

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

METINĖ ATASKAITA

Užsakovas: **Raseinių rajono savivaldybės administracija**

Temos pavadinimas: **Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2016–2021 metų programos vykdymo paslaugos**
(ataskaita už 2019 m.)

Mokslo sritis: 04T

2016 m. gruodžio 2 d. Sutartis Nr. SR-832 / **15213**

Aplinkos apsaugos instituto direktorius

dr. Tomas Januševičius
(vardas, pavardė, parašas)

Temos vadovė

doc. dr. Jolita Bradulienė
(vardas, pavardė, parašas)

Vykdytojas

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Aplinkos apsaugos institutas

Įmonės kodas: 111950243

Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius

Tel.: 8 5 274 49 47, 8 5 274 47 26

Fax./Tel.: 8 5 274 47 26

VGTU Aplinkos apsaugos instituto direktorius dr. Tomas Januševičius, 8 5 251 21 32

Vykdamas Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringą, bendradarbiauta su:

1. Gradko International Ltd (vykdamas programos įgyvendinimą – pasyviųjų kaupiklių (LOJ) gamyba ir analizė).

TURINYS

ANOTACIJA.....	3
IVADAS	5
1. APLINKOS ORO MONITORINGAS	6
1.1. Oro taršos tyrimų metodika	6
1.2. Oro taršos tyrimų rezultatai	10
1.3. Išvados	17
2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS	20
2.1. Paviršinių vandens telkinių tyrimo metodika	20
2.2. Paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatai	27
2.2.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai	27
2.2.2. Paviršinio vandens telkinių deguonies soties tyrimo rezultatai	28
2.2.3. Paviršinio vandens telkinių suspenduotų medžiagų tyrimo rezultatai.....	30
2.2.4. Paviršinio vandens telkinių biocheminio deguonies suvartojimo tyrimo rezultatai	31
2.2.5. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai	33
2.2.6. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai	35
2.2.7. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai.....	36
2.2.8. Paviršinio vandens telkinių amonio tyrimo rezultatai	37
2.2.9. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai	39
2.2.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai	41
2.3. Išvados	43
3. TRIUKŠMO MONITORINGAS	46
3.1. Triukšmo lygio tyrimo metodika.....	46
3.2. Triukšmo lygio tyrimų rezultatai ir analizė	50
3.3. Triukšmo monitoringo išvados	56
BENDROSIOS IŠVADOS.....	57
LITERATŪRA	58

ANOTACIJA

Monitoringo programos ataskaitą sudaro 3 skyriai. Aplinkos monitoringo programa 2019 metais buvo vykdyta Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje.

Pirmasis ataskaitos skyrius skirtas aplinkos oro monitoringui, t. y. aplinkos oro taršos tyrimams. Šiame skyriuje pateikta oro teršalų (NO_2 , SO_2 , KD, LOJ (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m-, p-, o-ksilenų)) matavimo metodika, detalizuotas monitoringo vietų skaičius ir jų išdėstymas, stebėjimų periodiškumas, nurodyti vertinimo kriterijai, pateikti gauti oro taršos tyrimų rezultatai. Pateiktos išvados.

Antrajame ataskaitos skyriuje nagrinėjami įvykdytų paviršinio vandens tyrimų monitoringo rezultatai (upėse – temperatūra ($^{\circ}\text{C}$), deguonies sotis (ištirpęs deguonis) ($\text{mg O}_2/\text{l}$); suspenduotos (skendinčios) medžiagos (mg/l); biocheminis deguonies suvartojimas BDS_7 ($\text{mg O}_2/\text{l}$); fosfatas (mgP/l); nitritas (mgN/l); nitratas (mgN/l); amonis (mgN/l); bendrasis fosforas (mgP/l); bendrasis azotas (mgN/l); tvenkiniuose – temperatūra ($^{\circ}\text{C}$), bendrasis fosforas (mgP/l); bendrasis azotas (mgN/l)). Šiame skyriuje taip pat pateikta stebimi parametrai, detalizuotas monitoringo vietų skaičius ir jų išdėstymas, stebėjimų periodiškumas, tyrimų metodikos, vertinimo kriterijai, pateikti gauti taršos rezultatai bei išvados.

Trečiasis ataskaitos skyrius skirtas triukšmo tyrimų monitoringo rezultatams, analizei, išvadoms. Šiame skyriuje pateikta detali triukšmo lygio tyrimų metodika, stebimi parametrai bei vietos, vertinimo kriterijai, gautų rezultatų analizė bei pateiktos išvados.

Ataskaitos pabaigoje suformuluotos išvados, pateiktas literatūros sąrašas.

IVADAS

Monitoringo tikslas – valdyti savivaldybės teritorijoje aplinkos kokybę, 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.

Galiojantys įstatymai apibrėžia šio *monitoringo uždavinius*:

1) Nuolat ir sistemingai stebėti gamtinės aplinkos ir jos elementų būklę:

- nustatyti rajono pramonės, energetikos įmonių bei transporto įtaką aplinkos oro būklei ir triukšmo lygiui Raseinių rajono savivaldybėje;
- nustatyti miestų, kaimų, gyvenviečių ir žemės ūkio gamybos antropogeninį poveikį rajono vandens telkiniams.

2) Sisteminti, vertinti ir prognozuoti Raseinių rajono savivaldybės gamtinėje aplinkoje vykstančius savaiminius ir dėl antropogeninio poveikio atsirandančius pokyčius, gamtinės aplinkos kitimo tendencijas ir galimas pasekmes.

3) Kaupti, analizuoti ir teikti valstybinėms institucijoms ir visuomenei informaciją apie gamtinės aplinkos būklę, reikalingą darniam vystymuisi užtikrinti, teritorijų planavimo, socialinės raidos sprendimams priimti, mokslo ir kitoms reikmėms.

4) Analizuoti ir vertinti vykdomų aplinkosaugos priemonių veiksmingumą.

1. APLINKOS ORO MONITORINGAS

1.1. Oro taršos tyrimų metodika

Oro monitoringo tikslas – gauti ir teikti sistemingą matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie dydžių (koncentracijų ore lygiai, srautai į žemės paviršių ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

Pagrindiniai uždaviniai:

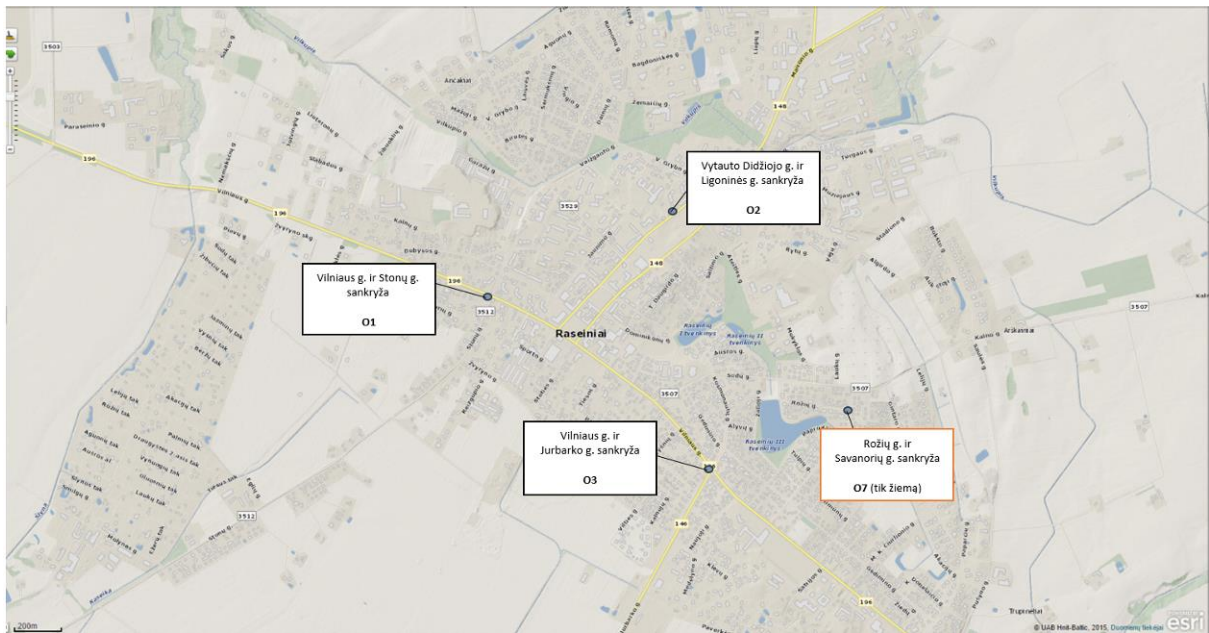
- kaupiti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis;
- vertinti aplinkos oro kokybę Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyvenamojoje ir visuomeninės paskirties aplinkoje.

Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje oro užterštumo tyrimai atlikti 8-iose tyrimų vietose žiemos sezonu ir 6-iose tyrimų vietose pavasario, vasaros ir rudens sezonais. Visos matavimo vietos Raseinių rajono savivaldybėje parinktos arčiausiai pagrindinių miesto gatvių, esančių darželių, mokyklų bei gyvenamųjų namų aplinkoje.

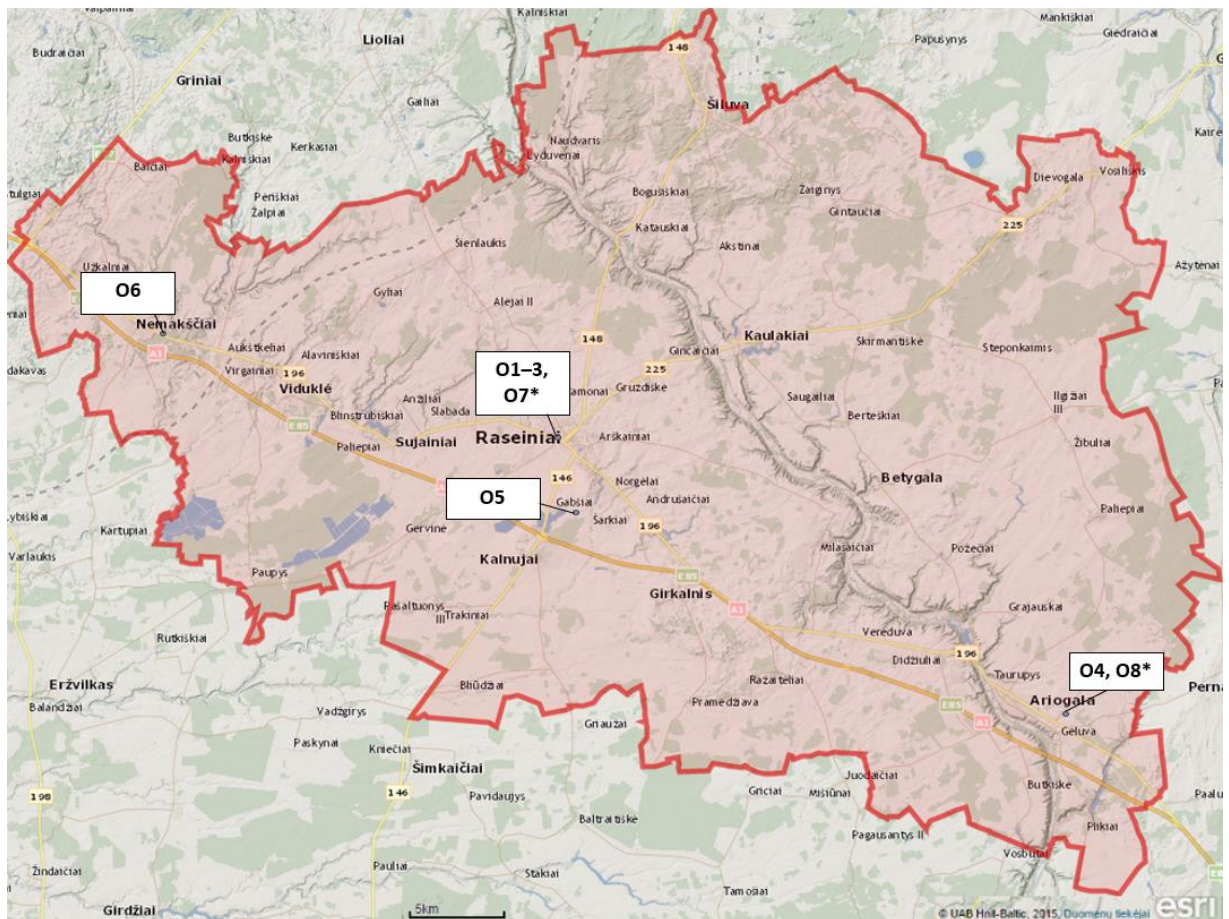
Oro užterštumo tyrimų vietos Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje (1.1 ir 1.2 pav.):

1. Ties Vilniaus g. ir Stonų g. sankryža, Raseiniai [O1];
2. Ties Vytauto Didžiojo g. ir Ligoninės g. sankryža, Raseiniai [O2];
3. Ties Vilniaus g. ir Jurbarko g. sankryža, Raseiniai [O3];
4. Žemaičių g. 26, Ariogala [O4];
5. Ties Pramonės g. ir Alyvų g. sankryža, Gabšiai [O5];
6. Ties Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryža, Nemaškčiai [O6];
- 7.* Ties Rožių g. ir Savanorių g. sankryža, Raseiniai [O7];
- 8.* Ties Vytauto g., J. Biliūno g. ir Šaltinio g. sankryža, Ariogala [O8].

7 ir 8 tyrimų vietose teršalų tyrimai atliekami tik žiemos sezonu, siekiant nustatyti individualaus šildymo taršą šaltuoju metų laiku.



1.1 pav. Oro užterštumo tyrimo vietos Raseinių mieste



1.2 pav. Oro užterštumo tyrimo vietos Raseinių rajone

Oro užterštumas sieros dioksidu (SO_2), azoto dioksidu (NO_2) bei kietosiomis dalelėmis (KD_{10}) tirtas mobiliąja tyrimų laboratorija, o užterštumas lakiaisiais organiniais junginiais (LOJ) buvo tirtas difuziniais ėmikliais.

Vykdamt aplinkos oro kokybės tyrimus mobiliąja laboratorija Raseinių rajono teritorijoje, laikomasi standartų:

- LST EN 14212:2012+AC:2014. Aplinkos oras. Standartinis sieros dioksido koncentracijos matavimo metodas, taikant ultravioletinę fluorescenciją.
- Analizatoriaus AF 22M aprašas.
- LST ISO 7996:1999. Aplinkos oras. Azoto oksidų masės koncentracijos nustatymas. Chemiliuminescencinis metodas.
- Analizatoriaus AC 32M aprašas.
- LAND 26-98/M-06. Aplinkos oras. Dulkių (kietųjų dalelių) koncentracijos nustatymas. Svorio metodas.
- LST EN 12341:2014. Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD10 arba KD2,5 masės koncentracijai nustatyti.
- Analizatoriaus su Beta spinduliuotės davikliu MP 101M aprašas.

Vykdamt aplinkos oro kokybės tyrimus difuziniais ėmikliais Raseinių rajono teritorijoje, laikomasi standartų bei difuzinių ėmiklių gamintojo nurodytų reikalavimų:

- LST EN 13528-1:2003. Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai.
- 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.
- 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.

Stebėjimų periodiškumas. Remiantis LR Aplinkos apsaugos agentūros rekomendacijomis (Lietuvos aplinkos oro kokybės... 2004) SO₂, NO₂, KD₁₀, LOJ koncentracijų matavimai kiekvieną sezoną.

SO₂, NO₂, KD₁₀ tyrimai mobiliąja laboratorija buvo atliekami tokiu laiku:

- žiemos sezono metu (vasario 12–15 d.);
- pavasario sezono metu (balandžio 9–11 d.);
- vasaros sezono metu (liepos 22–24 d.);
- rudens sezono metu (spalio 1–3 d.).

LOJ tyrimai difuziniais ėmikliais buvo eksponuojami tokiu laiku:

- žiemos sezono metu (sausio 28–vasario 13 d.);
- pavasario sezono metu (balandžio 9–23 d.);
- vasaros sezono metu (liepos 8–23 d.);
- rudens sezono metu (spalio 1–15 d.).

Tyrimų kokybės užtikrinimas. VGTU Aplinkos apsaugos instituto Aplinkos apsaugos ir darbo sąlygų laboratorija nuo 2011 m. spalio 8 d. turi Aplinkos Apsaugos Agentūros išduotą leidimą atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus (Leidimo Nr. 1AT-296).

Rezultatų vertinimas. Tirtų oro priemaišų vertinimas atliktas lyginant gautus analizės rezultatus su nustatytais normomis. KD_{10} , NO_2 , SO_2 , LOJ (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir orta-, meta-, para-ksileno) koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis, nustatytais pagal Europos Sąjungos direktyvos 2008/50/EC reikalavimus (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-611 įsakymas „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. Gruodžio 11 d. Įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ pakeitimo“ (Žin., 2010, Nr. 82-4364)). Gauti rezultatai lyginami su aplinkos oro užterštumo normomis (1.1 lentelė).

1.1 lentelė. Aplinkos oro užterštumo normos (LR aplinkos ministro ir LR sveikatos apsaugos ministro įsakymas Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ pakeitimo. 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-611)

Teršalas	Ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai $\mu g/m^3$ (vidurkinimo laikotarpis)	Kritinis užterštumo lygis, nustatytas augmenijos apsaugai, $\mu g/m^3$ (vidurkinimo laikotarpis)
Sieros dioksidas (SO_2)	125 (para)	20 (kalendoriniai metai ir žiema – spalio 1 d. ÷ kovo 31 d.)
Azoto dioksidas (NO_2)	40 (kalendoriniai metai)	30 (kalendoriniai metai)
Kietosios dalelės (KD_{10})	50 (para) 40 (kalendoriniai metai)	–
Benzenas (C_6H_6)	5 (para)	-
Toluenas (C_7H_8)	600 (para)	-
Etilbenzenas (C_8H_{10})	20 (para)	-
Ksilenas (p-ksilenas, m-ksilenas ir o-ksilenas) (C_8H_{10})	200 (para)	-

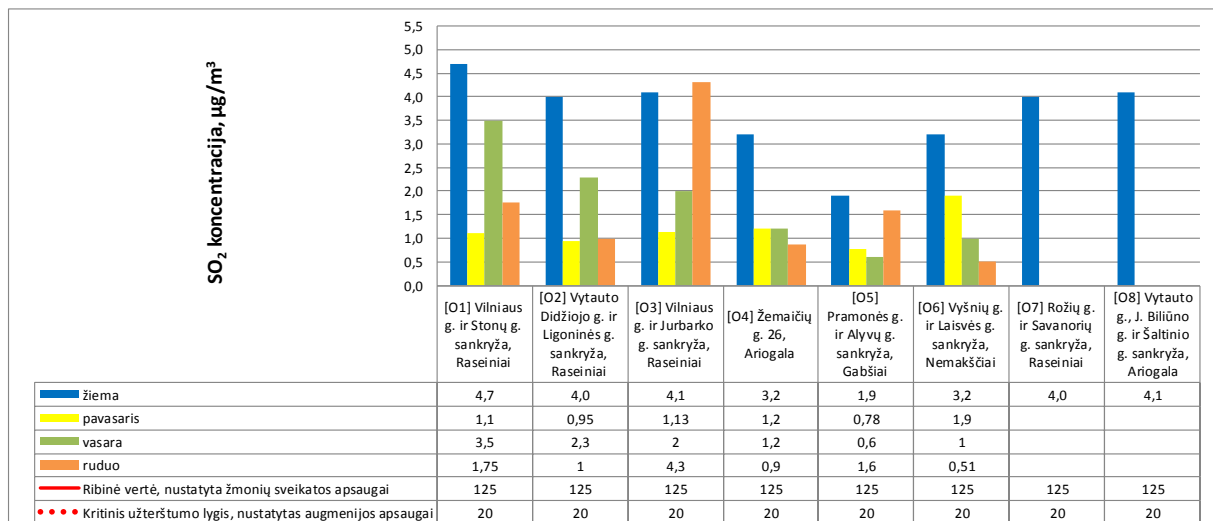
Tyrimų vietose nustatytos azoto dioksido ir sieros dioksido koncentracijos lyginamos su ribine verte nustatyta žmonių sveikatos apsaugai bei kritiniu užterštumo lygiu nustatytu augmenijos apsaugai. Likusių teršalų koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis nustatytomis žmonių sveikatos apsaugai.

Toluenas, etilbenzenas, ir orta-, meta-, para-ksilenas nėra įtraukti į sąrašą teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, tačiau šie teršalai nuo 2007 m. spalio 1 d. yra ribojami pagal nacionalinius kriterijus (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. Nr. D1-329/V-469 įsakymas „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 67-2627)). Vertinti teršalai, jų ribinės vertės ir vidurkinimo laikas pateikti 1.1 lentelėje.

1.2. Oro taršos tyrimų rezultatai

Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje oro užterštumo tyrimai atlikti 8-iose tyrimų vietose žiemos sezonu ir 6-iose tyrimų vietose pavasario, vasaros ir rudens sezonais. Teršalų koncentracijų tyrimai buvo atliekami kartą per sezoną.

Sieros dioksido (SO₂) koncentracijos reikšmės pateiktos 1.3 paveiksle.



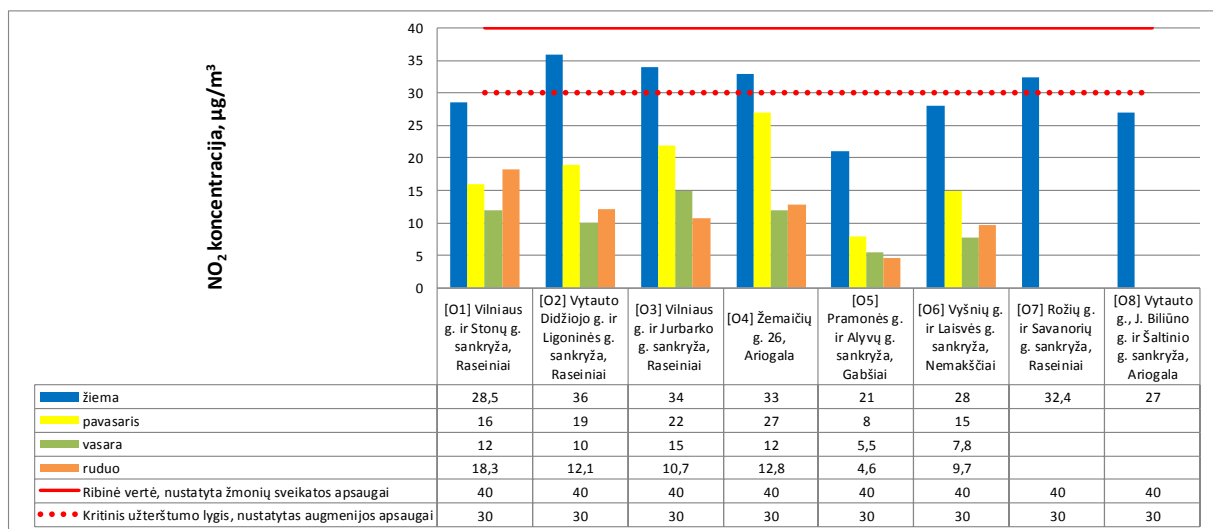
1.3 pav. Sieros dioksido (SO₂) koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (125 µg/m³) ir metinis kritinis taršos lygis, nustatytas augmenijos apsaugai (20 µg/m³))

Kaip matyti iš 1.3 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje nei vienu tirtu periodu oro tarša SO₂ Raseinių rajone neviršijo nei žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės (125 µg/m³), nei leistinos ekosistemų apsaugai nustatytos metinės ribinės vertės (20 µg/m³). Oro tarša sieros dioksidu (SO₂) nustatyta 29–245 kartus mažesnė už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (125 µg/m³) bei 4–39 kartus mažesnė už metinį kritinį taršos lygį, nustatytą augmenijos apsaugai (20 µg/m³).

Vidutinė SO₂ koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 2,8 µg/m³, [O2] – 2,1 µg/m³, [O3] – 2,9 µg/m³, [O4] – 1,6 µg/m³, [O5] – 1,2 µg/m³, [O6] – 1,7 µg/m³, [O7] – 4,0 µg/m³, [O8] – 4,1 µg/m³. Taigi, didžiausia SO₂ koncentracija nustatyta [O8] Vytauto g., J. Biliūno g. ir Šaltinio g. sankryžoje, Ariogaloje, mažiausia – [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė SO₂ koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 3,65 µg/m³, pavasario – 1,18 µg/m³, vasaros – 2,12 µg/m³, rudens – 2,01 µg/m³.

Azoto dioksido (NO₂) koncentracijos reikšmės pateiktos 1.4 paveiksle.



1.4 pav. Azoto dioksido (NO₂) koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (metinė ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (40 µg/m³) ir metinis kritinis taršos lygis, nustatytas augmenijos apsaugai (30 µg/m³))

Kaip matyti iš 1.4 paveikslo, visose tyrimų vietose oro tarša azoto dioksidu (NO₂) neviršijo metinės ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai (40 µg/m³) ir yra 1,1–8 kartus mažesnė.

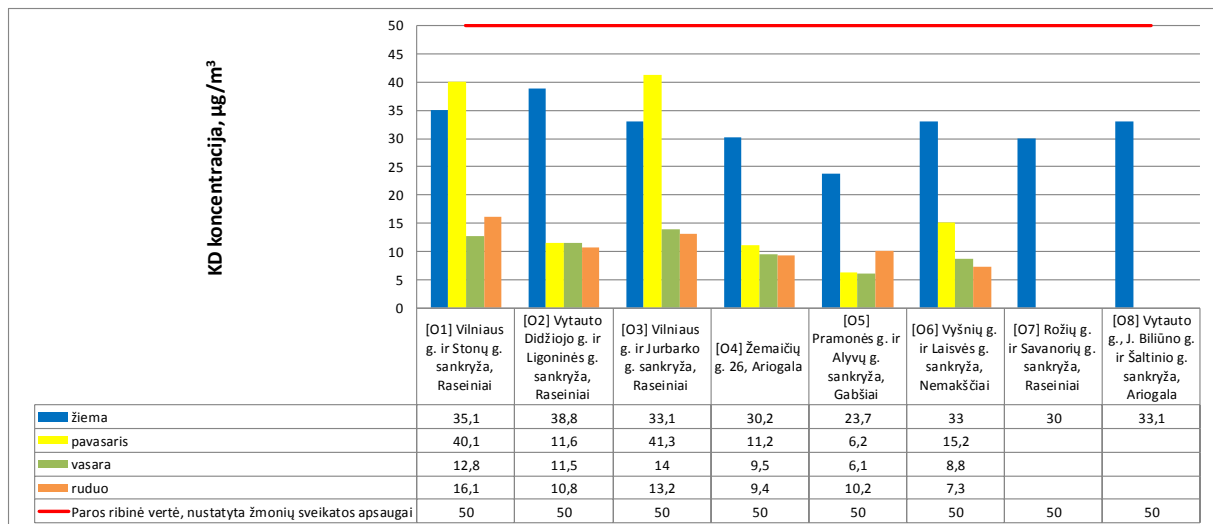
Oro tarša NO₂ žiemos periodu beveik visose vietose (išskyrus [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryža, Raseiniai; [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose, [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryžoje, Nemakščiuose, [O8] Vytauto g., J. Biliūno g. ir Šaltinio g. sankryžoje, Ariogaloje) viršijo metinį kritinį taršos lygį, nustatytą augmenijos apsaugai (30 µg/m³).

Azoto dioksidas į atmosferą išmetamas visų degimo procesų metu – deginant kurą vidaus degimo varikliuose, katilinėse, jėgainėse, kitose įmonėse. Pažemio aplinkos ore pagrindinis azoto dioksido šaltinis – automobilių išmetamos dujos, todėl didžiosiose sankryžose ir nustatyta didesnė NO₂ koncentracija.

Vidutinė NO₂ koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 18,7 µg/m³, [O2] – 19,3 µg/m³, [O3] – 20,4 µg/m³, [O4] – 21,2 µg/m³, [O5] – 9,8 µg/m³, [O6] – 15,1 µg/m³, [O7] – 32,4 µg/m³, [O8] – 27,0 µg/m³. Taigi, didžiausia NO₂ koncentracija nustatyta [O7] Rožių g. ir Savanorių g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė NO₂ koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 29,99 µg/m³, pavasario – 17,83 µg/m³, vasaros – 10,38 µg/m³, rudens – 11,7 µg/m³. NO₂ koncentracijos padidėjimą žiemos sezono metu galėjo lemti didžiųjų katilinių, esančių Raseiniuose ir Ariogaloje, eksploatuojamų daugiabučių gyvenamųjų namų centralizuotam apšildinimui, teršalų išmetimai. Taip pat įtakos galėjo turėti ir individualių gyvenamųjų namų kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų.

Kietųjų dalelių (KD) koncentracijos reikšmės pateiktos 1.5 paveiksle.



1.5 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (50 µg/m³))

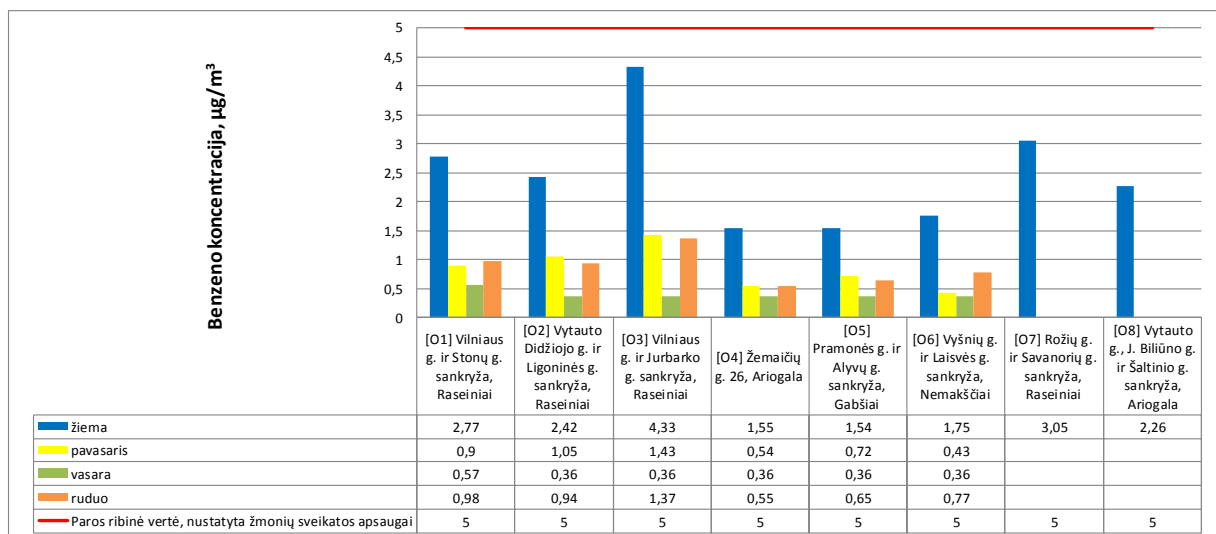
Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore. KD₁₀ metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.5 paveikslo, KD₁₀ paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės (50 µg/m³) nei viename tyrimų taške. Skirtingose

tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 6,1 iki 41,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo mažesnė 1,2–8,1 kartų.

Vidutinė KD_{10} koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 26,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – 18,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – 25,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – 15,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – 11,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – 16,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – 30,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – 33,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia KD_{10} koncentracija nustatyta [O8] Vytauto g., J. Biliūno g. ir Šaltinio g. sankryžoje, Ariogaloje, mažiausia – [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė KD_{10} koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 32,13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – 20,93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – 10,45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – 11,17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. KD_{10} koncentracijos padidėjimą žiemos sezono metu galėjo lemti individualių gyvenamųjų namų kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų.

Benzeno koncentracijos reikšmės pateitos 1.6 paveiksle.



1.6 pav. Benzeno paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (benzeno paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$))

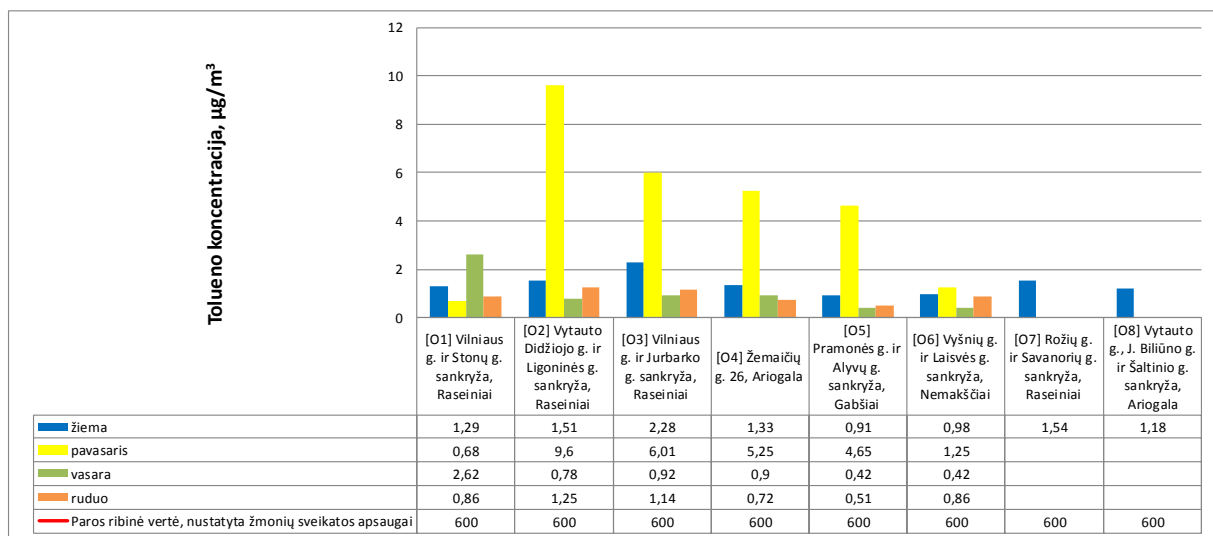
Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima benzeno koncentracija aplinkos ore. Benzeno metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.6 paveikslo, benzeno paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 0,36 iki 4,33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo mažesnė 1,2–13,9 karto.

Vidutinė benzeno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] –

3,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – 2,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia benzeno koncentracija nustatyta [O7] Rožių g. ir Savanorių g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O4] Žemaičių g. 26, Ariogaloje, [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose, [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryžoje, Nemakščiuose.

Vidutinė benzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 2,46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – 0,85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – 0,40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – 0,88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Benzeno koncentracijos padidėjimą žiemos sezono metu galėjo lemti individualių gyvenamųjų namų kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų.

Tolueno koncentracijos reikšmės pateitos 1.7 paveiksle.



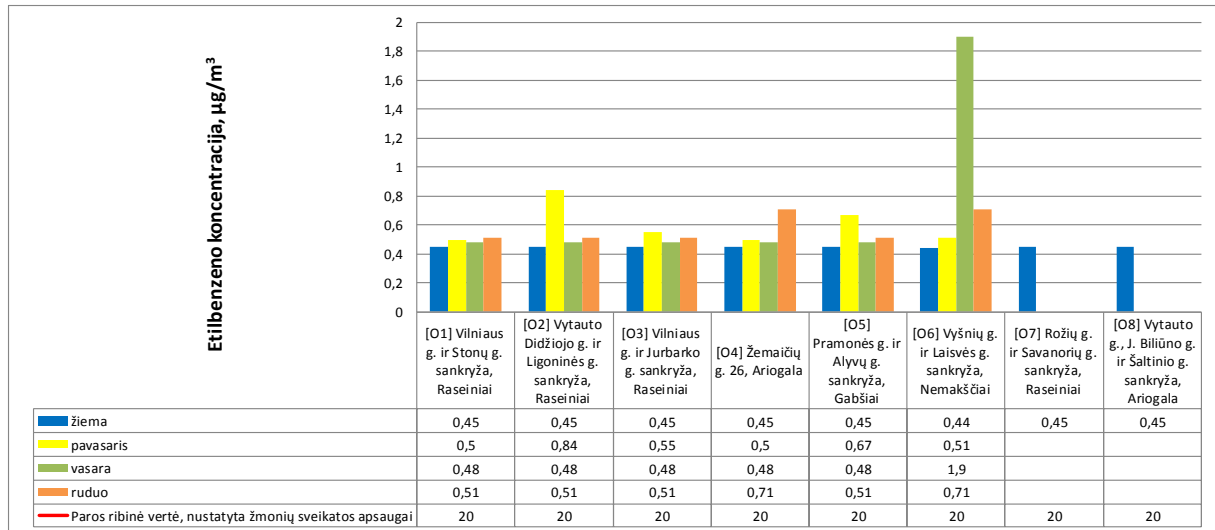
1.7 pav. Tolueno paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (tolueno paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$))

Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima tolueno koncentracija aplinkos ore. Tolueno metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.7 paveikslėlio, tolueno paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių sveikatos apsaugai nustatytos paros ribinės vertės (600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 0,42 iki 9,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo mažesnė 63–1429 kartus.

Vidutinė tolueno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 1,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – 3,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – 2,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – 2,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – 1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – 0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia tolueno koncentracija nustatyta [O2] Vytauto Didžiojo g. ir Ligoninės g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryžoje, Nemakščiuose.

Vidutinė tolueno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $1,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $4,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $1,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,89 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Etilbenzeno koncentracijos reikšmės pateitos 1.8 paveiksle.



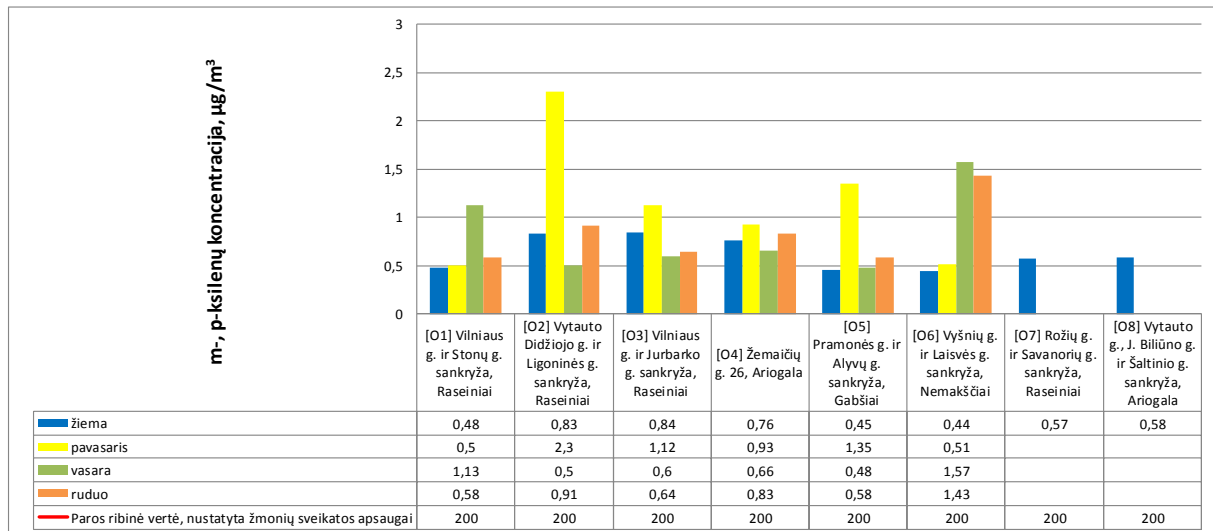
1.8 pav. Etilbenzeno paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (etilbenzeno paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$))

Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima etilbenzeno koncentracija aplinkos ore. Etilbenzeno metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.8 paveikslo, etilbenzeno paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo $0,44$ iki $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo mažesnė 11–45 kartus.

Vidutinė etilbenzeno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia etilbenzeno koncentracija nustatyta [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryžoje, Nemakščiuose, mažiausia – [O7] Rožių g. ir Savanorių g. sankryžoje, Raseiniuose, [O8] Vytauto g., J. Biliūno g. ir Šaltinio g. sankryžoje, Ariogaloje.

Vidutinė etilbenzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $0,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

m-, p-ksilenų koncentracijos reikšmės pateiktos 1.9 paveiksle.



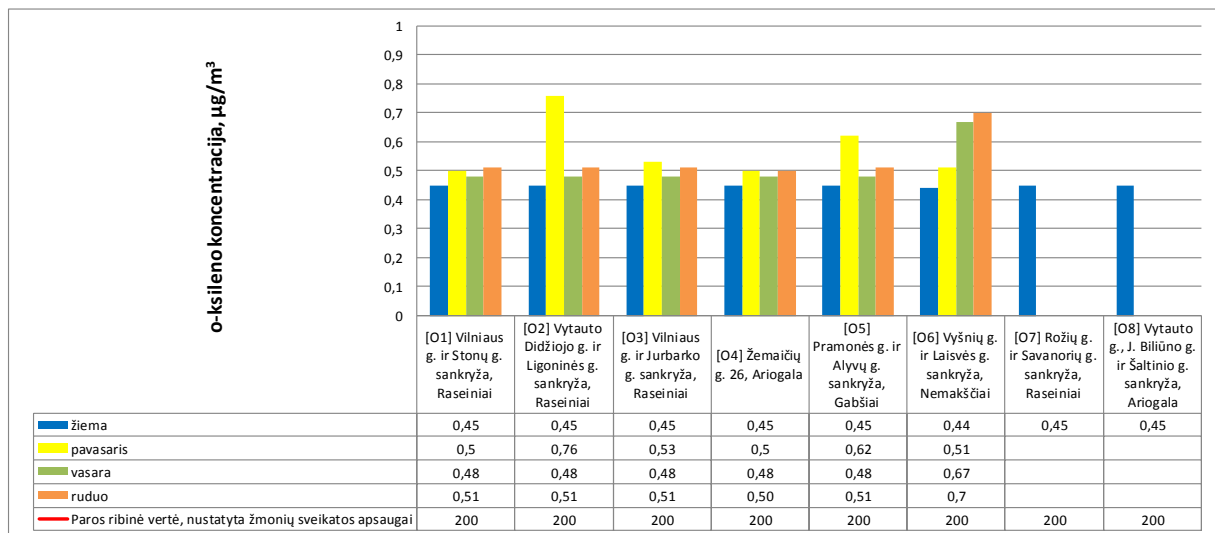
1.9 pav. m-, p-ksilenų paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (m-, p-ksilenų paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$))

Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima m-, p-ksilenų koncentracija aplinkos ore. m-, p-ksilenų metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.9 paveikslo, m-, p-ksilenų paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 0,44 iki $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo mažesnė 87–455 kartus.

Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia m-, p-ksilenų koncentracija nustatyta [O2] Vytauto Didžiojo g. ir Ligoninės g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O7] Rožių g. ir Savanorių g. sankryžoje, Raseiniuose.

Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $1,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $0,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

o-ksilenų koncentracijos reikšmės pateitos 1.10 paveiksle.



1.10 pav. o-ksilenų paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (o-ksilenų paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$))

Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima o-ksilenų koncentracija aplinkos ore. o-ksilenų metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.10 paveikslo, o-ksilenų paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo $0,44$ iki $0,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo mažesnė 263–455 kartus.

Vidutinė o-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia o-ksilenų koncentracija nustatyta [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryžoje, Nemakščiuose, mažiausia – [O7] Rožių g. ir Savanorių g. sankryžoje, Raseiniuose, [O8] Vytauto g., J. Biliūno g. ir Šaltinio g. sankryžoje, Ariogaloje.

Vidutinė o-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.3. Išvados

1. Remiantis 2016 metais patvirtinta „Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2016–2021 metų programa“ Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje stebėti oro teršalai – sieros dioksidas, azoto dioksidas, kietosios dalelės (KD_{10}), lakieji organiniai junginiai (benzenas, toluenas, etilbenzenas, m-, p-ksilenai, o-ksilenas). Ypatingas dėmesys skirtas sieros dioksidui (SO_2) ir azoto dioksidui (NO_2), kadangi pagal ES direktyvų

- reikalavimus, žmonių sveikatos apsaugai jų vidutinės metinės koncentracijos aplinkos ore nuo 2010 m. ribojamos atitinkamai $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taip pat siekiant įvertinti kompleksiskai SO_2 ir NO_2 poveikį aplinkai, jų koncentracijos lyginamos su augmenijos apsaugai nustatytais kritiniais taršos lygiais, atitinkamai $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
2. Oro kokybės stebėjimai buvo vykdyti 8-iose tyrimų vietose žiemos sezonu ir 6-iose tyrimų vietose pavasario, vasaros ir rudens sezonais Raseinių rajono teritorije. **Žmonių apsaugai nustatytų ribinių verčių viršijimas užfiksuotas vieno tirta teršalo atveju (NO_2) rudens sezonu. Kitų tirtų teršalų (SO_2 , KD_{10} , LOJ) viršijimų neužfiksuota.**
 3. Vidutinė SO_2 koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $2,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė SO_2 koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $3,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $1,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $2,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $2,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 4. Vidutinė NO_2 koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $19,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $20,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $21,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $9,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $15,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $27,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė NO_2 koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $29,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $17,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $10,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $11,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 5. Vidutinė KD_{10} koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $26,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $18,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $25,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $15,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $11,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $16,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $30,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $33,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė KD_{10} koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $32,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $20,93 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $10,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $11,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 6. Vidutinė benzeno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $3,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė benzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $2,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $0,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 7. Vidutinė tolueno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė tolueno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $1,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $4,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $1,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,89 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 8. Vidutinė etilbenzeno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$,

- [O7] – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė etilbenzo koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $0,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
9. Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $1,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $0,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
10. Vidutinė o-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė o-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
11. Tiriamųjų teršalų koncentracijų padidėjimą pavasario sezono metu galėjo lemti didžiųjų katilinių, esančių Raseiniuose ir Ariogaloje, eksploatuojamų daugiabučių gyvenamųjų namų centralizuotam apšildinimui, teršalų išmetimai. Taip pat įtakos galėjo turėti ir individualių gyvenamųjų namų šaltuoju metų sezonu kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų.

2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2.1. Paviršinių vandens telkinių tyrimo metodika

Svarbiausias paviršinio vandens monitoringo tikslas – periodiškai vykdyti vandens kokybės tyrimus, laiku išsiaiškinti galimus taršos šaltinius ir įspėti apie tai gyventojus.

Svarbiausi uždaviniai:

- Numatytose vietose atlikti paviršinio vandens būklės tyrimus;
- Informuoti visuomenę apie atvirų vandens telkinių vandens kokybę.

Stebimi parametrai:

Numatytose vietose upėse tirti šiuos parametrus:

- temperatūrą ($^{\circ}\text{C}$),
- ištirpusio deguonies kiekį (mg/l O_2);
- suspenduotas medžiagas (mg/l);
- biocheminio deguonies suvartojimą BDS_7 (mg/l O_2);
- fosfato kiekį (mg/l P);
- nitrito kiekį (mg/l N);
- nitratų kiekį (mg/l N);
- amonio kiekį (mg/l N);
- bendrojo fosforo kiekį $\text{P}_{\text{bendras}}$ (mg/l P) ir
- bendrojo azoto kiekį $\text{N}_{\text{bendras}}$ (mg/l N).

Numatytose vietose tvenkiniuose tirti šiuos parametrus:

- temperatūrą ($^{\circ}\text{C}$),
- bendrojo fosforo kiekį $\text{P}_{\text{bendras}}$ (mg/l P) ir
- bendrojo azoto kiekį $\text{N}_{\text{bendras}}$ (mg/l N).

Monitoringo vietų skaičius ir jų išdėstymas

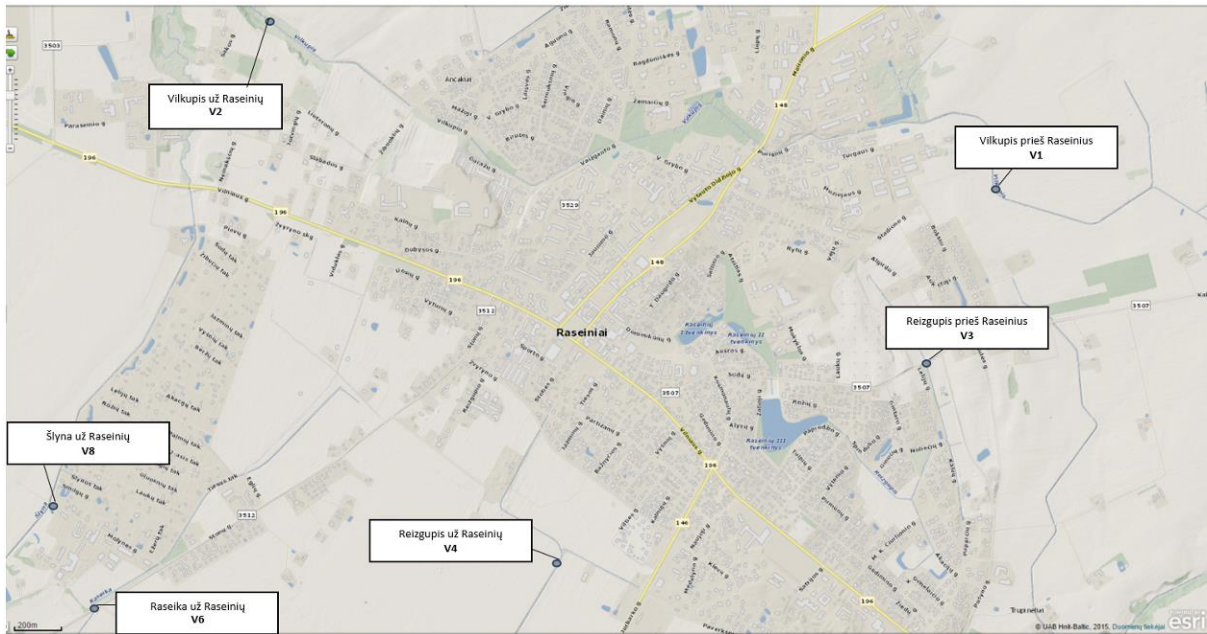
Paviršinio vandens taršos tyrimai atlikti 25 vandens telkiniuose: 20 upėse ir 5 tvenkiniuose. Mėginių ėmimo vietos (2.1 ir 2.2 pav.):

1. Vilkupis prieš Raseinius [V1];
2. Vilkupis už Raseinių [V2];
3. Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)) [V3];

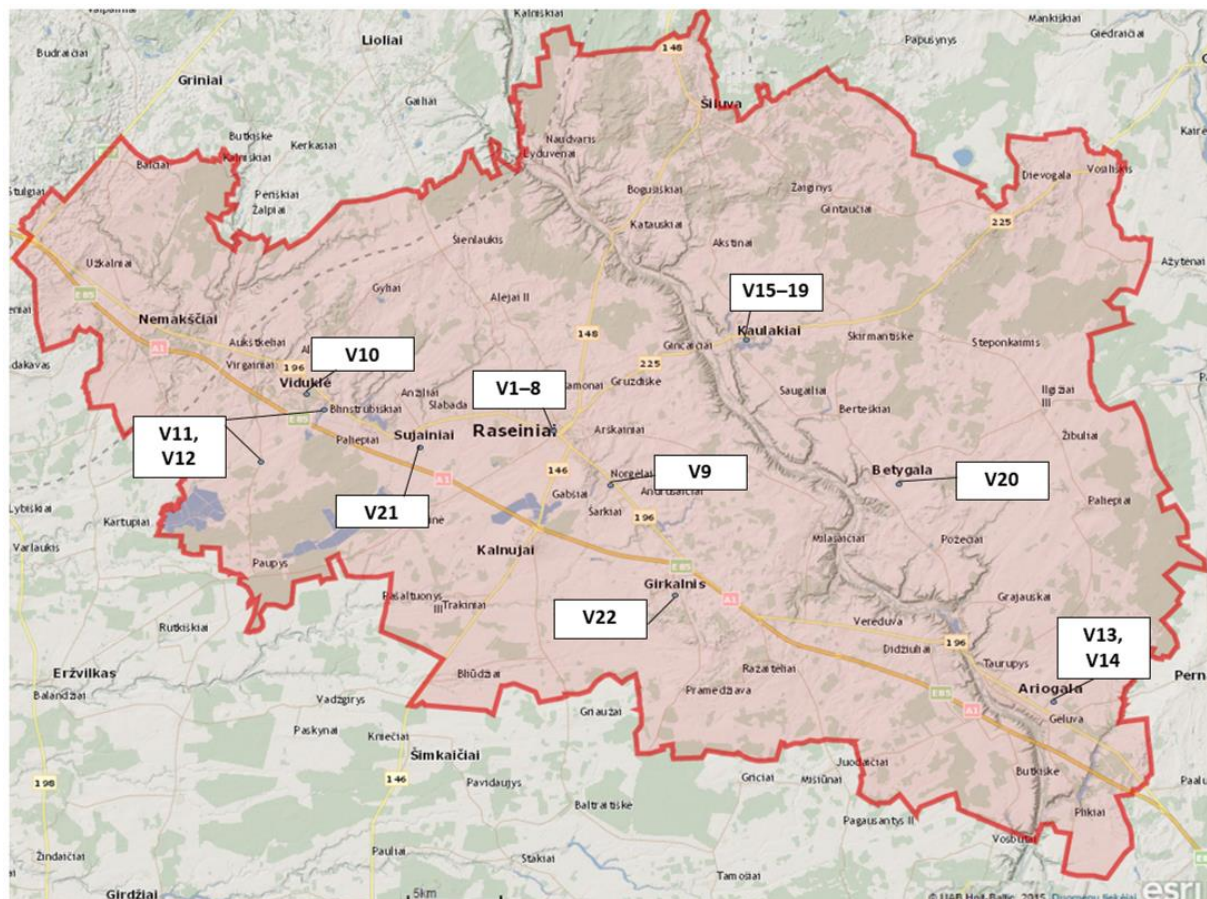
4. Reizgupis už Raseinių [V4];
5. Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai [V5];
6. Raseika ties Stonų g., Raseiniai [V6];
7. Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1) [V7];
8. Šlyna už Raseinių [V8];
9. Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g. [V9];
10. Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė [V10];
11. Plačiuva prieš Numgalius [V11];
12. Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508) [V12];
13. Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196) [V13];
14. Dubysa už Ariogalos [V14];
15. Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) [V15];
16. Liolinga už Kaulakių [V16];
17. Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225) [V17];
18. Kybartėlių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai [V18];
19. Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) [V19];
20. Betygalos tvenkinys, Betygala [V20];
21. Sujainių tvenkinys, Sujainiai [V21];
22. Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis [V22];
- 23(19). Reizgupis už Raseinių, Stonų k. [V23(19)];
- 24(19). Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1) [V24(19)];
- 25(19). Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį [V25(19)].

23–25 vietose tyrimai atliekami tik 2019 m.

2018 m. rudenį Girkalnio I tvenkinyje [V22] pradėti valymo darbai, todėl 2019 m. sausio, balandžio ir liepos mėnesiais šioje vietoje mėginys nebuvo imtas. Pasitarus su Raseinių savivaldybės administracijos darbuotojais, nutarta mėginį imti Raseinių III tvenkinyje. 2019 m. spalio mėnesį mėginys imtas Girkalnio I tvenkinyje, į kurį vanduo pradėtas leisti 2019 m. liepą.



2.1 pav. Paviršinio vandens tyrimo vietos Raseinių mieste



2.2 pav. Paviršinio vandens tyrimo vietos Raseinių rajone

Vandens mėginiai tyrimams iš paviršinių vandens telkinių (upių ir tvenkinių) buvo imami kartą per ketvirtį:

- 2019 m. sausio 28–30 d.;

- 2019 m. balandžio 23 d.;
- 2019 m. liepos 8–9 d.;
- 2019 m. spalio 14–15 d.

Vandens temperatūra matuojama vandens mėginio pasėmimo vietoje pamerkus termometrą į vandens telkinį. Jei to negalima padaryti, temperatūra matuojama butelyje (tūris ne mažesnis kaip 1 l), tuoj pat pasėmus vandenį (2.3 pav.). Prieš mėginio sėmimą indas palaikomas vandenyje, kad indo temperatūra susilygintų su vandens temperatūra. Termometras pamerkiamas į vandenį, laikomas 5–10 min., kol gyvsidabrio stulpelis nusistovi.



2.3 pav. Vandens mėginio temperatūros matavimas ėmimo vietoje

Vandens telkinių kokybė vertinama pagal jos atitikimą DLK, nustatytomis aplinkos ministro 2014 m. rugsėjo 15 d. įsakymu Nr. D1-739 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo pakeitimo“ (Teisės aktų registras, Nr. 2014-12419) (paskutinis papildymas Teisės aktų registras, 2014, Nr. 2014-15745) ir aplinkos ministro 2011 m. vasario 18 d. įsakymu Nr. D1-144 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo pakeitimo“ (Žin., 2011, Nr. 23-1115).

2.1 lentelėje pateikiami paviršinių vandens telkinių nustatymo metodai.

2.1 lentelė. Paviršinių vandens telkinių nustatymo metodai

Eil. Nr.	Tiriami parametrai	Tyrimo metodas	Nuorodos į dokumentus
1.	Mėginių paėmimas	–	LST EN ISO 5667-6:2017 LST EN ISO 5667-3:2013
2.	Temperatūra	Instrumentinis	Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodai. 1 dalis. Cheminiai analizės metodai. Vilnius. 1994
3.	Ištirpęs deguonis	Elektrocheminis	LST EN ISO 5814:2012
4.	Suspenduotos	Svorio, košiant pro stiklo pluošto	LST EN 872:2005

Eil. Nr.	Tiriamie parametrai	Tyrimo metodas	Nuorodos į dokumentus
	medžiagos	koštuvą	
5.	BDS7	Elektrocheminis	LST EN 1899-2:2000
6.	Fosfatai	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LST EN ISO 6878:2004
7.	Nitritai	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas	LST EN 26777:1999
8.	Nitratai	Spektrometrinis	LST EN ISO 13395:2000
9.	Amonio jonai	Spektrometrinis	LST ISO 7150-1:1998
10.	Pbendras	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LST EN ISO 6878:2004
11.	Nbendras	Spektrometrinis, mineralizuojant peroksodisulfatu	LST EN ISO 11905-1:2000

Paaškinimai:

1. LST EN ISO 5667-6:2017. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių.
2. LST EN ISO 5667-3:2013. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2012).
3. LST EN ISO 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012)
4. LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.
5. LST EN 1899-2:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų ($BDS < (Index)_n >$) nustatymas. 2 dalis. Neskiestų mėginių metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas).
6. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
7. LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas (ISO 6777:1984).
8. LST EN ISO 13395-2000. Vandens kokybė. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
9. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.
10. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
11. LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997).

Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinės vertės pateiktos 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinės vertės. Mėginių ėmimo metodai ir dažnis (Žin., 2011, Nr. 23-1115)

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė vandens telkiniams		Tyrimo metodas	Pastabos
		Lašišiniams	Karpiniams		
1.	Temperatūra (°C)	1. Temperatūra pasroviui nuo terminės taršos šaltinio susimaišymo zonos gale (500 m pasroviui nuo šaltinio), lyginant su temperatūra aukščiau terminės taršos šaltinio, neturi padidėti daugiau kaip:		Matavimas termometru	Matuojama prieš srovę ir pasroviui (500 m pasroviui) nuo terminės taršos šaltinio.
		1,5 °C	3 °C		
		2. Pasroviui nuo terminės taršos šaltinio susimaišymo zonos gale temperatūra neturi viršyti:			
		21,5 °C (O) 10 °C* (O)	28 °C (O) 10 °C* (O)		
		* 10 °C temperatūros apribojimas taikomas tik tuo laikotarpiu, kai neršia Aprašo 5.2 ir 5.3 punktuose nurodytų rūšių žuvis, taip pat vėgėlės (<i>Lota lota</i>) ir stintos (<i>Osmerus eperlanus</i>), ir tik tiems vandenims, kuriuose gali gyventi minėtų rūšių žuvis.			
2.	Ištirpęs deguonis (mg/l O ₂)	≥ 9 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 6 mg/l O ₂)	≥ 7 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 4 mg/l O ₂)	Jodometrinis arba elektrocheminis	Jei O ₂ koncentracija yra mažesnė už minimalią, reikia nedelsiant imtis priemonių priežastims pašalinti.
3.	Suspenduotos medžiagos (mg/l)	≤ 25 (O)	≤ 25 (O)	Košimas per stiklo pluošto koštuvą	Dėl potvynių suspenduotų medžiagų koncentracijos gali labai padidėti.
4.	BDS ₇ (mg/l O ₂)	≤ 4	≤ 6	Jodometrinis arba elektrocheminis	
5.	Fosfatai (mg/l PO ₄)	≤ 0,2	≤ 0,4	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	Nustatoma tik ežerų vandenyje.
6.	Nitritai (mg/l NO ₂)	≤ 0,1	≤ 0,15	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	
7.	Amonio jonai (mg/l NH ₄)	≤ 1	≤ 1	Spektrofotometrinis	

(O) – kokybės rodiklio verčių nuokrypiai yra galimi dėl nepaprastų oro arba ypatingų geografinių sąlygų.

2.3 lentelė. Pavojingų ir kitų kontroliuojamų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) (Įsakymo Nr. D1-739, 2014 09 15, Teisės aktų registras, Nr. 2014-12419)

Medžiagų grupės pavadinimas	Medžiagos pavadinimas	Matavimo vienetas	DLK, į nuotekų surinkimo sistemą	DLK, į gamtinę aplinką	Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką
Kitos medžiagos	Bendras azotas	mg/l	100	30	12
	Nitritai (NO ₂ -N)/NO ₂	mg/l	-	0,45/1,5	0,09/0,3
	Nitratai (NO ₃ -N)/NO ₃	mg/l	-	23/100	9/39
	Amonio azotas (NH ₄ -N)	mg/l	-	5/6,43	2/2,57
	Bendras fosforas	mg/l	20	4	1,6
	Fosfatai (PO ₄ -P)/PO ₄	mg/l	-	-	-

Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą (NO₃-N), amonio azotą (NH₄-N), bendrąjį azotą (N_b), fosfatinį fosforą (PO₄-P), bendrąjį fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS₇) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O₂). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (2.4 lentelė). Tvenkinių ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N_b) ir bendrąjį fosforą (P_b). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių (2.5 lentelė).

2.4 lentelė. Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius (Žin., 2010, Nr. 29-1363)

Eil. Nr.	Rodiklis	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
		Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1	NO ₃ -N, mg/l	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2	NH ₄ -N, mg/l	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3	N _b , mg/l	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4	PO ₄ -P, mg/l	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5	P _b , mg/l	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6	BDS ₇ , mg/l	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7	O ₂ , mg/l	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00

2.5 lentelė. Tvenkinių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius (Žin., 2010, Nr. 29-1363)

Eil. Nr.	Rodiklis	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklių vertes				
		Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
1	N _b , mg/l	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
2	P _b , mg/l	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470

Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1-178 redakcija; Žin. 2010, Nr. 29-1363).

2.2. Paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatai

Žiemos sezono metu paviršinio vandens mėginiai Raseinių r. buvo imti sausio 28–30 d. Mėginių ėmimo dienomis oro temperatūra buvo -1– -6 °C. Vilkupis [V1], [V2], Reizgupis [V3], [V24(19)], [V25(19)], Raseika [V6], [V7], Šlyna [V8], Dubysa [V14], Liolinga [V15], [V16], Luknė [V17], buvo apledėję ir pasidengę 2–15 cm storio ledu, tvenkiniai (Kybartėlių [V18], Kaulakių [V19], Betygalos [V20], Sujainių [V21], Raseinių III [V22]) – 15–30 cm storio ledu.

Mėginiai balandžio 24 ir 25 d. imti esant 9–13 °C oro temperatūrai.

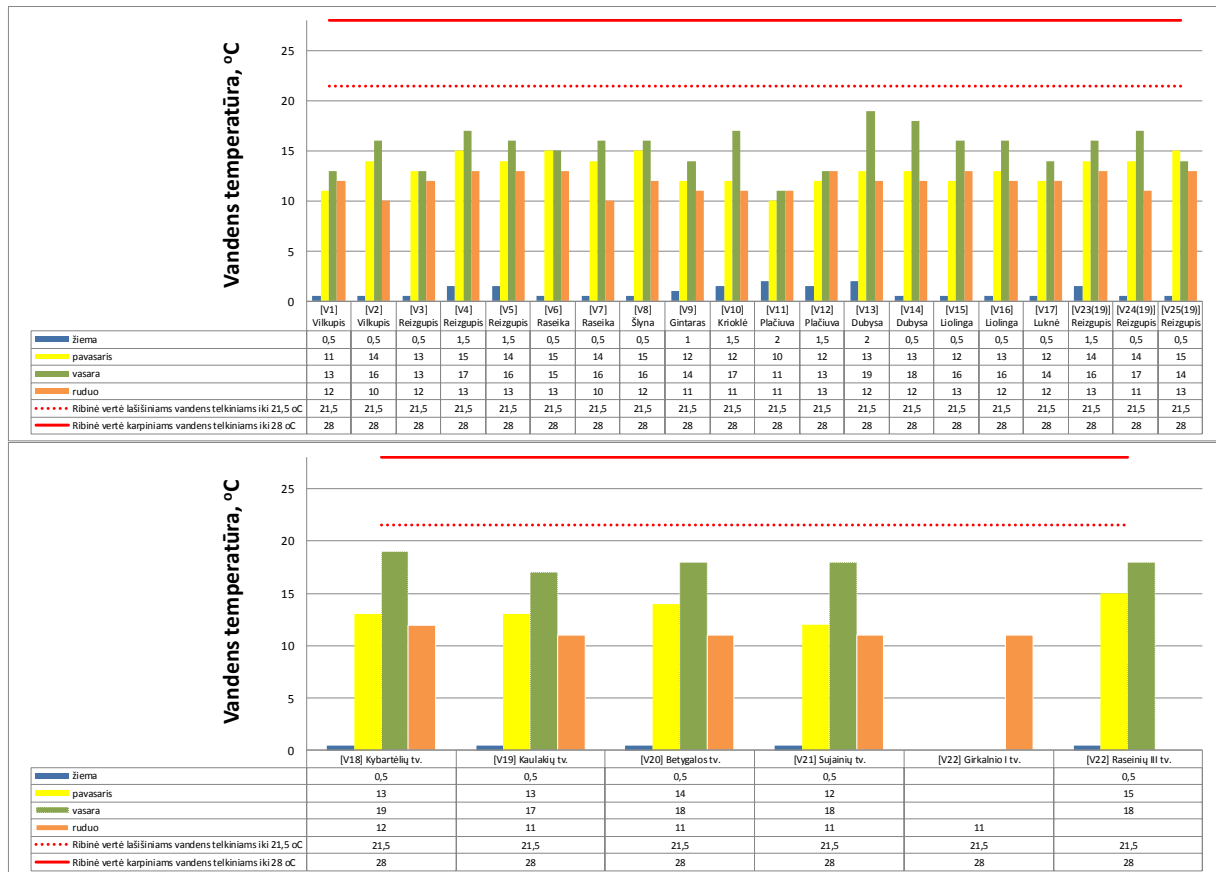
Vasaros sezono metu paviršinio vandens mėginiai Raseinių r. buvo imti liepos 8–9 d. Mėginių ėmimo dienomis oro temperatūra buvo 13–19 °C.

Mėginiai spalio 14–15 d. imti esant 8–22 °C oro temperatūrai.

2.2.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai

Paviršinio vandens temperatūrą lemia oro temperatūra. Vanduo lėtai išyla ir atvėsta. Tokie temperatūrų svyravimai lemia skirtingą ištirpusio deguonies kiekį vandenyje.

Imant paviršinio vandens telkinio mėginį, buvo matuojama temperatūra. Šie duomenys pateikiami 2.4 paveiksle.



2.4 pav. Paviršinio vandens telkinio temperatūra (ribinė vertė lašišiniams vandens telkiniams iki 21,5 °C, ribinė vertė karpiniams vandens telkiniams iki 28 °C)

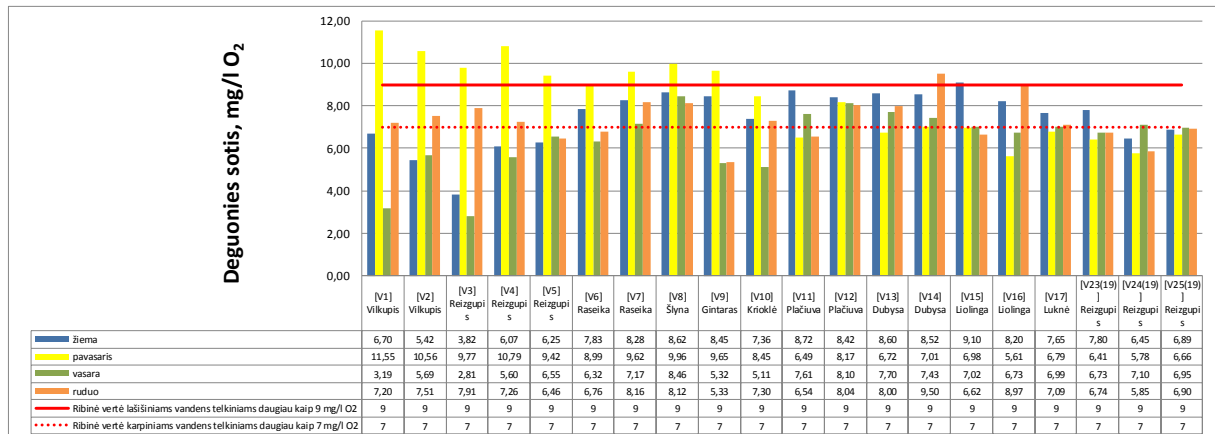
Kaip matyti iš 2.4 paveikslo, vandens temperatūra aukščiausia buvo liepos mėnesį. Visuose mėginiuose temperatūra atitiko ribinę vertę *karpiniams* (iki 28 °C) ir *lašišiniams* (iki 21,5 °C) vandens telkiniams. Mėginių ėmimo metu aplinkos oro temperatūra buvo vasario mėnesį apie -4 °C, balandžio – apie 18 °C, liepos – apie 16 °C, spalio – apie 15 °C.

2.2.2. Paviršinio vandens telkinių deguonies soties tyrimo rezultatai

Deguonies sotis priklauso nuo temperatūros, dalinio deguonies slėgio ir druskingumo. Deguonies soties analizės vertę gali sąlygoti eutrofikacija (t. y. spartus dumblių ir mikroorganizmų dauginimasis, kurio pasekmė deguonies trūkumas vandenyje esantiems gyvūnams). Pagal cheminius vandens kokybės parametrus – tai dažniausiai kokybės reikalavimų neatitinkanti analizė. Daugiausiai deguonies suvartojama organinei medžiagai biochemikai oksiduoti. Deguonies kiekis gali didėti ir dėl humusinių medžiagų gausos. Ištirpęs vandenyje deguonis yra molekulių (O₂) pavidalo. Deguonies tirpumas vandenyje priklauso nuo temperatūros: jai krintant, tirpumas didėja. Deguonis vandenyje yra ne tik gaminamas, bet ir vartojamas organinėms bei kai kurioms mineralinėms medžiagoms oksiduoti bei vandens organizmams kvėpuoti. Daugiau deguonies suvartojama kylant temperatūrai, gausėjant

bakterijų bei kitų vandens organizmų, didėjant chemiškai bei biochemiškai skaidomų medžiagų koncentracijai.

Degūnės soties tyrimo rezultatai pateikti 2.5 paveiksle (tiriama tik upėse).



2.5 pav. Degūnės soties paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.5 paveikslo, degūnės soties ribinę vertę *karpiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 7 mg/l O₂) visus keturis sezonus atitiko mėginiai, imti [V7] Raseika už Raseinių, [V8] Šlyna už Raseinių, [V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys, [V14] Dubysa už Ariogalos.

Ribinę vertę *lašišiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 9 mg/l O₂) visus keturis sezonus neatitiko nė vienoje mėginių ėmimo vietoje.

Ištirpusio degūnės koncentracija priklauso ir nuo vandens temperatūros – šaltesniame vandenyje degūnės gali ištirpti daugiau.

2019 m. vidutinės vandens telkinio degūnės soties vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.6 lentelėje.

2.6 lentelė. 2019 m. vidutinės vandens telkinio degūnės soties vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg/l O ₂	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg/l O ₂	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	7,16	Vidutinė	[V11] Plačiuva prieš Numgalius	7,34	Vidutinė
[V2] Vilkupis už Raseinių	7,30	Vidutinė	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	8,18	Gera
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	6,08	Vidutinė	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	7,76	Gera

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg/l O ₂	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg/l O ₂	Ekologinės būklės klasė
[V4] Reizgupis už Raseinių	7,43	Vidutinė	[V14] Dubysa už Ariogalos	8,12	Gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	7,17	Vidutinė	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	7,43	Vidutinė
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	7,48	Vidutinė	[V16] Liolinga už Kaulakių	7,38	Vidutinė
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	8,31	Gera	[V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	7,13	Vidutinė
[V8] Šlyna už Raseinių	8,79	Labai gera	[V23(19)] Reizgupis už Raseinių, Stonų k.	6,92	Vidutinė
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	7,19	Vidutinė	[V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda	6,30	Vidutinė
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	7,06	Vidutinė	[V25(19)] Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį	6,85	Vidutinė

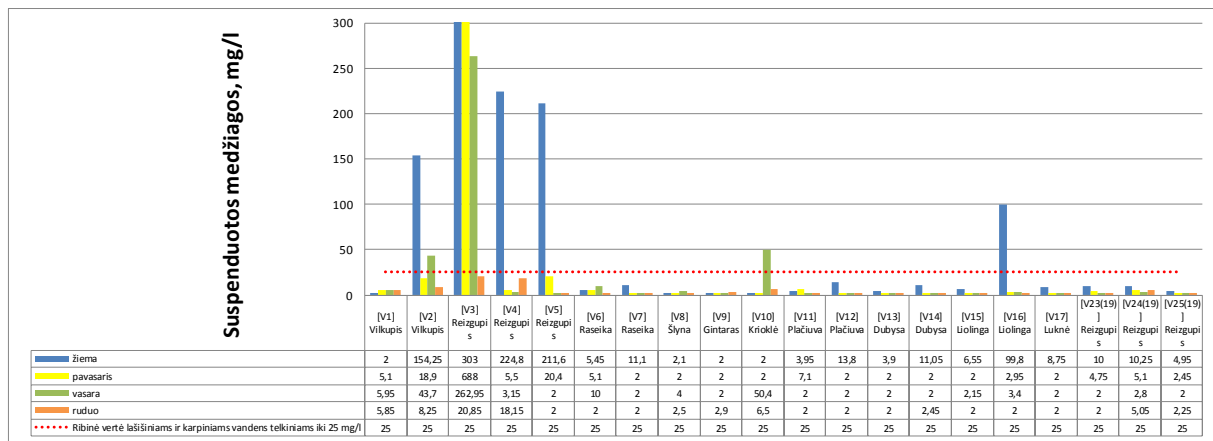
Vertinant gautus 2019 m. tyrimų rezultatus pagal deguonies sotį, tirtas upes galima priskirti **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 1 upę, **gerai** – 4 upes, **vidutinei** – 15 upių.

2.2.3. Paviršinio vandens telkinių suspenduotų medžiagų tyrimo rezultatai

Skendinčios (suspenduotos) medžiagos – medžiagos, sulaikomos košiant apibrėžtomis sąlygomis. Jų kiekis vandenyje priklauso nuo antropogeninių sąlygų, gali sukelti fizinius, cheminius ir biologinius pokyčius paviršiniame vandenyje.

Visos vandenyje esančios medžiagos skirstomos į ištirpusias ir netirpias. Netirpios medžiagos būna nusėdusios, pakibusios (suspenduotos) ir išplaukiančios (putos, plėvelės). Dėl vandenyje esančių suspenduotų (skendinčių) medžiagų atsiranda vandens drumstumas. Drumstumas yra vandens mėginio sklaidančių ir sugeriančių šviesos srautą savybių išraiška.

Suspenduotų medžiagų tyrimo rezultatai pateikti 2.6 paveiksle (tiriama tik upėse).



2.6 pav. Suspenduotos medžiagos paviršiniame vandens telkinyje

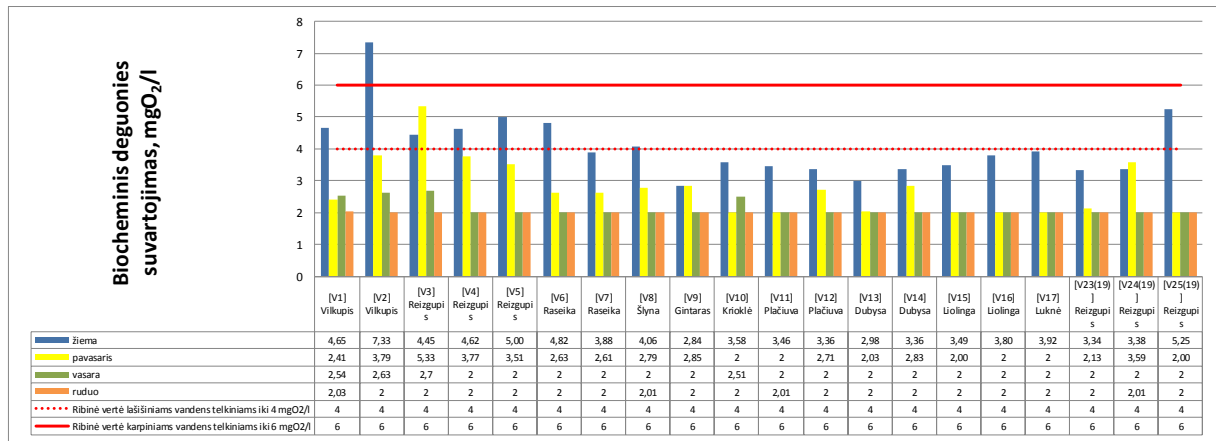
Kaip matyti iš 2.6 paveikslą, suspenduotų medžiagų ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 25 mg/l) atitiko visuose mėginiuose, išskyrus [V2] Vilkupis už Raseinių, žiemos ir vasaros metu, [V3] Reizgupis prieš Raseinius žiemos, pavasario ir vasaros metu, [V4] Reizgupis už Raseinių žiemos metu, [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai žiemos metu, [V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė vasaros metu, [V16] Liolinga už Kaulakių žiemos metu.

Didžiausia vidutinė 2019 m. suspenduotų medžiagų vertė nustatyta [V3] Reizgupyje prieš Raseinius (318,70 mg/l).

2.2.4. Paviršinio vandens telkinių biocheminio deguonies suvartojimo tyrimo rezultatai

Netiesiogiai apie organinių medžiagų kiekį vandenyje galima spręsti ir pagal biocheminį deguonies suvartojimą (BDS). Biocheminis deguonies suvartojimas tiesiogiai lemia ištirpusio deguonies kiekį upėse ir upeliuose. Kuo greičiau deguonis sunaudojamas upeliuose, tuo didesnis biocheminio deguonies kiekis būna vandenyje. Tai reiškia, kad vandenyje yra per maža ištirpusio deguonies koncentracija, lemianti neigiamą poveikį vandens organizmams.

Biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) tyrimo rezultatai pateikti 2.7 paveiksle (tiriama tik upėse).



2.7 pav. Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS₇) paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.7 paveikslo, ribinė vertė *karpinams* (iki 6 mgO₂/l) vandens telkiniams atitiko visuose tirtuose mėginiuose, išskyrus pavasario periodu viename vandens telkinyje ([V2] Vilkupis už Raseinių).

Ribinė vertė *lašišiniams* (iki 4 mgO₂/l) vandens telkiniams atitiko visuose tirtuose mėginiuose vasaros ir rudens sezonais.

2019 m. vidutinės vandens telkinio biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.7 lentelėje.

2.7 lentelė. 2019 m. vidutinės vandens telkinio biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg O ₂ /l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg O ₂ /l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	2,91	Gera	[V11] Plačiuva prieš Numgalius	2,37	Gera
[V2] Vilkupis už Raseinių	3,94	Vidutinė	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	2,52	Gera
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	3,62	Vidutinė	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196)	2,25	Labai gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	3,10	Gera	[V14] Dubysa už Ariogalos	2,55	Gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	3,13	Gera	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	2,37	Gera
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	2,86	Gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	2,45	Gera
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	2,62	Gera	[V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	2,48	Gera

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg O ₂ /l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg O ₂ /l	Ekologinės būklės klasė
[V8] Šlyna už Raseinių	2,72	Gera	[V23(19)] Reizgupis už Raseinių, Stonų k.	2,37	Gera
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	2,42	Gera	[V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda	2,75	Gera
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	2,52	Gera	[V25(19)] Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį	2,81	Gera

Vertinant gautus 2019 m. tyrimų rezultatus pagal BDS₇, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 1 upę, **gerai** – 17 upių, **vidutinei** – 2 upes.

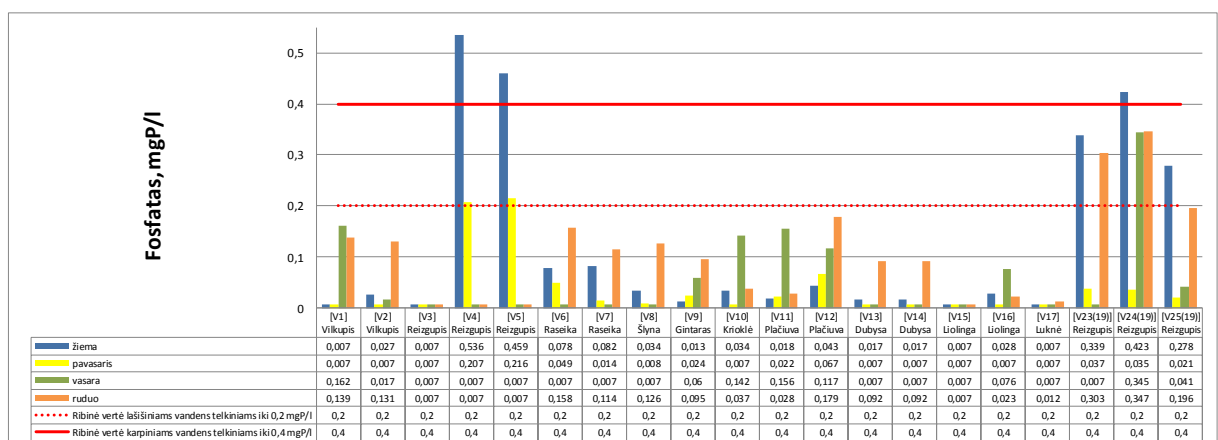
2.2.5. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai

Nitratai ir fosfatai yra pagrindinės augalų maistinės (biogeninės) medžiagos, tačiau jų kaita upių vandenyje yra skirtinga.

Fosfatų kiekiai vegetacijos metu padidėja. Šios tendencijos rodo, kad fosfatų perteklius yra sietinas su upių tarša buitinėmis nuotekomis. Jai būdingas „praskiedimo“ efektas – didėjant nuotekiui, koncentracijos mažėja. Upėse, kur taškinė tarša nevyksta, tokia didelė fosforo junginių kiekio kaita nebūdinga.

Fosfatų koncentracija natūraliuose paviršiniuose vandenyse paprastai yra šimtųjų ar net tūkstantųjų miligramo dalių dydžio, tačiau teršiamuose vandenyse gali siekti ir kelis mg/litre.

Fosfato tyrimo rezultatai pateikti 2.8 paveiksle (tirinama tik upėse).



2.8 pav. Fosfatas paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.8 paveikslo, ribinė vertė *lašišiniams* (iki 0,2 mgP/l) vandens telkiniams atitiko visuose mėginiuose, išskyrus: [V4] Reizgupis už Raseinių (žiema ir pavasarį), [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai (žiema ir pavasarį), [V23(19)] Reizgupis už Raseinių, Stonų k. (žiema ir rudenį) [V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1) (žiema, vasarą ir rudenį), [V25(19)] Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį (žiema).

Ribinė vertė *karpiniams* (iki 0,4 mgP/l) vandens telkiniams neatitiko mėginiuose, imtuose šiose vietose: [V4] Reizgupis už Raseinių (žiema), [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai (žiema), [V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1) (žiema).

2019 m. vidutinės vandens telkinio fosfato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.8 lentelėje.

2.8 lentelė. 2019 m. vidutinės vandens telkinio fosfato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	0,079	Gera	[V11] Plačiuva prieš Numgalius	0,056	Gera
[V2] Vilkupis už Raseinių	0,046	Labai gera	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	0,102	Vidutinė
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	0,007	Labai gera	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	0,031	Labai gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	0,189	Bloga	[V14] Dubysa už Ariogalos	0,031	Labai gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	0,172	Vidutinė	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	0,007	Labai gera
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	0,073	Gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	0,034	Labai gera
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	0,054	Gera	[V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	0,008	Labai gera
[V8] Šlyna už Raseinių	0,044	Labai gera	[V23(19)] Reizgupis už Raseinių, Stonų k.	0,172	Vidutinė
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	0,048	Labai gera	[V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda	0,288	Bloga

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	0,055	Gera	[V25(19)] Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį	0,134	Vidutinė

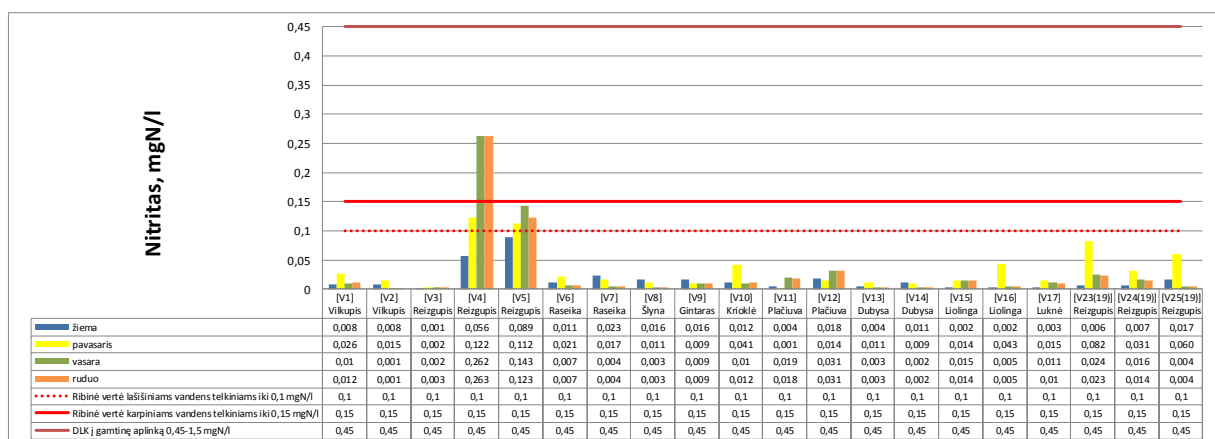
Vertinant gautus 2019 m. tyrimų rezultatus pagal fosfato kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 9 upes, **gerai** – 5 upes, **vidutinei** – 4 upes, **blogai** – 2 upes.

2.2.6. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai

Kadangi nitritų ir amonio azoto jonai susiję su mažai oksiduotų organinių junginių gausa, jų padidėjimas upių vandenyje rodo „šviežią“ taršą.

Nitritų koncentracija gamtiniame vandenyje dėl jų nepatvarumo yra labai nedidelė. Švaramame vandenyje jie analitiškai neaptinkami arba randamos tik tūkstantosios miligramo dalys. Šiek tiek daugiau jų randama pasibaigus vegetacijai, kai prasideda organinių medžiagų irimas. Nitritai yra tarpinė nitrifikacijos proceso grandis. Padidėjusi jų koncentracija vandenyje rodo, kad vandens užterštumas yra didelis, savaiminis apsivalymo procesas sutrikęs, nitrifikacijos procesas nevyksta iki galo. Nitritai yra svarbus gamtinio vandens sanitarinės būklės rodiklis.

Nitrito tyrimo rezultatai pateikti 2.9 paveiksle (tiriama tik upėse).



2.9 pav. Nitritas paviršiniame vandens telkinyje. DLK į gamtinę aplinką 0,45–1,5 mgN/l

Kaip matyti iš 2.9 paveikslo, nitrito DLK į gamtinę aplinką žemutinė riba (0,45 mgN/l), viršutinė riba (1,5 mgN/l) vandens telkiniams nė karto nebuvo viršyta.

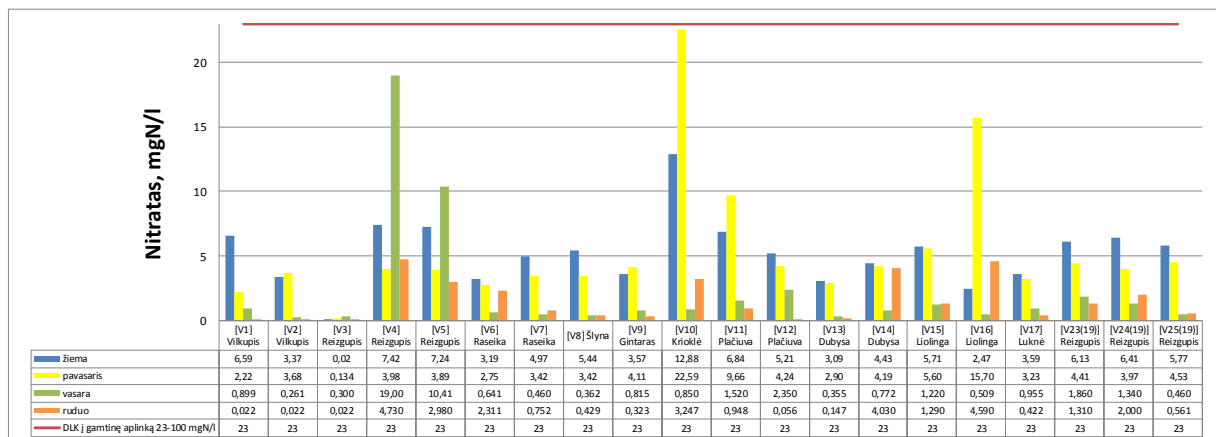
Ribinė vertė *karpiniams* (iki 0,15 mgN/l) vandens telkiniams viršyta 1 vietoje: [V4] Reizgupis už Raseinių, vasaros ir rudens sezonais.

Ribinė vertė *lašišiniams* (iki 0,1 mgN/l) vandens telkiniams viršyta mėginiuose: [V4] Reizgupis už Raseinių (pavasari, vasarą, rudenį), [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai (pavasari, vasarą, rudenį).

2.2.7. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai

Nitratai yra viena iš pagrindinių augalų maistinių (biogeninių) medžiagų. Nitratai yra patvariausi iš visų neorganinių azoto junginių. Vegetacijos periodu vandenyje jų yra tik dešimtosios miligramo dalys arba visai jų nerandama, o žiemą koncentracija gali padidėti iki kelių miligramų litre vandens.

Nitrato tyrimo rezultatai pateikti 2.10 paveiksle (tiriama tik upėse).



2.10 pav. Nitratas paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.10 paveikslo, visuose tirtuose mėginiuose nitrato kiekis nesiekė žemiausios nustatytos DLK į gamtinę aplinką vertės (23 mgN/l), viršutinė DLK į gamtinę aplinką vertė (100 mgN/l) nebuvo pasiekta nė viename mėginyje.

2019 m. vidutinės vandens telkinio nitrato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.9 lentelėje.

2.9 lentelė. 2019 m. vidutinės vandens telkinio nitrato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	2,43	Vidutinė	[V11] Placiūva prieš Numgalius	4,74	Bloga

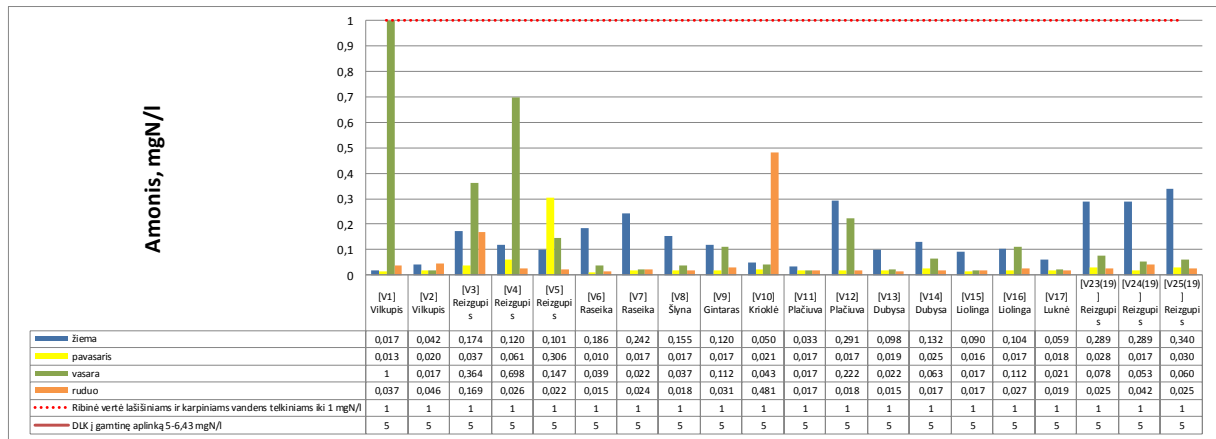
Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
[V2] Vilkupis už Raseinių	1,83	Gera	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	2,96	Vidutinė
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	0,12	Labai gera	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196)	1,62	Gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	8,78	Bloga	[V14] Dubysa už Ariogalos	3,36	Vidutinė
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	6,13	Bloga	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	3,46	Vidutinė
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	2,22	Gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	5,82	Bloga
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	2,40	Vidutinė	[V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	2,05	Gera
[V8] Šlyna už Raseinių	2,41	Vidutinė	[V23(19)] Reizgupis už Raseinių, Stonų k.	3,43	Vidutinė
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	2,20	Gera	[V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda	3,43	Vidutinė
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	9,89	Bloga	[V25(19)] Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį	2,83	Vidutinė

Vertinant gautus 2019 m. tyrimų rezultatus pagal nitratų kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti tik 1 upę, **gerai** – 5 upes, **vidutinei** – 9 upes, **blogai** – 5 upes.

2.2.8. Paviršinio vandens telkinių amonio tyrimo rezultatai

Kaip jau minėta, kadangi nitritų ir amonio azoto jonai susiję su mažai oksiduotų organinių junginių gausa, jų padidėjimas upių vandenyje rodo „šviežią“ taršą.

Amonio tyrimo rezultatai pateikti 2.11 paveiksle (tiriama tik upėse).



2.11 pav. Amonis paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.11 paveikslo, DLK į gamtinę aplinką (5–6,43 mgN/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje.

Ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 1 mgN/l) buvo nustatyta 1 mėginyje vasarą: [V1] Vilkipis prieš Raseinius.

2019 m. vidutinės vandens telkinio amonio vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.10 lentelėje.

2.10 lentelė. 2019 m. vidutinės vandens telkinio amonio vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkipis prieš Raseinius	0,267	Vidutinė	[V11] Plačiuva prieš Numgalius	0,021	Labai gera
[V2] Vilkipis už Raseinių	0,031	Labai gera	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	0,137	Gera
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	0,186	Gera	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196)	0,039	Labai gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	0,226	Vidutinė	[V14] Dubysa už Ariogalos	0,059	Labai gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	0,144	Gera	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	0,035	Labai gera
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	0,063	Labai gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	0,065	Labai gera
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	0,076	Labai gera	[V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	0,029	Labai gera

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
[V8] Šlyna už Raseinių	0,057	Labai gera	[V23(19)] Reizgupis už Raseinių, Stonų k.	0,105	Gera
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	0,070	Labai gera	[V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda	0,100	Labai gera
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	0,149	Gera	[V25(19)] Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį	0,114	Gera

Vertinant gautus 2019 m. tyrimų rezultatus pagal amonio kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 12 upių, **gerai** – 6 upes, **vidutinei** – 2 upes.

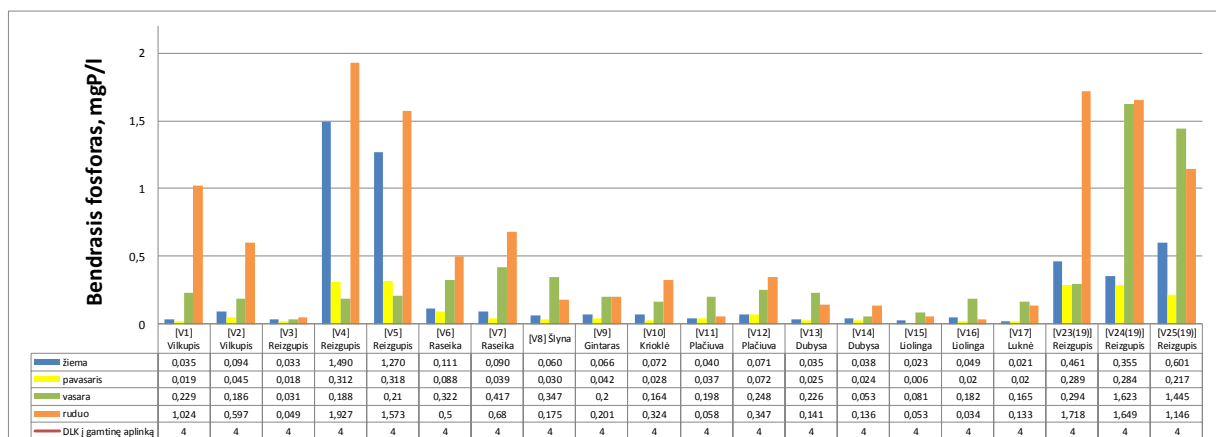
2.2.9. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai

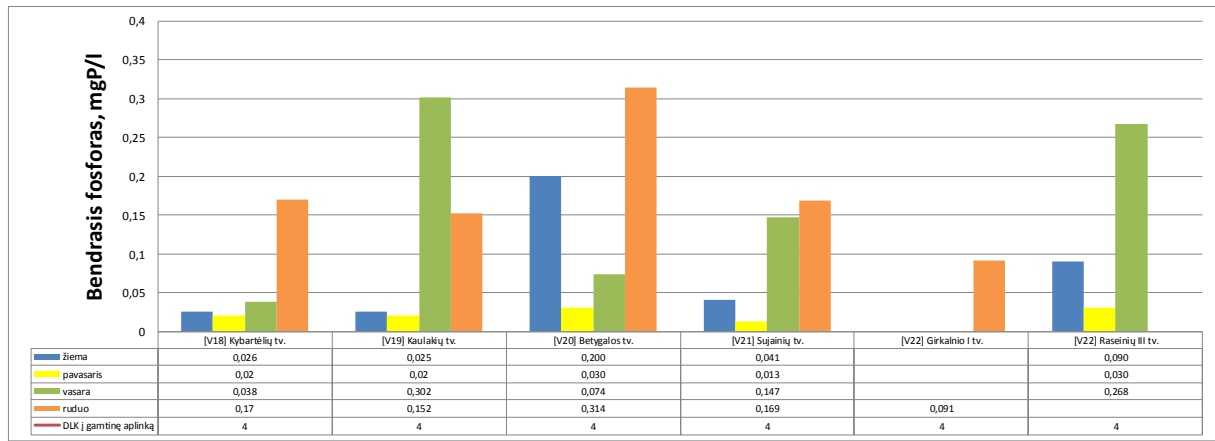
Fosforas priklauso biogeninių medžiagų grupei. Azoto ir fosforo junginiai patenka į upes tiek iš miestų tiek iš žemės ūkio, tačiau daugiausia azoto patenka iš žemės ūkio laukų, o fosforo – iš miestų.

Fosforas yra viena iš pagrindinių biogeninių medžiagų, lemiančių vandens telkinio produktyvumą. Į paviršinius vandenį fosforas suplaunamas iš dirvų, išpustomas iš uolienu, išskiriamas kaip vandens organizmų gyvybinės veiklos bei irimo produktas. Svarbus fosforo šaltinis – žmogaus ūkinė veikla: dirvų tręšimas fosforo trąšomis, detergentų, kuriuose yra fosfatų (PO_4), naudojimas, vandens minkštinimas.

Fosforo junginių koncentracija paviršiniuose vandenyse priklauso nuo sezono. Mažiausia koncentracija paprastai būna vegetacijos periodu, kai vyksta intensyvi fotosintezė, o didžiausia šaltuoju laikotarpiu, kai vyksta organinių medžiagų mineralizacija.

Bendrojo fosforo tyrimo rezultatai pateikti 2.12 paveiksle.





2.12 pav. Bendrasis fosforas paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.12 paveikslo, bendrojo fosforo DLK į gamtinę aplinką (4 mgP/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje.

2019 m. vidutinės vandens telkinio bendrojo fosforo vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) ir tvenkinių ekologinio potencialo klasės (pagal 2.5 lentelę) pateikiama 2.11 lentelėje.

2.11 lentelė. 2019 m. vidutinės vandens telkinio bendrojo fosforo vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės ir tvenkinių ekologinio potencialo klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	0,327	Bloga	[V14] Dubysa už Ariogalos	0,063	Labai gera
[V2] Vilkupis už Raseinių	0,231	Bloga	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	0,041	Labai gera
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	0,033	Labai gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	0,071	Labai gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	0,979	Labai bloga	[V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	0,085	Labai gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	0,843	Labai bloga	[V18] Kybartėlių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai	0,064	Maksimalus
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	0,255	Bloga	[V19] Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	0,125	Geras

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	0,307	Bloga	[V20] Betygalos tvenkinys, Betygala	0,155	Vidutinis
[V8] Šlyna už Raseinių	0,153	Vidutinė	[V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai	0,093	Maksimalus
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	0,127	Gera	[V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis (tik rudenį)	0,091	Maksimalus
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	0,147	Vidutinė	[V22] Raseinių III tvenkinys, Raseiniai (išskyrus rudenį)	0,129	Geras
[V11] Plačiuva prieš Numgalius	0,083	Labai gera	[V23(19)] Reizgupis už Raseinių, Stonų k.	0,691	Labai bloga
[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	0,185	Vidutinė	[V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda	0,978	Labai bloga
[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	0,107	Gera	[V25(19)] Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį	0,852	Labai bloga

Vertinant gautus 2019 m. tyrimų rezultatus pagal bendrojo fosforo kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 6 upes, **gerai** – 2 upes, **vidutinei** – 3 upes, **blogai** – 4 upę, **labai blogai** – 5 upes, **maksimaliam** tvenkinio ekologinio potencialo kriterijui – 3 tvenkinius, **geram** – 2 tvenkinius, **vidutiniam** – 1 tvenkinį.

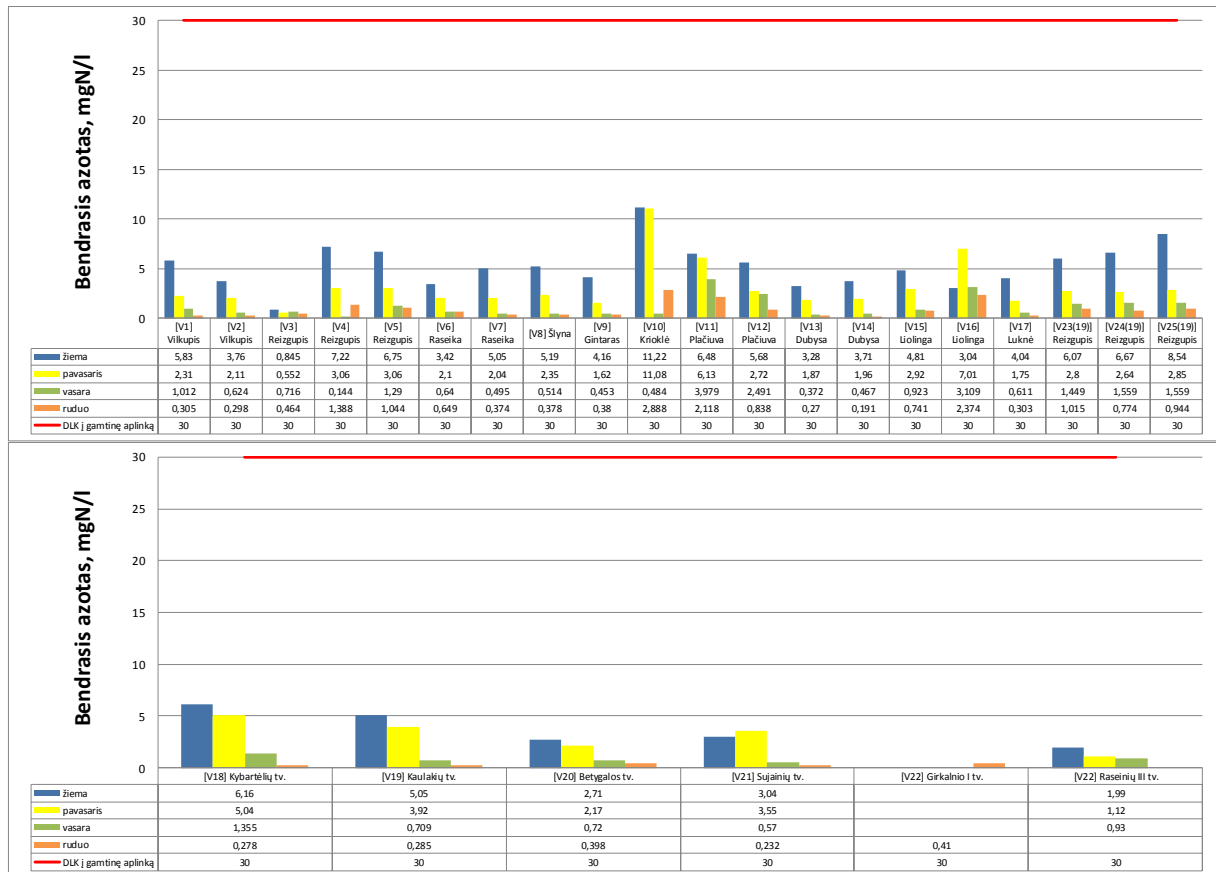
2.2.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai

Azotas priklauso biogeninių medžiagų grupei. Kaip jau minėta, azoto ir fosforo junginiai patenka į upes tiek iš miestų tiek iš žemės ūkio, tačiau daugiausia azoto patenka iš žemės ūkio laukų, o fosforo – iš miestų.

Azoto yra organiniuose ir neorganiniuose junginiuose. Jo koncentracijoms būdingi sezoniniai svyravimai. Mineralinis azotas sudaro didžiąją bendrojo azoto dalį. Mineralinį azotą lengvai pasisavina augalija, todėl jo kaita glaudžiai siejasi su augalų vegetacijos pradžia ir pabaiga.

Azoto medžiagų koncentracijos kontrolė paviršiniuose vandenyse yra būtina, norint įvertinti paviršinio vandens sanitarinę būklę.

Bendrojo azoto tyrimo rezultatai pateikti 2.13 paveiksle.



2.13 pav. Bendrasis azotas paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.13 paveikslėlio, bendrojo azoto DLK į gamtinę aplinką (30 mgN/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje.

2019 m. vidutinės vandens telkinio bendrojo fosforo vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) ir tvenkinių ekologinio potencialo klasės (pagal 2.5 lentelę) pateikiama 2.12 lentelėje.

2.12 lentelė. 2019 m. vidutinės vandens telkinio bendrojo azoto vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės ir tvenkinių ekologinio potencialo klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkipis prieš Raseinius	2,36	Gera	[V14] Dubysa už Ariogalos	1,58	Labai gera
[V2] Vilkipis už Raseinių	1,70	Labai gera	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	2,35	Gera
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	0,64	Labai gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	3,88	Vidutinė

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
[V4] Reizgupis už Raseinių	2,95	Gera	[V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	1,68	Labai gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	3,04	Vidutinė	[V18] Kybartelių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai	3,21	Vidutinis
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	1,70	Labai gera	[V19] Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	2,49	Geras
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	1,99	Labai gera	[V20] Betygalos tvenkinys, Betygala	1,50	Maksimalus
[V8] Šlyna už Raseinių	2,11	Gera	[V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai	1,85	Maksimalus
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	1,65	Labai gera	[V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis (tik rudenį)	0,41	Maksimalus
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	6,42	Bloga	[V22] Raseinių III tvenkinys, Raseiniai (išskyrus rudenį)	1,35	Maksimalus
[V11] Plačiuva prieš Numgalius	4,68	Vidutinė	[V23(19)] Reizgupis už Raseinių, Stonų k.	2,83	Gera
[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	2,93	Gera	[V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda	2,91	Gera
[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	1,45	Labai gera	[V25(19)] Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį	3,47	Vidutinė

Vertinant gautus 2019 m. tyrimų rezultatus pagal bendrojo azoto kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 8 upes, **gerai** – 7 upes, **vidutinei** – 4 upes, **blogai** – 1 upę, **maksimaliam** tvenkinio ekologinio potencialo kriterijui – 4 tvenkinius, **geram** – 1 tvenkinį, **vidutiniam** – 1 tvenkinį.

2.3. Išvados

1. Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius pateiktos 2.13 lentelėje:

2.13 lentelė. 2019 m. upių ekologinės būklės klasės

Mėginių vieta	Ekologinės būklės klasė pagal						
	deguonies sotį	BDS ₇	fosfatų	nitratų	amonį	bendrajį fosforą	bendrajį azotą
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	Vidutinė	Gera	Gera	Vidutinė	Vidutinė	Bloga	Gera
[V2] Vilkupis už Raseinių	Vidutinė	Vidutinė	Labai gera	Gera	Labai gera	Bloga	Labai gera
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	Vidutinė	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Gera	Labai gera	Labai gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	Vidutinė	Gera	Bloga	Bloga	Vidutinė	Labai bloga	Gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	Vidutinė	Gera	Vidutinė	Bloga	Gera	Labai bloga	Vidutinė
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	Vidutinė	Gera	Gera	Gera	Labai gera	Bloga	Labai gera
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	Gera	Gera	Gera	Vidutinė	Labai gera	Bloga	Labai gera
[V8] Šlyna už Raseinių	Labai gera	Gera	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Vidutinė	Gera
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	Vidutinė	Gera	Labai gera	Gera	Labai gera	Gera	Labai gera
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	Vidutinė	Gera	Gera	Bloga	Gera	Vidutinė	Bloga
[V11] Plačiuva prieš Numgalius	Vidutinė	Gera	Gera	Bloga	Labai gera	Labai gera	Vidutinė
[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	Gera	Gera	Vidutinė	Vidutinė	Gera	Vidutinė	Gera
[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	Gera	Labai gera	Labai gera	Gera	Labai gera	Gera	Labai gera
[V14] Dubysa už Ariogalos	Gera	Gera	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Labai gera
[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	Vidutinė	Gera	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Gera
[V16] Liolinga už Kaulakių	Vidutinė	Gera	Labai gera	Bloga	Labai gera	Labai gera	Vidutinė
[V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	Vidutinė	Gera	Labai gera	Gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera
[V23(19)] Reizgupis už Raseinių, Stonų k.	Vidutinė	Gera	Vidutinė	Vidutinė	Gera	Labai bloga	Gera
[V24(19)] Reizgupis už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda	Vidutinė	Gera	Bloga	Vidutinė	Labai gera	Labai bloga	Gera
[V25(19)] Reizgupis už santakos su Raseika, prieš Pareizgupį	Vidutinė	Gera	Vidutinė	Vidutinė	Gera	Labai bloga	Vidutinė

Nė viena mėginių ėmimo vieta pagal kokybės elementų rodiklius negali būti įvertinta kaip

labai gera, artimiausia šiam įvertinimui yra ėmimo vieta [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196) (pagal tris elementų rodiklius būklė gera).

2. Tvenkinių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius pateiktos 2.14 lentelėje:

2.14 lentelė. 2019 m. tvenkinių ekologinio potencialo klasės

Mėginio vieta	Ekologinės būklės klasė pagal	
	bendrąjį fosforą	bendrąjį azotą
[V18] Kybartelių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai	Maksimalus	Vidutinis
[V19] Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	Geras	Geras
[V20] Betygalos tvenkinys, Betygala	Vidutinis	Maksimalus
[V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai	Maksimalus	Maksimalus
[V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis (tik rudenį)	Maksimalus	Maksimalus
[V22] Raseinių III tvenkinys, Raseiniai (išskyrus rudenį)	Geras	Maksimalus

[V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai ir [V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis (tik rudenį) gali būti įvertinti kaip maksimalaus ekologinio potencialo klasės tvenkiniai.

3. TRIUKŠMO MONITORINGAS

3.1. Triukšmo lygio tyrimo metodika

Triukšmo monitoringo tikslas – gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Raseinių rajone, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

Pagrindiniai uždaviniai:

- įvertinti triukšmo lygį gyventojams jautriose vietose: gyvenamosiose, vaikų ugdymo įstaigų, sveikatos priežiūros įstaigų teritorijose, poilsio vietose;
- nustatyti labiausiai problemines vietas.

Vykdomo metu sukaupti Raseinių rajono savivaldybės aplinkos triukšmo stebėsenos rezultatai galės būti panaudoti planuojant priimtinas triukšmą mažinančias priemones.

Stebimi parametrai. Autotransporto keliamo triukšmo ekvivalentinis ir maksimalus garso lygis gyvenamųjų namų, ligoninių, mokyklų ir darželių teritorijose.

Matuojant garso lygį, reikia įvertinti autotransporto srautų intensyvumo kitimą laiko intervale. Tyrimo metu skaičiuojamas visomis eismo kryptimis pravažiuojančių autotransporto priemonių skaičius, išskiriant pravažiuojančių autotransporto priemonių tipą, t. y. skirstant į lengvuosius automobilius, lengvuosius sunkvežimius ir sunkvežimius.

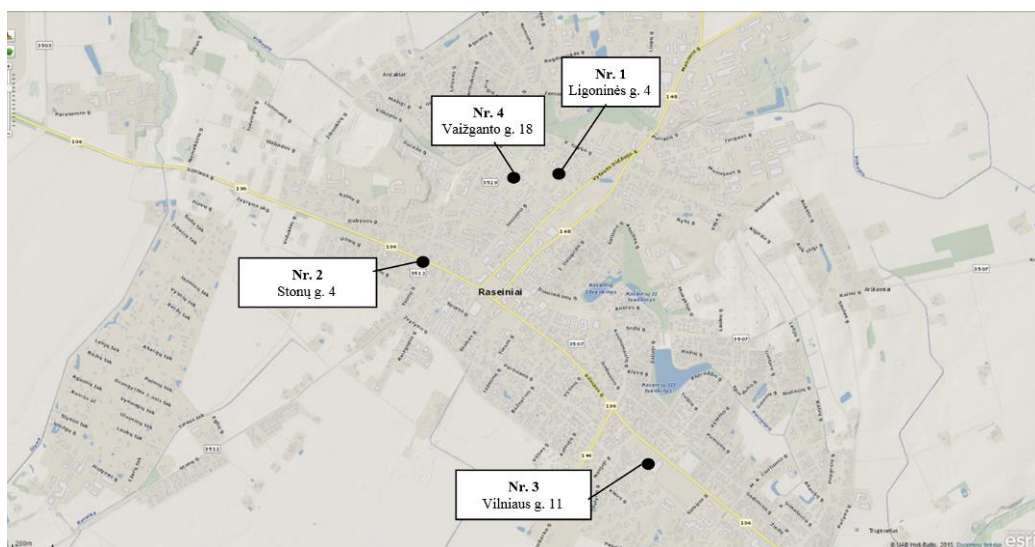
Monitoringo vietų skaičius ir išdėstymas

Triukšmo matavimai atlikti 12-oje tyrimų vietų: šalia ligoninės, švietimo įstaigų, tyliosiose zonose. 4 matavimų taškai numatyti Raseinių mieste ir 8 matavimų taškai – Raseinių rajono teritorijoje (3.1 ir 3.2 pav. ir 3.1 lentelė).

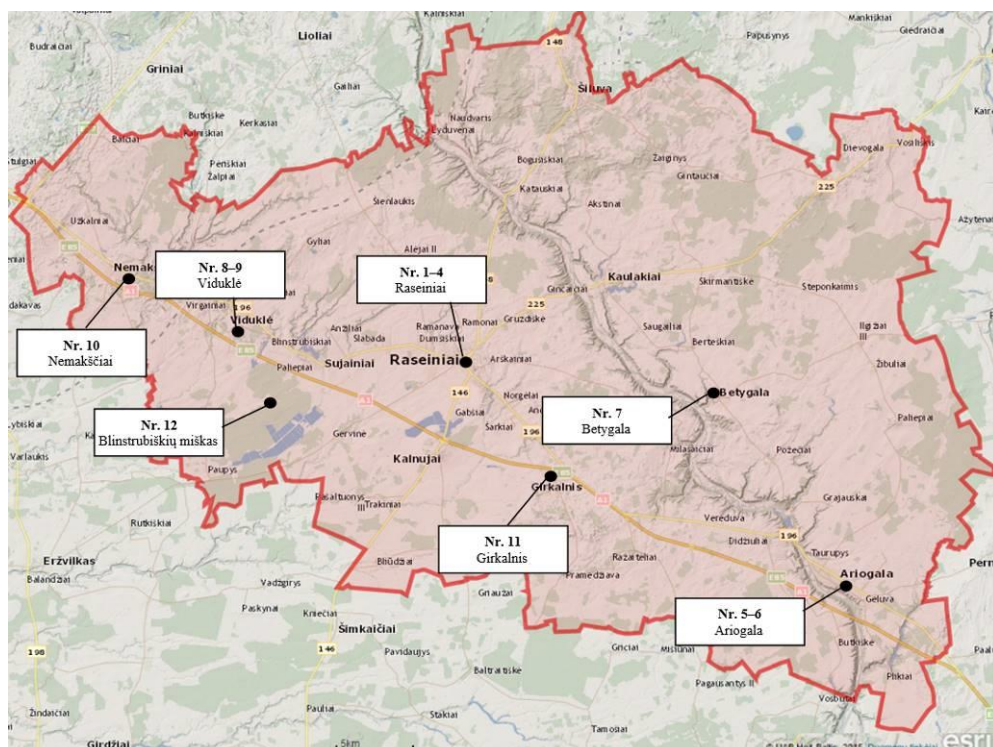
3.1 lentelė. Triukšmo matavimų vietos Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje 2016–2021 metų monitoringo metu (vietovės pavadinimas, triukšmo šaltinis ir koordinatės)

Vietos žymuo 3.1 ir 3.2 pav.	Triukšmo matavimo vietos	Triukšmo šaltinis	Koordinatės
1.	Ligoninės g. 4, Raseiniai VŠĮ Raseinių ligoninė, tylioji viešojo zona	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	444185, 6139246
2.	Stonų g. 4, Raseiniai Daugiabučių namų gyvenamoji aplinka	Transporto sukeliamas triukšmas	443530, 6138748
3.	Vilniaus g. 11, Raseiniai Raseinių Viktoro Petkaus pagrindinė mokykla	Transporto sukeliamas triukšmas	444660, 6137813
4.	Vaižganto g. 18, Raseiniai Raseinių lopšelis-darželis „Saulutė“	Transporto sukeliamas triukšmas	443985, 6139191
5.	Vytauto g. 94, Ariogala Raseinių r. Ariogalos gimnazija	Transporto sukeliamas triukšmas	466398, 6125413
6.	Smėlynų g. 7a, Ariogala Raseinių r. Ariogalos lopšelis-darželis	Transporto sukeliamas triukšmas	466910, 6124877
7.	Dubysos g. 10, Betygala Raseinių r. Betygalos Maironio gimnazija	Transporto sukeliamas triukšmas	459688, 6136538

Vietos žymuo 3.1 ir 3.2 pav.	Triukšmo matavimo vietos	Triukšmo šaltinis	Koordinatės
8.	Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklė Raseinių r. Viduklės Simono Stanevičiaus gimnazija	Transporto sukeltas triukšmas	429956, 6142038
9.	Ataugos g. 7, Viduklė Raseinių r. Viduklės darželis	Transporto sukeltas triukšmas	430739, 6141221
10.	Laisvės g. 11, Nemakščiai Raseinių r. Nemakščių Martyno Mažvydo gimnazija	Transporto sukeltas triukšmas	422558, 6144451
11.	Šėtopio g. 61, Girkalnis Raseinių r. Girkalnio pagrindinė mokykla	Transporto sukeltas triukšmas	449384, 6130664
12.	Blinstrubiškių miškas, biosferos poligonas, tylioji gamtos zona	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	432460, 6136217



3.1 pav. Triukšmo matavimo vietos Raseinių mieste



3.2 pav. Triukšmo matavimo vietos Raseinių rajono teritorijoje

Triukšmo lygiai matuojami bei normuojami pagal šiuose teisės dokumentuose pateikiamą tvarką:

1. HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
2. LST ISO 1996–1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros“;
3. LST ISO 1996–2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas“.

Stebėjimų periodiškumas. Akustiniai triukšmo matavimai kiekvieno matavimo vietoje atliekami tris kartus metuose, pavasario, vasaros ir rudens periodu. Žiemos ir vėlyvo rudens metu triukšmo matavimus nerekomenduojama planuoti. Esant žemesniai nei $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ oro temperatūrai, triukšmo matavimai neatliekami. Taip pat esant vėlyvam rudeniiui būdingiems vėjautiems orams, gali būti labai didelis foninis triukšmo lygis, kuris galėtų iškreipti realius vietojei būdingus duomenis.

Triukšmo lygio tyrimai atlikti 2018 m. balandžio 24–25 d., liepos 8–11d. ir spalio 14–17 d.

Tyrimų kokybės užtikrinimas. VGTU Aplinkos apsaugos instituto Aplinkos apsaugos ir darbo sąlygų laboratorija nuo 2003 m. lapkričio 4 d. turi Nacionalinio akreditacijos biuro prie Ūkio ministerijos išduotą pažymėjimą kartu su priedu, suteikiantį teisę atlikti aplinkos triukšmo matavimus (Akreditavimo pažymėjimo Nr. LA.01.054).

Triukšmo lygio matavimai. Mobilųjų ir stacionariųjų šaltinių keliamo triukšmo tyrimams naudojamas precizinis garso lygio analizatorius „Bruel&Kjaer 2260“. Danų gamybos prietaisas yra vienas iš moderniausių pirmos klasės garso lygio matuoklis ir garso analizatorius. Šis rankinis prietaisas yra tinkamas atlikti visus reikiamus tyrimus ir visą analizę, taikomą tiriant aplinkos triukšmą ir triukšmą darbo vietoje. Šis prietaisas atitinka naujausią garso lygio matuoklių standartą IEC 61672, beja, taip pat ir ankstesnius IEC standartus (60651 ir 60804) ir naujausius ANSI standartus.

Šis matuoklis gali matuoti ekvivalentinio bei plačiajuosčio triukšmo parametrus. Prietaisu registruojamas triukšmas siekia nuo 6,3 Hz iki 20 kHz dažnio diapazoną vienos arba 1/3 oktavos dažnių juostose. Juo galima matuoti efektyvųjį triukšmo lygį, apibrėžiamą A, B arba C charakteristikomis arba atskirose oktavose, kurios išskiriamos standartizuotais filtrais. Tiesioginių tyrimų prietaisu „Bruel&Kjaer 2260“, vertės nustatomos su 1,5 % paklaida.

Prieš atliekant triukšmo lygio tyrimus, nustatomos meteorologinės oro sąlygos: santykinis oro drėgnis, oro temperatūra bei vėjo greitis. Turint šiuos duomenis sprendžiama, ar galima atlikti tyrimus. Nematuojama, kai sniega, lyja, yra rūkas arba vėjo greitis būna didesnis kaip 5 m/s. Atliekant triukšmo lygio tyrimus lauko sąlygomis, mikrofonas apgaubiamas specialiu ekranu. Prietaisas kalibruojamas prieš triukšmo tyrimą, ir išmatavus – pagal jo naudojimo instrukciją. Jeigu kalibravimo rezultatai skiriasi daugiau kaip 2 dB, triukšmo tyrimai kartojami.

Autotransporto srauto skaičiavimo metodika. Autotransporto srauto skaičiavimo tikslas yra įvertinti pravažiuojančio autotransporto srautus. Triukšmo lygiui, nagrinėjamoje Raseinių rajono savivaldybėje, daugelyje tyrimo vietų ypač didelę įtaką autotransporto srauto intensyvumas, todėl skaičiuojamas visomis eismo kryptimis per valandą pravažiuojančio autotransporto priemonių skaičius.

Taip pat, skaičiuojant pravažiuojančio autotransporto kiekius, įvertinamas pravažiuojančio autotransporto tipas, kuris skirstomas į lengvuosius automobilius (keleiviniai automobiliai su mažesne nei 3,5 t keliama galia), lengvuosius sunkvežimius (krovininiai lengvieji automobiliai su mažesne nei 3,5 t keliama galia, 2 ašis turintys sunkvežimiai ir lengvieji keleiviniai automobiliai tempiantys priekabą) ir sunkvežimius (automobiliai su 3,5 t ar didesne keliama galia, turintys 3 ar daugiau ašių skaičiuojant kartu su priekaba).

Automobilių transporto srautai skaičiuojami tą pačią dieną, kai ir atliekami triukšmo lygių tyrimai. Nustatoma, kiek ir kokio tipo automobilių pravažiuoja viena ir kita kryptimi, pasirinktoje gatvės vietoje pasirinktu laiko intervalu.

Rezultatų vertinimo kriterijai. Gauti rezultatai lyginami su ribiniais dydžiais, nurodytomis HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“, garso lygis tyliosiose zonose vertinamas pagal 2012 m. rugsėjo 27 d. Raseinių r. savivaldybės tarybos sprendimą Nr. (1.1)TS-361: tyliojoje viešojoje zonoje, VŠĮ Raseinių ligoninės teritorijoje, leidžiamas garso lygis iki 50 dB $L_{Aeq, T}$, ir tyliojoje gamtos zonoje, Blinstrubiškių miško biosferos poligone, leidžiamas garso lygis iki 40 dB $L_{Aeq, 24h}$ (3.2 lentelė).

3.2 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje (HN 33: 2011)

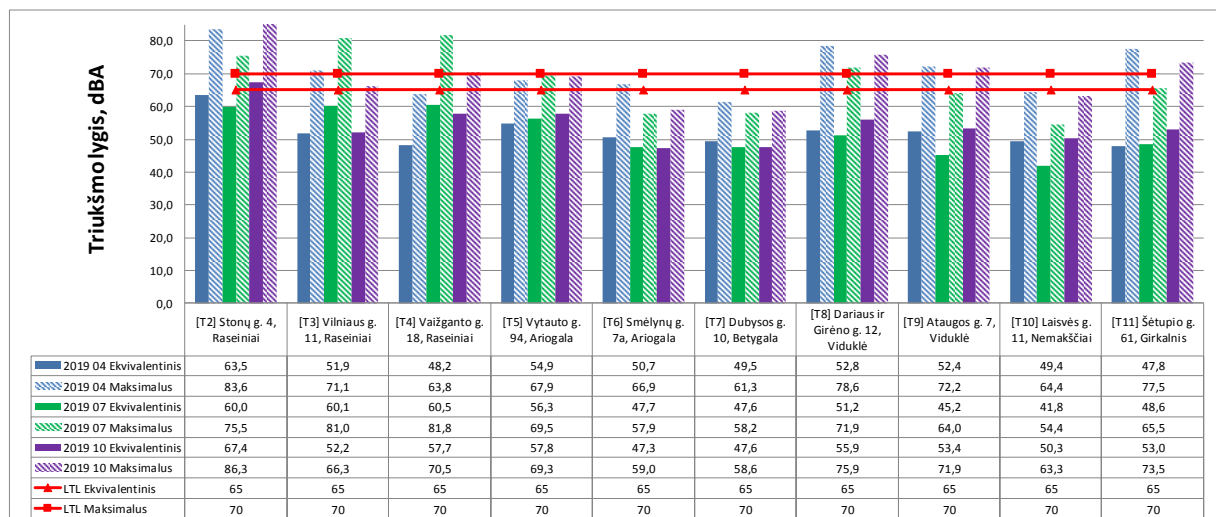
Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L_{Amax}), dBA
Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	7–19	65	70
	19–22	60	65
	22–7	55	60

Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L_{Amax}), dBA
Raseinių rajono tyliosios zonos: VšĮ Raseinių ligoninės teritorijoje Blinstrubiškių miško biosferos poligone	0–24	50 40	50 40

3.2. Triukšmo lygio tyrimų rezultatai ir analizė

Triukšmo lygio rezultatai dienos metu (07–19 val.)

Triukšmo tyrimų rezultatai dienos metu (7–19 val.) pateikti 3.3 paveiksle.



3.3 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai dienos metu tyrimų vietose, kuriose veikia transporto sukeltas triukšmas

Leistinos ekvivalentinio triukšmo lygio vertės (65 dBA) viršijimas, kai buvo atliekami triukšmo lygio tyrimai, nustatytas dienos metu rudens sezonu vietoje [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose. Šioje vietoje ekvivalentinis triukšmo lygis viršytas 2,4 dB. Ekvivalentinio garso lygio vertės, dienos metu, skirtingose tyrimo vietose kito nuo 41,8 iki 67,4 dBA.

Leistinos maksimalaus triukšmo lygio vertės viršijimai buvo nustatyti skirtingų sezonų metu:

- Pavasario sezono metu 5-iose tyrimų vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 13,6 dB), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 1,1 dB), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 8,6 dB), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (viršyta 2,2 dB), [T11] Šetupio g. 61, Girkalnyje (viršyta 7,5 dB);
- Vasaros sezono metu 4-iose tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 5,5 dB), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 11,0 dB), [T4]

Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 11,0 dB), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 1,9 dB);

- Rudens sezono metu 5-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 16,3 dB), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 0,5 dB), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 5,9 dB), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (1,9 dB), [T11] Šėtupio g. 61, Girkalnyje (viršyta 3,5 dB).

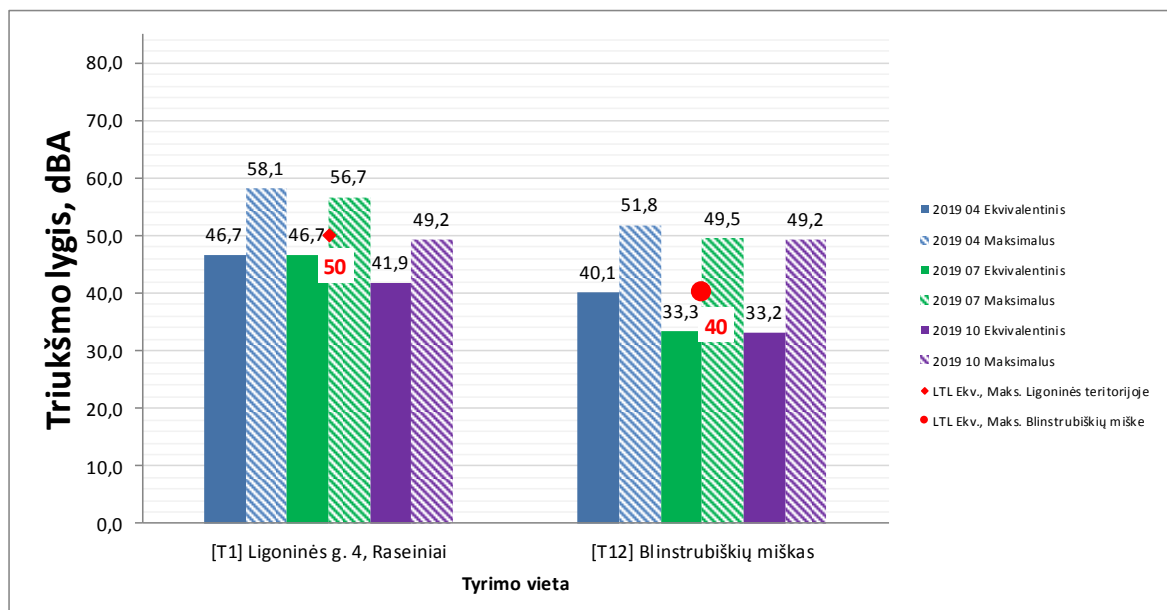
Triukšmo lygis visose tyrimo vietose, kur nustatytas aukštesnis triukšmo lygis, nulemtas transporto srauto.

Transporto priemonių skaičius, nustatytas triukšmo lygio tyrimo metu, pateikiamas 3.3 lentelėje.

3.3 lentelė. Transporto srautai tyrimų vietose Nr. 2–11, dienos metu

Tyrimo vietos Nr.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (pavasario sezonas)	38	45	30	22	8	0	1	1	10	10
Sunkvežimių sk. sraute (pavasario sezonas)	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (vasaros sezonas)	44	61	36	18	3	0	3	3	5	10
Sunkvežimių sk. sraute (vasaros sezonas)	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (rudens sezonas)	64	55	40	31	0	0	10	5	11	10
Sunkvežimių sk. sraute (rudens sezonas)	8	9	1	0	0	0	0	0	0	1

Triukšmo lygio tyrimų rezultatai tyliosiose zonose pateikti 3.4 paveiksle.



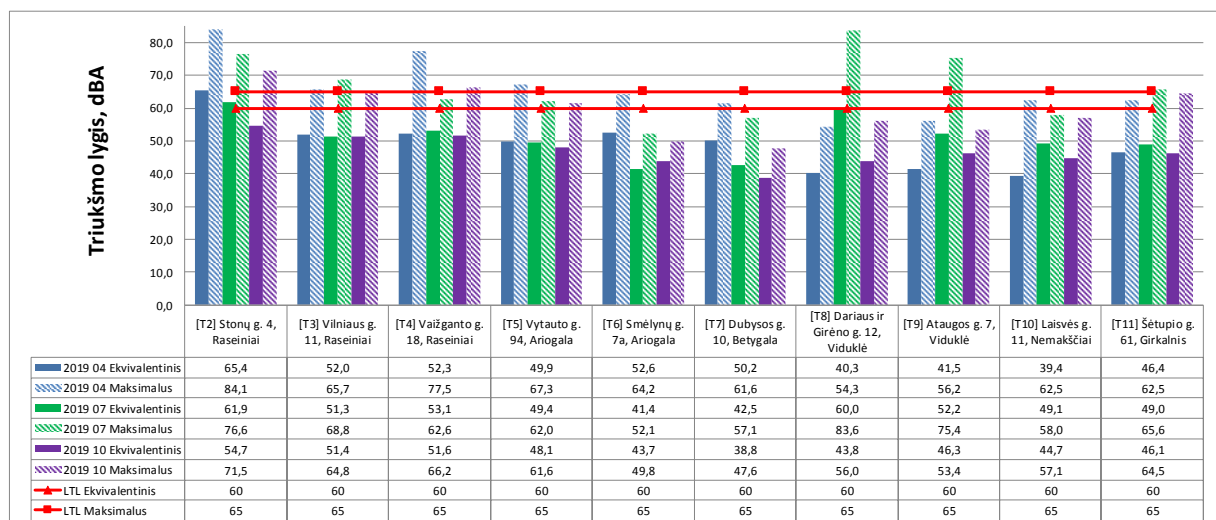
3.4 pav. Ekvivalentiniai triukšmo lygiai dienos metu, tyliosiose zonose

Tyliojoje zonoje [T1] Ligoninės g. 4, Raseiniuose, maksimalaus triukšmo lygis pavasario sezonu viršytas 8,1 dB ir 6,7 dB vasarą. Tai galėjo lemti tolumoje pravažiavęs ligoninės transportas bei netoliese vykdomi statybos darbai. Ekvivalentinis triukšmo lygis šioje tyrimo vietoje dienos metu nebuvo viršytas.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu tyliojoje zonoje [T12] Blinstrubiškių miške pavasario sezonu viršytas 0,1 dB. Šioje tyrimo vietoje nustatytas ir maksimalaus triukšmo lygio viršijimas 11,8 dB pavasarį, 9,5 dB vasarą ir 9,2 dB rudenį. Šioje tyrimų vietoje atliekant matavimą buvo girdimas paukščių čiulbesys, miško ošimas. Antropogeninės veiklos sukeltų garsų nebuvo girdima.

Triukšmo lygio rezultatai vakaro metu (19–22 val.)

3.5 paveiksle pateikiami triukšmo lygio tyrimų rezultatai, gauti vakaro metu (19–22 val.).



3.5 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu tyrimų vietose, kuriose veikia transporto sukeltas triukšmas

Leistina ekvivalentinio triukšmo lygio vertės (60 dBA) viršijimas, kai buvo atliekami triukšmo lygio tyrimai, nustatytas 1-je tyrimų vietoje: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 5,4 dB pavasarį ir 1,9 dB vasarą). Ekvivalentinio garso lygio vertės, dienos metu, skirtingose tyrimo vietose kito nuo 38,8 iki 65,4 dBA.

Leistinos maksimalaus triukšmo lygio vertės viršijimai buvo nustatyti skirtingų sezonų metu:

- Pavasario sezono metu 4-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 19,1 dB), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 0,7 dB), [T4]

Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 12,5 dB), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 2,3 dB);

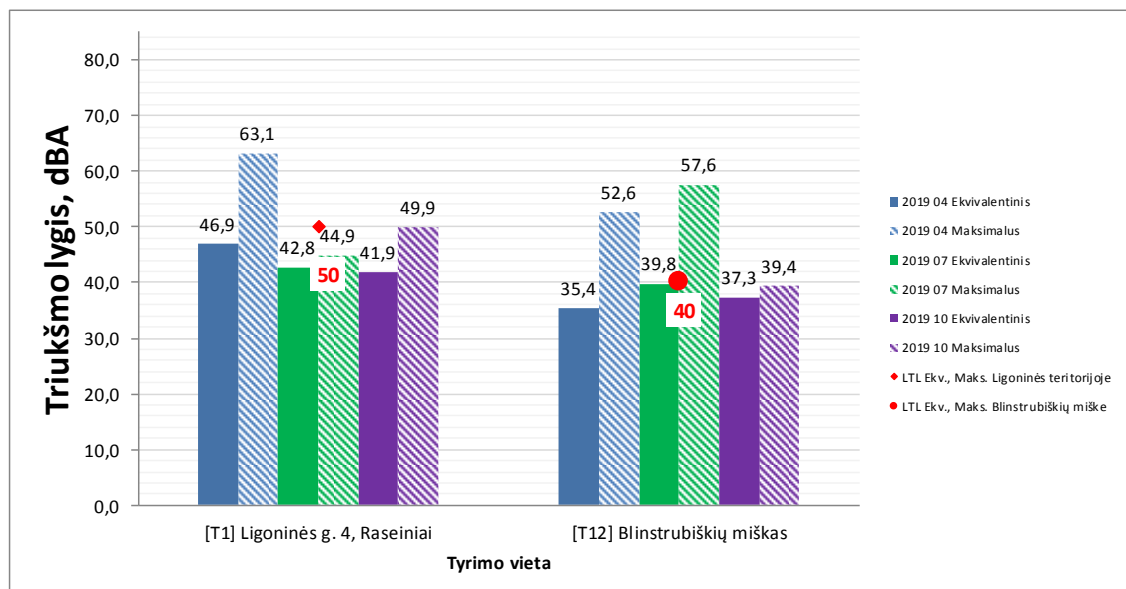
- Vasaros sezono metu 5-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 11,6 dB), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 3,8 dB), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 18,6 dB), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (viršyta 10,4 dB), [T11] Šėtupio g. 61, Girkalnyje (viršyta 0,6 dB);
- Rudens sezono metu 2-se tyrimo vietoje: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 6,5 dB), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 1,2 dB).

Transporto priemonių skaičius, nustatytas triukšmo lygio tyrimo metu, pateikiamas 3.4 lentelėje.

3.4 lentelė. Transporto srautai tyrimų vietose Nr. 2–11, vakaro metu

Tyrimo vietos Nr.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (pavasario sezonas)	49	49	25	22	0	0	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute (pavasario sezonas)	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (vasaros sezonas)	35	62	15	11	0	0	4	3	0	10
Sunkvežimių sk. sraute (vasaros sezonas)	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (rudens sezonas)	35	48	16	21	0	0	0	0	0	3
Sunkvežimių sk. sraute (rudens sezonas)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Triukšmo lygio tyrimų rezultatai tyliosiose zonose pateikti 3.6 paveiksle.



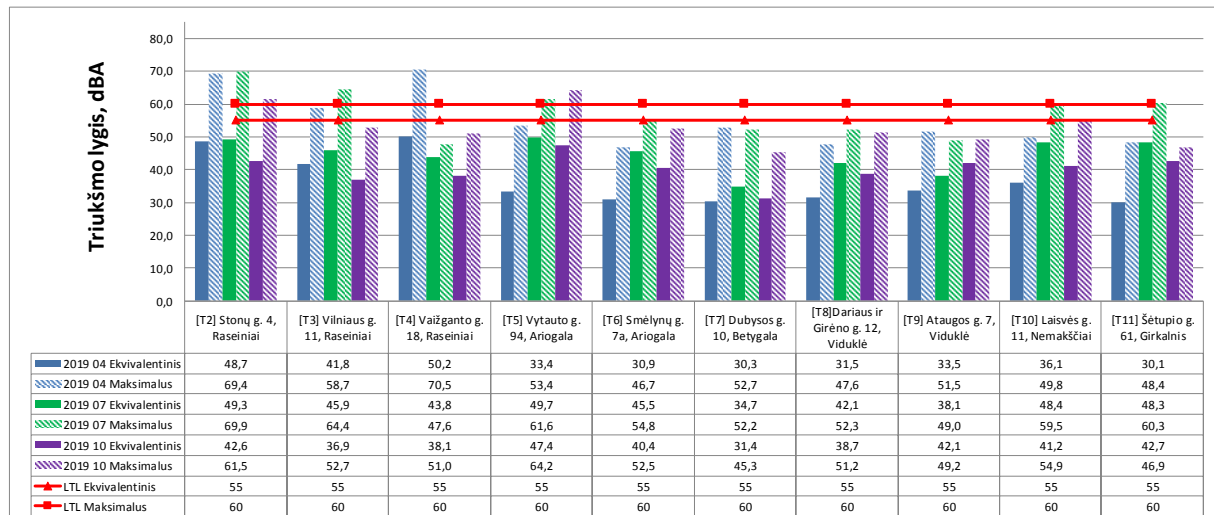
3.6 pav. Ekvivalentiniai triukšmo lygiai vakaro metu, tyliosiose zonose

Tyliojoje zonoje [T1] Ligoninės g. 4, Raseiniuose, maksimalaus triukšmo lygis viršytas 13,1 dB pavasarį. Tai galėjo lemti tolumoje pravažiavęs ligoninės transportas, netoliese vykdomi kelio darbai bei statybos. Ekvivalentinis triukšmo lygis šioje tyrimo vietoje vakaro metu nebuvo viršytas.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu tyliojoje zonoje [T12] Blinstrubiškių miške neviršytas. Šioje tyrimo vietoje nustatytas maksimalaus triukšmo lygio viršijimas 12,6 dB pavasarį ir 17,6 dB vasarą. Šioje tyrimų vietoje atliekant matavimą buvo girdimas paukščių čiulbesys, miško ošimas. Antropogeninės veiklos sukeltų garsų nebuvo girdima.

Triukšmo lygio rezultatai nakties metu (22–07 val.)

3.7 paveiksle pateikiami triukšmo lygio tyrimų rezultatai, gauti nakties metu (22–7 val.).



3.7 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai nakties metu tyrimų vietose, kuriose veikia transporto sukeltas triukšmas

Leistinos ribinės ekvivalentinio triukšmo lygio vertės viršijimas nebuvo nustatytas nei vienoje iš tyrimų vietų.

Leistinos maksimalaus triukšmo lygio vertės viršijimai buvo nustatyti skirtingų sezonų metu:

- Pavasario sezono metu 2-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 9,4 dB), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 10,5 dB);
- Vasaros sezono metu 4-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 9,9 dB), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 4,4 dB), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 1,6 dB), [T11] Šėtopio g. 61, Girkalnyje (viršyta 0,3 dB);

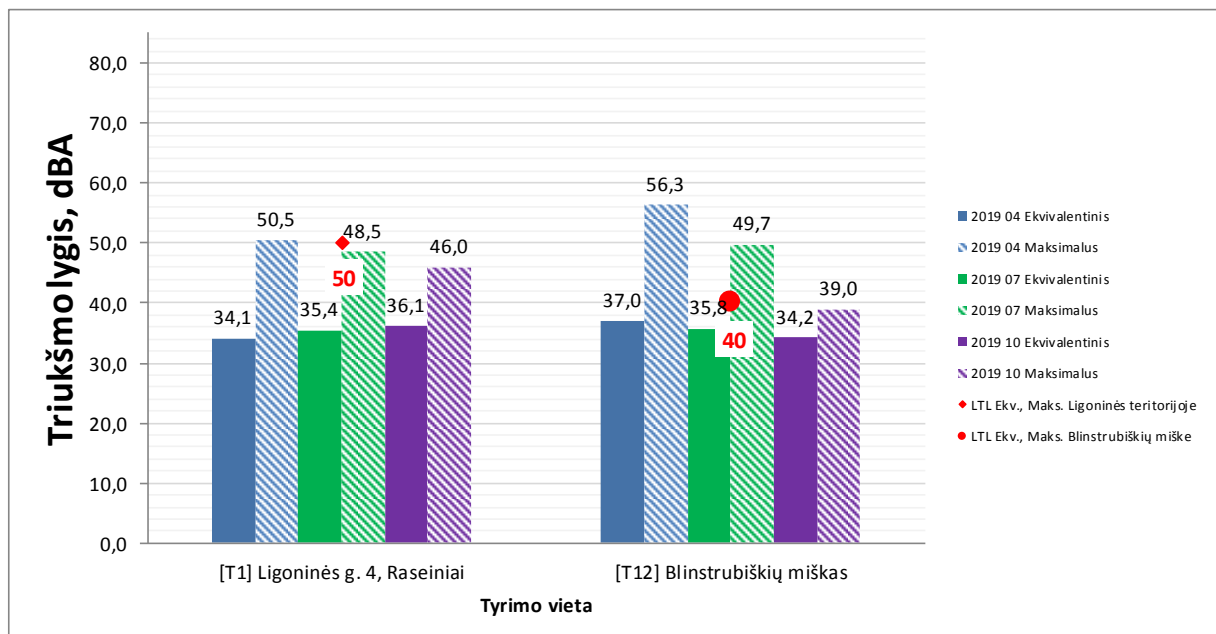
- Rudens sezono metu 2-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 1,5 dB), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 4,2 dB).

Transporto priemonių skaičius, nustatytas triukšmo lygio tyrimo metu, pateikiamas 3.5 lentelėje.

3.5 lentelė. Transporto srautai tyrimų vietose Nr. 2–11, nakties metu

Tyrimo vietos Nr.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (pavasario sezonas)	3	11	3	0	0	0	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute (pavasario sezonas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (vasaros sezonas)	11	10	0	11	0	0	0	0	1	3
Sunkvežimių sk. sraute (vasaros sezonas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (rudens sezonas)	3	11	0	11	0	0	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute (rudens sezonas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Triukšmo lygio tyrimų rezultatai tyliosiose zonose pateikti 3.8 paveiksle.



3.8 pav. Ekvivalentiniai triukšmo lygiai nakties metu, tyliosiose zonose

Abejose tyrimų vietose, kurios yra tyliosiose zonose, ribinės ekvivalentinio triukšmo lygio vertės viršijimas nebuvo nustatytas.

Maksimalaus triukšmo lygio vertės buvo viršytos: [T1] Ligoninės g. 4, Raseiniuose, viršyta 0,5 dB pavasarį, [T12] Blinstrubiškių miške viršyta 16,3 dB pavasarį ir 9,7 dB vasarą. Antropogeninės veiklos sukeltų garsų nebuvo girdima.

3.3. Triukšmo monitoringo išvados

1. Atlikus triukšmo lygio tyrimus Raseinių rajone, nustatyta, kad leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis leistiną vertę viršijo keliose tyrimų vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (dieną rudenį, vakare pavasarį ir vasarą), tyliojoje zonoje [T12] Blinstrubiškių miško biosferos poligone (dieną pavasarį).
2. Pavasario sezonu maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu viršytas 7-iose tyrimų vietose (T1, T2, T3, T8, T9, T11, T12), vakaro metu – 6-iose (T1, T2, T3, T4, T5, T12), o nakties metu – 4-ose (T1; T2; T4; T12) tyrimo vietose. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių.
3. Vasaros sezonu maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu viršytas 6-iose tyrimų vietose (T1; T2; T3; T4; T8; T12), vakaro metu 6-iose (T2; T3; T8; T9; T11; T12), o nakties metu 5-iose, (T2; T3; T5; T11; T12) tyrimo vietose. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių.
4. Rudens sezonu maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu viršytas 6-se tyrimo vietose (T2; T4; T8; T9; T11; T12), vakaro metu 2-ose (T2; T4), o nakties metu 2-iose, (T2; T5) tyrimo vietose. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių.
5. Pavasario, vasaros ir rudens sezonų triukšmo tyrimų metu, didžiausios triukšmo lygio vertės nustatytos Raseinių mieste, kur intensyvesni autotransporto srautai. Tyrimo vietos esančios Raseinių mieste yra prie judrių gatvių, kuriomis judantys transporto srautai ir nulėmė aukštesnį triukšmo lygį.

BENDROSIOS IŠVADOS

1. Oro kokybės stebėjimai buvo vykdyti 8-iose tyrimų vietose žiemos sezonu ir 6-iose tyrimų vietose pavasario sezonu Raseinių rajono teritorije. Žmonių apsaugai nustatytų ribinių verčių viršijimas užfiksuotas vieno tirto teršalo atveju (NO_2) rudens sezonu. Kitų tirtų teršalų (SO_2 , KD_{10} , LOJ) viršijimų neužfiksuota.

2. Tiriamųjų oro teršalų koncentracijų padidėjimą pavasario sezono metu galėjo lemti didžiųjų katilinių, esančių Raseiniuose ir Ariogaloje, eksploatuojamų daugiabučių gyvenamųjų namų centralizuotam apšiltinimui, teršalų išmetimai. Taip pat įtakos galėjo turėti ir individualių gyvenamųjų namų šaltuoju metų sezonu kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų.

3. Paviršinio vandens telkinių (upių) nė viena mėginių ėmimo vieta pagal kokybės elementų rodiklius negali būti įvertinta kaip labai gera, artimiausia šiam įvertinimui yra ėmimo vieta [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196) (pagal tris elementų rodiklius būklė gera).

4. Paviršinio vandens (tvenkinių) [V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai ir [V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalis (tik rudeni) gali būti įvertintas kaip maksimalaus ekologinio potencialo klasės tvenkinys.

5. Upės baseinas – sudėtinga ekosistema. Žmogaus veikla keičia natūralius medžiagų apykaitos ciklus, todėl išskirti šioje sąveikoje gamtinių procesų įtaką yra sudėtinga. Paviršinio vandens taršos padidėjimas gali atsirasti dėl neleistinų įvairių medžiagų ar teršalų išpylimų, netoli upių esančių dirbamų laukų ir nuo jų migruojančių teršalų su tirpstančiu sniegu patekimo į vandens telkinius.

6. Pavasario, vasaros ir rudens sezonų triukšmo tyrimų metu, didžiausios triukšmo lygio vertės nustatytos Raseinių mieste, kur intensyvesni autotransporto srautai. Tyrimo vietos esančios Raseinių mieste yra prie judrių gatvių, kuriomis judantys transporto srautai ir nulėmė aukštesnį triukšmo lygį.

7. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių: intensyvių autotransporto srautų, prasta kelio dangos būklė.

LITERATŪRA

- Aliochin, O. A. 1970. Osnovy gidrochimiji. 444 p.
- Bagdžiūnaitė-Litvinaitienė, L. 2005. Biogeninių medžiagų kaitos upių vandenyje tyrimai ir įvertinimas. Daktaro disertacija. 133 p.
- Bilotta, G. G.; Brazier, R. E. 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota, *Water Research* 42, 2849–2861.
- Council Directive 2006/44/EC on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life // Office Journal of the European Communities. 2006.
- Council Directive 91/271 of 21 May 1991 concerning urban waste water treatment. // Office Journal of the European Communities. 2000.
- D'Autilia, R.; Falcucci, M.; Hull, V.; Parrella, L. 2004. Short time dissolved oxygen dynamics in shallow water ecosystems, *Ecological Modelling* 179: 297–306.
- Dissolved Oxygen 2015. Prieiga per internetą: <<http://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/dissolved-oxygen/#1>>.
- Gaigalis K. ir kt. 2005. Žemėnaudos, žemės ūkio veiklos, gruntinio bei paviršinio vandens ir kritulių cheminės sudėties monitoringas pagal agroekosistemų monitorinio programą. Tyrimų ataskaita. Kaunas.
- Gorev, L. N.; Nikanorov, A. M.; Pelešenko, V. I. 1989. Regionalnaja gidrochimija. Kijev. 276 p.
- Gorškov, V.G. 1990. Predely ustoičivosti biosfery i okružajuščej sredy. Leningrad.
- Gustavsson, L.; Engwall, M. 2012. Treatment of sludge containing nitro-aromatic compounds in reed-bed mesocosms – Water BOD, carbon, nutrient removal, *Waste Management* 32: 104–109.
- Kantaravičius, T.; Česonienė, L.; Bereišaitė, R. 2014. Paviršinio vandens kokybės dinamika Kauno regione, *Žmogaus ir gamtos sauga* 3:104–107.
- Lietuvos gamtinė aplinka, būklė, procesai ir raida. 2008. Aplinkos apsaugos agentūra. 238 p.
- Lietuvos gamtinė aplinka, būklė, procesai ir raida. 2013. Aplinkos apsaugos agentūra. 199 p.
- Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas 2001. 2002. Vilnius, 105.
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymas Nr. D1-178 „Dėl aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ pakeitimo“ // Valstybės žinios. 2010. Nr. 29-1363.
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 2 d. įsakymas Nr. D1-193 „Dėl paviršinių nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ // Valstybės žinios. 2007. Nr. 42-1594.
- Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas 1997. Valstybės žinios, 1997 12 10, Nr. 112-2824.
- Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 1098 „Dėl Nemuno upių baseinų rajono valdymo plano ir priemonių vandensaugos tikslams Nemuno upių baseinų rajone pasiekti programos patvirtinimo“. Žin., 2010, Nr. 90-4756.

- Mačiulaitienė, M. 2001. *Ekologija*. Vilniaus kooperacijos kolegija. Vilnius, 88 p.
- Margenytė, L.; Zigmontienė, A.; Tomaševskis, E. 2012. Pagrindinių vandens užterštumo Vilnios upėje charakteristikų analizė, *Mokslas – Lietuvos ateitis / Science – future of Lithuania* 4(5): 435–440.
- Naruševičius V. 2004. The Pilot Areas of Lithuania – Kretuona Lakeside Meadows and Svyla-Birvėta River Valley Junction Meadows. *Fair in the Blooming Meadow: a Study of Traditional Nordic and Baltic Rural Landscapes and Biotopes and their Survival in Modern Times*, 103–120.
- Nikanorov, A. M. 1989. *Gidrochimija*. Leningrad. 351 p.
- Pauliukevičius H. 1998. Biogeninių medžiagų koncentracijų vertinimas pagal upių baseinų žemės naudmenų struktūrą. *Geografija*. 34(1): 22–27.
- Pauliukevičius, H. 1999. Žemės naudmenų poveikis biogeninių medžiagų nuotėkiui. Daktaro disertacija. 123 p.
- Pauliukevičius, H. 2000. Žemės naudmenų transformacijų poveikis azoto ir fosforo koncentracijoms upių vandenyje. *Vandens ūkio inžinerija*. 13(35): 24–29.
- Perelman, A. I. 1982. *Geochimija prirodných vod*. 149 p.
- Sakalauskienė, G.; Valatka, S.; Virbickas, T. 2002. Nuotekų įtaka paviršinių vandenų kokybei bei upių klasifikacija į „lašišinius“ ir „karpinius“ vandenį. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 2(20): 3–10.
- Taikomi metodai [interaktyvus] 2015 [žiūrėta 2015 balandžio 30]. Prieiga per internetą: <http://www.zidinio.vilnius.lm.lt/projektas/metodai_pr.html>.
- Thunqvist, E. L. 2004. Regional increase of mean chloride concentration in water due to the application of deicing salt. *Sci. Total Environ.*, 325: 29–37.
- Tilickis, B. 1991. Uslovija funkcionirovanija gidroekologicheskich sistemi Litvy. *Energetika* 4: 62–77.
- Tilickis, B. 1992. Klimato ir fizinių-geografinių veiksnių sąveikos vaidmuo upių vandeningumo cikliniuose svyravimuose. *Energetika* 4: 66–86.
- Tilickis, B. 1993. Šaltojo metų laikotarpio paviršinio-dinaminio nuotėkio formavimosi modelis. *Energetika* 1: 84–91.
- Tilickis, B. 1996. Svarbiausių biogeninių elementų pritekėjimo hidrologiniai dėsniniai. *Energetika* 3: 64–72.
- Tumas, R. 1997. Ūkininkavimas ir upių vandens kokybė. *Aplinkos inžinerija* 2(8): 25–30.
- Tumas, R. 2001. Water Ecology. Hydrochemical and Hydrobiological Evaluation of Lithuanian Rivers. *Vandens ūkio inžinerija* 11(36): 41–47.
- Tumas, R.; Povilaitis, A. 1996. Erosion and Nutrient Transport Prediction: an Evaluation of Agricultural non-point Pollution Models. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 2(3): 13–20.
- Valstybinė aplinkos monitoringo 2005–2010 metų programa. 2005. Valstybės žinios, 2005 02 10, Nr. 19-608.