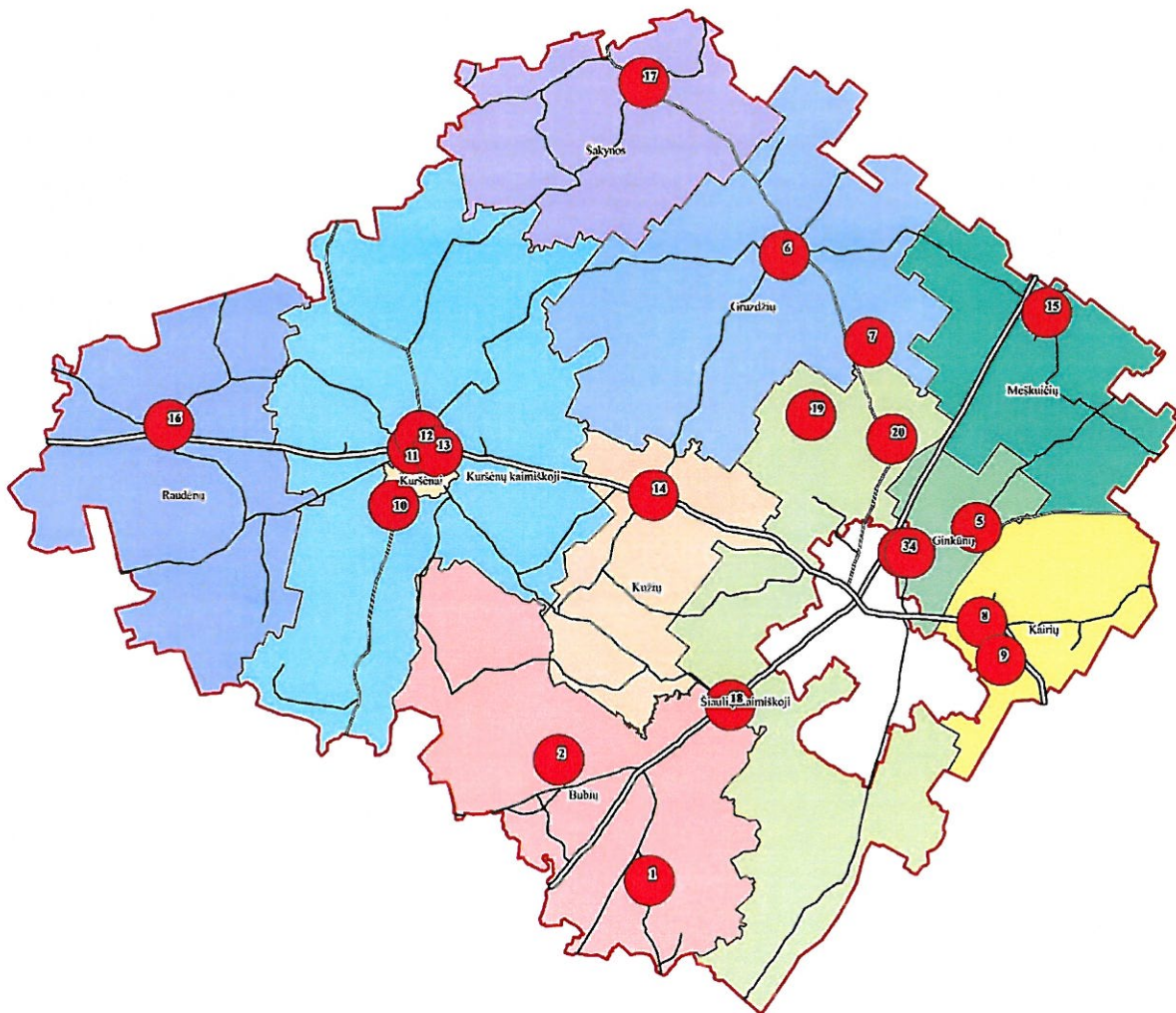




Šiaulių rajono  
savivaldybė



**ŠIAULIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS  
APLINKOS MONITORINGO PROGRAMA  
DALIS: APLINKOS ORAS**



ŠIAULIAI, 2019

**ŠIAULIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS  
APLINKOS MONITORINGO PROGRAMA  
DALIS: APLINKOS ORAS  
GALIOJIMO METAI: 2020-2025**

Parengė:  
Laboratorijos vadovas



Raimundas Matulaitis

Direktorius



Mindaugas Čegys

Šiauliai, 2019

## TURINYS

Įvadas.....	4
1. Bendrieji duomenys apie Šiaulių rajono savivaldybę .....	5
2. Monitoringo vykdymo, pagal 2014-2019 m. programą, rezultatai .....	7
2.1. Tyrimų vietos, metodai ir atlikti darbai .....	7
2.2. Aplinkos oro užterštumo tyrimų rezultatai .....	10
2.2.1 Azoto dioksidas .....	10
2.2.2 Sieros dioksidas .....	12
2.2.3 Benzenas .....	14
2.2.4 Toluenas .....	16
2.2.5 Etilbenzenas .....	18
2.2.6 m,p-ksilenai .....	20
2.2.7 o-ksilenas .....	23
2.2.8 Kompleksinis aplinkos oro užterštumas .....	25
2.3. Išvados ir rekomendacijos .....	26
2.3.1 Išvados .....	26
2.3.2 Rekomendacijos .....	27
3. Savivaldybės aplinkos oro monitoringo organizavimo tikslai ir principai .....	28
3.1. Monitoringo poreikio pagrindimas .....	28
3.2. Monitoringo tikslas ir pagrindiniai uždaviniai .....	28
3.3. Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas .....	29
3.4. Stebimi parametrai ir matavimo vienetai .....	30
4. Monitoringo planas .....	32
4.1. Monitoringo objektas .....	32
4.2. Monitoringo tinklas .....	32
4.3. Stebimi parametrai, tyrimų metodai ir stebėjimų periodiškumas .....	36
4.4. Vertinimo kriterijai .....	36
4.5. Monitoringo duomenų bei ataskaitų teikimo forma, terminai, monitoringo duomenų ir ataskaitų gavėjai .....	38
Literatūra .....	39
PRIEDAI .....	41

### Priedai

1. Aplinkos oro monitoringo postų Šiaulių rajono savivaldybėje nuotraukos.
2. Šiaulių rajono aplinkos oro kokybės tyrimų rezultatai (2015-2018 m. suvestinė lentelė).
3. Leidimas tirti žemės gelmes.



## **Įvadas**

Aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie gamtinės aplinkos bei jos elementų būklę, planuoti ir įgyvendinti vietines aplinkosaugos priemones ir užtikrinti tinkamą aplinkos kokybę [3, 10]. Savivaldybių aplinkos monitoringas – aplinkos monitoringo sistemos dalis, apimanti savivaldybių lygiu joms priskirtose teritorijose vykdomus sisteminius gamtinės aplinkos bei jos komponentų būklės ir jų tarpusavio sąveikos stebėjimus, antropogeninio poveikio aplinkai vertinimą ir prognozes [3]. Savivaldybių aplinkos monitoringas vykdomas pagal nustatyta tvarka parengtas, suderintas ir patvirtintas savivaldybių aplinkos monitoringo programas. Programa skirstoma į dalis pagal gamtinės aplinkos sferas, viena kurių yra aplinkos oras.

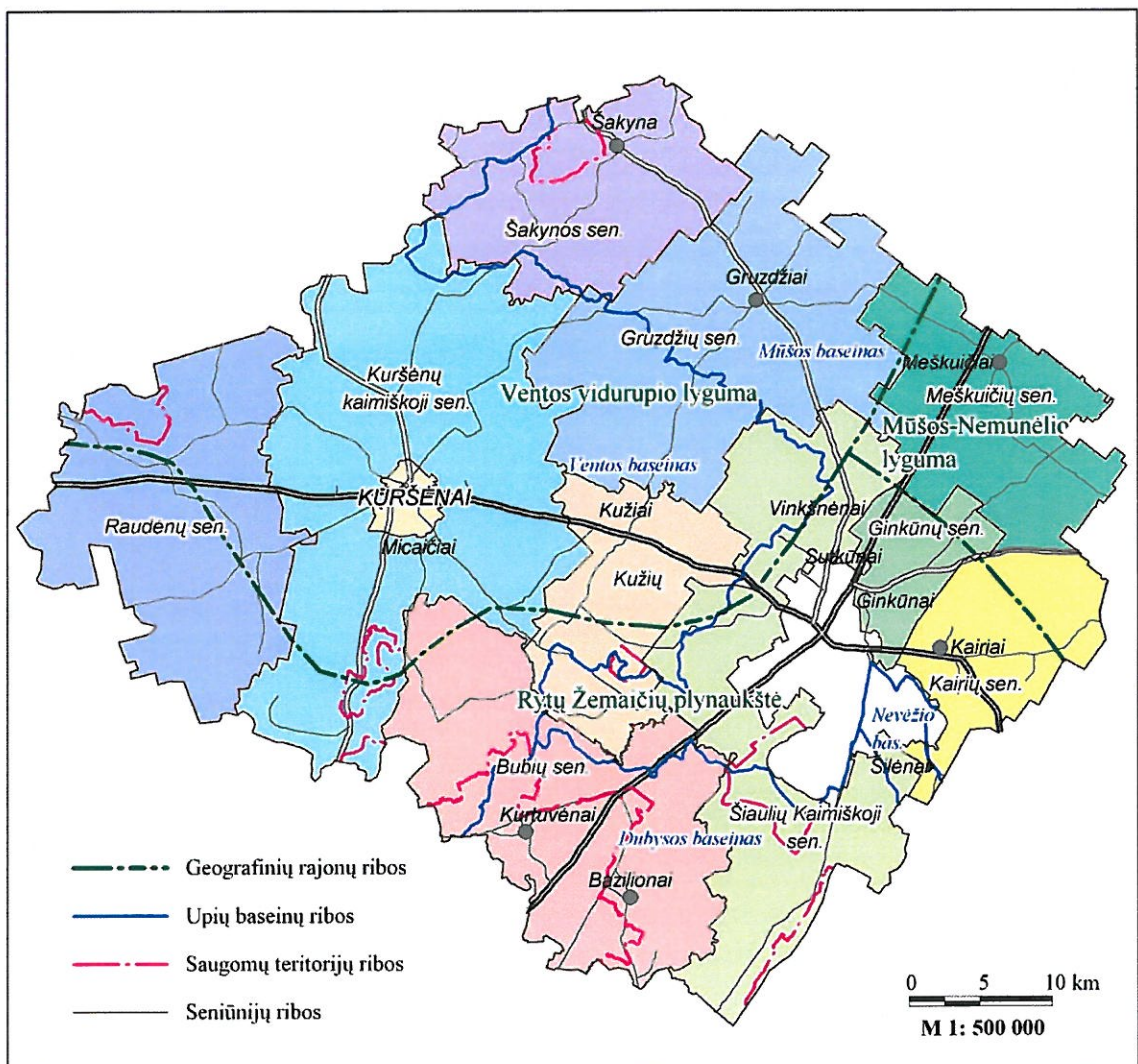
Šiaulių rajono savivaldybėje aplinkos oro monitoringas vykdomas pagal 2013 m. parengtą programą [15]. Pastaroji monitoringo programa (aplinkos oro dalis) galiojo 2014-2019 m.

Šiame dokumente yra pateikta galutinė ataskaita, kurioje išanalizuoti monitoringo metu surinkti duomenys, įvertinta savivaldybės aplinkos oro būklė, pateiktos išvados ir rekomendacijos. Taip pat parengta tęstinė Šiaulių rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo programa 2020-2025 metams.



## 1. Bendrieji duomenys apie Šiaulių rajono savivaldybę

Šiaulių rajono savivaldybė yra šiaurinėje Lietuvos dalyje, ji užima centrinę Šiaulių apskrities dalį. Šiauliai yra administracinis rajono savivaldybės centras, tačiau miestas turi atskiros savivaldybės statusą, todėl į rajono teritoriją neįeina. Savivaldybės teritorija padalinta į 11 seniūnijų: Bubių, Ginkūnų, Gruzdžių, Kairių, Kuršėnų kaimiškąją, Kuršėnų miesto, Kužių, Meškuičių, Raudėnų, Šakynos ir Šiaulių kaimiškąją. Rajono savivaldybėje yra vienas miestas – Kuršėnai ir 7 miesteliai – Bazilionai, Gruzdžiai, Kairiai, Kurtuvėnai, Kužiai, Meškuičiai ir Šakyna (1 pav.). Kitos tankiau apgyvendintos teritorijos turi kaimų ar kaimo gyvenviečių statusą. Iš viso rajono teritorijoje yra 579 kaimai [22].



1 pav. Apžvalginis Šiaulių rajono žemėlapis

Detaliau Šiaulių rajono savivaldybė yra aprašyta ankstesnėje monitoringo programoje [15]. Joje taip pat buvo išnagrinėtas ūkinės veiklos pobūdis ir antropogeninės taršos intensyvumas savivaldybėje, bei pateikta informacijos apie valstybinio lygmens ir ūkio subjektų poveikio aplinkos orui monitoringo vykdymą Šiaulių rajone.

## 2. Monitoringo vykdymo, pagal 2014-2019 m. programą, rezultatai

### 2.1. Tyrimų vietos, metodai ir atlikti darbai

Šiaulių rajono savivaldybės teritorijoje aplinkos oro kokybės tyrimų vietos buvo pasirinktos taip, kad gauti rezultatai reprezentuotų užterštumo lygį gyvenamosiose teritorijose (dažniausiai lankomos vietos – miestų centrinė dalis), atsižvelgiant į pramonės bei gyvulininkystės kompleksų įtaką, ir intensyvaus autotransporto įtaką. Taip pat dalis tyrimo vietų parinktos siekiant įvertinti foninį užterštumą sąlyginai mažai teršiamose kaimiškose vietovėse.

Oro užterštumo tyrimai buvo pradėti vykdyti 2015 m. ir kasmet buvo vykdomi kiekvienoje Šiaulių rajono seniūnijoje 15-oje sutartinių vietovių, iš viso 20-tyje postų (1 lentelė). Kiekvienoje tyrimų vietoje matavimai atlikti pagal metų sezoniškumą (vasara, žiema). Tyrimo trukmė 2 savaites kiekvienu sezonu [5-8].

1 lentelė. Aplinkos oro monitoringo vietos

Vietos Nr.	Tos pačios rūšies pasyviųjų kaupiklių kiekis vienoje vietoje, vnt.	Monitoringo vieta	Taršos pobūdis	LKS -94 koordinatės	
				y	x
<b>Bubių seniūnija</b>					
1	1	Bazilionai Pageluvio g. 8A	Gyvenamoji zona	446015	6184853
2	1	Rimučiai	Kaimo oro kokybė foninio oro užterštumui nustatyti	441147	6191316
<b>Ginkūnų seniūnija</b>					
3	2	Ginkūnai Aušros g. 5 Žeimių g. 10B	Gyvenamoji zona; intensyvaus autotransporto zona	459658 460028	6202399 6202365
4	1	Žeimiai Saulės g. 2	Gyvenamoji zona; potenciali gyvulininkystės objektų įtaka	463607	6203729
<b>Gruzdžių seniūnija</b>					
5	1	Gruzdžiai S. Dariaus ir S. Girėno g. 31	Gyvenamoji zona; galima katilinių ir gyvulininkystės objektų įtaka	453265	6218355
6	1	Račiai Gruzdžių sen., Račiai 9	Gyvenamoji zona; galima intensyvaus autotransporto ir pramoninių objektų (UAB „Toksikos“ ir sąvartyno) įtaka	457850	6213650
<b>Kairių seniūnija</b>					
7	2	Kairiai Plento g. 1 Ežero g. 50	Intensyvaus autotransporto zona; potenciali pramoninio objekto įtaka; gyvenamoji zona	463892 464913	6198659 6196626



Vietos Nr.	Tos pačios rūšies pasyviųjų kaupiklių kiekis vienoje vietoje, vnt.	Monitoringo vieta	Taršos pobūdis	LKS -94 koordinatės	
				y	x
<b>Kuršėnų kaimiškoji seniūnija</b>					
8	1	Micaičiai Draugystės g. 44	Gyvenamoji zona; potenciali gyvulininkystės objekto įtaka	432304	6204960
<b>Kuršėnų seniūnija (Kuršėnų m.)</b>					
9	3	Kuršėnai Ventos g. 6 Vydūno g. 23 Vilniaus g. 48	Intensyvaus autotransporto zona; gyvenamoji zona	433299 433716 434648	6207983 6208696 6207824
<b>Kužių seniūnija</b>					
10	1	Kužiai Gruzdžių g. 18	Gyvenamoji zona; intensyvaus autotransporto zona; geležinkelio zona; potenciali pramoninių objektų zona	446216	6205484
<b>Meškuičių seniūnija</b>					
11	1	Meškuičiai Šiaulių g. 17	Gyvenamoji zona; potenciali katilinės įtaka; potenciali intensyvaus autotransporto įtaka	467375	6215243
<b>Raudėnų seniūnija</b>					
12	1	Raudėnai Tyškių g. 4	Gyvenamoji zona; potenciali intensyvaus autotransporto įtaka	420247	6209280
<b>Šakynos seniūnija</b>					
13	1	Šakyna Šiaulių g. 17	Gyvenamoji zona; intensyvaus autotransporto zona	445718	6227621
<b>Šiaulių kaimiškoji seniūnija</b>					
14	1	Aukštelkė Poilsio g. 1	Gyvenamoji zona; potenciali intensyvaus autotransporto įtaka	450349	6194240
15	2	Aukštrakiai Jurgeliškių 10 Bridų g. 43	Pramoninių objektų (UAB „Toksikos“ ir sąvartyno) zona	454704 459076	6209754 6208479

Aplinkos oro kokybės tyrimai vykdyti pasyviaisiais kaupikliais. Šis metodas yra vienas iš būdų įvertinti oro kokybę tose teritorijose, kur neatliekami nuolatiniai matavimai, ypač kai reikia įvertinti integruotą teršalo koncentracijos lygį per ilgesnį laiko periodą [5]. Tyrimams naudoti Šveicarijos laboratorijoje Passam ltd pagaminti pasyvieji kaupikliai, arba Gradko firmos pagaminti pasyvieji kaupikliai [5, 6]. Tyrimai atlikti vadovaujantis standartais – LST EN 13528-1, LST EN 13528-2, LST EN 13528-3 [12, 13, 14]. Monitoringo metu teršalų, susikaupusių pasyviuose kaupikliuose, koncentracijos nustatytos sertifikuotoje Passam AG laboratorijoje Šveicarijoje, akredituotoje pagal ISO/IEC 17025 STS149 reikalavimus arba sertifikuotoje Gradko International laboratorijoje Anglijoje [5, 6]. Atliekant aplinkos oro kokybės tyrimus buvo matuojamos šių teršalų

koncentracijos: azoto dioksido, sieros dioksido, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, ksilenų) (2 lentelė).

2 lentelė. Atlikti darbai

Teršalas	Metai	Tirta kartų (sezonų) per metus**	Tirtų vietų kiekis	Atliktų tyrimų kiekis
Azoto dioksidas	2015	2	20	20
	2016	2	20	20
	2017	2	20	20
	2018	2	20	20
	2019*	2	20	20
<i>Iš viso:</i>			100	100
Sieros dioksidas	2015	2	20	20
	2016	2	20	20
	2017	2	20	20
	2018	2	20	20
	2019*	2	20	20
<i>Iš viso:</i>			100	100
Benzenas	2015	2	20	20
	2016	2	20	20
	2017	2	20	20
	2018	2	20	20
	2019*	2	20	20
<i>Iš viso:</i>			100	100
Toluenas	2015	2	20	20
	2016	2	20	20
	2017	2	20	20
	2018	2	20	20
	2019*	2	20	20
<i>Iš viso:</i>			100	100
Etilbenzenas	2015	2	20	20
	2016	2	20	20
	2017	2	20	20
	2018	2	20	20
	2019*	2	20	20
<i>Iš viso:</i>			100	100
m,p-ksilenai	2015	2	20	20
	2016	2	20	20
	2017	2	20	20
	2018	2	20	20
	2019*	2	20	20
<i>Iš viso:</i>			100	100
o-ksilenas	2015	2	20	20
	2016	2	20	20
	2017	2	20	20
	2018	2	20	20
	2019*	2	20	20
<i>Iš viso:</i>			100	100
<i>Iš viso matavimų per tyrimo laikotarpį:</i>			700	700

Pastaba: \* – rengiant šį dokumentą 2019 m., tyrimai vis dar buvo vykdomi; tyrimų rezultatai bus gauti tik po šaltojo sezono, todėl šių metų duomenys nebuvo analizuojami;

\*\* - tyrimai atlikti šiltuoju ir šaltuoju sezonais.

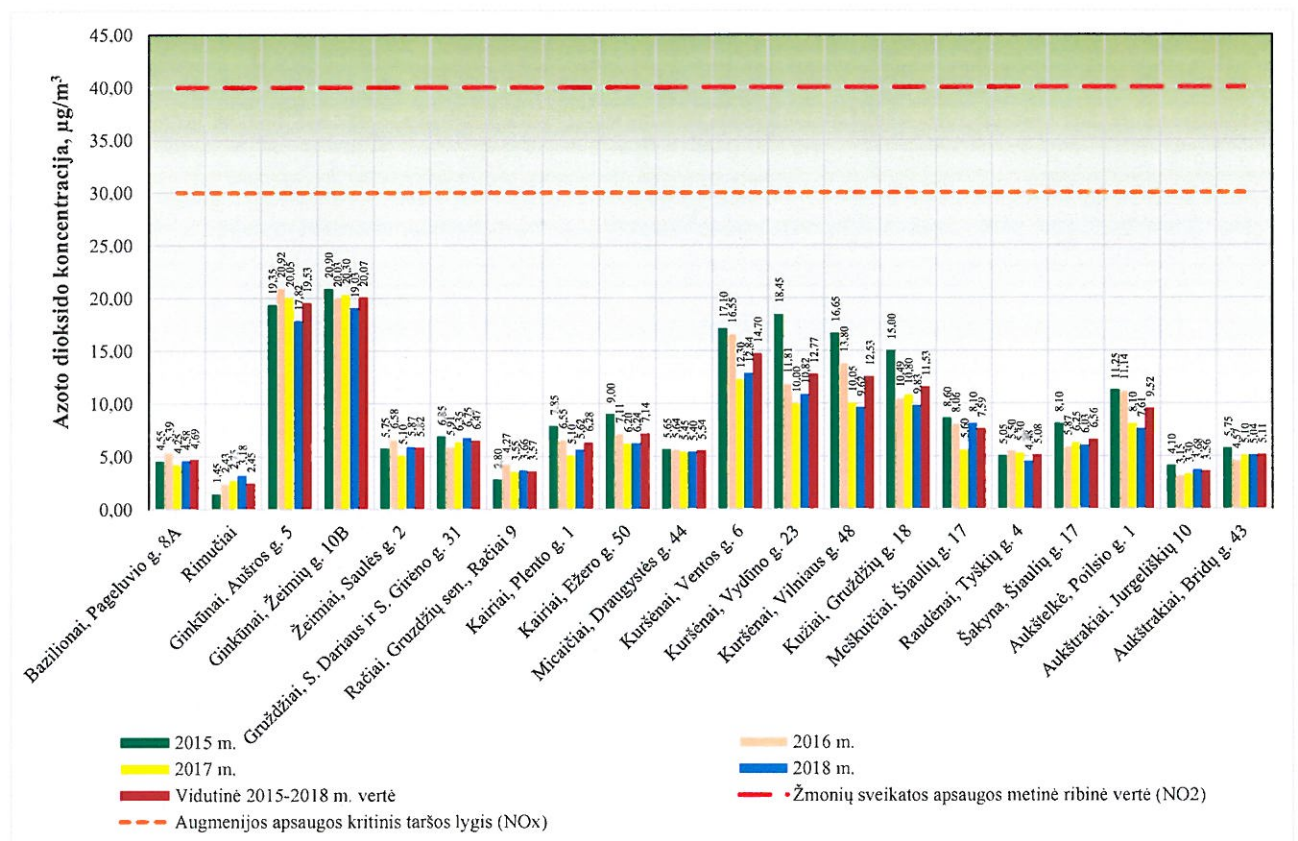


Iš viso per analizuojamą laikotarpį, t. y. per 2015-2018 m., Šiaulių rajono savivaldybėje buvo atlikti 560 aplinkos oro kokybės tyrimai. Atlikus tyrimus 2019 m. iš viso per monitoringo programos vykdymo laikotarpį (2015-2019 m.), bus atlikta 700 aplinkos oro kokybės tyrimų.

## 2.2. Aplinkos oro užterštumo tyrimų rezultatai

### 2.2.1 Azoto dioksidas

Šiaulių rajono savivaldybėje, per 2015-2018 m. laikotarpį, oro teršalų matavimo vietose, vidutinės metinės azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) koncentracijos neviršijo nustatytos ribinės vertės žmonių sveikatos apsaugai (2 pav.).



2 pav. Azoto dioksido vidutinės metinės koncentracijos tyrimų vietose (per 2015-2018 m.)

Grafike taip pat yra pateiktas kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai, taikomas bendram azoto oksidų (NO<sub>x</sub>) kiekiui (azoto oksidais (NO<sub>x</sub>) vadinamas azoto monoksido (NO) ir azoto



dioksido (NO<sub>2</sub>) suminis kiekis, todėl išmatuota NO<sub>2</sub> koncentracija gali būti palyginta su norma, nustatyta NO<sub>x</sub> dujoms). Tyrimo laikotarpiu, kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai taip pat nebuvo viršytas nei vienoje tyrimų vietoje.

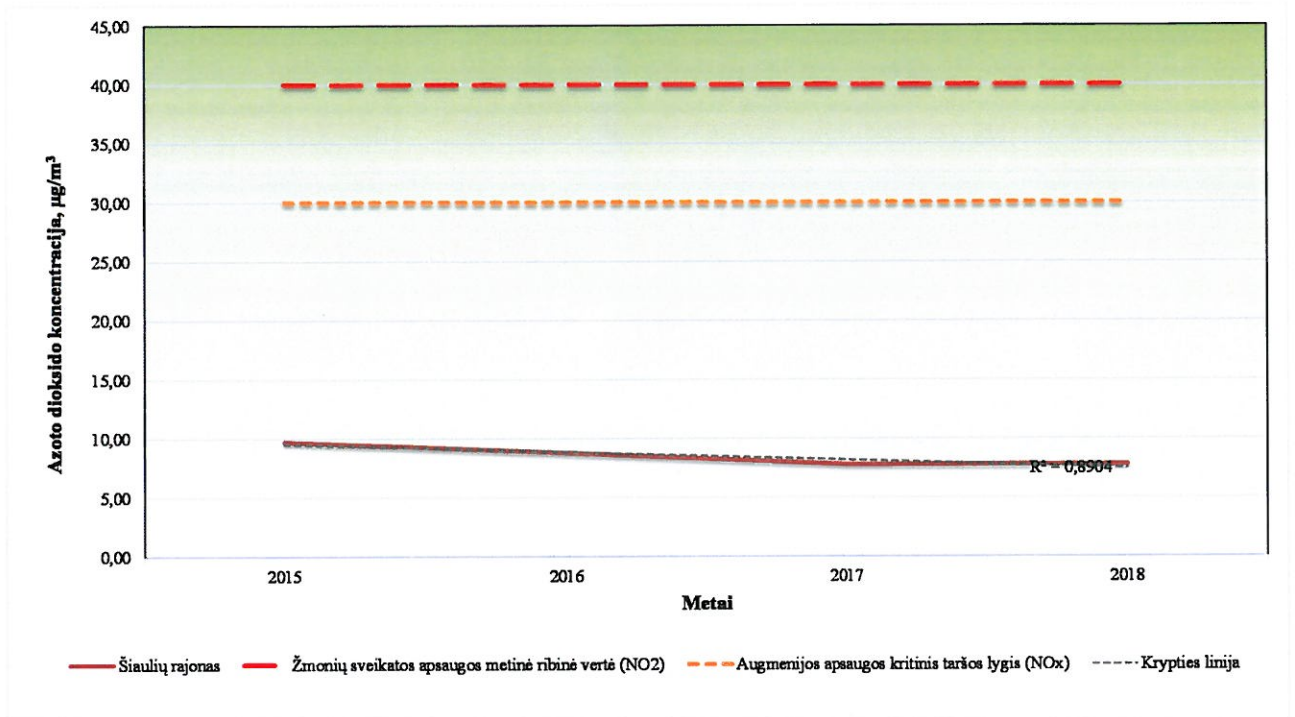
Iš visų tyrimo vietų azoto dioksido dujomis labiausiai buvo teršiamos šios vietovės: Ginkūnai (Žeimių ir Aušros g.), Kuršėnai (Ventos, Vydūno, Vilniaus g.), Kužiai. Ginkūnuose šio teršalo koncentracija skirtingais metais buvo nuo 2,0 iki 2,6 karto didesnė už viso rajono vidurkį ir sudarė 48-52 % ribinės vertės žmonių sveikatos apsaugai. Minėta koncentracija siekė 59-70 % kritinio taršos lygio augmenijos apsaugai (pagal NO<sub>x</sub>). Tyrimo laikotarpiu, Kuršėnuose, NO<sub>2</sub> koncentracija buvo vidutiniškai 55 % didesnė, Kužiuose – 35 % didesnė už viso rajono metinį vidurkį.

Per 2015-2018 m., vidutinė metinė azoto dioksido vertė nei vienoje tyrimo vietoje žemutinės (26 µg/m<sup>3</sup>) ar viršutinės (32 µg/m<sup>3</sup>) vertinimo ribų žmonių sveikatos apsaugai nesiekė. Tačiau kiekvienais tyrimų metais, žemutinė vertinimo riba augmenijos apsaugai (19,5 µg/m<sup>3</sup>), pagal NO<sub>x</sub>, buvo viršyta Ginkūnuose, Žeimių ir Aušros g. Tyrimo laikotarpiu, minėtas viršijimas Žeimių g. sudarė vidutiniškai 2,9 %, Aušros g. – 0,2 %.

Aukštrakiuose, netoli potencialių taršos objektų (UAB „Toksika ir Šiaulių regiono nepavojingų atliekų sąvartyno) įrengtose tyrimo vietose, azoto dioksido koncentracija išliko 1,5-2,8 karto mažesnė už viso rajono vidurkį, t. y. pagal šį kriterijų oras buvo santykinai švarus.

Per 2015-2018 m., 35 % tyrimo vietų, vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija nei vienais metais neviršijo 6 µg/m<sup>3</sup>, t. y. išliko artima santykinai švarių Lietuvos kaimiškųjų vietovių aplinkos oro teršalų vidutinei metinei vertei. Mažiausias užterštumas NO<sub>2</sub> dujomis, per tyrimo laikotarpį, išliko Rimučiuose. Šioje vietoje, skirtingais metais NO<sub>2</sub> dujų buvo 2,5-6,7 karto mažiau už viso rajono vidurkį. Pastaroji tyrimų vieta yra labai atokiai nuo atmosferą teršiančių objektų, o supanti teritorija pasižymi geromis sąlygomis teršalų išsisklaidymui.

Per 2015-2018 m., matavimo vietose, vidutinės metinės azoto dioksido koncentracijos buvo tarp 1,5 ir 20,9 µg/m<sup>3</sup> (vid. 8,52 µg/m<sup>3</sup>). Šios vertės buvo nuo 2 iki 28 kartų mažesnės už metinę ribinę vertę žmonių sveikatos apsaugai. Vertinant visą rajoną bendrai, didžiausias užterštumas NO<sub>2</sub> dujomis buvo nustatytas 2015 m., tuo metu NO<sub>2</sub> koncentracija buvo 13,9 % didesnė, lyginant su viso tyrimo laikotarpio vidurkiu (3 pav.).



3 pav. Azoto dioksido vidutinės metinės koncentracijos Šiaulių rajone (per 2015-2018 m.)

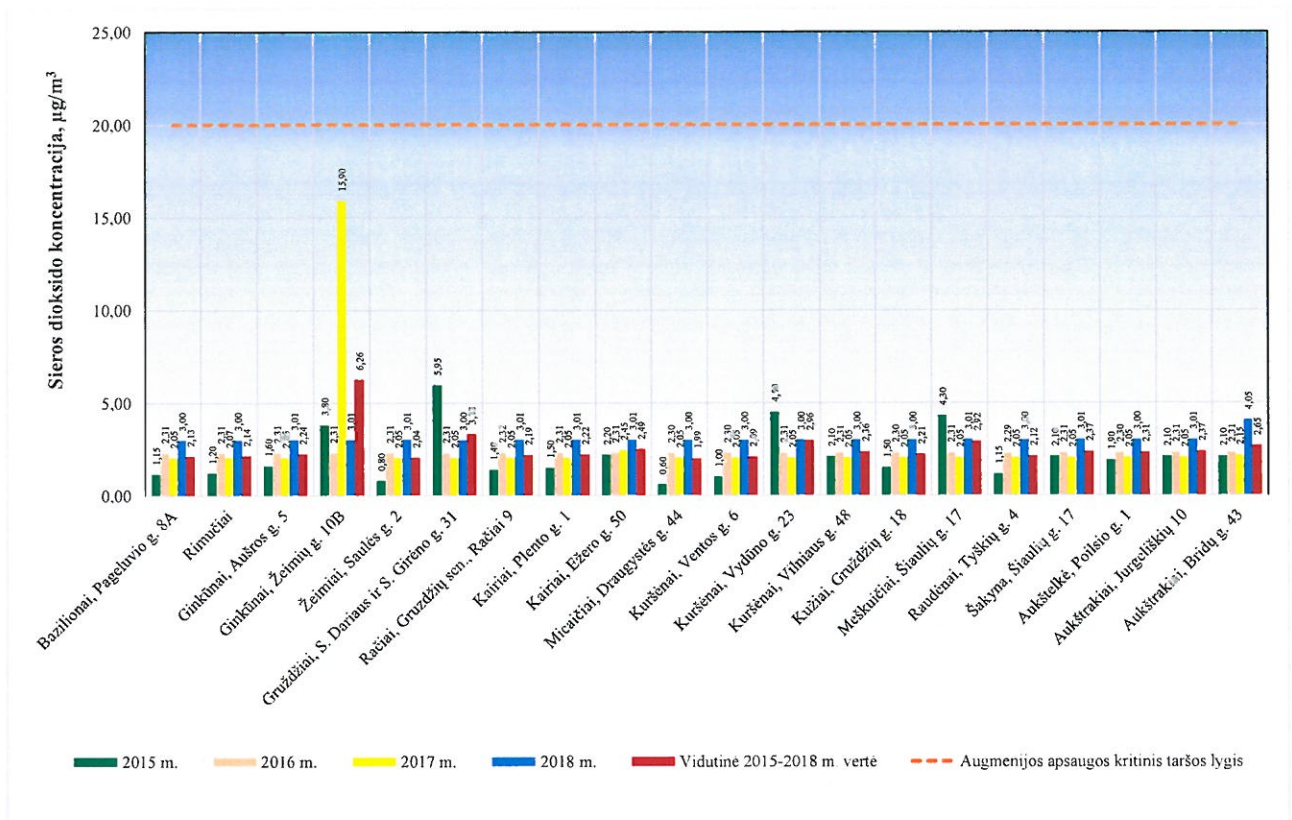
Azoto dioksido koncentracijas išmatavus šiltuoju ir šaltuoju sezonais buvo gautas vidutiniškai 7,3 % skirtumas, t. y. šaltojo sezono metu NO<sub>2</sub> koncentracija aplinkos ore buvo didesnė.

Per 2015-2018 m., Šiaulių rajono savivaldybėje, aplinkos oro tarša azoto dioksidu mažėjo.

### 2.2.2 Sieros dioksidas

Per 2015-2018 m. laikotarpį, tyrimo vietose, vidutinės metinės sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracijos neviršijo kritinio užterštumo lygio augmenijos apsaugai (4 pav.).





4 pav. Sieros dioksido vidutinės metinės koncentracijos tyrimų vietose (per 2015-2018 m.)

Iš visų tyrimo vietų, sieros dioksido dujomis labiausiai buvo teršiami Ginkūnai (Žeimių g.) ir Gruzdžiai. Ginkūnuose, Žeimių g., tyrimo laikotarpiu, vidutinė SO<sub>2</sub> koncentracija buvo 2,4 karto didesnė už viso rajono vidurkį. Šioje vietoje, skirtingais metais, teršalo kiekis sudarė nuo 12 iki 80 % augmenijos apsaugos kritinio taršos lygio; viršutinė vertinimo riba (12 µg/m<sup>3</sup>) ekosistemų apsaugai buvo viršyta 2017 metais. Gruzdžiuose vidutinė SO<sub>2</sub> koncentracija buvo 29 % didesnė už viso rajono vidurkį. Visose likusiose tyrimo vietose, išskyrus Ginkūnus, nei vienais metais žemutinė ar viršutinė vertinimo ribos ekosistemų apsaugai nebuvo viršytos.

Žmonių sveikatos apsaugai metinių ribinių verčių (RV) SO<sub>2</sub> dujoms nėra nustatyta, vis dėlto, yra nustatyta 24 val. RV. Siekiant gauti orientacinio pobūdžio informacijai, tyrimų rezultatus palyginome su trumpesnio vidurkinimo laikotarpio norma. Šiuo atveju, sieros dioksido koncentracija Šiaulių rajono savivaldybėje išliko vidutiniškai 49 kartus mažesnė už ribinę vertę žmonių sveikatos apsaugai.

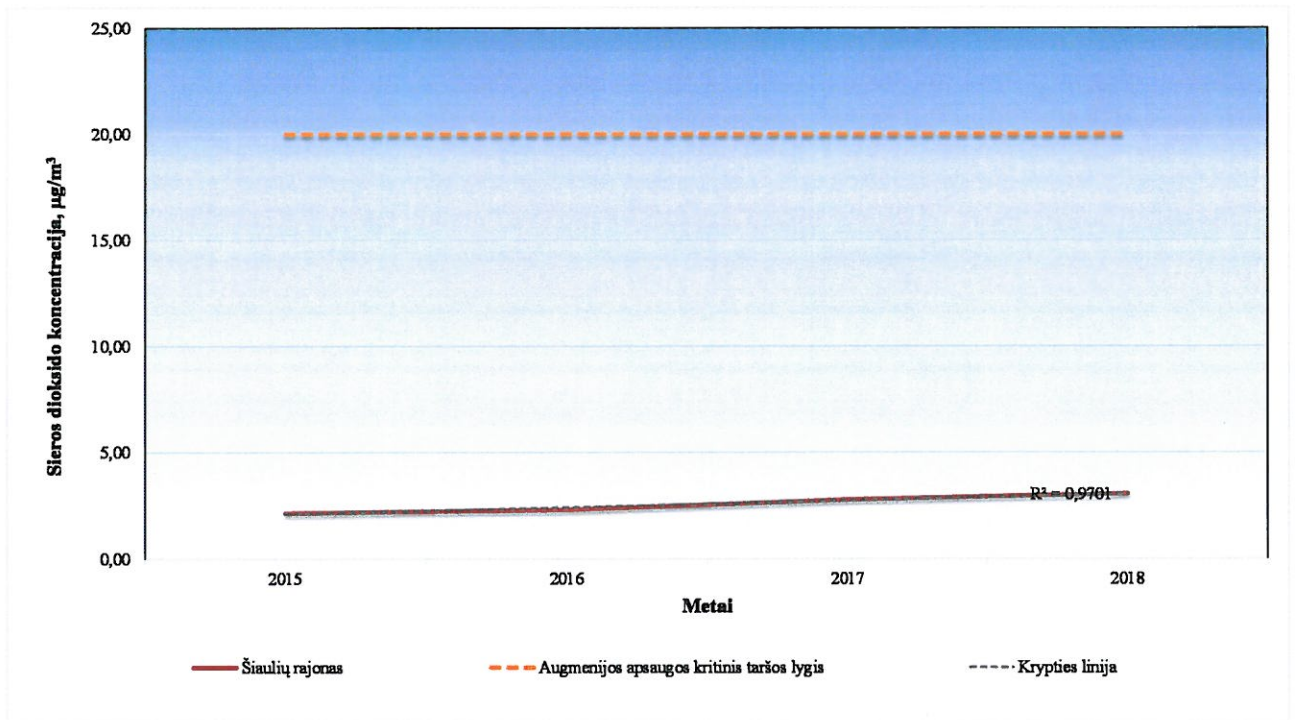
Aukštakiuose, netoli potencialių taršos objektų įrengtose tyrimo vietose, sieros dioksido koncentracija nuo viso rajono vidurkio skyrėsi tik 3-8 %, todėl pagal šį kriterijų oro kokybė



reikšmingai neišsiskyrė iš bendro konteksto.

Per 2015-2018 m., visose tyrimo vietose, bent vienais metais vidutinė sieros dioksido koncentracija buvo didesnė už  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , t. y. didesnė už foninę taršos vertę. Mažiausiai  $\text{SO}_2$  dujomis buvo teršiamos šios vietos: Micaičiai, Žeimiai, Kuršėnai – Ventos g. Pastarosiose vietose teršalo koncentracija išliko apie 19-23 % mažesnė už viso rajono vidurkį.

Atliekant tyrimus 2015-2018 m., matavimų vietose, vidutinės metinės sieros dioksido koncentracijos buvo tarp  $0,6$  ir  $15,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (vid.  $2,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Šiaulių rajone, per tyrimo laikotarpį, tarša sieros dioksidu didėjo (5 pav.).



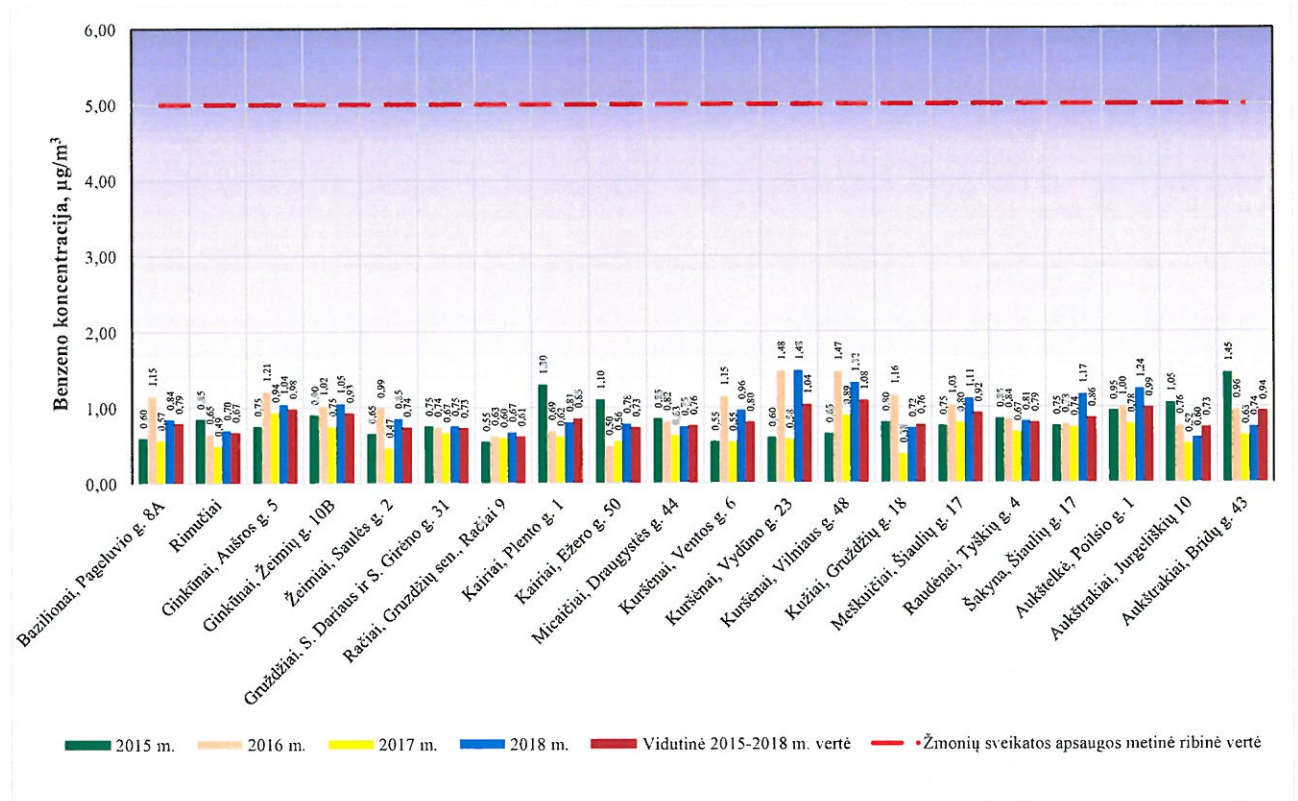
5 pav. Sieros dioksido vidutinės metinės koncentracijos Šiaulių rajone (per 2015-2018 m.)

Sieros dioksido koncentracijas išmatavus šiltuoju ir šaltuoju sezonais, buvo gautas vidutiniškai 2,4 % skirtumas, t. y., šaltojo sezono metu  $\text{SO}_2$  koncentracija aplinkos ore buvo didesnė.

### 2.2.3 Benzenas

Per 2015-2018 m. laikotarpį, tyrimo vietose benzeno kiekis aplinkos ore nei karto neviršijo

ribinės vertės žmonių sveikatai, t. y. išliko vidutiniškai 6 kartus mažesnis už RV (6 pav.).



6 pav. Benzeno vidutinės metinės koncentracijos tyrimų vietose (per 2015-2018 m.)

Iš visų tyrimo vietų, benzeno labiausiai buvo teršiami Kuršėnai (Vydūno ir Vilniaus g.). Šiose vietose benzeno koncentracija buvo vidutiniškai 24-30 % didesnė už viso rajono vidurkį. Kuršėnuose (Vydūno g.) 2016 m. ir 2018 m. buvo nustatytos didžiausios benzeno koncentracijos ( $1,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), lyginant su likusiomis tyrimo vietomis rajone. Vis dėlto, nei vienais metais, nei vienoje tyrimų vietoje žemutinė vertinimo riba žmonių sveikatos apsaugai ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nebuvo viršyta.

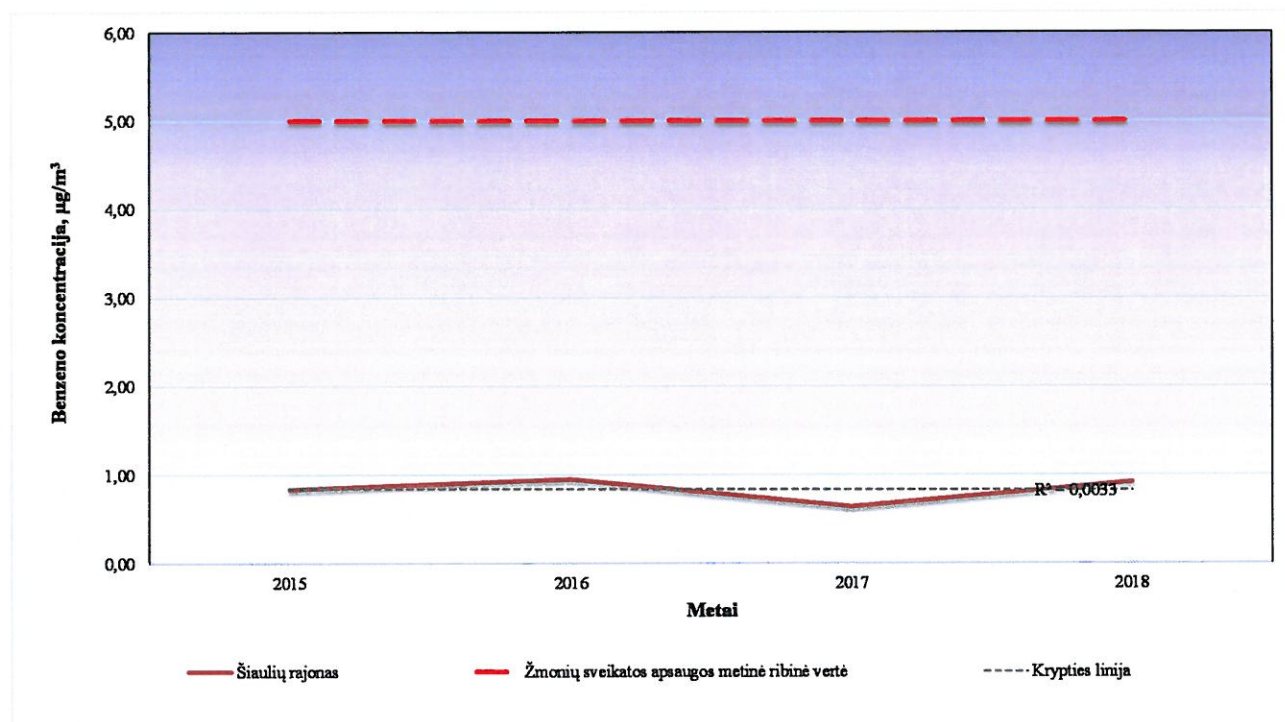
Aukštakiuose, netoli potencialių taršos objektų įrengtose tyrimo vietose, benzeno koncentracija nuo rajono vidurkio skyrėsi vidutiniškai  $\pm 13 \%$ .

Per tyrimo laikotarpį, 30 % matavimo vietų, vidutinė metinė benzeno koncentracija nei vienais metais neviršijo  $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , t. y. atitiko santykinai švarias Lietuvos kaimiškas vietas. Mažiausias daugiamečių užterštumas benzeno nustatytas Račiuose. Šioje vietoje, skirtingais metais, vidutinė metinė teršalo koncentracija buvo tarp  $0,55$  ir  $0,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , t. y. vidutiniškai 37 % mažesnė už viso rajono vidurkį.



Tyrimo laikotarpiu, matavimo vietose, vidutinės metinės benzono koncentracijos buvo tarp 0,38 ir 1,48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (vid. 0,84  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Šios vertės buvo 3,4-13 kartų mažesnės už metinę ribinę vertę žmonių sveikatos apsaugai. Šaltojo sezono metu benzono koncentracija rajono ore buvo vidutiniškai 2 kartus didesnė, nei šiltojo sezono metu.

Vertinant situaciją visame rajone bendrai, didžiausias užterštumas benzenu buvo nustatytas 2016 m. ir 2018 m. (7 pav.).



7 pav. Benzono vidutinės metinės koncentracijos Šiaulių rajone (per 2015-2018 m.)

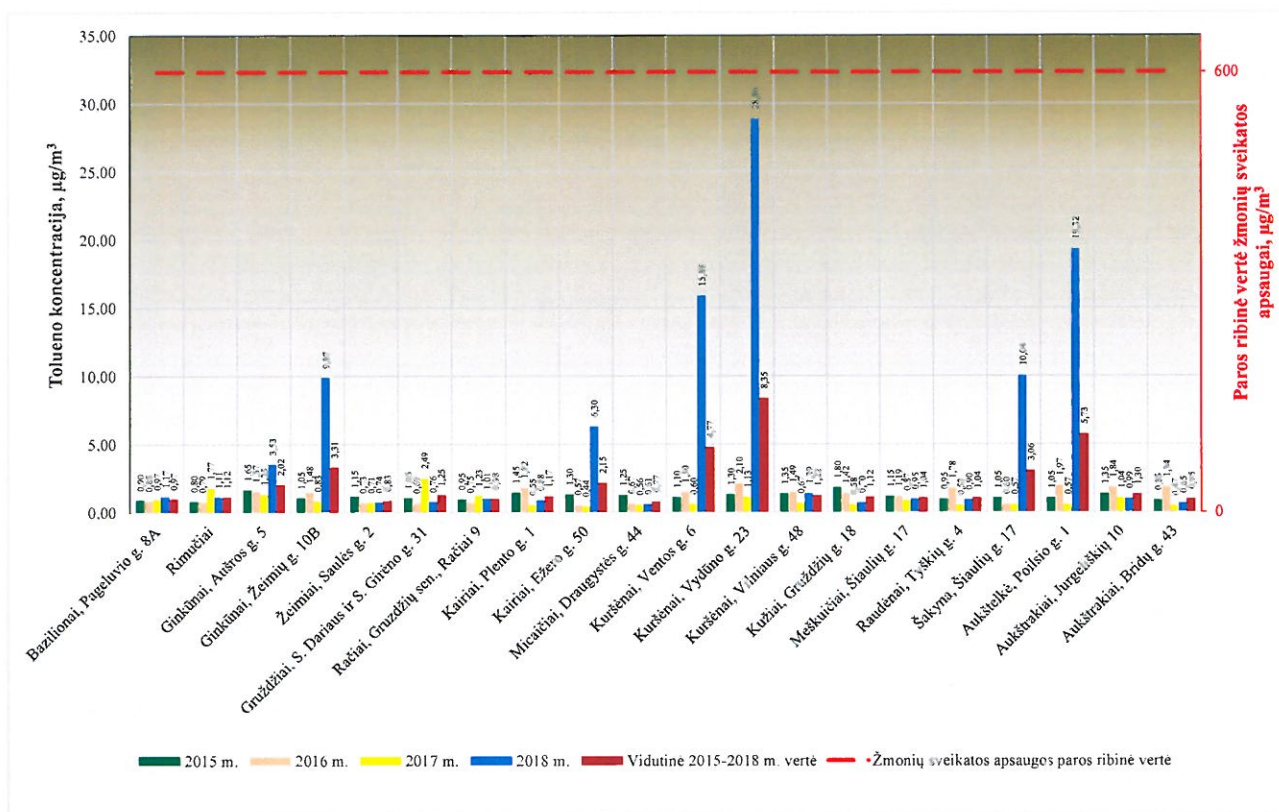
Per 2015-2018 m., Šiaulių rajono savivaldybėje, aplinkos oro tarša benzenu buvo nepastovi, todėl kaitos kryptis nėra aiški.

## 2.2.4 Toluenas

Toluenui nėra nustatyta metinė ribinė vertė žmonių sveikatos apsaugai, tačiau yra nustatyta trumpesnio laikotarpio ribinė vertė, t. y. paros RV. Siekiant gauti orientacinio pobūdžio informaciją, matavimų metu gauti rezultatai (metiniai vidurkiai) yra palyginti su paros RV (8 pav.). Nei vienais



metais tolueno koncentracija ore nesiekė paros RV žmonių sveikatos apsaugai, t. y. buvo 21-1379 kartus mažesnė.



8 pav. Tolueno vidutinės metinės koncentracijos tyrimų vietose (per 2015-2018 m.)

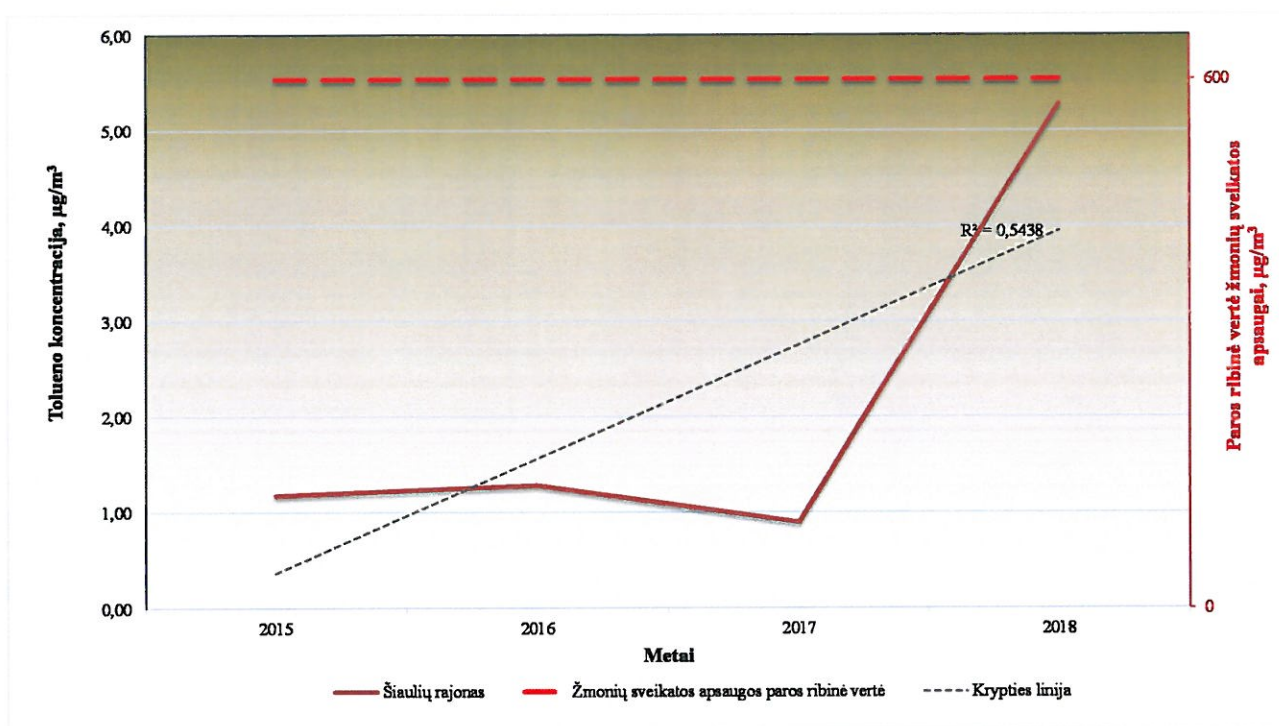
Iš visų tyrimo vietų, toluenu labiausiai buvo teršiamos šios vietos: Kuršėnai (Vydūno ir Ventos g.), Aukštelkė, Ginkūnai (Žeminių g.), Šakyna. Tyrimo laikotarpiu, Kuršėnuose (Vydūno ir Ventos g.) tarša toluenu buvo vidutiniškai 2,2-3,9 karto didesnė už viso rajono vidutinį užterštumą per 2015-2018 m. Aukštelkėje vidutinė tolueno koncentracija buvo 2,7 karto didesnė už viso rajono vidurkį, Ginkūnuose (Žeminių g.) – 53 % didesnė, Šakynoje – 42 % didesnė. Taršiausiose vietose, didžiausios metinės tolueno vertės buvo nustatytos 2018 m., kuomet siekė iki 28,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Aukštrakiuose, netoli potencialių taršos objektų įrengtose tyrimo vietose, tolueno koncentracija buvo vidutiniškai 40-56 % mažesnė už rajono vidurkį.

Per tyrimo laikotarpį, mažiausias daugiamečių užterštumas toluenu nustatytas Micaičiuose. Šioje vietoje, skirtingais metais, vidutinė metinė teršalo koncentracija buvo tarp 0,56 ir 1,25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , t. y. vidutiniškai 64 % mažesnė už viso rajono vidurkį.

Tyrimo laikotarpiu, matavimo vietose, vidutinės metinės tolueno koncentracijos buvo tarp 0,44 ir 28,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (vid. 2,16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Šaltojo sezono metu, tolueno koncentracija rajono ore buvo vidutiniškai 3 kartus didesnė, nei šiltojo sezono metu.

Vertinant oro kokybės būklę visame rajone bendrai, didžiausias užterštumas toluenu buvo nustatytas 2018 m. (9 pav.).



9 pav. Tolueno vidutinės metinės koncentracijos Šiaulių rajone (per 2015-2018 m.)

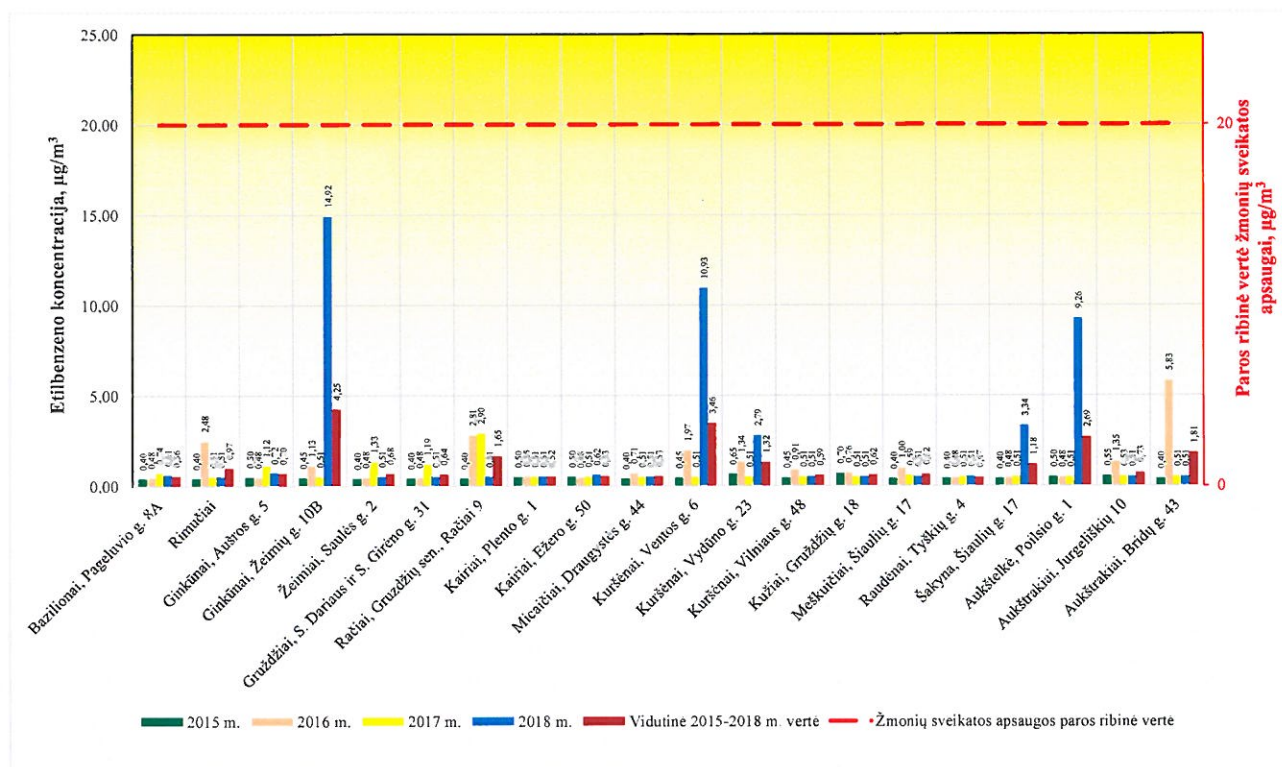
Per 2015-2018 m., Šiaulių rajono savivaldybėje, aplinkos oro tarša toluenu didėjo.

### 2.2.5 Etilbenzenas

Etilbenzenui nėra nustatyta metinė ribinė vertė žmonių sveikatos apsaugai, tačiau yra nustatyta trumpesnio laikotarpio ribinė vertė, t. y. paros RV. Siekiant gauti orientacinio pobūdžio informaciją, matavimų metu gauti rezultatai (metiniai vidurkiai) yra palyginti su paros RV (10 pav.). Nei vienais metais etilbenzeno koncentracija aplinkos ore nesiekė paros RV žmonių sveikatos apsaugai, t. y.



priklausomai nuo metų ir matavimo vietos, teršalo kiekis buvo nuo 25 % iki 50 kartų mažesnis už paros RV.



10 pav. Etilbenzeno vidutinės metinės koncentracijos tyrimų vietose (per 2015-2018 m.)

Iš visų tyrimo vietų, etilbenzenu labiausiai buvo teršiamos šios teritorijos: Ginkūnai (Žeimių g.), Kuršėnai (Ventos g.), Aukštelkė. Tyrimo laikotarpiu, Ginkūnuose (Žeimių g.) tarša etilbenzenu buvo vidutiniškai 3,5 karto didesnė už viso rajono vidutinį užterštumą per 2015-2018 m. Kuršėnuose (Ventos g.) etilbenzeno kiekis ore buvo vidutiniškai 2,8 karto didesnis už rajono vidurkį, Aukštelkėje – 2,2 karto didesnis. Taršiausiose vietose, didžiausios metinės etilbenzeno vertės buvo nustatytos 2018 m., kuomet siekė iki 14,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Iš dviejų Aukštrakiuose stebimų vietų, įrengtų netoli potencialių taršos objektų, tik Bridų g. etilbenzeno koncentracija buvo didesnė (48 %) už rajono vidurkį. Vis dėlto, arčiau potencialių taršos objektų stebimoje vietoje (Jurgeliškėse) etilbenzeno koncentracija buvo vidutiniškai 40 % mažesnė už rajono vidurkį.

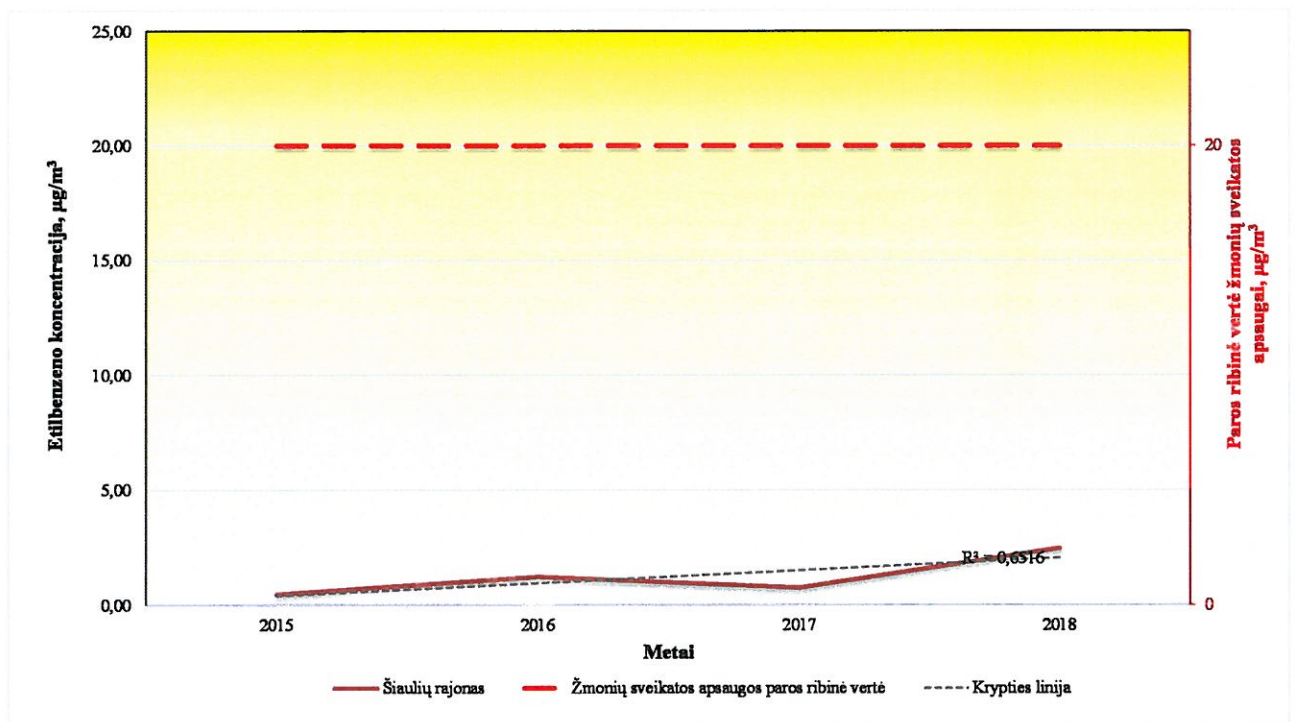
Per tyrimo laikotarpį, 40 % tyrimo vietų nei vienais metais vidutinė metinė etilbenzeno koncentracija neviršijo 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mažiausias užterštumas etilbenzenu nustatytas Raudėnuose. Šioje



vietoje, skirtingais metais, vidutinė metinė teršalo koncentracija buvo tarp 0,40 ir 0,51  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , t. y. vidutiniškai 61 % mažesnė už viso rajono vidurkį.

Tyrimo laikotarpiu, matavimo vietose, vidutinės metinės etilbenzeno koncentracijos buvo tarp 0,40 ir 14,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (vid. 1,23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Šaltojo sezono metu etilbenzeno koncentracija rajono ore buvo vidutiniškai tik 4,5 % didesnė, nei šiltojo sezono metu.

Vertinant visą rajoną bendrai, didžiausias užterštumas etilbenzenu buvo nustatytas 2018 m. (11 pav.).



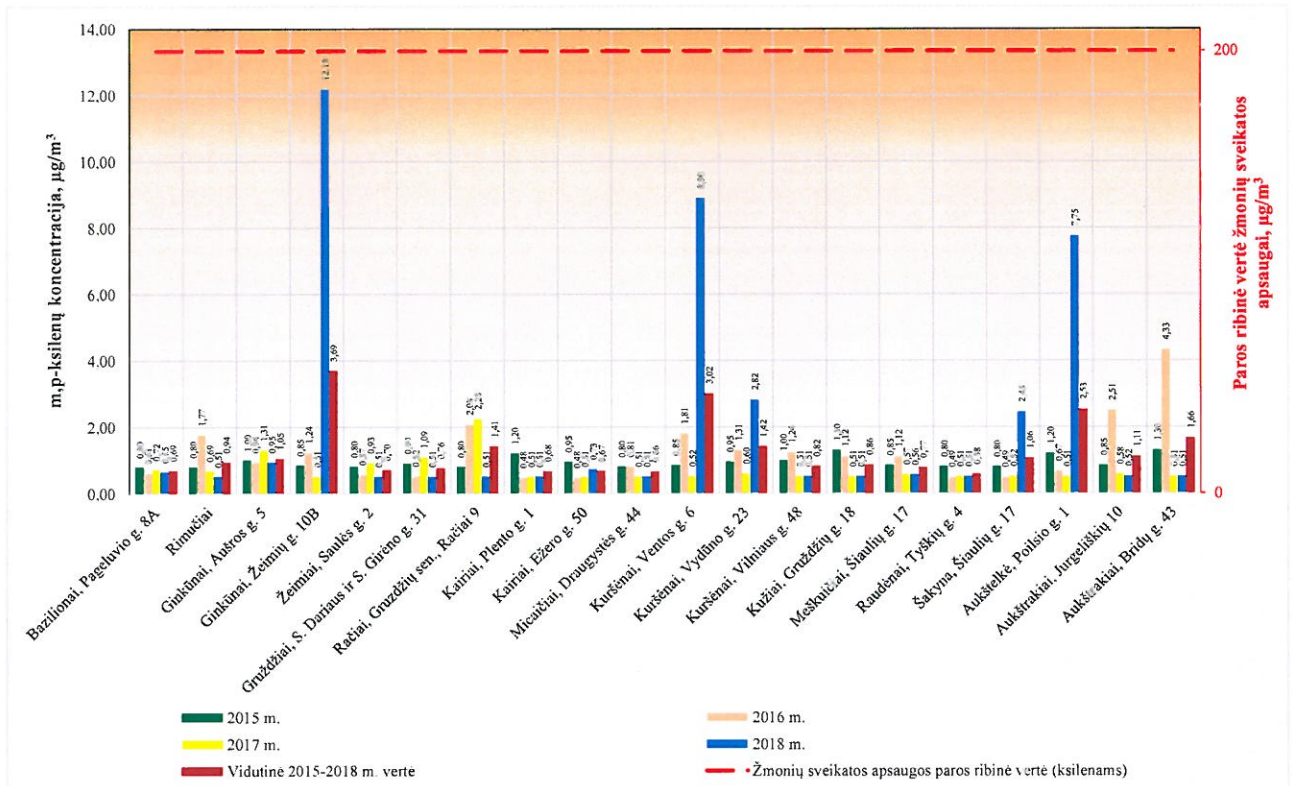
11 pav. Etilbenzeno vidutinės metinės koncentracijos Šiaulių rajone (per 2015-2018 m.)

Per 2015-2018 m., Šiaulių rajono savivaldybėje, aplinkos oro tarša etilbenzenu didėjo.

## 2.2.6 m,p-ksilenai

m,p-ksilenams nėra nustatyta metinė ribinė vertė žmonių sveikatos apsaugai, tačiau yra nustatyta trumpesnio laikotarpio ribinė vertė ksilenams, t. y. paros RV. Siekiant gauti orientacinio

pobūdžio informaciją, matavimų metu gauti rezultatai (metiniai vidurkiai) yra palyginti su paros RV (12 pav.). Nei vienais metais m,p-ksilenų koncentracija aplinkos ore nesiekė paros RV žmonių sveikatos apsaugai, t. y. priklausomai nuo metų ir matavimo vietos, teršalo kiekis buvo nuo 16 iki 417 kartų mažesnis už paros RV.



12 pav. m,p-ksilenų vidutinės metinės koncentracijos tyrimų vietose (per 2015-2018 m.)

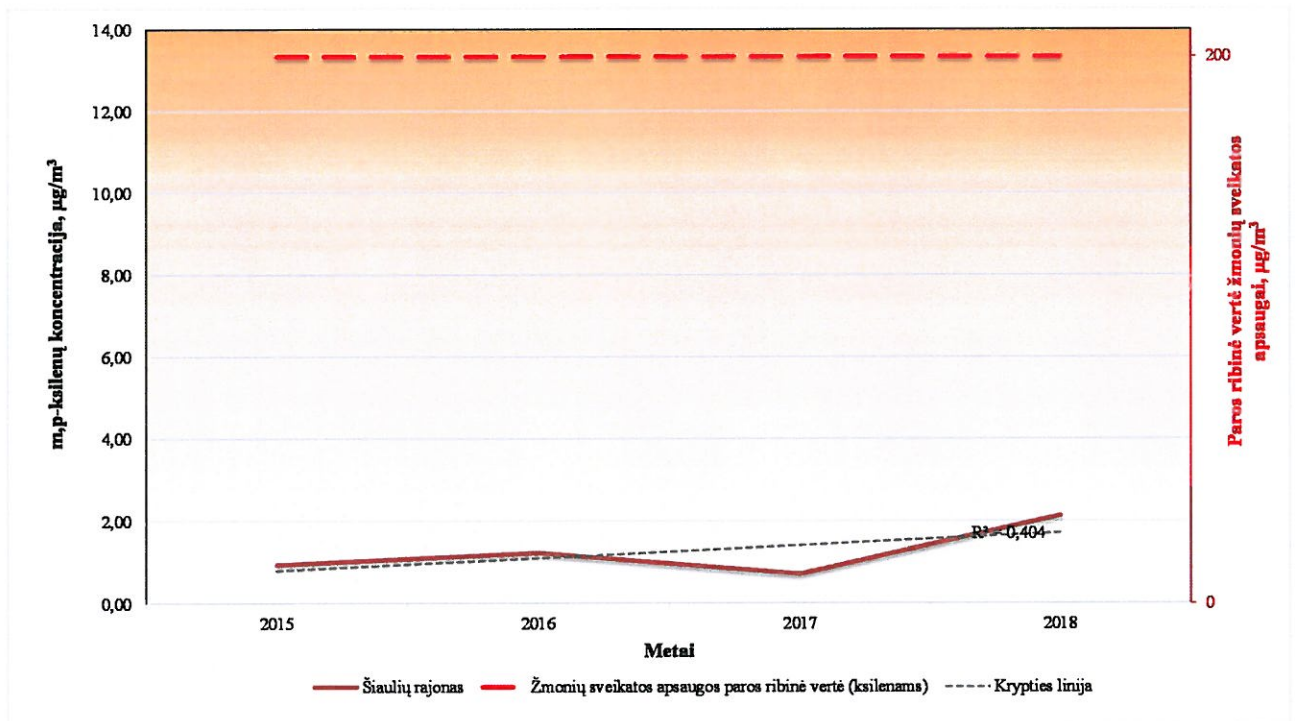
Iš visų tyrimo vietų, m,p-ksilenais labiausiai buvo teršiamos šios teritorijos: Ginkūnai (Žeminių g.), Kuršėnai (Ventos g.), Aukštelkė. Tyrimo laikotarpiu, Ginkūnuose (Žeminių g.) tarša m,p-ksilenais buvo vidutiniškai 2,9 karto didesnė už viso rajono vidutinį užterštumą per 2015-2018 m. Kuršėnuose (Ventos g.) m,p-ksilenų kiekis ore buvo vidutiniškai 2,4 karto didesnis už rajono vidurkį, Aukštelkėje – 2 kartus didesnis. Taršiausiose vietose, didžiausios metinės m,p-ksilenų vertės buvo nustatytos 2018 m., kuomet siekė iki 12,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Iš dviejų Aukštrakiuose stebimų vietų, įrengtų netoli potencialių taršos objektų, toliau nuo objektų esančioje matavimo vietoje (Briedų g.) m,p-ksilenų koncentracija buvo didesnė (33 %) už rajono vidurkį. Šalia potencialių taršos objektų įrengtoje matavimų vietoje (Jurgeliškėse) m,p-ksilenų koncentracija buvo vidutiniškai 11 % mažesnė už rajono vidurkį.

Per tyrimo laikotarpį, 25 % matavimo vietų nei vienais metais vidutinė metinė m,p-ksilenų koncentracija neviršijo  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mažiausias užterštumas m,p-ksilenais nustatytas Raudėnuose. Šioje vietoje, skirtingais metais, vidutinė metinė teršalo koncentracija buvo tarp  $0,49$  ir  $0,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , t. y. vidutiniškai 54 % mažesnė už viso rajono vidurkį.

Tyrimo laikotarpiu, matavimo vietose, vidutinės metinės m,p-ksilenų koncentracijos buvo tarp  $0,48$  ir  $12,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (vid.  $1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Didelio skirtumo tarp minėtos medžiagos koncentracijų aplinkos ore šiltuoju ir šaltuoju metų laikotarpiais nenustatyta. Šaltojo sezono metu šio teršalo koncentracija rajono ore buvo vidutiniškai tik 4,9 % mažesnė, nei šiltojo sezono metu.

Vertinant būklę visame rajone bendrai, didžiausias užterštumas m,p-ksilenais buvo nustatytas 2018 m. (13 pav.).



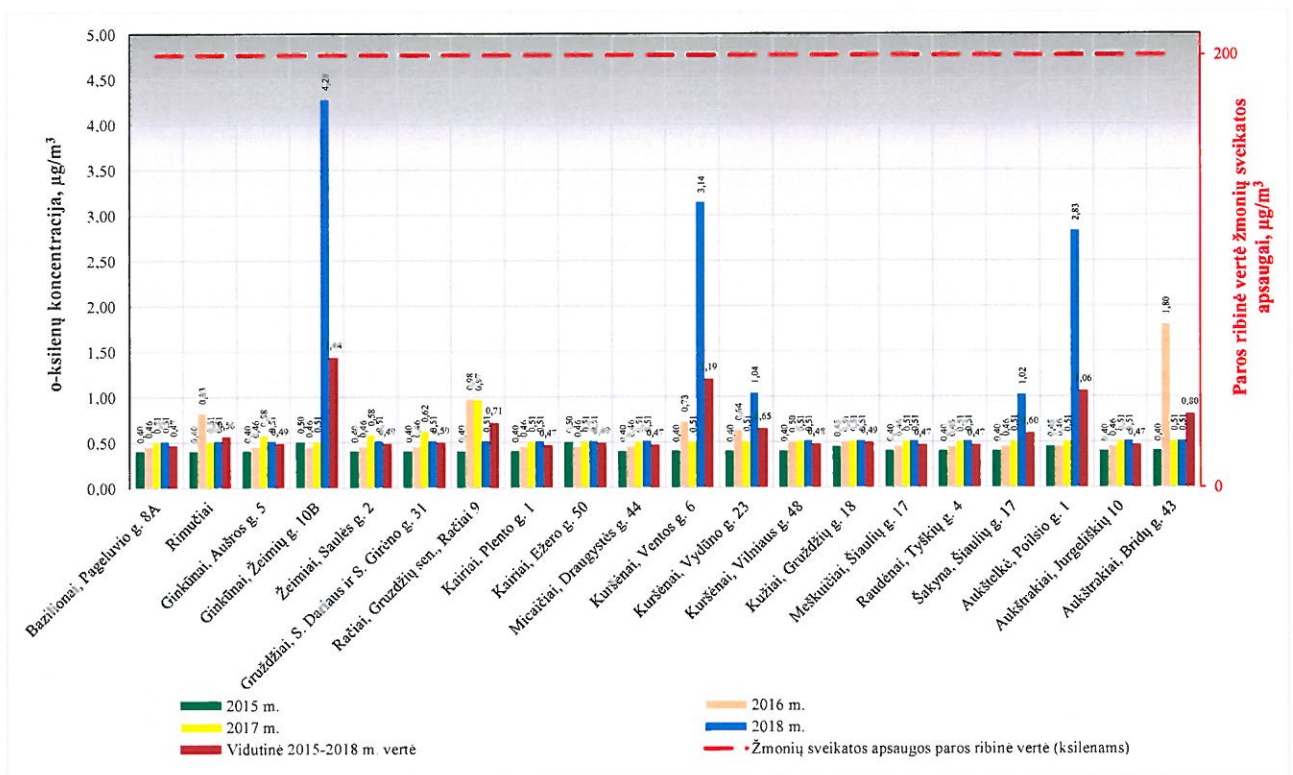
13 pav. m,p-ksilenų vidutinės metinės koncentracijos Šiaulių rajone (per 2015-2018 m.)

Per 2015-2018 m., Šiaulių rajono savivaldybėje, aplinkos oro tarša m,p-ksilenais didėjo.



### 2.2.7 o-ksilenas

o-ksilenai nėra nustatyta metinė ribinė vertė žmonių sveikatos apsaugai, tačiau yra nustatyta trumpesnio laikotarpio ribinė vertė ksilenams, t. y. paros RV. Siekiant gauti orientacinio pobūdžio informaciją, matavimų metu nustatyti rezultatai (metiniai vidurkiai) yra palyginti su paros RV (14 pav.). Nei vienais metais o-ksileno koncentracija aplinkos ore nesiekė paros RV žmonių sveikatos apsaugai, t. y. priklausomai nuo metų ir matavimo vietos, teršalo kiekis buvo nuo 47 iki 500 kartų mažesnis už paros RV.



14 pav. o-ksileno vidutinės metinės koncentracijos tyrimų vietose (per 2015-2018 m.)

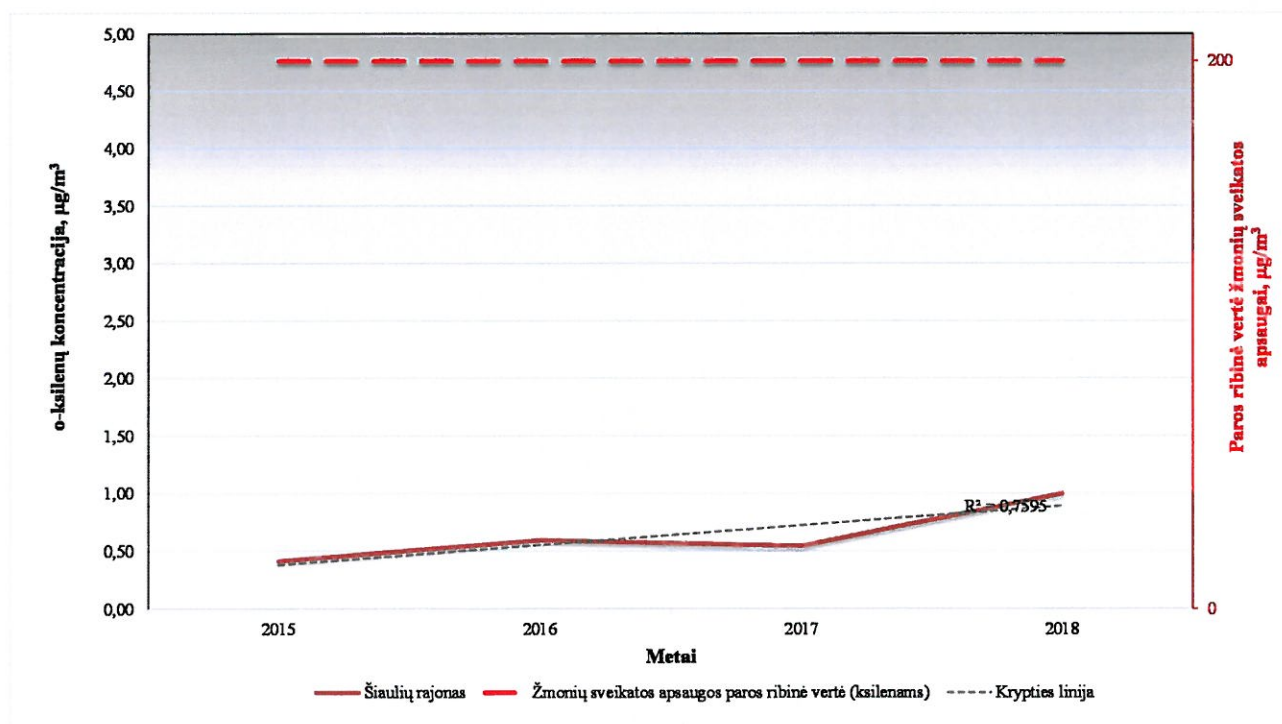
Iš visų tyrimo vietų, o-ksilenu labiausiai buvo teršiamos šios teritorijos: Ginkūnai (Žeimių g.), Kuršėnai (Ventos g.), Aukštelkė. Tyrimo laikotarpiu, Ginkūnuose (Žeimių g.) tarša o-ksilenu buvo vidutiniškai 2,3 karto didesnė už viso rajono vidutinį užterštumą per 2015-2018 m. Kuršėnuose (Ventos g.) o-ksileno kiekis ore buvo vidutiniškai 87 % didesnis už rajono vidurkį, Aukštelkėje – 66 % didesnis. Taršiausiose vietose, didžiausios metinės o-ksileno vertės buvo nustatytos 2018 m., kuomet siekė iki 4,28 µg/m<sup>3</sup>.

Iš dviejų Aukštrakiuose stebimų vietų, įrengtų netoli potencialių taršos objektų, toliau nuo objektų esančioje matavimo vietoje (Bridų g.) o-ksileno koncentracija buvo didesnė (26 %) už rajono vidurkį. Šalia potencialių taršos objektų įrengtoje matavimų vietoje (Jurgeliškėse) o-ksileno koncentracija buvo vidutiniškai 26 % mažesnė už rajono vidurkį.

Per tyrimo laikotarpį, 70 % tyrimo vietų nei vienais metais vidutinė metinė o-ksileno koncentracija neviršijo  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mažiausi užterštumai o-ksilenu nustatyti šiose vietovėse: Bazilionuose, Kairiuose (Plento g.), Micaičiuose, Meškuičiuose, Raudėnuose, Aukštrakiuose (Jurgeliškėse). Šiose vietose, skirtingais metais, vidutinės metinės teršalo koncentracijos buvo tarp  $0,40$  ir  $0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , t. y. vidutiniškai 26-27 % mažesnės už viso rajono vidurkį.

Tyrimo laikotarpiu, matavimo vietose, vidutinės metinės o-ksileno koncentracijos buvo tarp  $0,40$  ir  $4,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (vid.  $0,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Didelio skirtumo tarp minėtos medžiagos koncentracijų aplinkos ore šiltuoju ir šaltuoju metų laikotarpiais nenustatyta. Šaltojo sezono metu šio teršalo koncentracija rajono ore buvo vidutiniškai tik 2,8 % didesnė, nei šiltojo sezono metu.

Vertinant būklę visame rajone bendrai, didžiausias užterštumas o-ksilenu buvo nustatytas 2018 m. (15 pav.).



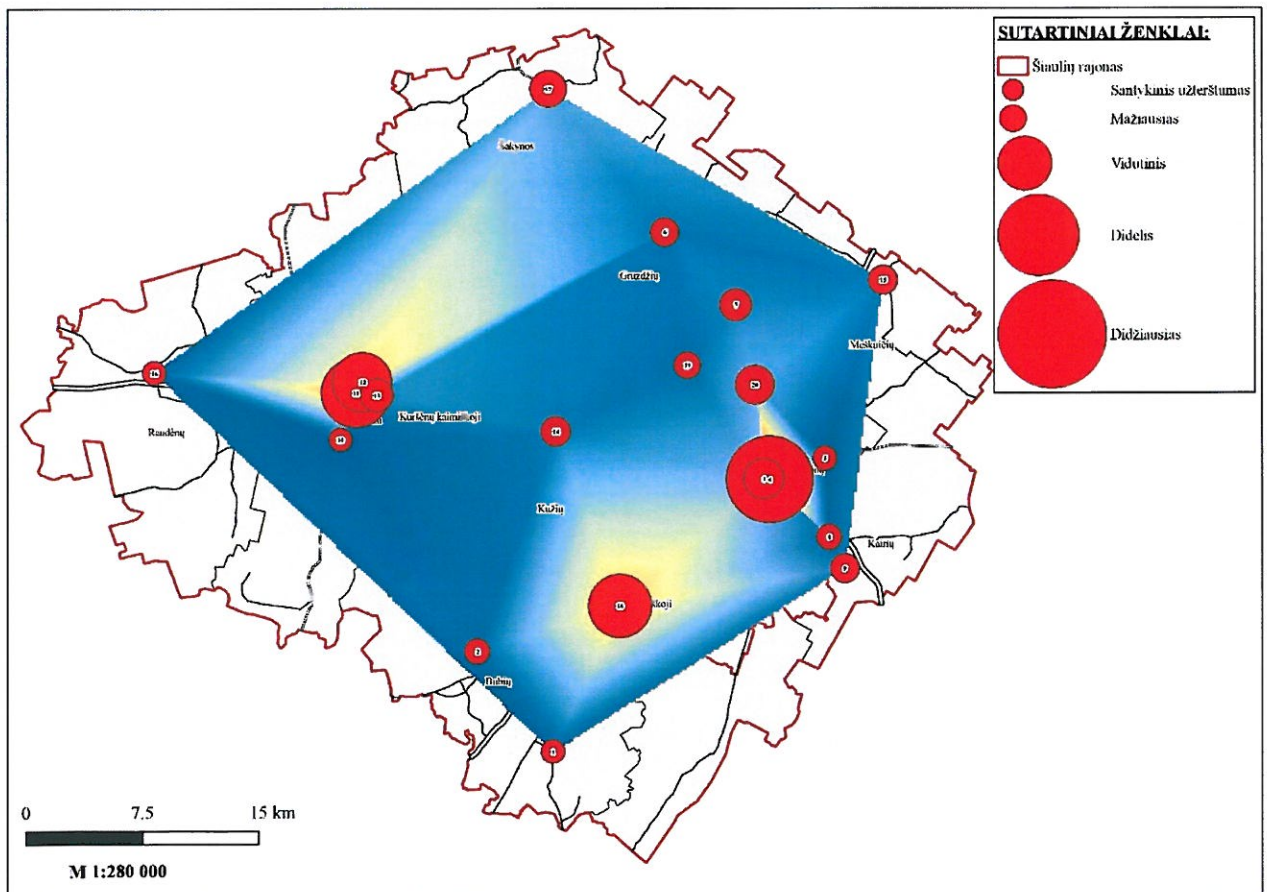
15 pav. o-ksileno vidutinės metinės koncentracijos Šiaulių rajone (per 2015-2018 m.)



Per 2015-2018 m., Šiaulių rajono savivaldybėje, aplinkos oro tarša o-ksilenu didėjo.

### 2.2.8 Kompleksinis aplinkos oro užterštumas

Kompleksiškai vertinant visų tirtų oro teršalų kiekius monitoringo postuose, per 2015-2018 m. labiausiai užterštos vietos buvo: Ginkūnuose, Kuršėnuose ir Aukštelkėje (16 pav.). Ginkūnuose (Žeimių g.) įrengtoje monitoringo vietoje aplinkos oro santykinis užterštumas azoto dioksidu, sieros dioksidu ir lakiaisiais organiniais junginiais buvo 2,3 karto didesnis, lyginat su visų tyrimo vietų vidurkiu. Kuršėnuose Ventos g. santykinis užterštumas buvo 83 %, Vidūno g. – 57 %, Aukštelkėje – 68 % didesnis lyginat su visų tyrimo vietų rajone vidurkiu.



16 pav. Suminis oro teršalų kiekis monitoringo postuose (2015-2018 m.)



Mažiausia oro tarša nustatyta Micaičiuose, Raudėnuose, Bazilionuose. Pastarosiose vietose suminis visų tirtų teršalų kiekis buvo 36-37 % mažesnis, lyginat su visų tyrimo vietų vidurkiu.

### 2.3. Išvados ir rekomendacijos

#### 2.3.1 Išvados

- 1) Per 2015-2018 m. laikotarpį, azoto dioksido ir benzeno koncentracijos, nei vienoje matavimo vietoje Šiaulių rajone, nustatytų ribinių verčių žmonių sveikatos apsaugai neviršijo.
- 2) Per 2015-2018 m. laikotarpį, sieros dioksido ir azoto dioksido koncentracijos, nei vienoje matavimo vietoje Šiaulių rajone, nustatytų kritinių užterštumo lygių augmenijos apsaugai neviršijo.
- 3) Ginkūnuose (Žeimių ir Aušros g.), kiekvienais tyrimų metais, azoto dioksido koncentracija viršijo žemutinę vertinimo ribą augmenijos apsaugai (pagal NO<sub>x</sub>), 2017 m. sieros dioksido koncentracija viršijo žemutinę vertinimo ribą ekosistemų apsaugai.
- 4) Per 2015-2018 m., matavimo vietose, vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija buvo tarp 1,45 ir 20,9 μg/m<sup>3</sup> (vid. 8,52 μg/m<sup>3</sup>), sieros dioksido – tarp 0,60 ir 15,9 μg/m<sup>3</sup> (vid. 2,57 μg/m<sup>3</sup>), benzeno – tarp 0,38 ir 1,48 μg/m<sup>3</sup> (vid. 0,84 μg/m<sup>3</sup>), tolueno – tarp 0,44 ir 28,9 μg/m<sup>3</sup> (vid. 2,16 μg/m<sup>3</sup>), etilbenzeno – tarp 0,40 ir 14,9 μg/m<sup>3</sup> (vid. 1,23 μg/m<sup>3</sup>), m,p-ksilenų – tarp 0,48 ir 12,2 μg/m<sup>3</sup> (vid. 1,25 μg/m<sup>3</sup>), o-ksileno – tarp 0,40 ir 4,28 μg/m<sup>3</sup> (vid. 0,64 μg/m<sup>3</sup>).
- 5) Visų tirtų teršalų, išskyrus m,p-ksilenų, koncentracijos šiltuoju sezonu buvo mažesnės, lyginant su šaltuoju sezonu.
- 6) Šiaulių rajone, per 2015-2018 m., aplinkos oro tarša azoto dioksidu mažėjo, sieros dioksidu, toluenu, etilbenzenu, m,p-ksilenuis, o-ksilenu didėjo, benzeno kaita buvo nekryptinga.
- 7) Didžiausi suminiai teršalų (azoto dioksido, sieros dioksido, lakiųjų organinių junginių) kiekiai buvo Ginkūnuose (Žeimių g.), Kuršėnuose (Ventos ir Vidūno g.), Aukštelkėje. Šiose vietose oro užterštumas buvo atitinkamai 2,3 karto, 83 %, 57 % ir 68 % didesnis, nei viso rajono vidurkis.
- 8) Mažiausia aplinkos oro tarša buvo Bazilionuose, Micaičiuose, Raudėnuose. Šiose vietose kompleksinis oro užterštumas buvo atitinkamai 36 %, 37 %, 37 % mažesnis, nei viso rajono vidurkis.

### **2.3.2 Rekomendacijos**

- 1) Rekomenduojame tęsti aplinkos oro užterštumo azoto dioksidu, sieros dioksidu ir lakiaisiais organiniais junginiais monitoringo darbus esamose tyrimo vietose. Atsiradus finansinėms galimybėms, būtų naudinga padidinti tyrimų dažnumą ir stebimų vietų kiekį šiuo metu stebimose (Ginkūnuose, Kuršėnuose, Aukštelkėje) ir dar netirtose rajono gyvenvietėse, per kurias vyksta intensyviausias tarpmiestinis autotransporto eismas.
- 2) Panaudojant surinktus oro taršos tyrimų duomenis, rekomenduojame atlikti teršalų sklaidos modeliavimą apimančią visą Šiaulių rajoną.



### 3. Savivaldybės aplinkos oro monitoringo organizavimo tikslai ir principai

#### 3.1. Monitoringo poreikio pagrindimas

Reikalavimas savivaldybės lygmeniu vykdyti aplinkos monitoringą numatytas LR Aplinkos monitoringo įstatyme [10]. Jame nurodyta, kad aplinkos monitoringo sistemą sudaro valstybinis, savivaldybių ir ūkio subjektų aplinkos (tame tarpe ir aplinkos oro) monitoringas, kuriuos vykdant kaupiama ir analizuojama informacija apie gamtinės aplinkos elementų būklę ir jos pasikeitimus valstybės, savivaldybių ir vietiniu lygmeniu. Taigi, kaip sudėtinės aplinkos dalies, privalu vykdyti ir aplinkos oro monitoringą.

#### 3.2. Monitoringo tikslas ir pagrindiniai uždaviniai

Svarbiausias Šiaulių rajono savivaldybės vykdomo aplinkos oro monitoringo tikslas – ilgalaikiai sistemingi aplinkos oro kokybės savivaldybės teritorijoje tyrimai ir jų metu gautos informacijos kaupimas, vertinimas ir analizė, skirti planuoti ir įgyvendinti vietines aplinkosaugos priemones ir užtikrinti tinkamą gamtinės aplinkos būklę.

Pagrindiniai aplinkos oro monitoringo uždaviniai:

- *savivaldybės teritorijos aplinkos oro būklės stebėjimas;*
- *aplinkos oro monitoringo duomenų, apie oro užterštumo lygį, kaupimas, analizė ir vertinimas;*
- *oro kokybės pokyčių ir jų priežasčių nustatymas;*
- *galimų aplinkos oro kokybės pokyčių ir pasekmių prognozė;*
- *informacijos teikimas kontroliuojančioms institucijoms.*

Aplinkos oro monitoringo tyrimų metu gauta informacija reikalinga bendresnių aplinkosauginių tikslų įgyvendinimui – siekiant užtikrinti gerą aplinkos oro kokybę, o prireikus ir šios būklės valdymui – išsaugojimo ar atstatymo priemonių planavimui. Tai reiškia, kad monitoringo rezultatų pagrindu turi būti įmanoma prognozuoti aplinkos oro būklės pokyčius, o pagal galimybes – ir juos valdyti. Todėl labai svarbu operatyviai pateikti informaciją apie aplinkos kokybę visuomenei ir valstybės institucijoms. Tai įtvirtinta ir bendruosiuose savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatuose [3], kuriuose nurodyta, kad monitoringo programa „turi būti skirta aplinkos kokybei valdyti savivaldybės teritorijoje, kad atlikus stebėjimus būtų gauta išsamesnė, negu gaunama valstybinio aplinkos monitoringo metu, informacija apie savivaldybių teritorijų gamtinės aplinkos būklę, kuria remiantis būtų galima vertinti ir prognozuoti aplinkos pokyčius bei galimas pasekmes,

rengti atitinkamas rekomendacijas, planuoti neigiamo poveikio mažinimo programas bei planus ir įgyvendinti jose numatytas priemones, teikti informaciją specialistams bei visuomenei“.

Pagal bendruosius savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatus [3] savivaldybės monitoringo darbai turi būti organizuoti taip, kad būtų galima pasiekti tikslus, remiantis racionalių lėšų naudojimo principu. Ši sąlyga reiškia, kad monitoringo tyrimų metu turi būti gautas optimalus, pakankamas minėtiems tikslams (aplinkos oro būklės įvertinimui, prognozei ir valdymui), kokybiškos informacijos kiekis. To turėtų būti siekiama optimizuojant monitoringo tinklą ir tiriamų rodiklių kiekį. Be to, labai svarbu savivaldybės monitoringo metu gautą informaciją papildyti kitų panašaus pobūdžio, pirmiausia – ūkio subjektų oro monitoringo atliktų tyrimų duomenimis.

### **3.3. Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas**

Pagal Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašą [1], siekiant įvertinti poveikį žmonių sveikatai, ėminių ėmimo vietos turi būti išdėstytos tipinėse bei teritorijose, kuriose yra didžiausia teršalų koncentracija, galinti daryti tiesioginį arba netiesioginį poveikį gyventojams. Potencialiai labiausiai orą teršiančios teritorijos Šiaulių rajone yra urbanizuotos ar iš dalies urbanizuotos vietos, taip pat pramoniniai objektai. Todėl Šiaulių rajono aplinkos oro monitoringo tinklas turėtų apimti labiausiai užstatytas teritorijas.

Taip pat turėtų būti parinkta neurbanizuota teritorija foninei – santykinai švaraus oro kokybei įvertinti. Pagrindinis tokių matavimų tikslas užtikrinti, kad apie foninį užterštumo lygį būtų gaunama tinkama informacija. Ši informacija yra svarbi vertinant padidėjusį užterštumo lygį taršiausiose teritorijose (tokiose kaip miesto foninės vietovės, pramonės teritorijos, intensyvaus eismo vietos), vertinant galimas oro teršalų tolimąsias pernašas, pagrindžiant šaltinių pasiskirstymo analizę ir geram konkrečių teršalų pažinimui. Be to, tai taip pat svarbu dažnesniam modeliavimo naudojimui ir miesto teritorijose [1].

Oro taršos poveikio gyventojų sveikatai prasme, jautriausios vietos Šiaulių rajono savivaldybėje yra: centrinėje Kuršėnų miesto dalyje esančių Vilniaus ir Ventos gatvių aplinka, Ginkūnų gyvenvietės Žeimių ir Aušros gatvių aplinka, Kairiuose, Plento gatvės aplinka, Aleksandrijoje, V. Matulionio g. aplinka, Kužiuose, Plento gatvės aplinka. Didžiausias autotransporto eismo intensyvumas nustatytas Šiaulių rajono savivaldybės teritoriją kertančiuose magistraliniuose keliuose (A9, A11, A12) bei krašto keliuose 150, 154, 155, 159, 203, 215. Todėl siekiant įvertinti transporto keliamą poveikį oro kokybei dalis šių vietų turėtų patekti į Šiaulių rajono savivaldybės oro



monitoringo tinklą.

Stacionarių atmosferos teršimo šaltinių emisijos išsisklaido aplink juos esančioje teritorijoje, siekiančioje nuo 10 iki 40 kamino aukščių. Šildymo sezono metu, katilinėse kurui naudojant akmens anglis, medieną, suskystintas dujas, deginant atliekas, gyvenamosios aplinkos oras teršiamas kietosiomis dalelėmis, anglies, azoto, sieros oksidais, angliavandeniliais. Savivaldybėje yra 20 švietimo įstaigų eksploatuojamų katilinių. Iš jų Bazilionų vidurinės mokyklos, Meškuičių ir Gruzdžių gimnazijų, Žarėnų pagrindinės mokyklos kuro sąnaudos buvo didžiausios [15]. Be to, katilinei esančiai Gruzdžiuose teko vienas iš didžiausių sunaudoto kuro kiekis [15]. Dalis šių vietų (netoli minėtų objektų) turėtų patekti į Šiaulių rajono savivaldybės oro monitoringo tinklą.

Šiaulių rajone, Jurgeliškių (Aukštrakių) kaime yra pastatytas didžiausias Lietuvoje pavojingų atliekų deginimo įmonės UAB „Toksikos“ filialas, šalia jos įrengtas ir pavojingų atliekų sąvartynas. Pagal UAB „Toksikos“ poveikio aplinkai vertinimo programą [16] ir atliktus oro teršalų sklaidos modeliavimą, didžioji dalis oro teršalų, pasigaminusių deginant atliekas, tikėtina, kad nusės greta įmonės teritorijos ribų. Siekiant įvertinti atliekų deginimo įtaką Šiaulių rajono aplinkos oro kokybei, tikslinga oro monitoringo tinklo dalimi parinkti matavimo vietas netoli UAB „Toksikos“ teritorijos ir artimiausioje gyvenvietėje pavėjui (pagal vyraujančią vėjo kryptį) nuo atliekų deginimo įmonės. Šios vietos taip pat galėtų būti naudingos įvertinant pavojingų atliekų sąvartyno ir Šiaulių regiono nepavojingų atliekų sąvartyno įtaką aplinkos oro kokybei.

Dėl teršalų emisijų į atmosferą normatyvų viršijimų Šiaulių rajone esančiuose ūkio subjektuose buvo nustatyta pažeidimų (pvz. Meškuičiuose Šiaulių g. 39, Kairiuose Plento g. 2D, Malavėniukuose). Todėl dalį oro monitoringo vietų tikslinga įrengti prie potencialiai taršiausių objektų įskaitant katilines ir normatyvus viršijusių įmonių, pavėjui (pagal vyraujančius vėjus) esančioje ir galinčioje daryti neigiamą poveikį žmonių sveikatai gyvenamoje teritorijoje.

Savivaldybėje yra 13 dideles fermas turinčių žemės ūkio įmonių. Jose daugiausia auginami galvijai. Dėl nemalonių kvapų, sklindančių nuo žemės ūkio subjektų, gauti Gruzdžių miestelio ir Micaičių kaimo gyventojų skundai [15]. Šalia Ginkūnų ir Žemimų esantis paukštynas taip pat gali daryti neigiamą įtaką aplinkos oro kokybei. Pastarosios vietos galėtų būti oro monitoringo tinklo dalimi.

### **3.4. Stebimi parametrai ir matavimo vienetai**

Siekiant savivaldybės monitoringo darbus organizuoti taip, kad būtų galima racionaliai

panaudoti lėšas, tikslinga aplinkos oro kokybę stebėti difuziniais ėmikliais (pasyviais sorbentais). Šiuo metodu galima įvertinti tokių aplinkos oro teršalų kaip sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>), azoto dioksidai (NO<sub>2</sub>), lakieji organiniai junginiai (LOJ) koncentracijų erdvinį pasiskirstymą. Priklausomai nuo sorbentų eksponavimo laikotarpio, gali būti gauti rezultatai atspindintys aplinkos oro taršą šiltuoju ir šaltuoju sezonais. Tyrimo rezultatai išreiškiami teršalų kiekiu oro tūryje –  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Siekiant surinkti objektyvios informacijos apie viso Šiaulių rajono oro kokybę, monitoringo taškai turi būti išdėstyti visose rajono seniūnijose.



## 4. Monitoringo planas

### 4.1. Monitoringo objektas

Programoje numatyti minimalios apimties tyrimai, kurie apima sieros dioksido (SO<sub>2</sub>), ozono pirmtakų (prekursorių) – azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) matavimus kiekvienos seniūnijos labiausiai urbanizuotose ir užstatytose miesto, priemiesčio ar kaimo vietose, ir stambiausių pramoninių objektų potencialios įtakos zonoje, taip pat gamtinėje teritorijoje – siekiant įvertinti foninę oro kokybę.

### 4.2. Monitoringo tinklas

Numatomą monitoringo tinklą sudaro 20 tyrimo postų. Tyrimo vietos ir jų aprašymas pateiktas 3 lentelėje.

Mėginių ėmimo vietos oro monitoringui vykdyti, turi būti reguliariai peržiūrimos, kad būtų galima įsitikinti, jog atrankos kriterijai tebegalioja [1]. Esant būtinybei (pavyzdžiui, atsiradus naujam taršos šaltiniui prie pat ėminių ėmiklio vietos), tyrimo postų – pasyvių sorbentų kabinimo vietos turi būti koreguojamos išlaikant Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos apraše [1] nurodytas sąlygas:

- a) neturi būti jokių kliūčių oro srautui patekti į ėminių ėmiklio įsiurbiamąją angą (srautas turi būti laisvas ne mažiau kaip 270° skliaute), ėminių ėmiklis paprastai turi būti už keleto metrų nuo pastato, balkono, medžio ir kitų kliūčių ir bent 0,5 m atstumu iki artimiausio pastato, kai tiriama oro kokybė šalia eile išrikiuotų statinių;
- b) ėminių ėmiklio įsiurbiamoji anga paprastai įrengiama 1,5 m (kvėpavimo zona) – 4 m aukštyje nuo žemės paviršiaus. Tam tikromis aplinkybėmis gali prireikti imti ėminius ir didesniame aukštyje (iki 8 m). Didesniame aukštyje imti ėminius taip pat gali būti tikslinga, kai stotis yra tipinė didelės teritorijos oro kokybei stebėti;
- c) ėminių ėmiklio įsiurbiamoji anga neturėtų būti prie pat taršos šaltinio, kad į ją tiesiogiai nepatektų vien išmetamieji teršalai, dar nesusimaišę su aplinkos oru;
- d) matuojant bet kurį teršalą transporto poveikiui įvertinti, ėminių ėmikliai įrengiami bent 25 m atstumu nuo intensyvių sankryžų ribos ir ne didesniu kaip 10 m atstumu nuo važiuojamosios dalies krašto.
- e) taip pat galima atsižvelgti į šiuos veiksnius:
  - trukdančius šaltinius;

- saugumą;
- priejimą;
- galimybę naudotis elektros energija ir telefono ryšiu;
- vietovės matomumą jos aplinkos atžvilgiu;
- visuomenės ir imančių ėminių darbuotojų saugumą;
- galimybę įrengti toje pat vietoje skirtingų teršalų ėminių ėmimo vietas;
- teritorijų planavimo reikalavimus.

3 lentelė. Aplinkos oro monitoringo 2020-2025 m. vietos

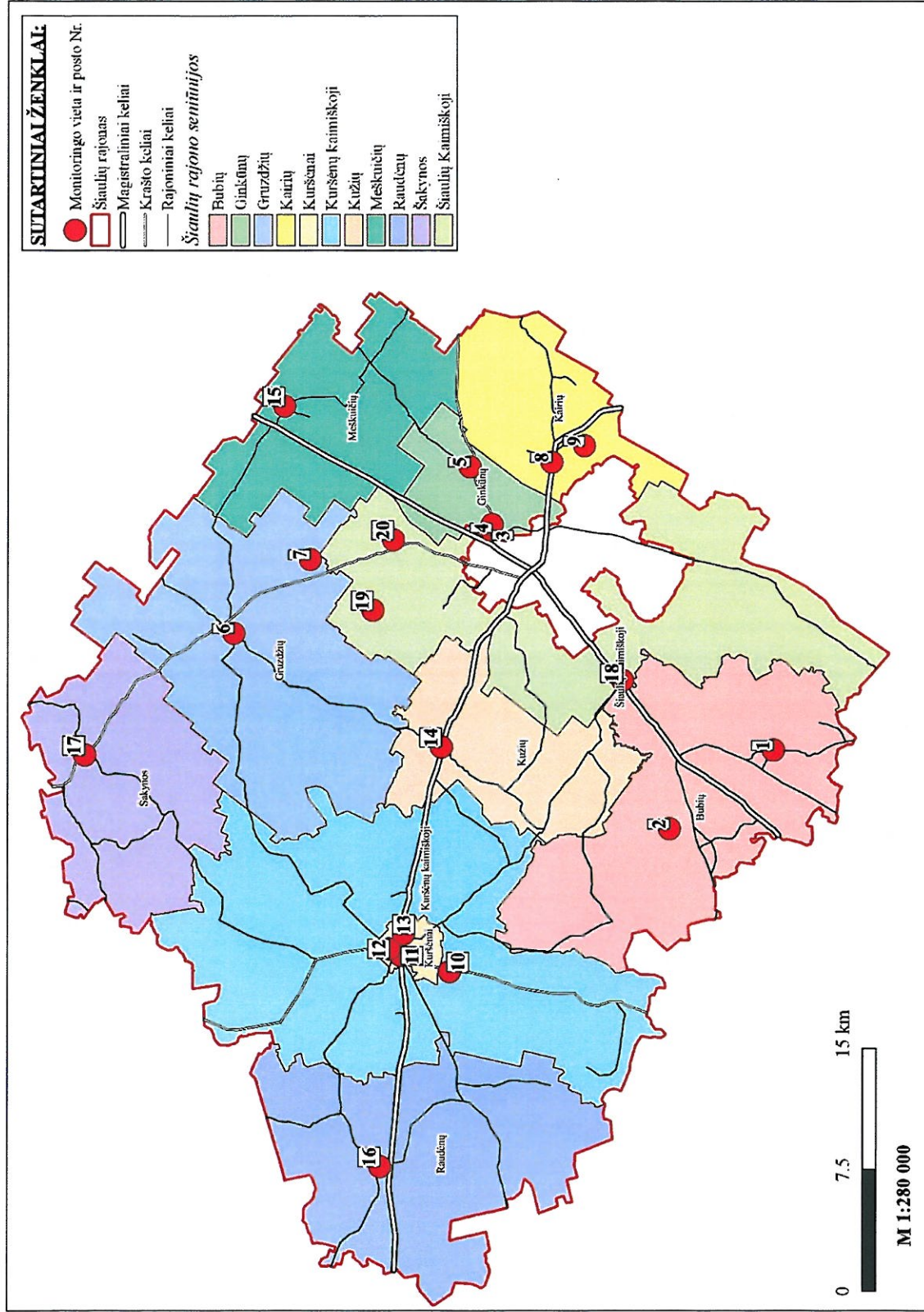
Posto Nr.	Tos pačios rūšies pasyviųjų kaupiklių kiekis viename poste, vnt.	Monitoringo vieta	Taršos pobūdis	LKS -94 koordinatės	
				y	x
<b>Bubių seniūnija</b>					
1	1	Bazilionai Pageluvio g. 8A	Gyvenamoji zona	446015	6184853
2	1	Rimučiai	Kaimo oro kokybė foninio oro užterštumui nustatyti	441147	6191316
<b>Ginkūnų seniūnija</b>					
3	1	Ginkūnai Aušros g. 5	Gyvenamoji zona; intensyvaus autotransporto zona	459658	6202399
4	1	Ginkūnai Žeimių g. 10B	Gyvenamoji zona; intensyvaus autotransporto zona	460028	6202365
5	1	Žeimiai Saulės g. 2	Gyvenamoji zona; potenciali gyvulininkystės objektų įtaka	463607	6203729
<b>Gruzdžių seniūnija</b>					
6	1	Gruzdžiai S. Dariaus ir S. Girėno g. 31	Gyvenamoji zona; galima katilinių ir gyvulininkystės objektų įtaka	453265	6218355
7	1	Račiai Gruzdžių sen., Račiai 9	Gyvenamoji zona; galima intensyvaus autotransporto ir pramoninių objektų (UAB „Toksikos“ ir sąvartyno) įtaka	457850	6213650
<b>Kairių seniūnija</b>					
8	1	Kairiai Plento g. 1	Intensyvaus autotransporto zona; potenciali pramoninio objekto įtaka; gyvenamoji zona	463892	6198659
9	1	Kairiai Ežero g. 50	Intensyvaus autotransporto zona; potenciali pramoninio objekto įtaka; gyvenamoji zona	464913	6196626
<b>Kuršėnų kaimiškoji seniūnija</b>					
10	1	Micaičiai Draugystės g. 44	Gyvenamoji zona; potenciali gyvulininkystės objekto įtaka	432304	6204960
<b>Kuršėnų seniūnija (Kuršėnų m.)</b>					



Posto Nr.	Tos pačios rūšies pasyviųjų kaupiklių kiekis viename poste, vnt.	Monitoringo vieta	Taršos pobūdis	LKS -94 koordinatės	
				y	x
11	1	Kuršėnai Ventos g. 6	Intensyvaus autotransporto zona; gyvenamoji zona	433299	6207983
12	1	Kuršėnai Vydūno g. 23	Intensyvaus autotransporto zona; gyvenamoji zona	433716	6208696
13	1	Kuršėnai Vilniaus g. 48	Intensyvaus autotransporto zona; gyvenamoji zona	434648	6207824
<b>Kužių seniūnija</b>					
14	1	Kužiai Gruzdžių g. 18	Gyvenamoji zona; intensyvaus autotransporto zona; geležinkelio zona; potenciali pramoninių objektų zona	446216	6205484
<b>Meškuičių seniūnija</b>					
15	1	Meškuičiai Šiaulių g. 17	Gyvenamoji zona; potenciali katilinės įtaka; potenciali intensyvaus autotransporto įtaka	467375	6215243
<b>Raudėnų seniūnija</b>					
16	1	Raudėnai Tyškių g. 4	Gyvenamoji zona; potenciali intensyvaus autotransporto įtaka	420247	6209280
<b>Šakynos seniūnija</b>					
17	1	Šakyna Šiaulių g. 17	Gyvenamoji zona; intensyvaus autotransporto zona	445718	6227621
<b>Šiaulių kaimiškoji seniūnija</b>					
18	1	Aukštelkė Poilsio g. 1	Gyvenamoji zona; potenciali intensyvaus autotransporto įtaka	450349	6194240
19	1	Jurgeliškiai 10	Pramoninių objektų (UAB „Toksikos“ ir sąvartyno) zona	454704	6209754
20	1	Bridai Bridų g. 43	Pramoninių objektų (UAB „Toksikos“ ir sąvartyno) zona	459076	6208479

Monitoringo postai yra išdėstyti visose Šiaulių rajono savivaldybės seniūnijose. Monitoringo vietų išdėstymo schema pateikta 17 pav.





17 pav. Šiaulių rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietų išdėstymo schema

Monitoringo postų nuotraukos pateiktos 1 priede. Vietos parinktos, laikantis rekomendacijų nurodytų 3.3 skyriuje.

#### 4.3. Stebimi parametrai, tyrimų metodai ir stebėjimų periodiškumas

Numatomi tirti rodikliai ir jų tyrimo metodai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Numatomi tirti parametrai, jų tyrimo metodai ir periodiškumas

Rodiklis	Tyrimo metodas (tyrimo metodika arba standartas)	Tyrimo būdas	Periodiškumas
NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , LOJ (benzenas C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , toluenas C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> , etilbenzenas, (para-, meta-, orto-) ksilenas C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ).	Difuzinių ėmiklių (pasyvių sorbentų) metodas. Matavimai atliekami remiantis šiais Lietuvoje galiojančiais standartais: LST EN 13528-1 [12], LST EN 13528-2 [13], LST EN 13528-3 [14].	Teršalų, susikaupusių sorbentuose, koncentracijos nustatomos sertifikuotoje laboratorijoje.	Ne mažiau nei 2 kartus per metus – bent po 1 kartą per šiltąjį ir šaltąjį sezoną*. Kiekvieno matavimo metu sorbentai laikomi dvi savaites.

Pastaba: \* – esant finansinėms galimybėms tyrimų apimtį tikslinga praplėsti iki 4 kartų per metus, aplinkos oro užterštumą tiriant skirtingais metų laikais.

Visose tyrimų vietose numatoma atlikti vienodos sudėties darbus. Pasyvieji sorbentai pasirinktose vietose tvirtinami prie gatvių ar elektros apšvietimo stulpų, o jų nesant – prie medžių 3,5 m aukštyje.

#### 4.4. Vertinimo kriterijai

Aplinkos oro būklę numatoma vertinti pagal šiuo metu galiojančius Europos sąjungos ir nacionalinius teisės aktus:

- Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašas ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės [17];
- Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto dioksidu, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos [2].
- Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašas [1].



- Direktyva 2008/50/EB, dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje [4].

Aukščiau nurodytuose teisės aktuose nustatytos oro teršalų ribinės vertės ir vertinimo ribos yra pateiktos 5 lentelėje.

**5 lentelė.** Ribinės vertės, viršutinės ir žemutinės vertinimo ribos sieros dioksido, azoto dioksido ir lakiųjų organinių junginių lygiams aplinkos ore

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kritinis užterštumo lygis, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO <sub>2</sub>	1 val.**	350 (žmonių sveikatos apsaugai)	–
SO <sub>2</sub>	24 val.**	125 (žmonių sveikatos apsaugai)	–
SO <sub>2</sub>	1 m., 1/2 m.*	–	20 (augmenijos apsaugai)
NO <sub>2</sub>	1 val.**	200 (žmonių sveikatos apsaugai)	–
NO <sub>2</sub>	1 m.	40 (žmonių sveikatos apsaugai)	–
NO <sub>x</sub> ***	1 m.	–	30 (augmenijos apsaugai)
Benzenas	1 m.	5 (žmonių sveikatos apsaugai)	–

Sieros dioksidui	Žmogaus sveikatos apsaugai	Ekosistemų apsaugai
Viršutinė vertinimo riba	60% paros (24 val.) ribinės vertės ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , neturi būti viršyta daugiau kaip 3 kartus per kalendorinius metus)	60% žiemos ribinės vertės ( $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Žemutinė vertinimo riba	40% paros (24 val.) ribinės vertės ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , neturi būti viršyta daugiau kaip 3 kartus per kalendorinius metus)	40% žiemos ribinės vertės ( $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Azoto dioksidui ir azoto oksidams	Valandos ribinė vertė žmonių sveikatos apsaugai (NO <sub>2</sub> )	Metinė ribinė vertė žmonių sveikatos apsaugai (NO <sub>2</sub> )	Metinė ribinė vertė augmenijos apsaugai (NO <sub>x</sub> )**
Viršutinė vertinimo riba	70% ribinės vertės ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , neturi būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per kalendorinius metus)	80% ribinės vertės ( $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	80% ribinės vertės ( $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Žemutinė vertinimo riba	50% ribinės vertės ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , neturi būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per kalendorinius metus)	65% ribinės vertės ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	65% ribinės vertės ( $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Benzenui	Metinis vidurkis (žmonių sveikatos apsaugai)
Viršutinė vertinimo riba	70% ribinės vertės ( $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Žemutinė vertinimo riba	40% ribinės vertės ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Teršalas	Ribinė vertė nustatyta žmonių sveikatos apsaugai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vidurkinimo laikas)
Toluenas (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )	600 (24 val.)**
Etilbenzenas (C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	20 (24 val.)**
Ksilenas (C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	200 (24 val.)**

Pastaba: \* – kalendoriniai metai ir žiema (spalio 1 d. - kovo 31 d.),

\*\* – matavimų metu gauti rezultatai gali būti palyginti su pateiktomis vertėmis siekiant gauti orientacinio pobūdžio informacijai.

\*\*\* – azoto oksidais (NO<sub>x</sub>) vadinamas azoto monoksido (NO) ir azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) suminis kiekis, todėl išmatuota NO<sub>2</sub> koncentracija gali būti palyginta su norma, nustatyta NO<sub>x</sub> dujoms.



Teisės aktais nėra nustatytos SO<sub>2</sub> dujų bei lakiųjų organinių junginių (tolueno, etilbenzeno, ksileno) metinės ribinės vertės, taikomos žmonių sveikatos apsaugai. Aplinkos oro užterštumo šiomis dujomis vertinimui yra taikomos 1 val. arba 24 val. ribinės vertės. Todėl tyrimų rezultatai (metiniai vidurkiai) galėtų būti palyginti su trumpesnio laikotarpio ribinėmis vertėmis, siekiant gauti orientacinio pobūdžio informaciją.

Jei monitoringo vykdymo metu norminiai dokumentai ir vertinimo kriterijai pasikeis, monitoringo metu surinkta informacija bus vertinama pagal tuo metu galiojančias normas.

Atliekant surinktų oro kokybės duomenų analizę ir vertinant oro kokybės kaitą monitoringo laikotarpiu, reikėtų įvertinti ir meteorologinius parametrus: oro temperatūrą, drėgmę, slėgį, vėjo kryptį, greitį. Taip pat atsižvelgti į ūkio subjektų vykdytus aplinkos monitoringo metu surinktus duomenis.

#### **4.5. Monitoringo duomenų bei ataskaitų teikimo forma, terminai, monitoringo duomenų ir ataskaitų gavėjai**

Monitoringo duomenys renkami, kaupiami ir saugomi savivaldybių institucijų nustatyta tvarka. Surinkti duomenys apžvelgiami, įvertinami bei teikiami Bendruosiuose savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatuose [3] nustatyta tvarka. Ataskaitos turi būti skelbiamos savivaldybių interneto svetainėse.

Atlikti monitoringo tyrimai kasmet bus apibendrinami pateikiant išvadas ir rekomendacijas. Aplinkos oro monitoringo duomenys bei ataskaitos (metinės ir galutinė) pateikiami Aplinkos apsaugos agentūrai ir Šiaulių rajono savivaldybei.

Monitoringo programa po šešerių metų vykdymo ir rezultatų apibendrinimo turės būti peržiūrėta ir, esant būtinybei, koreguojama.

## Literatūra

1. Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašas. 2001 m. gruodžio 12 d. Nr. 596. *Valstybės žinios*, 2001-12-19, Nr. 106-3828 (*Suvestinė redakcija nuo 2018-06-01*).
2. Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos. 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640. *Valstybės žinios*, 2001-12-19, Nr. 106-3827 (*Suvestinė redakcija nuo 2017-07-13*).
3. Bendrieji savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatai. 2004 m. rugpjūčio 16 d. Nr. D1-436. *Valstybės žinios*, 2004-08-21, Nr. 130-4680 (*Suvestinė redakcija nuo 2018-07-01*).
4. Europos Parlamento ir Tarybos 2008 m. gegužės 21 d. direktyva 2008/50/EB, dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje. *Europos Sąjungos oficialusis leidinys*, 2008-06-11, L152/1.
5. Grubliauskas R., Pranskevičius M. 2015. Šiaulių rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo ataskaita už 2015 m. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
6. Grubliauskas R., Pranskevičius M. 2016. Šiaulių rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo ataskaita už 2016 m. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
7. Grubliauskas R., Pranskevičius M. 2017. Šiaulių rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo ataskaita už 2017 m. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
8. Grubliauskas R., Pranskevičius M. 2018. Šiaulių rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo ataskaita už 2018 m. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
9. Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas. 1992 m. sausio 21 d. Nr. I-2223. *Lietuvos aidas*, 1992-01-30, Nr. 20-0 (*Suvestinė redakcija nuo 2018-07-01*).
10. Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas. 2006 m. gegužės 4 d. Nr. X-595. *Valstybės žinios*, 2006-05-20, Nr. 57-2025.
11. Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas. 1999 m. lapkričio 4 d. Nr. VIII-1392. *Valstybės žinios*, 1999, Nr. 98-2813 (*Suvestinė redakcija nuo 2018-12-31 iki 2019-12-31*).
12. LST EN 13528-1:2003. Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.
13. LST EN 13528-2:2003. Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.
14. LST EN 13528-3:2004. Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas.

Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.

15. Matulaitis R. 2013. Šiaulių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programa. Dalis: aplinkos oras. Šiauliai: Mindaugo Čegio įmonė.
16. UAB „Toksika“ Šiaulių filialo pavojingų atliekų sąvartyno įrengimo bei eksploatavimo ir pavojingų atliekų tvarkymo įrenginių keitimo poveikio aplinkai vertinimo programa. 2013. Vilnius: UAB „AF-Consult“.
17. Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašas ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės. 2000 m. spalio 30 d. Nr. 471/582. *Valstybės žinios*, 2000-11-22, Nr. 100-3185 (*Suvestinė redakcija nuo 2019-05-01*).

#### **Interneto adresai**

18. Aplinkos apsaugos agentūros tinklalapis. Prieiga internete: <http://gamta.lt>
19. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. 2006. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas *EuropeAid/114743/D/SV/LT*. 88 p. Prieiga internete: [http://gamta.lt/files/Aplinkos\\_oro\\_kokybes\\_vertinimo\\_vadovas.pdf](http://gamta.lt/files/Aplinkos_oro_kokybes_vertinimo_vadovas.pdf)
20. Lietuvos regionų portretas: Šiaulių rajono savivaldybė. Prieiga internete: [http://regionai.stat.gov.lt/start\\_lt.html](http://regionai.stat.gov.lt/start_lt.html)
21. LR statistikos departamento informacija Šiaulių rajono savivaldybę. Prieiga internete: <http://www.stat.gov.lt/>
22. Šiaulių rajono savivaldybės tinklalapis. Prieiga internete: <http://www.siauliai-r.sav.lt/#>



# PRIEDAI



## ***1 priedas.***

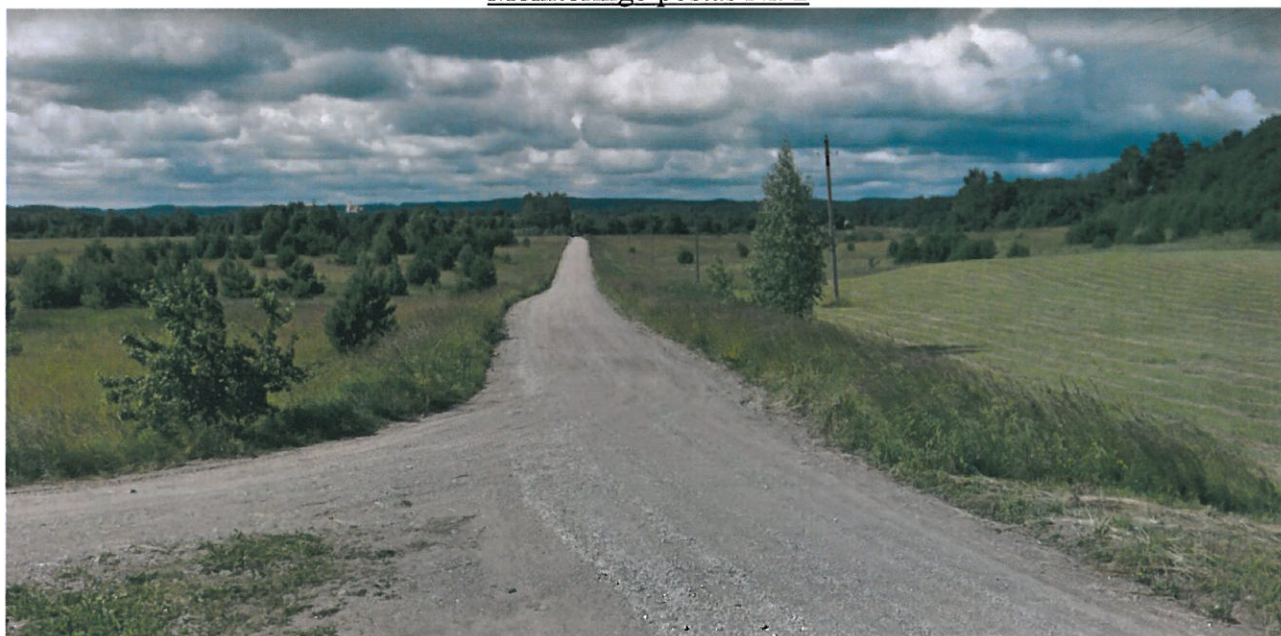
Aplinkos oro monitoringo postų  
Šiaulių rajono savivaldybėje  
nuotraukos



Monitoringo postas Nr. 1



Monitoringo postas Nr. 2





Monitoringo postas Nr. 3



Monitoringo postas Nr. 4





Monitoringo postas Nr. 5



Monitoringo postas Nr. 6





Monitoringo postas Nr. 7



Monitoringo postas Nr. 8



Monitoringo postas Nr. 9



Monitoringo postas Nr. 10





Monitoringo postas Nr. 11



Monitoringo postas Nr. 12





Monitoringo postas Nr. 13



Monitoringo postas Nr. 14





Monitoringo postas Nr. 15



Monitoringo postas Nr. 16





Monitoringo postas Nr. 17



Monitoringo postas Nr. 18





Monitoringo postas Nr. 19



Monitoringo postas Nr. 20





## ***2 priedas.***

Šiaulių rajono aplinkos oro kokybės  
tyrimų rezultatai  
(2015-2018 m. suvestinė lentelė)



Monitoringo postu Nr.	Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vieta	Metai	Sezonas	Teršalo koncentracija, µg/m <sup>3</sup>						
					Azoto dioksidas	Sieros dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	m,p-ksilenai	o-ksilenas
1	1	Bazilionai, Pageluvio g. 8A	2015	šiltasis	4,30	1,30	0,70	1,00	0,40	0,80	0,40
			2015	šaltasis	4,80	1,00	0,50	0,80	0,40	0,80	0,40
			2016	šiltasis	5,66	2,13	0,48	0,87	0,45	0,71	0,40
			2016	šaltasis	5,12	2,48	1,82	0,83	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	3,80	1,30	0,38	0,78	0,50	0,51	0,50
			2017	šaltasis	4,70	2,80	0,75	1,15	0,97	0,92	0,51
			2018	šiltasis	3,60	2,83	0,38	0,79	0,70	0,78	0,51
			2018	šaltasis	5,55	3,17	1,30	1,55	0,51	0,51	0,51
			2015	šiltasis	2,00	1,30	0,90	1,00	0,40	0,80	0,40
2	2	Rimučiai	2015	šaltasis	0,90	1,10	0,80	0,60	0,40	0,80	0,40
			2016	šiltasis	2,46	2,13	0,40	0,38	0,45	0,45	0,40
			2016	šaltasis	2,39	2,48	0,90	1,19	4,50	3,09	1,25
			2017	šiltasis	2,30	1,30	0,41	3,06	0,51	0,86	0,51
			2017	šaltasis	3,20	2,83	0,57	0,48	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	1,80	2,83	0,38	0,43	0,51	0,51	0,51
			2018	šaltasis	4,56	3,17	1,02	1,79	0,51	0,51	0,51
			2015	šiltasis	18,50	1,50	0,90	1,60	0,50	1,10	0,40
			2015	šaltasis	20,20	1,70	0,60	1,70	0,50	0,90	0,40
3	3	Ginkūnai, Aušros g. 5	2016	šiltasis	25,18	2,13	0,70	1,84	0,45	1,37	0,40
			2016	šaltasis	16,66	2,49	1,72	1,30	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	26,60	1,30	0,51	1,74	0,55	1,01	0,51
			2017	šaltasis	13,50	2,80	1,36	0,95	1,69	1,60	0,64
			2018	šiltasis	17,78	2,85	0,50	0,97	0,51	0,58	0,51

Monitoringo posto Nr.	Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vieta	Metai	Sezonas	Teršalo koncentracija, µg/m <sup>3</sup>						
					Azoto dioksidas	Sieros dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	m,p-ksilenai	o-ksilenas
4	3	Ginkūnai, Žeimių g. 10B	2018	šaltasis	17,85	3,17	1,58	6,09	0,92	1,31	0,51
			2015	šiltasis	19,90	5,20	0,90	0,80	0,40	0,80	0,40
			2015	šaltasis	21,90	2,40	0,90	1,30	0,50	0,90	0,60
			2016	šiltasis	23,29	2,13	0,59	1,86	1,74	1,96	0,40
			2016	šaltasis	16,77	2,49	1,45	1,10	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	22,00	29,00	0,41	0,78	0,51	0,51	0,51
			2017	šaltasis	18,60	2,80	1,08	0,88	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	21,44	2,85	0,46	3,59	27,54	21,72	7,63
			2018	šaltasis	16,62	3,17	1,63	16,15	2,30	2,64	0,92
			5	4	Žeimiai, Saulės g. 2	2015	šiltasis	7,50	0,30	0,60	1,30
2015	šaltasis	4,00				1,30	0,70	1,00	0,40	0,80	0,40
2016	šiltasis	5,84				2,13	0,57	0,75	0,45	0,63	0,40
2016	šaltasis	7,32				2,49	1,41	0,70	0,51	0,51	0,51
2017	šiltasis	2,30				1,30	0,00	0,00	0,51	0,00	0,51
2017	šaltasis	7,90				2,80	0,93	1,42	2,15	1,85	0,65
2018	šiltasis	5,23				2,85	0,39	0,43	0,51	0,51	0,51
2018	šaltasis	6,50				3,17	1,31	1,04	0,51	0,51	0,51
2015	šiltasis	5,00				10,40	0,90	1,20	0,40	1,00	0,40
6	5	Gruzdžiai, S. Dariaus ir S. Girėno g. 31				2015	šaltasis	8,70	1,50	0,60	0,90
			2016	šiltasis	6,42	2,13	0,52	0,60	0,44	0,53	0,40
			2016	šaltasis	5,40	2,48	0,96	0,78	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	6,00	1,30	0,46	1,98	0,51	0,52	0,51
			2017	šaltasis	6,70	2,80	0,87	3,00	1,87	1,66	0,73
			2018	šiltasis	6,48	2,84	0,38	0,53	0,51	0,51	0,51



Monitoringo posto Nr.	Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vieta	Metai	Sezonas	Teršalo koncentracija, µg/m <sup>3</sup>							
					Azoto dioksidas	Sieros dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	m,p-ksilenai	o-ksilenas	
7	6	Račiai, Gruzdžių sen., Račiai 9	2018	šiltasis	7,02	3,16	1,12	0,99	0,51	0,51	0,51	0,51
			2015	šiltasis	3,40	2,20	0,60	1,10	0,40	0,80	0,40	0,40
			2015	šiltasis	2,20	0,60	0,50	0,80	0,40	0,80	0,40	0,40
			2016	šiltasis	4,67	2,13	0,39	0,38	0,47	0,45	0,40	0,40
			2016	šiltasis	3,86	2,51	0,86	1,12	5,14	3,71	1,55	0,51
			2017	šiltasis	2,80	1,30	0,44	0,43	0,51	0,63	0,51	0,51
			2017	šiltasis	4,30	2,80	0,76	2,02	5,29	3,86	1,43	0,51
			2018	šiltasis	2,76	2,85	0,38	1,20	0,51	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	4,56	3,16	0,96	0,81	0,51	0,51	0,51	0,51
			2015	šiltasis	6,10	1,00	1,40	1,40	0,60	1,30	0,40	0,40
8	7	Kairiai, Plento g. 1	2015	šiltasis	9,60	2,00	1,20	1,50	0,40	1,10	0,40	0,40
			2016	šiltasis	7,42	2,13	0,44	2,90	0,59	0,45	0,40	0,40
			2016	šiltasis	5,68	2,49	0,94	0,73	0,51	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	4,10	1,30	0,38	0,58	0,51	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	6,10	2,80	0,85	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	3,91	2,85	0,39	0,49	0,51	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	7,32	3,17	1,22	1,26	0,51	0,51	0,51	0,51
			2015	šiltasis	7,50	2,00	1,20	1,10	0,50	0,90	0,40	0,40
			2015	šiltasis	10,50	2,40	1,00	1,50	0,50	1,00	0,60	0,60
			2016	šiltasis	7,79	2,13	0,34	0,63	0,45	0,45	0,40	0,40
9	7	Kairiai, Ežero g. 50	2016	šiltasis	6,42	2,49	0,65	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	5,50	2,10	0,47	0,44	0,51	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	6,90	2,80	0,64	0,43	0,51	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	5,52	2,85	0,41	0,43	0,51	0,51	0,51	0,51

Monitoringo posto Nr.	Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vieta	Metai	Sezonas	Teršalo koncentracija, µg/m <sup>3</sup>						
					Azoto dioksidas	Sieros dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	m,p-ksilenai	o-ksilenas
10	8	Micaičiai, Draugystės g. 44	2018	šiltasis	6,95	3,17	1,15	12,17	0,73	0,94	0,51
			2015	šiltasis	5,70	0,30	1,00	1,40	0,40	0,80	0,40
			2015	šiltasis	5,60	0,90	0,70	1,10	0,40	0,80	0,40
			2016	šiltasis	6,60	2,13	0,44	0,72	0,90	1,10	0,40
			2016	šiltasis	4,68	2,47	1,19	0,62	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	4,80	1,30	0,38	0,62	0,50	0,50	0,50
			2017	šiltasis	6,10	2,80	0,88	0,50	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	3,89	2,83	0,38	0,43	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	6,91	3,17	1,11	0,79	0,51	0,51	0,51
			11	9	Kursėnai, Ventos g. 6	2015	šiltasis	15,40	0,30	0,60	1,20
2015	šiltasis	18,80				1,70	0,50	1,00	0,50	0,90	0,40
2016	šiltasis	20,62				2,13	0,63	1,19	0,45	0,82	0,40
2016	šiltasis	12,48				2,47	1,66	1,80	3,48	2,79	1,06
2017	šiltasis	14,20				1,30	0,49	0,75	0,50	0,52	0,50
2017	šiltasis	10,40				2,80	0,60	0,44	0,51	0,51	0,51
2018	šiltasis	15,89				2,83	0,42	1,63	9,94	7,92	2,94
2018	šiltasis	9,78				3,17	1,50	30,12	11,92	9,87	3,34
2015	šiltasis	12,90				4,80	0,70	1,40	0,70	0,80	0,40
2015	šiltasis	24,00				4,20	0,50	1,20	0,60	1,10	0,40
12	9	Kursėnai, Vydūno g. 23	2016	šiltasis	11,85	2,13	0,61	1,08	0,45	0,79	0,40
			2016	šiltasis	11,77	2,48	2,35	3,12	2,22	1,82	0,87
			2017	šiltasis	7,20	1,30	0,52	1,82	0,51	0,68	0,51
			2017	šiltasis	12,80	2,80	0,64	0,43	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	8,97	2,83	0,42	0,58	0,51	0,54	0,51



Monitoringo postų Nr.	Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vieta	Metai	Sezonas	Teršalo koncentracija, µg/m <sup>3</sup>						
					Azoto dioksidas	Sieros dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	m,p-ksilenai	o-ksilenas
13	9	Kursėnai, Vilniaus g. 48	2018	šiltasis	12,66	3,17	2,54	57,14	5,06	5,09	1,57
			2015	šiltasis	11,20	1,80	0,50	1,00	0,40	1,00	0,40
			2015	šiltasis	22,10	2,40	0,80	1,70	0,50	1,00	0,40
			2016	šiltasis	14,10	2,13	0,77	1,53	0,65	1,42	0,40
			2016	šiltasis	13,50	2,48	2,17	1,45	1,16	1,06	0,60
			2017	šiltasis	10,60	1,30	0,43	0,84	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	9,50	2,80	1,35	0,49	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	9,46	2,84	0,48	0,63	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	9,78	3,16	2,16	2,14	0,51	0,51	0,51
			2015	šiltasis	12,20	1,50	1,00	2,10	0,90	1,50	0,40
14	10	Kužiai, Gruzdžių g. 18	2015	šiltasis	17,80	1,50	0,60	1,50	0,50	1,10	0,50
			2016	šiltasis	11,15	2,13	0,79	0,98	0,44	1,25	0,40
			2016	šiltasis	9,82	2,47	1,52	1,85	1,07	0,99	0,61
			2017	šiltasis	9,50	1,30	0,38	0,72	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	12,10	2,80	0,38	0,43	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	8,98	2,84	0,38	0,56	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	10,68	3,16	1,06	0,84	0,51	0,51	0,51
			2015	šiltasis	8,10	5,30	0,80	1,30	0,40	0,90	0,40
			2015	šiltasis	9,10	3,30	0,70	1,00	0,40	0,80	0,40
			2016	šiltasis	9,61	2,13	0,54	1,37	1,48	1,72	0,40
15	11	Meškučiai, Šiaulių g. 17	2016	šiltasis	6,50	2,49	1,51	1,01	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	4,40	1,30	0,38	0,52	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	6,80	2,80	1,21	1,21	0,67	0,62	0,51
			2018	šiltasis	9,76	2,85	0,77	0,79	0,51	0,60	0,51

Monitoringo posto Nr.	Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vieta	Metai	Sezonas	Teršalo koncentracija, µg/m <sup>3</sup>							
					Azoto dioksidas	Sieros dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	m,p-ksilenai	o-ksilenas	
16	12	Raudėnai, Tyškių g. 4	2018	šiltasis	6,44	3,16	1,45	1,11	0,51	0,51	0,51	0,51
			2015	šiltasis	4,20	1,40	0,80	1,10	0,40	0,40	0,80	0,40
			2015	šiltasis	5,90	0,90	0,90	0,80	0,40	0,40	0,80	0,40
			2016	šiltasis	5,79	2,13	0,34	0,50	0,45	0,47	0,47	0,40
			2016	šiltasis	5,21	2,44	1,34	3,05	0,50	0,50	0,50	0,50
			2017	šiltasis	4,60	1,30	0,38	0,47	0,50	0,50	0,50	0,50
			2017	šiltasis	6,00	2,80	0,96	0,58	0,51	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	3,32	2,83	0,40	0,47	0,51	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	5,63	3,16	1,22	1,32	0,51	0,51	0,51	0,51
			2015	šiltasis	6,90	1,40	0,80	1,10	0,40	0,40	0,80	0,40
17	13	Šakyna, Šiaulių g. 17	2015	šiltasis	9,30	2,80	0,70	1,00	0,40	0,40	0,80	0,40
			2016	šiltasis	6,07	2,13	0,58	0,53	0,45	0,47	0,47	0,40
			2016	šiltasis	5,66	2,48	0,97	0,67	0,50	0,50	0,51	0,51
			2017	šiltasis	5,40	1,30	0,56	0,55	0,51	0,52	0,52	0,51
			2017	šiltasis	7,10	2,80	0,91	0,59	0,51	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	5,35	2,85	0,57	2,62	0,51	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	6,70	3,16	1,76	17,45	6,16	4,38	4,38	1,53
			2015	šiltasis	7,30	1,60	0,80	1,10	0,40	1,20	1,20	0,40
			2015	šiltasis	15,20	2,20	1,10	1,00	0,60	1,20	1,20	0,50
			2016	šiltasis	12,95	2,13	0,62	1,14	0,45	0,83	0,83	0,40
18	14	Aukštelė, Poiliso g. 1	2016	šiltasis	9,33	2,47	1,38	2,79	0,51	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	7,30	1,30	0,41	0,56	0,50	0,50	0,50	0,50
			2017	šiltasis	8,90	2,80	1,14	0,58	0,51	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	6,95	2,83	0,43	2,17	16,32	13,22	13,22	4,90



Monitoringo posto Nr.	Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vieta	Metai	Sezonas	Teršalo koncentracija, µg/m <sup>3</sup>						
					Azoto dioksidas	Sieros dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	m,p-ksilenai	o-ksilenas
19	15	Aukštakiai, Jurgeliškių 10	2018	šiltasis	8,26	3,17	2,04	36,47	2,20	2,28	0,75
			2015	šiltasis	3,00	1,80	0,90	1,20	0,40	0,80	0,40
			2015	šiltasis	5,20	2,40	1,20	1,50	0,70	0,90	0,40
			2016	šiltasis	2,94	2,13	0,66	2,43	2,18	4,28	0,40
			2016	šiltasis	3,36	2,49	0,85	1,25	0,51	0,73	0,51
			2017	šiltasis	2,30	1,30	0,38	0,67	0,51	0,54	0,51
			2017	šiltasis	4,30	2,80	0,65	1,40	0,55	0,62	0,51
			2018	šiltasis	2,14	2,85	0,38	0,55	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	5,22	3,16	0,81	1,43	0,51	0,52	0,51
			2015	šiltasis	4,30	1,40	1,40	0,80	0,40	1,20	0,40
20	15	Aukštakiai, Bridų g. 43	2015	šiltasis	7,20	2,80	1,50	0,90	0,40	1,40	0,40
			2016	šiltasis	4,32	2,13	0,43	0,69	0,45	0,73	0,40
			2016	šiltasis	4,82	2,49	1,49	2,99	11,20	7,92	3,19
			2017	šiltasis	3,20	1,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51
			2017	šiltasis	7,00	2,80	0,75	0,43	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	4,07	4,94	0,38	0,43	0,51	0,51	0,51
			2018	šiltasis	6,00	3,16	1,09	0,87	0,51	0,51	0,51



### ***3 priedas.***

Leidimas tirti žemės gelmes





LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA  
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

**L E I D I M A S**  
TIRTI ŽEMĖS GELMES

2015-02-18 Nr. 1147569  
(data)

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymu, **l e i d ž i a m a :**

**UAB „Geomina”**

(juridinio asmens pavadinimas/fizinio asmens vardas pavardė)  
(kodas (taikoma juridiniams asmenims) 145769634,  
buveinė (adresas) Šiaulių m. sav., Šiaulių m., Vaidoto g. 42C)

nuo 2015-02-18  
(leidimo įsigaliojimo data)

**a t l i k t i :**

ekogeologinį žemės gelmių kartografavimą,  
geocheminį žemės gelmių kartografavimą,  
geologinį žemės gelmių kartografavimą,  
hidrogeologinį žemės gelmių kartografavimą,  
inžinerinį geologinį kartografavimą,  
naudingųjų iškasenų išteklių kartografavimą,  
inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą,  
ekogeologinį tyrimą,  
mechaninį tyrimo, eksploatacijos (išskyrus angliavandenilių) ir kitos paskirties  
gręžinių gręžimą ir likvidavimą,  
nemetalinių naudingųjų iškasenų ir vertingųjų mineralų paiešką ir žvalgybą,  
požeminio vandens (visų rūšių, taip pat žemės gelmių šiluminės energijos) paiešką ir  
žvalgybą.

Žemės gelmių išteklių  
skyriaus vedėjas,  
pavadojantis direktoriaus



(parašas)

Vytautas Antanas Januška  
(vardas ir pavardė)