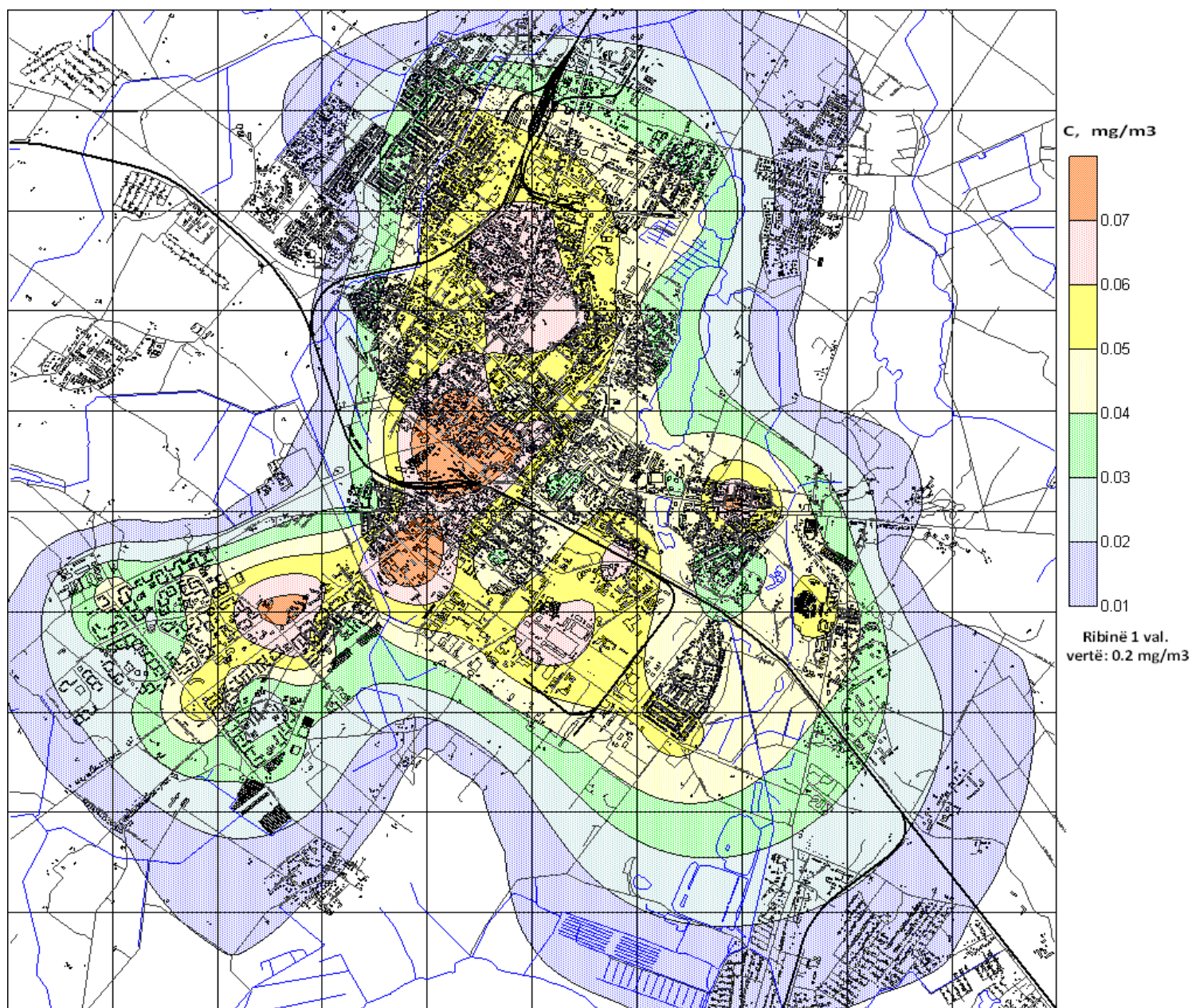
Anglies monoksido (CO) koncentracija miesto aplinkos ore kito nuo 0,6 iki 3,4 mg/m^3 ir sudarė nuo 0,06 iki 0,34 ribinės vertės. Didžiausia CO koncentracija, viršijanti 2 mg/m^3 , gauta centrinėje miesto dalyje, Dubijos - Žemaitės g., Tilžės – Pramonės g. ir Tilžės- P.Cvirkos gatvių sankryžų aplinkoje. Mažiausiai užteršta anglies monoksidu (CO) miesto teritorijos dalis išsidėsčiusi pietinėje miesto dalyje, Gytarių ir Lieporių mikrorajonuose bei rytinėje miesto dalyje – Šimšės mikrorajone. Miesto teritorijos dalis, kurioje CO koncentracija 2011 m. neviršijo 0,1 ribinės vertės (sąlyginai neužteršta) sudarė 46 %, kito nuo 0,1 iki 0,2 ribinės vertės (mažai užteršta) sudaro – 40 % ir viršijo 0,2 ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) – 14 %. 2011 metų vidutinė anglies monoksido (CO) koncentracija lygi 1,6 mg/m^3 . Lyginant su 2010 metais atliktų

maršrutinių oro tyrimų duomenimis, 2011 metais vidutinė metinė CO koncentracija miesto aplinkos ore padidėjo 14,3% - nuo 1,4 iki 1,6 mg/m³.

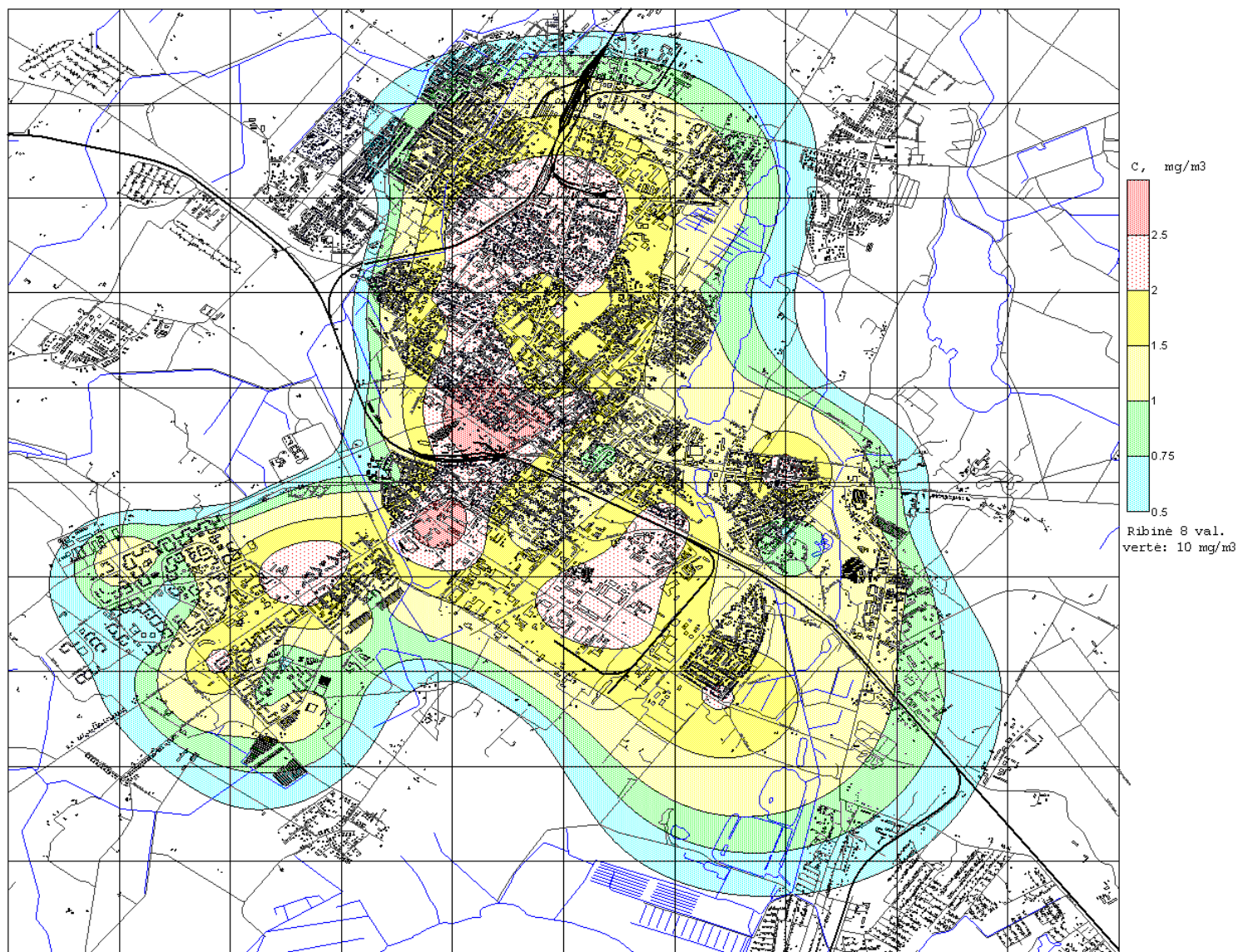
11 lentelė. Oro taršos pasiskirstymas Šiaulių m. 2011 metais

Oro mėginio paėmimo	Oro paėmimo vietos adresas	NO ₂ mg/m ³	NO mg/m ³	CO mg/m ³
1	Gegužių g. 85	0,050	0,025	1,5
2	Gytarių g. 22	0,032	0,015	0,8
3	Kviečių g. 7	0,025	0,008	0,6
4	K.Korsako g. 6a	0,027	0,009	0,6
5	Dainų g. 28	0,033	0,014	0,8
6	Dainų g. 11	0,028	0,014	0,7
7	Dainų g. 31	0,042	0,016	1,1
8	Gardino g. 4	0,072	0,047	2,4
9	Tilžės g. 41	0,073	0,043	2,5
10	Tiesos g. 1	0,030	0,011	0,8
11	Statybininkų g. 7	0,066	0,043	1,9
12	Saulės takas 7	0,026	0,012	0,7
13	Dariaus ir Girėno g. 22	0,038	0,015	1,4
14	V.Grinkevičiaus g. 22	0,024	0,011	0,6
15	Gegužių g. 37	0,064	0,045	2,4
16	Žaliūkių g. 76	0,030	0,019	0,7
17	Pramonės g. 2	0,094	0,073	3,3
18	Pagėgių g. 46	0,036	0,021	1,0
19	Tilžės g. 85	0,069	0,043	2,3
20	Pramonės g. 15A	0,069	0,052	2,6
21	Pramonės g. 67	0,054	0,038	2,1
22	Pabalių g. 63	0,041	0,027	1,2
23	Radviliškio g. 86	0,054	0,028	1,2
24	Radviliškio g. 66	0,054	0,029	1,2
25	Vyšnių g. 19	0,026	0,013	0,6
26	Vilniaus g. 38d	0,079	0,053	2,6
27	Žuvininkų g. 10	0,040	0,029	1,1
28	K.Kalinausko g. 19	0,038	0,024	1,1
29	Dubijos g. 57	0,065	0,045	2,4
30	Ežero g. 6a	0,052	0,031	1,6
31	S.Šalkauskio g. 3	0,042	0,029	1,2
32	Ežero g. 70	0,047	0,038	1,4
33	Rūdės g. 6	0,034	0,009	0,7
34	Tilžės g. 137	0,067	0,044	2,6

35	A.Mickevičiaus g. 9	0,037	0,024	1,0
36	P.Cvirkos g. 60	0,086	0,059	2,9
37	Žemaitės g. 2	0,095	0,080	3,4
38	Vytauto g. 132	0,076	0,048	2,4
39	Vytauto g. 235	0,053	0,033	2,0
40	Vilniaus g. 297	0,053	0,033	2,0
41	M.Valančiaus g.31a	0,059	0,031	1,9
42	S.Daukanto g.71	0,060	0,038	1,9
43	Žemaitės g.71	0,067	0,050	2,0
44	Dvaro g. 129	0,060	0,037	1,9
45	Smėlio g. 2	0,037	0,020	1,0
46	Purių g. 2	0,047	0,025	1,2
47	Spindulio g.7	0,047	0,027	1,5
48	J.Basanavičiaus g. 92	0,061	0,048	2,5
49	Birutės g. 40	0,057	0,032	2,5
50	V.Bielskio g. 59	0,052	0,039	1,3
2011 m. vidurkis		0,051	0,032	1,6
2010 m. vidurkis		0,039	0,036	1,4
2009 m. vidurkis		0,043	0,038	1,4
Pokytis lyginant su 2010 m.,%		>27,2%	<11,8%	>18,4%
Pokytis lyginant su 2009 m.,%		>18,4%	<17,7%	>14,3%



26 pav. Azoto dioksido (NO_2) koncentracijos pasiskirstymas Šiaulių m. aplinkos ore 2011m.

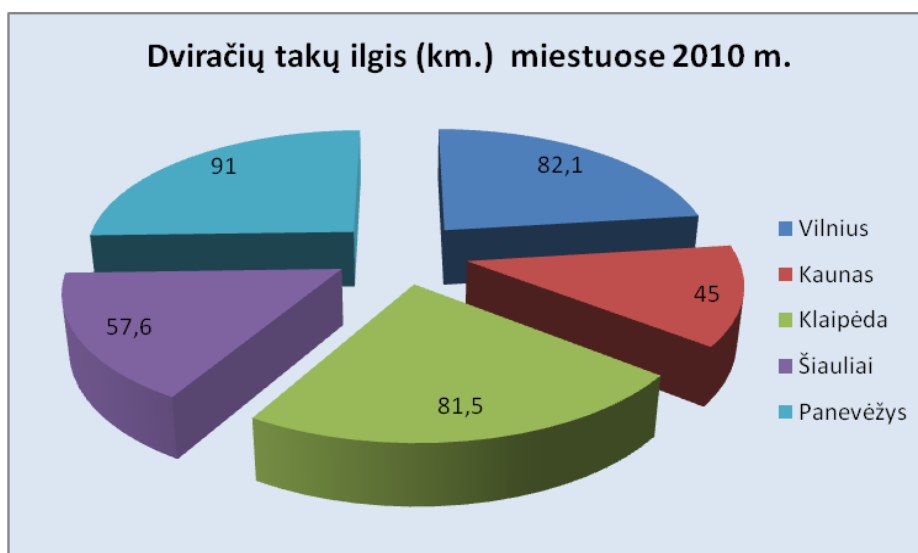


27 pav. Anglies monoksido (CO) koncentracijos pasiskirstymas Šiaulių m. aplinkos ore 2011m.

EUROPOS JUDRIOSIOS SAVAITĖS RENGINIAI ŠIAULIUOSE 2011 M. RUGSĖJO 16-22 D.

Oro kokybė – vienas svarbiausių Europos šalių gyventojų rūpestis. Aplinkos ministerijos teigimu, Lietuvos miestuose aplinka ypač užteršta nuo daugybės senų automobilių (10-15 metų senumo), šalyje avarijose žūsta gerokai daugiau žmonių nei kitose Europos valstybėse. Kelių transportas yra pagrindinė žmogų veikiančios aplinkos, triukšmo bei oro taršos priežastis. Dėl vis didėjančio transporto eismo miestuose susidaro spūstys, kurios ne tik dar labiau padidina neigiamą oro taršos bei triukšmo poveikį, bet ir yra nelaimingų eismo įvykių priežastis. Triukšmo poveikis daro laikiną ir ilgai išliekantį neigiamą poveikį žmonių, gyvenančių šalia labai triukšmingų gatvių, sveikatai. Triukšmas gali pabloginti protinę veiklą, reikalaujančią dėmesio koncentracijos, atminties bei sugebėjimo spręsti sudėtingas analitines problemas. Veikiant triukšmui, sumažėja darbingumas, pasikeičia socialinė saviraiška.

Europos judriosios savaitės iniciatoriai ragina kiekvieną iš mūsų ieškoti alternatyvių susisiekimo priemonių ir skatina keliauti viešuoju transportu ar pasirenkant fiziškai aktyvias formas. Viena iš transporto priemonių, galinčių bent iš dalies pakeisti automobilį ir suteikti galimybę būti fiziškai aktyviems, yra dviratis. Keliavimas dviračiu ar pėsčiomis – tvari individualaus susisiekimo forma, teikianti naudą sveikatai. 2011 m. Europos judriosios savaitės ir akcijos „Mieste be savo automobilio“ tema – Alternatyvus judėjimas.



28 pav. Dviračių takų ilgis penkiuose Lietuvos miestuose

Vieno iš Europos judriosios savaitės renginių metu, centrinėje miesto dalyje esančioje Tilžės gatvės atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos 2011-09-22 d. dvi valandas (nuo 9 iki 11 val.) buvo sustabdytas autotransporto eismas. Bendras vidutinis metinis paros eismo

intensyvumas šioje gatvės atkarpoje 11750 automobilių per parą (4,29 mln. aut./metus), krovinių automobilių skaičius 2076 automobilių per parą (0,76 mln. aut./metus). Akcijos metu buvo atliekami oro užterštumo ir triukšmo lygio tyrimai šalia Tilžės gatvės esančios J.Janonio gimnazijos aplinkoje.

Sustabdžius autotransporto eismą azoto dioksido koncentracija sumažėjo nuo 0,0484 iki 0,0223 mg/m³ (2,2 karto), azoto monoksido koncentracija sumažėjo 2 kartus, nuo 0,0268 iki 0,0134 mg/m³, anglies monoksido koncentracija sumažėjo 2,25 karto, nuo 1,8 iki 0,8 mg/m³, suminių kietųjų dalelių koncentracija ore sumažėjo 2,18 karto, nuo 0,266 iki 0,122 mg/m³. Maksimalus triukšmo lygis J.Janonio gimnazijos aplinkoje sumažėjo 10 dBA, nuo 80 iki 70 dBA, ekvivalentinis triukšmo lygis sumažėjo 8 dBA, nuo 69 iki 61 dBA.

12 lentelė. Oro užterštumo tyrimai Tilžės gatvės atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos (2011-09-22 d. 8.00 – 11.00 val. akcijos metu)

Autotransporto eismo sąlygos	NO₂, mg/m³	NO, mg/m³	CO, mg/m³	Kietosios dalelės, mg/m³
Įprastinis autotransporto eismas 8.00-9.00 val.	0,052	0,050	1,8	
	0,056	0,042	2,0	0,225
	0,064	0,025	2,2	
	0,061	0,014	1,8	0,282
	0,048	0,027	2,0	
	0,053	0,030	1,4	0,271
	0,045	0,029	1,6	
	0,042	0,011	2,0	0,296
	0,035	0,013	1,6	
	0,030	0,020	1,8	0,234
	0,030	0,011	1,4	
	0,064	0,050	2,2	0,287
	0,049	0,026	1,8	
Vidurkis	0,0484	0,0268	1,8	0,266
Sustabdytas autotransporto eismas 9.00-11.00 val.	0,040	0,021	1,0	
	0,037	0,016	1,0	0,097
	0,020	0,008	0,6	
	0,019	0,012	0,8	0,120
	0,012	0,011	1,0	
	0,018	0,009	1,2	0,129
	0,014	0,010	0,4	
	0,021	0,015	0,6	0,118

Vidurkis	0,019	0,008	0,6	
	0,016	0,016	0,8	0,095
	0,012	0,014	0,4	
	0,040	0,021	1,2	0,112
	0,022	0,013	0,8	
	0,0223	0,0134	0,8	0,122
	< 2,2 k.	< 2,0 k.	< 2,25 k.	< 2,18 k.
	0,2 mg/m³		10 mg/m³	0,5 mg/m³

**13 lentelė. Akustiniai triukšmo matavimai Tilžės gatvės atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos
(2011-09-22 d. 8.00 – 11.00 val.)**

Triukšmo lygio kitimas (dBA)	
Esant įprastiniam autotransporto eismui 8.00 – 9.00 val.	Sustabdžius autotransporto eismą 9.00 – 11.00 val.
60	59
65	59
70	57
66	58
67	53
66	56
60	54
69	55
65	56
69	55
65	57
66	53
68	59
64	61
60	67
66	70
65	62
80	62
66	60
62	61
Lmax.: 80 dBA	Lmax.: 70 dBA
Lekv. 69 dBA	Lekv. 61 dBA
Sustabdžius eismą, triukšmo lygis sumažėjo: Lmax. 10 dBA; Lekv. 8 dBA	
Ribiniai dydžiai (Higienos norma HN33:2011) Lmax. 70 dBA; Lekv. 65 dBA	

ORO UŽTERŠTUMO TYRIMAI GEGUŽIŲ G. DAUGIABUČIŲ GYVENAMŲJŲ NAMŲ APLINKOJE 2011M.

Oro užterštumo tyrimus gyvenamųjų namų aplinkoje, Gegužių gatvės atkarpoje tarp Tilžės bei Dariaus ir Girėno gatvių, atlikome lapkričio-gruodžio mėn. Tyrimams pasirinktos 6 vietos arčiausiai gatvės esančių gyvenamųjų namų aplinkoje. Oro mėginiai buvo imami lapkričio mėn. 23 d. ryte, nuo 8:30 iki 11:00 val. ir vakare, gruodžio mėn. 13 d. nuo 17:00 iki 19:00 val.



29 pav. Oro užterštumo tyrimo vietų išsidėstymo schema Gegužių g. aplinkoje

Azoto dioksido koncentracija gyvenamųjų namų aplinkoje neviršijo ribinės vertės ir kito ryte nuo 0,024 iki 0,043 mg/m³, vakare nuo 0,031 iki 0,054 mg/m³. Vidutinė azoto dioksido koncentracijos vertė ryte buvo 0,031 mg/m³, vakare padidėjo 32 % ir siekė 0,041 mg/m³. Anglies monoksido koncentracija tyrimų laikotarpiu neviršijo ribinės vertės ir kito ryte nuo 0,8 iki 2,2 mg/m³, vakare nuo 1,8 iki 2,8 mg/m³. Vidutinė CO vertė ryte 1,6 mg/m³, vakare padidėjo 44% iki 2,3 mg/m³. Suminių kietųjų dalelių koncentracija Gegužių g. gyvenamųjų namų aplinkoje neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 0,15 iki 0,32 mg/m³. Vakare vidutinė kietųjų dalelių

koncentracijos vertė padidėjo 1,5 karto, nuo 0,18 iki 0,27 mg/m³. Didžiausias oro užterštumas gautas Gegužių g. 13 ir Gegužių g. 23 gyvenamųjų namų aplinkoje, tarp namų ir gatvės esančiose automobilių stovėjimo aikštelėse, vakarinio autotransporto eismo piko metu. Abu namai stovi galu į Gegužių gatvę.

14 lentelė. Oro užterštumo tyrimai Gegužių g. daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkoje

Oro mėginių paėmimo vietos adresas	NO ₂ , mg/m ³		CO, mg/m ³		Kietosios dalelės mg/m ³	
	2011-11-23d. 8:30-11:00val.	2011-12-13d. 17:00-19:00val.	2011-11-23d. 8:30-11:00val.	2011-12-13d. 17:00-19:00val.	2011-11-23d. 8:30-11:00val.	2011-12-13d. 17:00-19:00val.
1.Gegužių g. 7	0,025	0,042	0,8	1,8	0,16	0,24
2.Gegužių g. 9	0,024	0,031	1,8	2,2	0,20	0,26
3.Gegužių g. 13	0,038	0,049	2,0	2,6	0,18	0,32
4.Gegužių g. 17	0,027	0,033	1,8	2,0	0,17	0,24
5.Gegužių g. 23	0,043	0,054	2,2	2,8	0,20	0,28
6.Gegužių g. 25	0,031	0,038	1,2	2,4	0,15	0,30
Vidurkis	0,031	0,041	1,6	2,3	0,18	0,27
Ribinė vertė	0,200 mg/m ³		10 mg/m ³		0,5 mg/m ³	

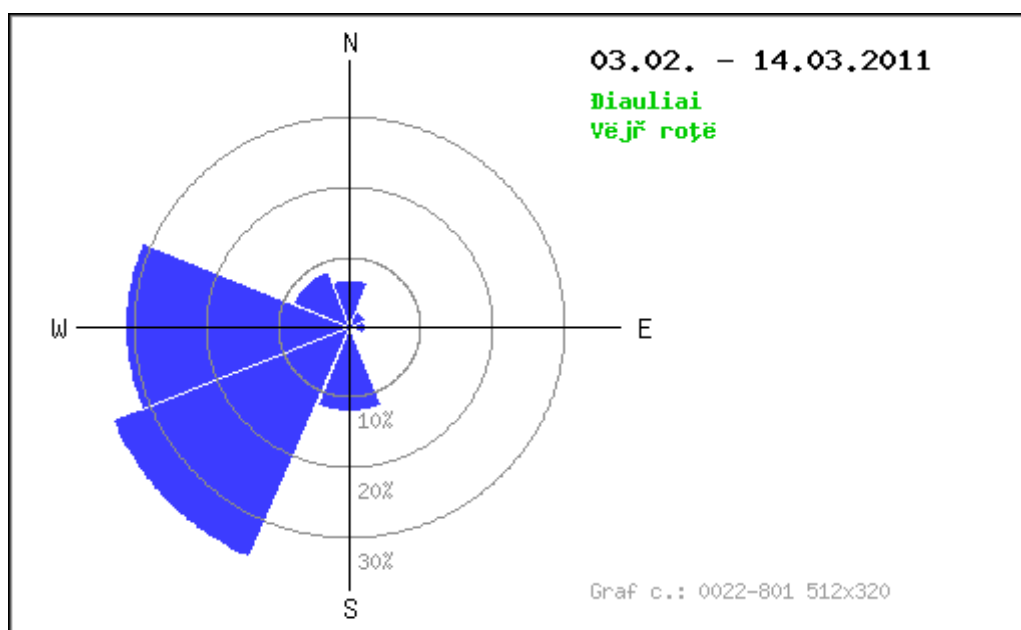
6. KOMPLEKSINĖS ORO TARŠOS ĮVERTINIMAS BIOTESTAVIMO METODU

Kompleksinės oro taršos tyrimus 2011 m. atlikome šildymo sezono metu vasario – kovo mėn. (nuo vasario 3 d. iki kovo 14 d.). Paruošti biosorbentai buvo eksponuojami 50 vietų. Biotestai tvirtinami medžiuose 1,5-2 m aukštyje, ekspozicijos trukmė 40 parų. Biosorbentų ekspozicijos laikotarpiu vidutinė paros oro temperatūra kito nuo –15,5 iki 7,1 °C. Žemiausia oro temperatūra buvo antroje vasario mėn. dekadose, 15-25 dienomis ir kito nuo –13,7 iki –18,75 °C. Aukščiausia oro temperatūra buvo kovo mėn. antroje dekadose ir kito nuo 3,95 iki 11,15 °C. Tyrimų laikotarpiu vyravo pietų, pietvakarių krypties vėjas, vidutinis paros vėjo greitis kito nuo 0 iki 6,4 m/s.

**15 lentelė. Oro temperatūros kitimas biotestų ekspozicijos metu
(nuo 2011-02-03 iki 2011-03-14)**

Oro temperatūra [°C] Paros vidurkis ir kitimo intervalas			
	24:00	Max	Min
03.02.2011	2.17	3.05	1.55
04.02.2011	2.34	3.15	1.35
05.02.2011	2.84	4.55	1.35
06.02.2011	2.53	4.25	1.55
07.02.2011	2.33	3.45	1.65
08.02.2011	2.85	4.35	1.35
09.02.2011	0.20	1.95	-3.05
10.02.2011	-3.24	-0.15	-6.35
11.02.2011	-1.73	2.85	-6.65
12.02.2011	-7.85	-4.95	-9.85
13.02.2011	-11.05	-8.75	-15.45
14.02.2011	-15.33	-11.85	-17.75
15.02.2011	-15.52	-11.45	-18.75
16.02.2011	-12.00	-7.25	-16.05
17.02.2011	-11.55	-7.85	-13.75
18.02.2011	-13.53	-11.55	-15.35
19.02.2011	-13.25	-11.25	-14.85
20.02.2011	-12.57	-10.25	-14.95
21.02.2011	-14.30	-10.75	-18.05
22.02.2011	-12.58	-9.05	-15.15

23.02.2011	-14.62	-11.05	-17.95
24.02.2011	-12.70	-8.05	-16.35
25.02.2011	-10.81	-4.65	-15.95
26.02.2011	-7.58	-2.85	-12.65
27.02.2011	-7.35	-3.05	-10.35
28.02.2011	-4.75	0.25	-8.95
01.03.2011	-2.98	2.65	-8.05
02.03.2011	-3.35	-1.95	-5.55
03.03.2011	-3.03	0.65	-6.35
04.03.2011	-1.99	-0.35	-3.65
05.03.2011	1.47	3.95	-1.35
06.03.2011	-1.70	0.55	-4.15
07.03.2011	-2.17	2.55	-7.35
08.03.2011	1.47	5.65	-0.45
09.03.2011	1.24	4.95	-2.15
10.03.2011	2.58	5.75	0.35
11.03.2011	2.42	3.95	0.55
12.03.2011	3.26	5.25	1.45
13.03.2011	5.98	9.25	2.55
14.03.2011	7.11	11.15	4.15
Paros Max = 7.11 Min = -15.52			
Valandos Max = 11.15 Min = -18.75			



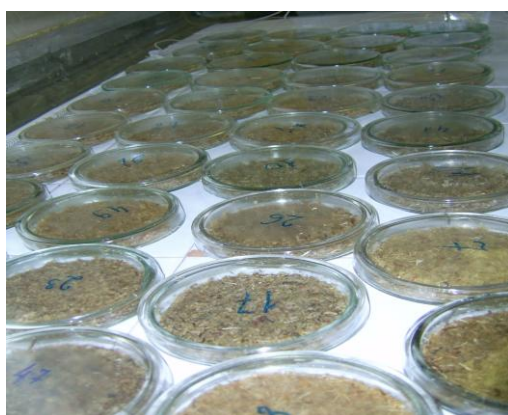
30 pav. Vėjo krypčių pasiskirstymas Šiaulių m. biotestų ekspozicijos metu

16 lentelė. Vėjo greičio kitimas biotestų ekspozicijos metu

Data	Vėjo greitis [m/s]	24 val slenkantis vidurkis	
	24:00	Max	Min
03.02.2011	0.63	1.70	0.10
04.02.2011	0.80	2.00	0.20
05.02.2011	0.54	2.40	0.00
06.02.2011	0.23	0.90	0.00
07.02.2011	0.02	0.20	0.00
08.02.2011	2.13	6.40	0.00
09.02.2011	0.41	0.80	0.00
10.02.2011	0.01	0.20	0.00
11.02.2011	0.32	1.10	0.00
12.02.2011	0.40	1.40	0.00
13.02.2011	0.01	0.10	0.00
14.02.2011	0.00	0.00	0.00
15.02.2011	0.00	0.00	0.00
16.02.2011	0.00	0.00	0.00
17.02.2011	0.02	0.10	0.00
18.02.2011	0.02	0.10	0.00
19.02.2011	0.00	0.10	0.00
20.02.2011	0.00	0.00	0.00
21.02.2011	0.00	0.00	0.00
22.02.2011	0.00	0.00	0.00
23.02.2011	0.00	0.00	0.00
24.02.2011	0.00	0.00	0.00
25.02.2011	0.00	0.00	0.00
26.02.2011	0.00	0.00	0.00
27.02.2011	0.00	0.00	0.00
28.02.2011	0.00	0.00	0.00
01.03.2011	0.00	0.00	0.00
02.03.2011	0.00	0.00	0.00
03.03.2011	0.05	0.30	0.00
04.03.2011	0.53	2.20	0.00
05.03.2011	0.37	1.00	0.00
06.03.2011	0.04	0.20	0.00
07.03.2011	0.04	0.30	0.00

08.03.2011	0.11	0.40	0.00
09.03.2011	0.73	1.90	0.00
10.03.2011	0.20	0.80	0.00
11.03.2011	1.07	3.40	0.00
12.03.2011	0.30	1.30	0.00
13.03.2011	0.00	0.00	0.00
14.03.2011	0.00	0.10	0.00
Valandos Max = 6.4 Min = 0			
Paros Max = 2.13 Min = 0			

Po ekspozicijos surinkti biosorbentai išdžiovinami ir susmulkinami į Petri lėkšteles, kuriose sudrėkinami distiliuotu vandeniu. Paruoštoje terpėje, taisyklingai išdėstant, sėjamos 25 pipirinės sėklos. Petri lėkštelės su sėjinukais laikomos 24 °C temperatūroje. Pirmąją parą lėkštelės laikomos uždengtos. Sudyigus sėkloms, lėkštelės atidengiamos ir periodiškai palaistoma distiliuotu vandeniu. Po šešių parų mėginiuose nustatomi pipirinės augimo rodikliai: 1 – sudygiusių augalų skaičius; 2 - vidutinis augalų aukštis, mm; 3 – santykinis augalų aukštis, %.



31 pav. Biotestų augimo rodikliai įvairiose oro taršos sąlygose eksponuotuose mėginiuose

Suskaičiavus biotestų augimo našumą mėginiuose, gauti rezultatai suskirstyti į kategorijas:

Aplinkos užterštumo kategorijos pagal biotesto našumą	
Biotestų augimo našumas (%)	Užterštumo kategorijos
Nuo 91 iki 100	I (sąlyginai neužteršta)
Nuo 76 iki 90	II (mažai užteršta)
Nuo 51 iki 75	III (vidutiniškai užteršta)
≤ 50	IV (stipriai užteršta)

Kompleksinės oro taršos tyrimų biotestavimo metodu duomenimis, vidutinis augalų aukštis biotestuose kito nuo 16 iki 36 mm ir sudarė nuo 45 iki 100%. Vidutinis sudygusių augalų aukštis mėginiuose 27 mm ir sudarė 75%. Sąlyginai neužteršta (I) miesto teritorija sudarė 4 %, mažai užteršta (II) 46 %, vidutiniškai užteršta (III) 48 % ir stipriai užteršta (IV) 2 %. Žiemos sezono metu didžiausia kompleksinė oro tarša, patenkanti į stipriai ir vidutiniškai užterštos teritorijos kategorijas, gauta centrinėje miesto dalyje, Tilžės ir Vilniaus g. aplinkoje, rytinėje miesto dalyje, Radviliškio ir Vilniaus g. aplinkoje, pietinėje miesto dalyje, Gardino, Statybininkų g. ir Architektų - Gegužių gatvių sankryžos aplinkoje, bei šiaurinėje miesto dalyje, S.Daukanto, Žemaitės ir V.Bielskio g. aplinkoje. Mažiausia kompleksinė oro tarša gauta pietinėje miesto dalyje Gytarių mikrorajone, Kviečių, Gytarių ir K.Korsako gatvių daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkoje.

Lyginant su 2010 m. tyrimų duomenimis, sąlyginai neužterštos teritorijos dalis šiemet sumažėjo 18% (nuo 22 iki 4%), mažai užterštos teritorijos dalis sumažėjo 10% (nuo 56 iki 46%), vidutiniškai užterštos teritorijos dalis padidėjo 28 % (nuo 22 iki 48%) ir stipriai užterštos teritorijos dalis padidėjo 2% , o vidutinis sudygusių augalų aukštis sumažėjo 23%, nuo 35 iki 27 mm. Kompleksinės oro taršos erdvinį pasiskirstymą žiemos sezono metu ir užterštos miesto teritorijos dalies padidėjimą lėmė padidėjusios įmonių eksploatuojamų autonominių katilinių emisijos, intensyvus individualių gyvenamųjų namų šildymas, transporto emisijos ir nepalankios teršalų sklaidai meteorologinės sąlygos (žema oro temperatūra -18,75 °C ir silpnas vėjas, 26 ekspozicijos paros iš 40 paros vid. vėjo greitis neviršijo 1 m/s).

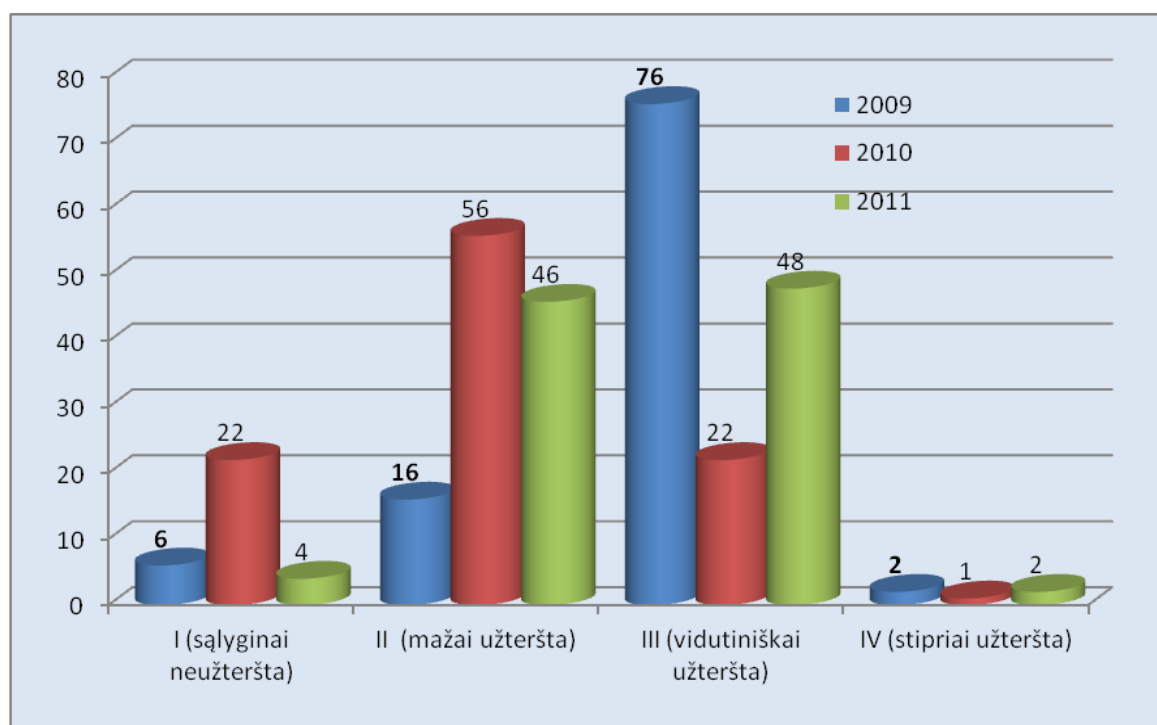
17 lentelė. Biotestų augimo našumo apskaičiavimo rezultatai Šiaulių m. 2011-02-03 – 2011-03-14

Eil. Nr.	Tyrimo vietos numeris, adresas	Sudygusių augalų skaičius	Bendras augalų aukštis, mm	Vidutinis augalų aukštis, mm	Vidutinis augalų aukštis,%	Užterštumo zona
1	Gegužių g. 85	18	290	16	45	IV
2	Gytarių g. 22	24	791	33	92	I
3	Kviečių g.7	16	398	36	100	I
4	K.Korsako g. 6a	25	799	32	89	II
5	Dainų g. 28	22	564	26	71	III
6	Dainų g. 11	18	438	24	68	III
7	Dainų g. 31	21	507	28	77	II
8	Gardino g. 4	18	394	22	61	III
9	Tilžės g. 41	22	466	21	59	III
10	Tiesos g. 1	20	564	28	78	II
11	Statybininkų g. 7	21	439	21	58	III

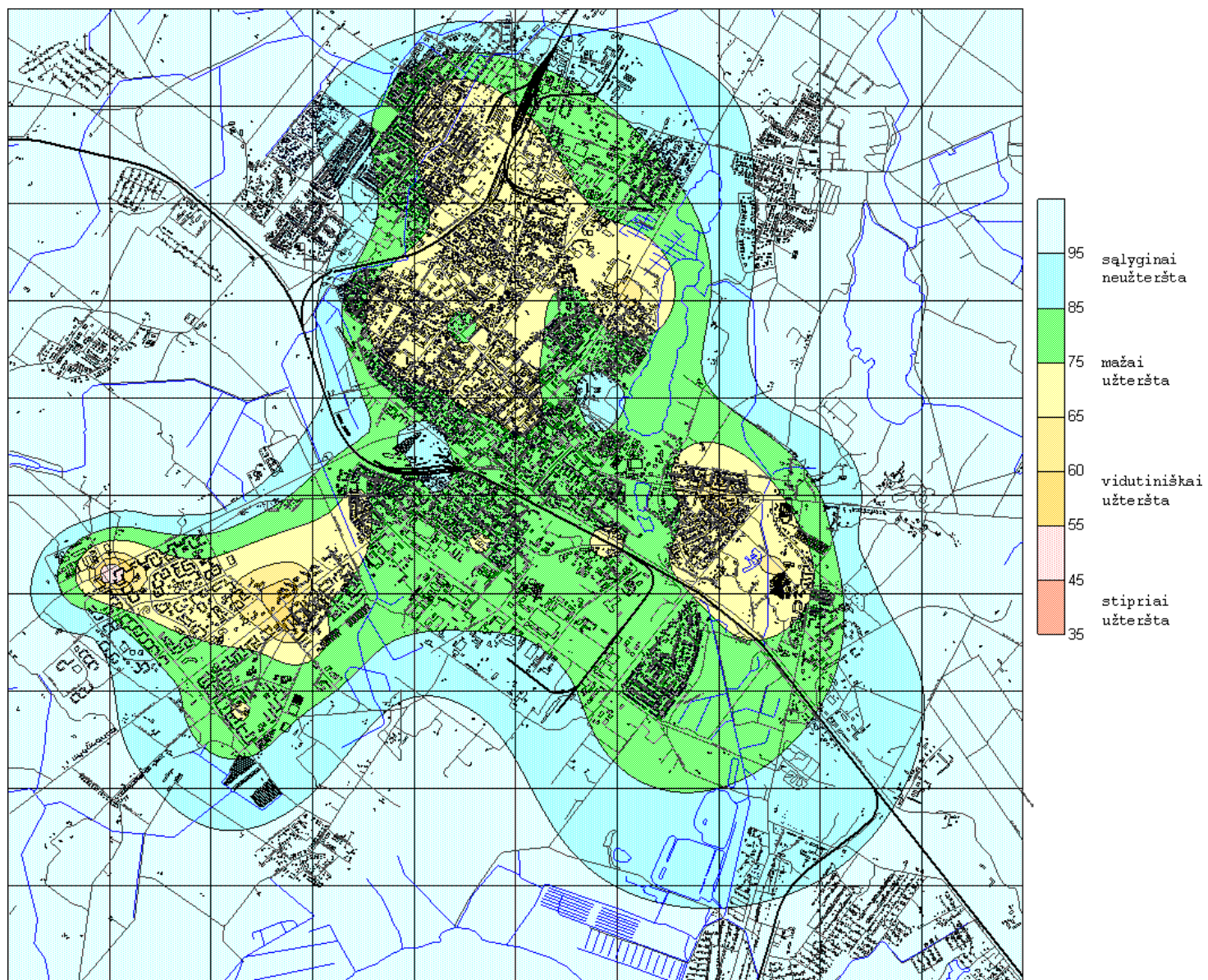
12	Saulės takas 7	23	589	26	71	III
13	Dariaus ir Girėno g. 22	23	681	30	82	II
14	V.Grinkevičiaus g. 22	23	719	31	87	II
15	Gegužių g. 37	21	627	30	83	II
16	Žaliūkių g.76	20	528	26	73	III
17	Pramonės g. 2	25	696	28	77	III
18	Pagėgių g. 46	23	609	26	74	III
19	Tilžės g. 85	24	748	31	87	II
20	Pramonės g. 15A	24	724	30	84	II
21	Pramonės g. 67	18	494	27	76	II
22	Pabalių g. 63	25	758	30	84	II
23	Radviliškio g. 86	22	578	26	73	III
24	Radviliškio g. 66	23	528	23	64	III
25	Vyšnių g.19	19	461	24	67	III
26	Vilniaus g. 38d	22	470	21	59	III
27	Žuvininkų g.10	21	573	27	76	II
28	K.Kalinausko g.19	25	759	30	84	II
29	Dubijos g. 57	22	573	26	72	III
30	Ežero g. 6a	20	601	30	83	II
31	S.Šalkauskio g.3	22	659	30	83	II
32	Ežero g.70	20	643	32	89	II
33	Rūdės g. 6	22	655	30	83	II
34	Tilžės g. 137	25	625	25	69	III
35	A.Mickevičiaus g. 9	17	428	25	70	III
36	P.Cvirkos g. 60	21	591	28	78	II
37	Žemaitės g. 2	25	787	31	87	II
38	Vytauto g. 132	22	559	25	71	III
39	Vytauto g. 235	23	566	25	68	III
40	Vilniaus g. 297	22	510	23	64	III
41	M.Valančiaus g.31a	20	579	29	80	II
42	S.Daukanto g.71	20	467	23	65	III
43	Žemaitės g.71	22	514	23	65	III
44	Dvaro g. 129	22	652	30	82	II
45	Smėlio g. 2	24	514	21	59	III
46	Purienų g. 2	23	669	29	81	II
47	Spindulio g.7	20	558	28	78	II
48	J.Basanavičiaus g. 92	20	509	25	71	III
49	Birutės g. 40	23	625	27	75	III
50	V.Bielskio g. 59	25	574	23	64	III
Vidutinė 2011 m. vertė		22	581	27	75	

18 lentelė. Komplexinės oro taršos pasiskirstymas mieste 2009 – 2011 m.

Teritorijos užterštumo kategorijos	Plotas, %	Plotas, %	Plotas, %
I (sąlyginai neužteršta)	4	22	6
II (mažai užteršta)	46	56	16
III (vidutiniškai užteršta)	48	22	76
IV (stipriai užteršta)	2	0	2
	2011 m.	2010 m.	2009 m.



32 pav. Komplexinės oro taršos pasiskirstymas pagal kategorijas Šiauliuose 2009-2011m.



33 pav. Kompleksinės oro taršos pasiskirstymas miesto aplinkos ore 2011m. žiemą

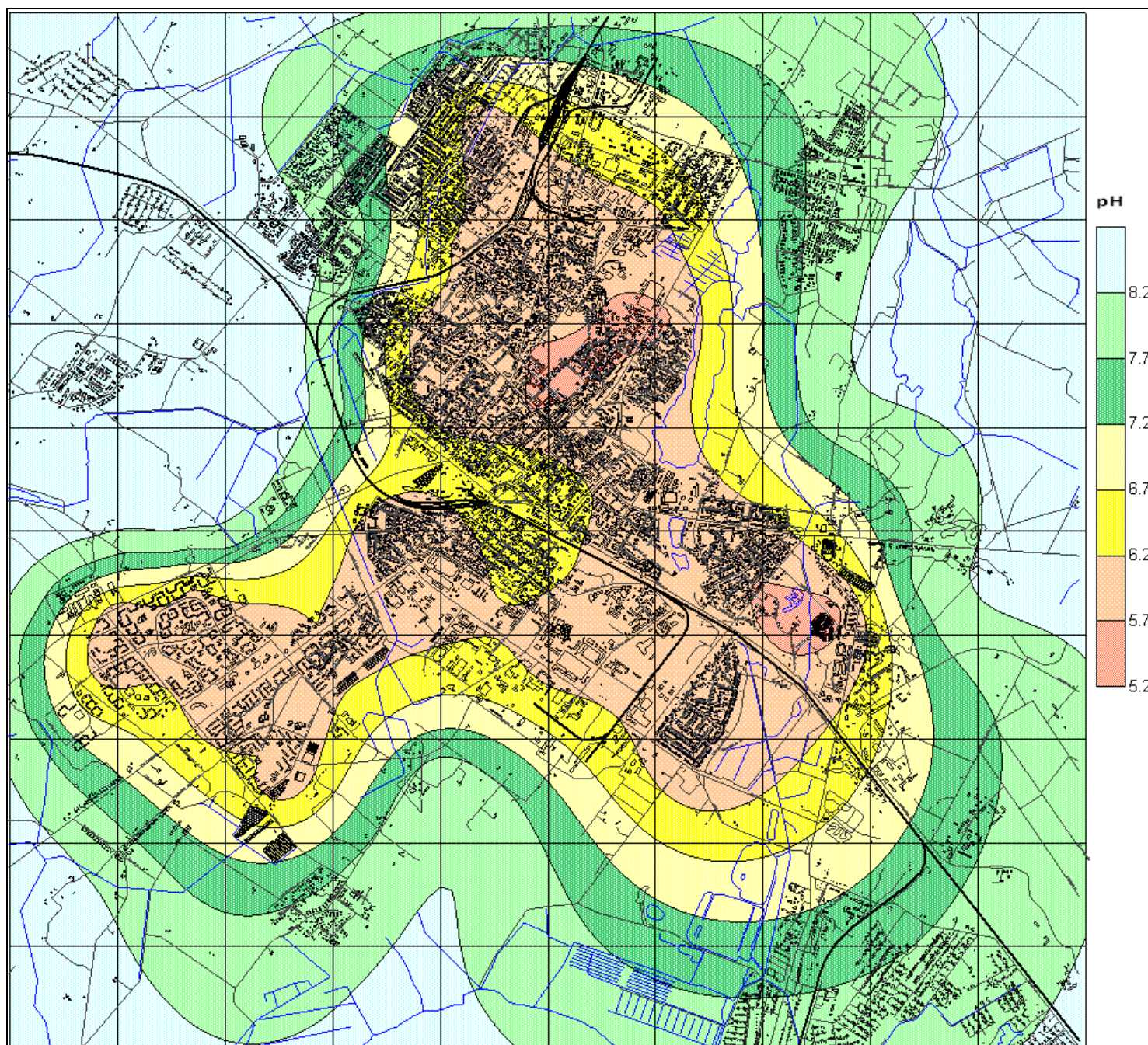
7. SNIEGO CHEMINIO UŽTERŠTUMO TYRIMAI ŠIAULIUOSE 2011 M.

Sniego cheminio užterštumo tyrimų duomenimis, pH vertė sniego mėginiuose tyrimo metu kito nuo 5,57 iki 6,72, vidutinė vertė 6,00. Žemiausia pH vertė 5,57 – 5,67 gauta sniego mėginiuose, paimtuose rytinėje miesto dalyje - Radviliškio gatvės aplinkoje ir šiaurinėje miesto dalyje –Žemaitės, Dvaro ir Smėlio gatvių aplinkoje. Elektrinis laidis sniego mėginiuose kito nuo 10 iki 88 $\mu\text{S}/\text{cm}$, vidutinė vertė 20,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Didžiausias elektrinis laidis (88 $\mu\text{S}/\text{cm}$) gautas rytinėje miesto dalyje – Pramonės gatvės aplinkoje, mažiausias – centrinėje miesto dalyje Valančiaus gatvės aplinkoje (10 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Sulfatų jonų (SO_4^{2-}) koncentracija krituliuose (sniege) kito nuo 1,6 iki 9,4 mg/l, vidutinė vertė 3,0 mg/l. Didžiausia sulfatų jonų (SO_4^{2-}) koncentracija nustatyta centrinėje miesto dalyje, Tilžės ir Dubijos g. aplinkoje bei pietinėje miesto dalyje Dariaus ir Girėno gatvės aplinkoje. Mažiausia sulfatų koncentracija nustatyta rytinėje miesto dalyje, Radviliškio gatvės aplinkoje, bei vakarinėje miesto dalyje – Vilniaus g. atkarpoje tarp V.Kudirkos ir Darželio gatvių. Lyginant su 2010 m. tyrimų duomenimis, žemiausia pH vertė miesto teritorijoje paimtuose sniego mėginiuose šiemet sumažėjo 4%, nuo 5,81 iki 5,57, o vidutinė pH vertė sumažėjo 3,8%, nuo 6,24 iki 6,00. Didžiausia sulfatų jonų (SO_4^{2-}) koncentracija šiemet padidėjo 1,39 karto, nuo 6,73 iki 9,40 mg/l, o vidutinė koncentracija sniego mėginiuose šiemet sumažėjo 18,9%, nuo 3,70 iki 3,00 mg/l. Vidutinė elektrinio laidžio vertė šiemet sumažėjo 1,78 karto, nuo 36 iki 20,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

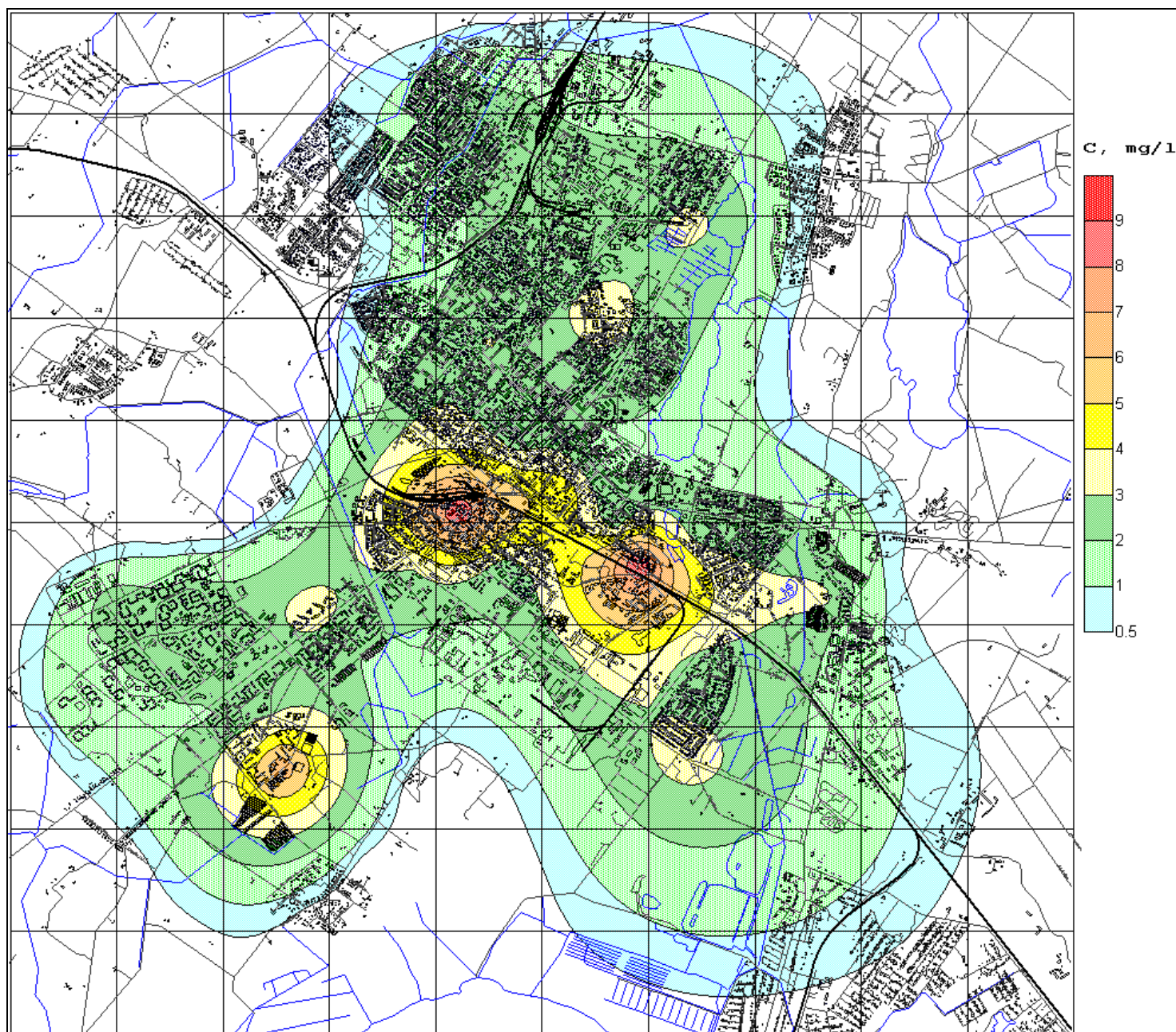
19 lentelė. Sniego užterštumo tyrimų rezultatai Šiaulių mieste 2011 metais

Tyrimo vietos Nr.	Adresas	pH	Elektr. laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Sulfatai SO_4^{2-} , mg/l	X	Y
1	Gegužių g. 85	5,80	20	2,8	452998	6198195
2	Gytarių g. 22	5,74	19	1,9	452917	6197732
3	Kviečių g. 7	6,72	11	1,9	452666	6197277
4	K.Korsako g. 6a	6,47	11	1,9	453261	6197358
5	Dainų g. 28	6,06	16	2,8	453573	6197774
6	Dainų g. 11	6,12	15	2,1	453354	6197998
7	Dainų g. 31	6,04	19	2,2	453717	6198410
8	Gardino g. 4	5,83	29	2,7	454398	6198057
9	Tilžės g. 41	6,22	12	3,6	454827	6198100
10	Tiesos g. 1	6,01	15	2,1	455198	6197835
11	Statybininkų g. 7	6,08	32	2,2	454788	6197608
12	Saulės takas 7	6,26	19	3,9	454303	6196797
13	Dariaus ir Girėno g. 22	5,72	12	7,0	454527	6196615
14	V.Grinkevičiaus g. 22	5,76	13	2,7	454429	6197170

15	Gegužių g. 37	6,03	15	1,9	453866	6197103
16	Žaliūkių g.76	5,73	30	3,7	455430	6199020
17	Pramonės g. 2	5,71	37	3,1	455805	6198580
18	Pagėgių g. 46	6,31	11	2,1	456632	6198547
19	Tilžės g. 85	6,20	21	9,4	456212	6199105
20	Pramonės g. 15A	5,96	18	2,4	457066	6197715
21	Pramonės g. 67	5,70	88	3,6	458385	6196728
22	Pabalių g. 63	6,18	15	2,2	458169	6197349
23	Radviliškio g. 86	5,87	11	1,6	459843	6197981
24	Radviliškio g. 66	5,57	21	3,3	459866	6198293
25	Vyšnių g.19	5,69	18	3,1	458954	6198512
26	Vilniaus g. 38d	5,98	19	2,4	458884	6199010
27	Žuvininkų g.10	6,00	23	2,2	458499	6199232
28	K.Kalinausko g.19	5,84	25	2,4	458446	6198892
29	Dubijos g. 57	6,20	22	9,4	457901	6198617
30	Ežero g. 6a	5,81	20	2,5	457684	6198974
31	Šalkauskio g.3	5,81	11	1,6	457550	6199667
32	Ežero g.70	5,90	18	2,2	457782	6200374
33	Rūdės g. 6	6,55	20	4,8	457205	6199312
34	Tilžės g. 137	6,05	14	2,8	457092	6199813
35	A.Mickevičiaus g. 9	5,71	18	1,9	456796	6200056
36	P.Cvirkos g. 60	6,46	39	3,0	456726	6199693
37	Žemaitės g. 2	6,38	44	4,0	456151	6199699
38	Vytauto g. 132	5,97	17	2,7	456504	6200058
39	Vytauto g. 235	5,82	18	2,8	455918	6200426
40	Vilniaus g. 297	6,11	14	1,6	455742	6200971
41	M.Valančiaus g.31a	6,03	10	3,1	456503	6200758
42	S.Daukanto g.71	6,10	23	2,8	456768	6201118
43	Žemaitės g.71	5,66	16	2,5	456875	6200769
44	Dvaro g. 129	5,67	14	3,4	457563	6200918
45	Smėlio g. 2	5,60	30	2,7	458082	6201046
46	Purių g. 2	6,61	11	3,3	458462	6201945
47	Spindulio g.7	6,03	17	2,7	457946	6201994
48	J.Basanavičiaus g. 92	6,01	11	2,1	457159	6201994
49	Birutės g. 40	6,17	15	1,8	456125	6201758
50	V.Bielskio g. 59	5,96	11	2,8	456380	6203004
2011 m. vidurkis		6,00	20,2	3,0		
Min.		5,57	10	1,6		
Maks.		6,72	88	9,4		
2010 m. vidurkis		6,24	36	3,7		



34 pav. pH pasiskirstymas sniego mėginiuose miesto aplinkoje 2011m. žiemą



35 pav. Sulfatų koncentracijos pasiskirstymas sniego mėginiuose miesto aplinkoje 2011m. žiemą

IŠVADOS

1. Stacionarių atmosferos teršimo šaltinių emisijų kiekis mieste 2000 – 2010 m. laikotarpiu sumažėjo 2,4 karto. Išmestų teršalų kiekis, tenkantis vienam gyventojui sumažėjo 2,3 karto. Dujinės ir skystosios medžiagos sudaro 95,3 %, kietosios medžiagos 4,7 % viso 2010 m. emisijų kiekio. Didžiąją dalį dujinių teršalų emisijų sudaro anglies monoksidas (65,7%), azoto oksidai (27,8%) ir lakūs organiniai junginiai 6,3%.

2. Valstybinio oro monitoringo duomenimis 2011 metais kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija 33 kartus viršijo paros ribinę vertę. Paros KD_{10} koncentracija metų eigoje kito nuo 4,67 iki 201,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausi viršijimai gauti vasario mėn. 23, 24, 25 dienomis. Žiemos sezono metu gauti 9 viršijimai, pavasarį – 13, vasarą – 5, rudenį - 6. Lyginant su 2010 metais, šiemet viršijimų skaičius sumažėjo nuo 52 iki 33 parų. Vidutinė metų KD_{10} koncentracija šiemet sumažėjo 11,3%, nuo 34,2 iki 30,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3. Azoto dioksido vidutinė koncentracija oro kokybės tyrimų stoties aplinkoje neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 16,4 iki 26,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Metų vidurkis 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir lyginant su 2010 m. vidutine verte (26,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sumažėjo 17,3%. Anglies monoksido koncentracija 2011 m. neviršijo ribinės vertės (10 mg/m^3) ir kito nuo 0,6 iki 8,3 mg/m^3 . Vidutinė metų vertė 0,6 mg/m^3 ir lyginant su 2010 m. šiemet padidėjo 20%. Ozono vidutinė koncentracija kito nuo 20,1 iki 76,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, metų vidurkis 46,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir lyginant su 2010 m. vidurkiu (40,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) šiemet padidėjo 14,6%.

4. Oro užterštumo tyrimų difuziniais ėmikliais duomenimis, vidutinė azoto dioksido koncentracija Šiauliuose neviršijo metinės ribinės vertės. Didžiausia NO_2 koncentracija (33,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), viršijanti viršutinę vertinimo ribą, gauta transporto poveikio tyrimų vietoje, centrinėje miesto dalyje, Tilžės g. ir Aušros alėjos sankryžos rajone. Gyvenamojoje ir rekreacinėje aplinkoje vidutinė NO_2 koncentracija buvo mažesnė už žemutinę vertinimo ribą. Vidutinė sieros dioksido koncentracija neviršijo metinės ribinės vertės, nustatytos augmenijos apsaugai ir buvo mažesnė už žemutinę vertinimo ribą. Didžiausia SO_2 koncentracija gauta žiemos ir pavasario sezonais, gyvenamųjų mikrorajonų aplinkos ore. Vidutinė benzeno koncentracija neviršijo vidutinės metinės vertės ir kito tarp žemutinės ir viršutinės vertinimo ribų. Didžiausia benzeno koncentracija gauta žiemos sezono metu Pabaliuose.

5. Lietuvos automobilių kelių direkcijos duomenimis, Valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių miesto prieigose, bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (VMPEI) 2010m. kito nuo 134 iki 10974 aut./parą. Didžiausias eismo intensyvumas magistraliniuose keliuose:

A12 Ryga - Šiauliai - Tauragė – Kaliningradas (10974 aut./parą; 4 mln. aut./metus) ; A11 Šiauliai – Palanga (8834 aut./parą; 3,2 mln. aut./metus) ir A9 Panevėžys – Šiauliai (8719 aut./parą; 3,18 mln. aut./metus). Lengvųjų automobilių eismas kinta nuo 6893 iki 9444 aut./parą. Krovinių automobilių daugiausia kelyje Šiauliai – Palanga A11 (1928 aut./parą; 0,7 mln. aut./metus) ir Panevėžys – Šiauliai (1762 aut./parą; 0,64 mln. aut./metus).

6. Maršrutinių aplinkos oro kokybės tyrimų duomenimis azoto dioksido koncentracija miesto aplinkos ore kito nuo 0,024 iki 0,095 mg/m³ ir sudarė nuo 0,12 iki 0,48 ribinės vertės. Miesto teritorijos dalis, kurioje azoto dioksido koncentracija neviršijo 0,1 ribinės vertės (sąlyginai neužteršta) sudarė 34 %, kito nuo 0,1 iki 0,2 ribinės vertės (mažai užteršta) - 34 % ir viršijo 0,2 ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) – 32 %.

7. Vidutinė metų azoto dioksido koncentracijos vertė 0,051 mg/m³ ir lyginant su 2010 metų tyrimų duomenimis, šiemet padidėjo 1,3 karto, nuo 0,039 iki 0,051 mg/m³. Didžiausia azoto dioksido koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje Žemaitės, Dubijos, Tilžės, Pramonės ir Vytauto g. aplinkoje, bei Vilniaus gatvės atkarpoje tarp Serbentų g. ir Ežero g. Mažiausia azoto dioksido gauta pietinėje miesto dalyje, Gytarių ir Lieporių mikrorajonų daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkos ore.

8. Azoto monoksido koncentracija kito nuo 0,008 iki 0,080 mg/m³. Didžiausia azoto monoksido koncentracija gauta centrinės miesto dalies Dubijos – Žemaitės g. ir Tilžės – Pramonės g. sankryžų aplinkoje. Mažiausias oro užterštumas azoto monoksidu gautas pietinėje miesto dalyje Gytarių daugiabučių gyvenamųjų namų mikrorajono aplinkos ore. 2011 metų vidutinė azoto monoksido koncentracijos vertė 0,032 mg/m³ ir lyginant su 2010 metais sumažėjo 11 %, nuo 0,036 iki 0,032 mg/m³.

9. Anglies monoksido (CO) koncentracija miesto aplinkos ore kito nuo 0,6 iki 3,4 mg/m³ ir sudarė nuo 0,06 iki 0,34 ribinės vertės. Didžiausia CO koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, Dubijos - Žemaitės g., Tilžės – Pramonės g. ir Tilžės- P.Cvirkos gatvių sankryžų aplinkoje. Miesto teritorijos dalis, kurioje CO koncentracija neviršijo 0,1 ribinės vertės (sąlyginai neužteršta) sudarė 46 %, kito nuo 0,1 iki 0,2 ribinės vertės (mažai užteršta) sudaro – 40 % ir viršijo 0,2 ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) – 14 %. Vidutinė anglies monoksido koncentracijos vertė 1,6 mg/m³ ir lyginant su 2010 metais padidėjo 14,3% - nuo 1,4 iki 1,6 mg/m³.

10. Europos judriosios savaitės renginių metu, centrinėje miesto dalyje Tilžės gatvės atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos 2011-09-22 d. dviems valandoms (nuo 9 iki 11val.)

sustabdžius autotransporto eismą azoto dioksido koncentracija sumažėjo nuo 0,0484 iki 0,0223 mg/m³ (2,2 karto), azoto monoksido koncentracija sumažėjo 2 kartus, nuo 0,0268 iki 0,0134 mg/m³, anglies monoksido koncentracija sumažėjo 2,25 karto, nuo 1,8 iki 0,8 mg/m³, suminių kietųjų dalelių koncentracija ore sumažėjo 2,18 karto, nuo 0,266 iki 0,122 mg/m³. Maksimalus triukšmo lygis J.Janonio gimnazijos aplinkoje sumažėjo 10 dBA, nuo 80 iki 70 dBA, ekvivalentinis triukšmo lygis sumažėjo 8 dBA, nuo 69 iki 61 dBA. Bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas šioje gatvės atkarpoje 11750 automobilių per parą (4,29 mln. aut./metus), krovinių automobilių skaičius 2076 automobilių per parą (0,76 mln. aut./metus).

11. Oro užterštumo tyrimų Gegužių gatvės daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkoje duomenimis, azoto dioksido, anglies monoksido ir kietųjų dalelių koncentracija neviršijo ribinių verčių (RV) ir kito nuo 0,2 iki 0,64 RV. Azoto dioksido koncentracija kito nuo 0,024 iki 0,054 mg/m³ (0,27RV), anglies monoksido nuo 0,8 iki 2,8 mg/m³ (0,28 RV), suminių kietųjų dalelių nuo 0,15 iki 0,32 mg/m³ (0,64 RV). Vidutinė azoto dioksido koncentracija vertė ryte buvo 0,031 mg/m³, vakare padidėjo 32 %, nuo 0,031 iki 0,041 mg/m³. Vidutinė CO koncentracija vakare padidėjo 44% , nuo 1,6 iki 2,3 mg/m³. Suminių kietųjų dalelių koncentracija vakare padidėjo 1,5 karto, nuo 0,18 iki 0,27 mg/m³. Didžiausias oro užterštumas gautas Gegužių g. 13 ir Gegužių g. 23 namų aplinkoje, tarp namų ir gatvės esančiose automobilių stovėjimo aikštelėse, vakarinio autotransporto eismo piko metu. Abu namai stovi galu į Gegužių gatvę.

12. Kompleksinės oro taršos tyrimų biotestavimo metodu duomenimis, sąlyginai neužteršta (I) miesto teritorija sudarė 4 %, mažai užteršta (II) 46 %, vidutiniškai užteršta (III) 48 % ir stipriai užteršta (IV) 2 %. Žiemos sezono metu didžiausia kompleksinė oro tarša gauta centrinėje miesto dalyje, Tilžės ir Vilniaus g. aplinkoje, rytinėje miesto dalyje, Radviliškio ir Vilniaus g. aplinkoje, pietinėje miesto dalyje, Gardino, Statybininkų g. ir Architektų - Gegužių gatvių sankryžos aplinkoje, bei šiaurinėje miesto dalyje, S.Daukanto, Žemaitės ir V.Bielskio g. aplinkoje. Mažiausia kompleksinė oro tarša gauta pietinėje miesto dalyje Gytarių mikrorajone, Kviečių, Gytarių ir K.Korsako gatvių daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkoje.

13. Lyginant su 2010 m. tyrimų duomenimis, sąlyginai neužterštos teritorijos dalis šiemet sumažėjo 18% (nuo 22 iki 4%), mažai užterštos teritorijos dalis sumažėjo 10% (nuo 56 iki 46%), vidutiniškai užterštos teritorijos dalis padidėjo 28 % (nuo 22 iki 48%) ir stipriai užterštos teritorijos dalis padidėjo 2% , o vidutinis sudygusių augalų aukštis sumažėjo 23%, nuo 35 iki 27 mm. Kompleksinės oro taršos erdvinį pasiskirstymą žiemos sezono metu ir užterštos miesto teritorijos dalies padidėjimą lėmė padidėjusios įmonių eksploatuojamų autonominių katilinių

emisijos, intensyvus individualių gyvenamųjų namų šildymas, transporto emisijos ir nepalankios teršalų sklaidai meteorologinės sąlygos (žema oro temperatūra $-18,75^{\circ}\text{C}$ ir silpnas vėjas, 26 ekspozicijos paras iš 40 paros vid. vėjo greitis neviršijo 1 m/s).

14. Sniego cheminio užterštumo tyrimų duomenimis, pH vertė sniego mėginiuose kito nuo 5,57 iki 6,72, vidutinė vertė 6,00. Žemiausia pH vertė 5,57 – 5,67 gauta rytinėje miesto dalyje - Radviliškio gatvės aplinkoje ir šiaurinėje miesto dalyje –Žemaitės, Dvaro ir Smėlio gatvių aplinkoje. Lyginant su 2010 m. tyrimų duomenimis, žemiausia pH vertė šiemet sumažėjo 4%, nuo 5,81 iki 5,57, o vidutinė pH vertė sumažėjo 3,8%, nuo 6,24 iki 6,00.

15. Sulfatų jonų (SO_4^{2-}) koncentracija krituliuose (sniege) kito nuo 1,6 iki 9,4 mg/l, vidutinė vertė 3,0 mg/l. Didžiausia sulfatų jonų (SO_4^{2-}) koncentracija nustatyta centrinėje miesto dalyje, Tilžės ir Dubijos g. aplinkoje bei pietinėje miesto dalyje Dariaus ir Girėno gatvės aplinkoje. Lyginant su 2010m. tyrimų duomenimis, didžiausia sulfatų jonų (SO_4^{2-}) koncentracija šiemet padidėjo 1,39 karto, nuo 6,73 iki 9,40 mg/l, o vidutinė koncentracija šiemet sumažėjo 18,9%, nuo 3,70 iki 3,00 mg/l.

Rekomenduojamos oro užterštumo mažinimo priemonės

Transporto poveikio miesto aplinkos oro užterštumui mažinimas:

1. Esamų gatvių dangos kokybės gerinimas (gatvės su žvyro danga sudaro apie 30%).
2. Koordinuoto eismo reguliavimo („žalioji banga“) įvedimas gatvėse. Priemonės įgyvendinimas padidina pralaidumą iki 20%.
3. Gatvių platinimas, eismo juostų prieš sankryžas didinimas.
4. Viešojo visuomeninio transporto patrauklumo didinimas, sudarymas prioritetinių eismo sąlygų centrinėje miesto dalyje, esamo maršrutų tinklo plėtra.
5. Dviračių- pėsčiųjų takų tinklo plėtra.
6. Gatvių priežiūros gerinimas: pavasarį susikaupusio purvo išvežimas, skaldelės naudojimas barstymui, valymas vakuuminiu būdu, plovimas ir laistymas pavasarį ir vasarą sausuoju paros laiku.

Į aplinkos orą išmetamų teršalų kiekio mažinimas pramoninės ir šiluminės energijos gamybos metu metu:

7. Centralizuoto šilumos tiekimo infrastruktūros plėtra.
8. Visuomeninės paskirties ir gyvenamųjų namų modernizavimas, šilumos perdavimo trasų, šiluminių mazgų modernizavimas, individualios šiluminė energijos apskaitos įrangos butuose sumontavimas.
9. Geriausių prieinamų gamybos būdų pramonėje ir šiluminės energijos gamyboje diegimas.
10. Individualių gyvenamųjų namų šildymo poveikio aplinkos orui mažinimas (naudojamo kietojo kuro kokybės gerinimas, skatinimas naudoti atsinaujinančius, alternatyvius energijos išteklius).
11. Naujai statomų namų padidintos šiluminės varžos reikalavimų įgyvendinimas. Pasyvaus namo idėjų propagavimas.

LITERATŪRA

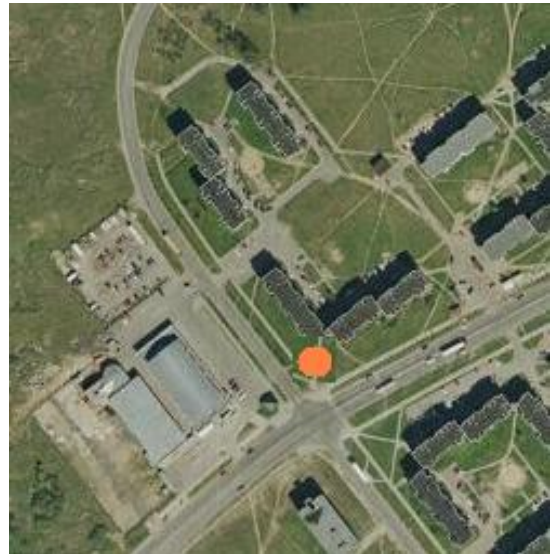
1. Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas (Žin., 1999, Nr. 98-2813; 2010, Nr.54-2648).
2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 6 d. įsakymo Nr. D1-279 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106-3828; 2002, Nr. 81-3499, 2010, Nr. 42-2042; Nr.70-3496).
3. Bendrieji savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatai, patvirtinti Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-436 „Dėl Bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 2004, Nr. 130-4680; 2007, Nr. 76-3035, 2009 pakeitimas).
4. Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos. Patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymu Nr. D1-585/V-611.
5. Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės. Patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. įsakymu Nr. D1-329/V-469.
6. Aplinkos apsaugos agentūros projekto „Lietuvos oro kokybės monitoringo sistemos modernizavimas naudojant difuzinius ėmiklius“ 2011m. ataskaita ([http://oras.gamta.lt/files/Galutine LAQMO LT ataskaita.pdf](http://oras.gamta.lt/files/Galutine_LAQMO_LT_ataskaita.pdf))
7. Aplinkos apsaugos agentūros informacija. Prieiga per internetą <http://stoteles.gamta.lt/>.
8. Statistikos departamento informacija. Prieiga per internetą <http://www.stat.gov.lt/>.

PRIEDAI

Šiaulių municipalinio oro monitoringo tyrimo vietų schema 2011 m.



1. Gegužių g. 85 (Pietinis raj. Gyv.namai Gegužių-Architektų g.sankryža)



2. Gytarių g. 22 (Pietinis raj. Gyv.namai Gytarių - Korsako g. sankryža)



3. Kviečių g. 7 (Pietinis raj. Gytarių pagrindinė mokykla)



4. K.Korsako g. 6a (Pietinis raj. Gytariai L/d "Eglutė")



5. Dainų g. 28 (Pietinis raj. Dainai L/d "Dainelė")



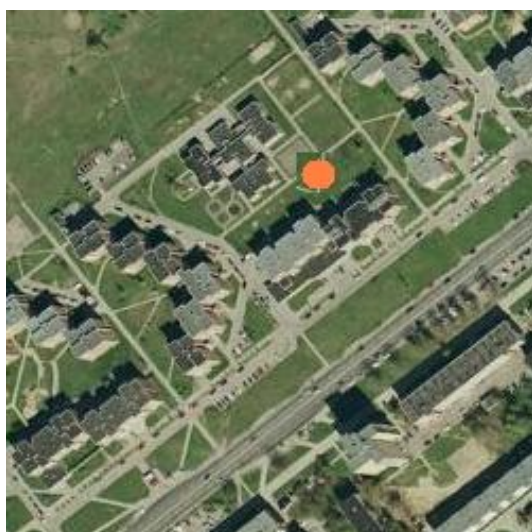
6. Dainų g. 11 (Pietinis raj. L/d "Žiogelis")



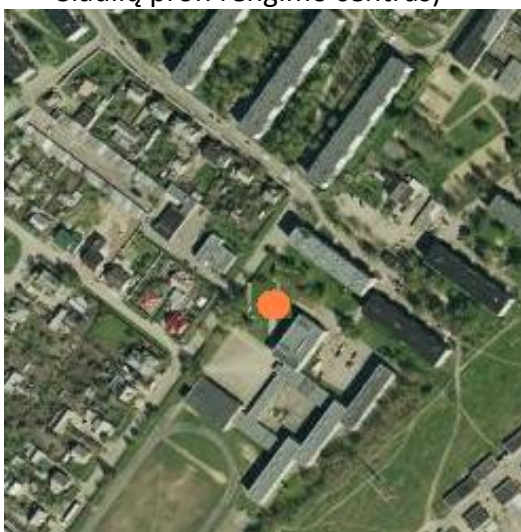
7. Dainų g. 31 (Pietinis raj. L/d "Rugiagėlė")



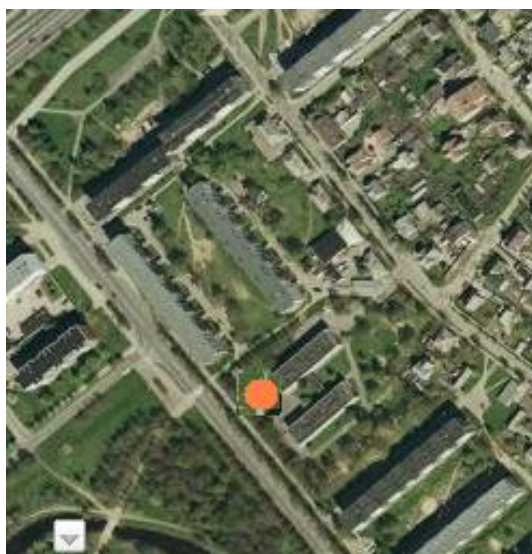
8. Gardino g. 4 (Pietinis raj. Šiaulių prof. rengimo centras)



9. Tilžės g. 41 (Pietinis raj. L/d "Trys nykštukai")



10. Tiesos g. 1 (Pietinis raj. "Rasos" pagrindinė mokykla)



11. Statybininkų g. 7 (Pietinis raj. Lieporiai L/d "Pasaka")



12. Saulės takas g. 7 (Pietinis raj. Lieporiai L/d "Voveraitė")



13. Dariaus ir Girėno g. 22 (Pietinis raj. Lieporiai Gegužių pagr.m-kla)



14. V.Grinkevičiaus g. 22 (Pietinis raj. Lieporiai Lieporių gimnazija)



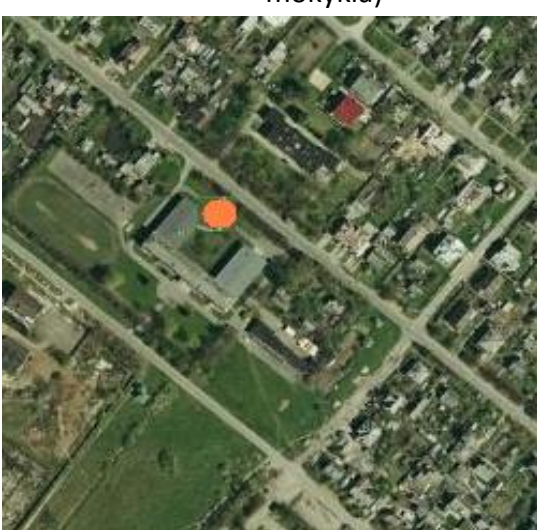
15. Gegužių g. 37 (Pietinis raj. Gyv.namai Tilžės-Gegužių g. sankryža)



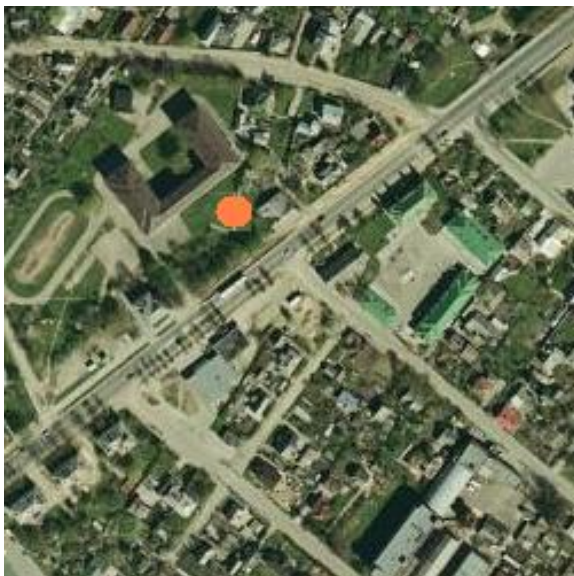
16. Žaliūkių g.76 (Šiaulių Ringuvos specialioji mokykla)



17. Pramonės g. 2 (Gyv.namai Tilžės-Pramonės sankryža)



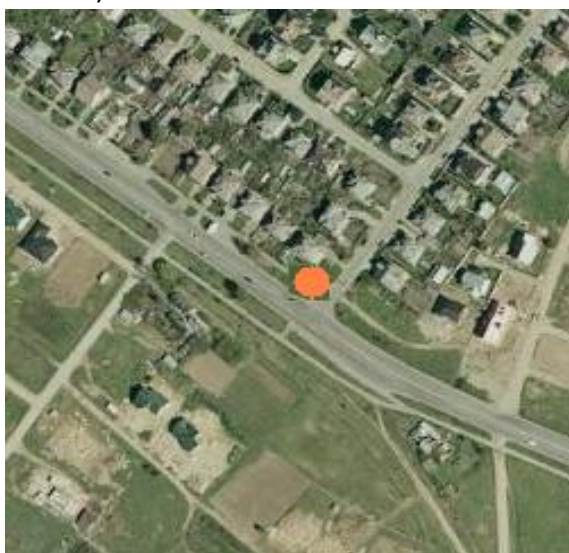
18. Pagėgių g. 46 (Šiaulių profesinio reng. centro Elektronikos ir administ. skyrius)



19. Tilžės g. 85 (Ragainės pagrindinė mokykla)



20. Pramonės g. 15A (Šiaulių Reabilitacijos centras)



21. Pramonės g .67 (Pabaliai Gyv.namai)



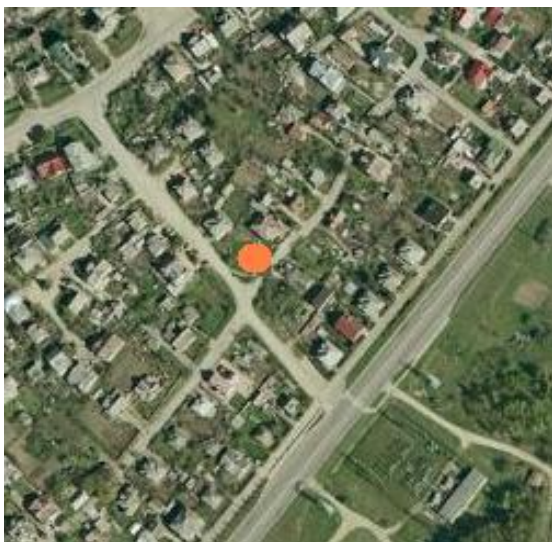
22. Pabalių g. 63 (Jaunimo mokykla)



23. Radviliškio g.86 Zokniai L/d "Auksinis raktelis"



24. Radviliškio g. 66 (Zoknių pagrindinė m-la)



25. Vyšnių g. 19 (Šimšė Gyv.namai)



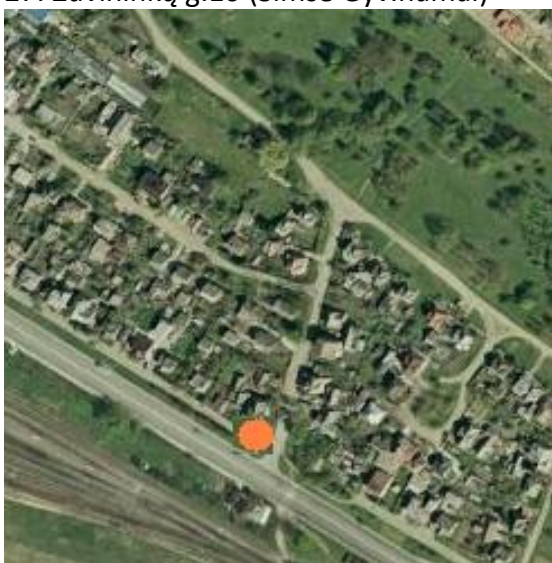
26. Vilniaus g. 38d (Šimšė L/d "Salduvė")



27. Žuvinkų g. 10 (Šimšė Gyv.namai)



28. K.Kalinausko g. 19 (Salduvės pagrindinė m-kla)



29. Dubijos g. 57 (Centras Gyv.namai)



30. Ežero g. 6a (Centras L/d "Žibutė")



31. Šalkauskio g.3 (S.Šalkauskio gimnazija)



32. Ežero g.70 (Centras L/d "Ežerėlis")



33. Rūdės g.6 (Centras L/d "Ažuoliukas")



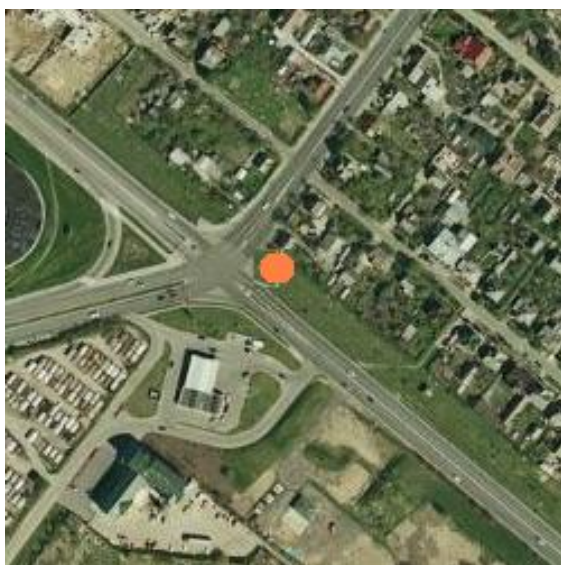
34. Tilžės g. 137 (Centras J. Janonio gimnazija)



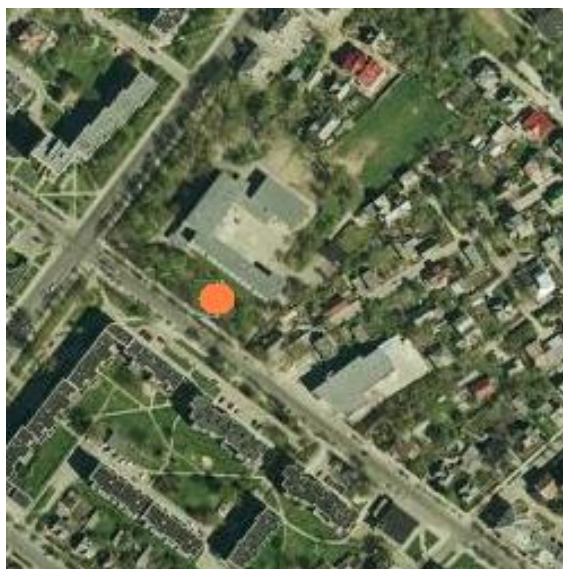
35. A.Mickevičiaus g.9 (Centro pradinė m-kla)



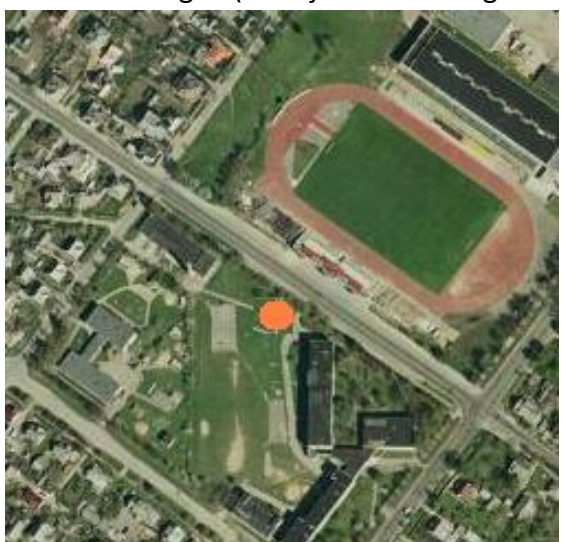
36. P.Cvirkos g. 60 (Centras L/d "Kregždutė")



37. Žemaitės g. 2 (Dubijos-Žemaitės g. sankr.)



38. Vytauto g. 132 (Centras Jovaro pagr. m-kla)



39. Vytauto g. 235 (Šiaulių logopedinė mokykla)



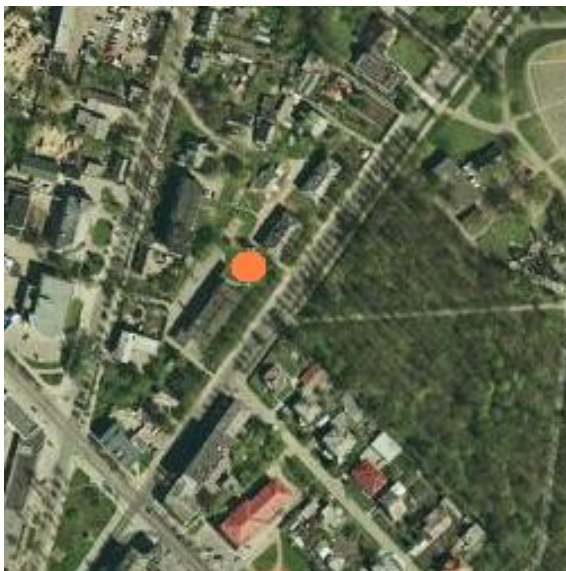
40. Vilniaus g. 297 (Vijolių vidurinė mokykla)



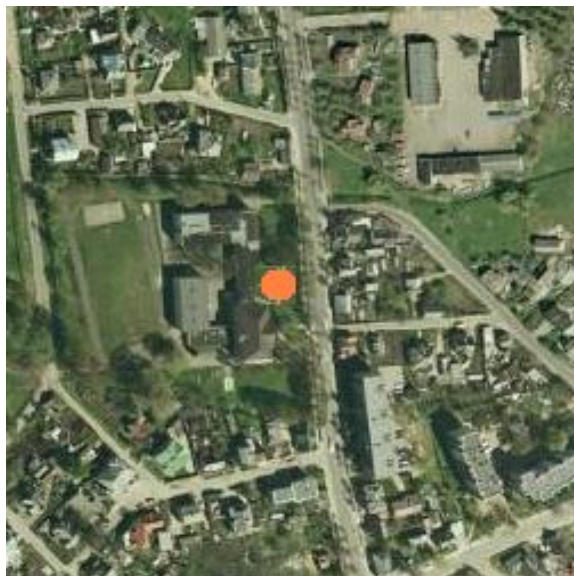
41. M.Valančiaus g.31a (Centras L/d "Žirniukas")



42. S.Daukanto g.71 (S.Daukanto gimnazija)



43. Žemaitės g. 71 (J.Laužiko specialioji m-kla)



44. Dvaro g. 129 (V.Kudirkos pagr. m-kla)



45. Smėlio g. 2 (Kalniukas Tilžės-Smėlio g. sankr.)



46. Purių g. 2 (Šiaurinis raj. Gyv.namai)



47. Spindulio g. 7 (Šiaurinis raj. L/d "Coliukė")



48. Basanavičiaus g. 92 (Šiaurinis raj. L/d "Sigutė")



49. Birutės g. 40 (Medelyno pagrindinė mokykla) 50. V.Bielskio g. 59 (Šiaurinis raj. Gyv.namai)