

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

## TARPINĖ ATASKAITA

Užsakovas: **Raseinių rajono savivaldybės administracija**

Temos pavadinimas: **Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2016–2021 metų programos vykdymo paslaugos**  
(Tarpinė ataskaita už 2020 metų II pusmetį)

Mokslo sritis: 04T

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

Aplinkos apsaugos instituto direktorius

doc. 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

### **Vykdamt Raseinių rajono savivaldybės oro taršos tyrimus, bendradarbiauta su:**

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

## TURINYS

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ANOTACIJA.....                                                                               | 3  |
| ĮVADAS .....                                                                                 | 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 .....                           | 32 |
| 2.2.6. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai .....                           | 34 |
| 2.2.7. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai.....                            | 35 |
| 2.2.8. Paviršinio vandens telkinių amonio tyrimo rezultatai .....                            | 36 |
| 2.2.9. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai .....                  | 38 |
| 2.2.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai .....                   | 40 |
| 2.3. Išvados .....                                                                           | 43 |
| 3. TRIUKŠMO MONITORINGAS .....                                                               | 45 |
| 3.1. Triukšmo lygio tyrimo metodika.....                                                     | 45 |
| 3.2. Triukšmo lygio tyrimų rezultatai ir analizė .....                                       | 49 |
| 3.3. Triukšmo monitoringo pavasario metu išvados.....                                        | 54 |
| BENDROSIOS IŠVADOS.....                                                                      | 55 |
| LITERATŪRA .....                                                                             | 56 |
| Priedas Nr. 1. Oro taršos tyrimų vietos .....                                                | 58 |
| Priedas Nr. 2. Vandens mėginių ėmimo vietos .....                                            | 61 |
| Priedas Nr. 3. Triukšmo tyrimų vietos .....                                                  | 66 |

## ANOTACIJA

Monitoringo programos ataskaitą sudaro 3 skyriai. Aplinkos monitoringo programa 2020 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 ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , 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 ( $\text{mg/l}$ ); biocheminis deguonies suvartojimas  $\text{BDS}_7$  ( $\text{mg O}_2/\text{l}$ ); fosfatas ( $\text{mgP/l}$ ); nitritas ( $\text{mgN/l}$ ); nitratas ( $\text{mgN/l}$ ); amonis ( $\text{mgN/l}$ ); bendrasis fosforas ( $\text{mgP/l}$ ); bendrasis azotas ( $\text{mgN/l}$ ); tvenkiniuose – temperatūra ( $^{\circ}\text{C}$ ), bendrasis fosforas ( $\text{mgP/l}$ ); bendrasis azotas ( $\text{mgN/l}$ )). 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 ir 3 priedai.

## 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:*

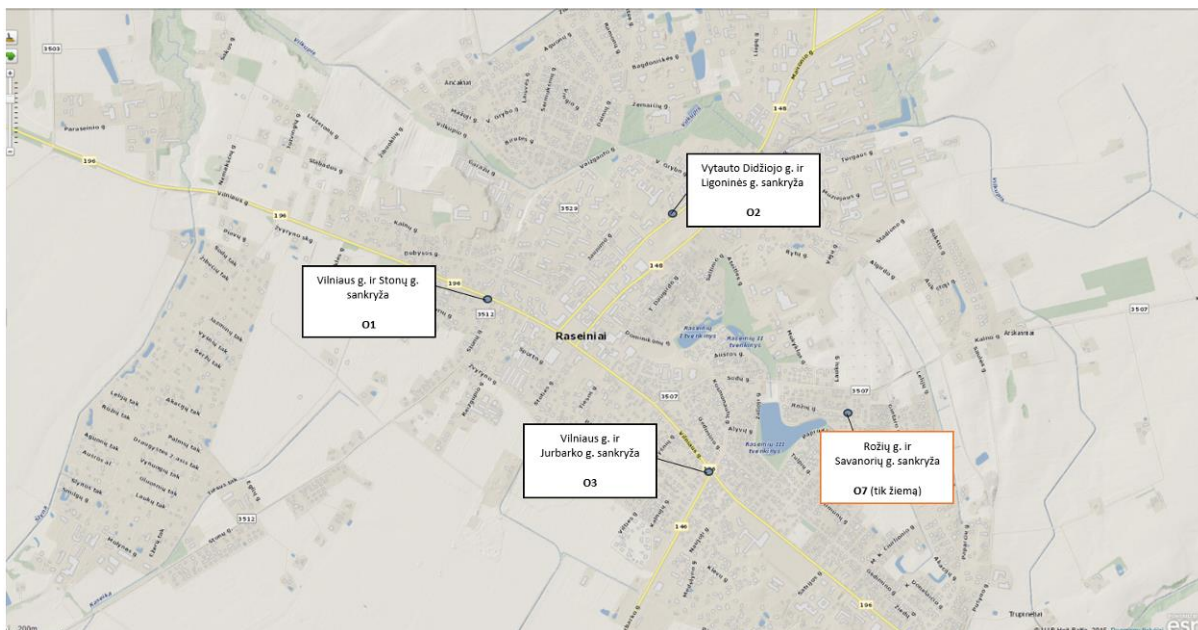
- kaupiti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis;
- vertinti aplinkos oro kokybę Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyvenamojoje ir visuomeninės paskirties aplinkoje.

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

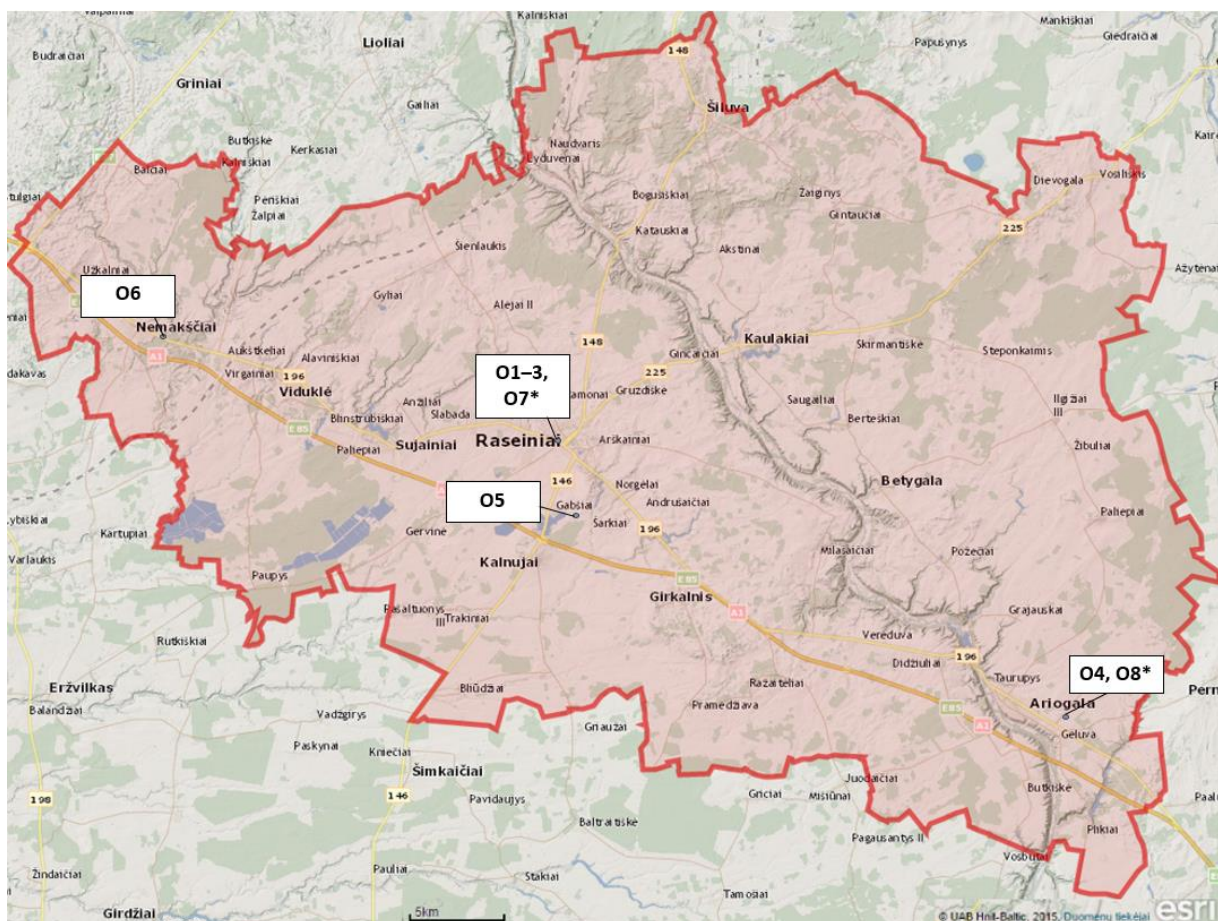
Oro užterštumo tyrimų vietos Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje (1.1 ir 1.2 pav.):

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, Nemaškščiai [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 ( $\text{SO}_2$ ), azoto dioksidu ( $\text{NO}_2$ ) bei kietosiomis dalelėmis ( $\text{KD}_{10}$ ) tirtas mobiliąja tyrimų laboratorija, o užterštumas lakiaisiais organiniais junginiais ( $\text{LOJ}$ ) buvo tirtas difuziniais ėmikliais.

Vykdamas 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.

Vykdamas 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) SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, KD<sub>10</sub>, LOJ koncentracijų matavimai kiekvieną sezoną.

SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, KD<sub>10</sub> tyrimai mobiliąja laboratorija buvo atliekami tokiu laiku:

- vasaros sezono metu (liepos 27–29 d.);
- rudens sezono metu (spalio 19–21 d.).

LOJ tyrimai difuziniais ėmikliais buvo eksponuojami tokiu laiku:

- vasaros sezono metu (liepos 13–29 d.);
- rudens sezono metu (spalio 5–21 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 ( $SO_2$ )                                     | <b>125</b> (para)                                                                       | <b>20</b> (kalendoriniai metai ir žiema – spalio 1 d. ÷ kovo 31 d.)                              |
| Azoto dioksidas ( $NO_2$ )                                      | <b>40</b> (kalendoriniai metai)                                                         | <b>30</b> (kalendoriniai metai)                                                                  |
| Kietosios dalelės ( $KD_{10}$ )                                 | <b>50</b> (para)<br><b>40</b> (kalendoriniai metai)                                     | –                                                                                                |
| Benzenas ( $C_6H_6$ )                                           | <b>5</b> (para)                                                                         | -                                                                                                |
| Toluenas ( $C_7H_8$ )                                           | <b>600</b> (para)                                                                       | -                                                                                                |
| Etilbenzenas ( $C_8H_{10}$ )                                    | <b>20</b> (para)                                                                        | -                                                                                                |
| Ksilenas (p-ksilenas, m-ksilenas ir o-ksilenas) ( $C_8H_{10}$ ) | <b>200</b> (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 nustatytais 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 6-iose tyrimų vietose vasaros ir rudens sezonais. Teršalų koncentracijų tyrimai buvo atliekami kartą per sezoną.

Sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracijos reikšmės pateiktos 1.3 paveiksle.



**1.3 pav.** Sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (125 µg/m<sup>3</sup>) ir metinis kritinis taršos lygis, nustatytas augmenijos apsaugai (20 µg/m<sup>3</sup>))

Kaip matyti iš 1.3 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje nei vienu tirtu periodu oro tarša SO<sub>2</sub> Raseinių rajone neviršijo nei žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės (125 µg/m<sup>3</sup>), nei leistinos ekosistemų apsaugai nustatytos metinės ribinės vertės (20 µg/m<sup>3</sup>). Oro tarša sieros dioksidu (SO<sub>2</sub>) nustatyta 15–50 kartų mažesnė už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (125 µg/m<sup>3</sup>) bei 2,4–9,5 karto mažesnė už metinį kritinį taršos lygį, nustatytą augmenijos apsaugai (20 µg/m<sup>3</sup>).

Vidutinė SO<sub>2</sub> koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 5,7 µg/m<sup>3</sup>, [O2] – 5,3 µg/m<sup>3</sup>, [O3] – 6,9 µg/m<sup>3</sup>, [O4] – 4,1 µg/m<sup>3</sup>, [O5] – 4,6 µg/m<sup>3</sup>, [O6] – 4,2 µg/m<sup>3</sup>. Taigi,

didžiausia SO<sub>2</sub> koncentracija nustatyta [O3] Vilniaus g. ir Jurbarko g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O4] Žemaičių g. 26, Ariogaloje.

Vidutinė SO<sub>2</sub> koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros – 4,82 µg/m<sup>3</sup>, rudens – 7,42 µg/m<sup>3</sup>.

Azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) koncentracijos reikšmės pateiktos 1.4 paveiksle.



**1.4 pav.** Azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (metinė ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (40 µg/m<sup>3</sup>) ir metinis kritinis taršos lygis, nustatytas augmenijos apsaugai (30 µg/m<sup>3</sup>))

Kaip matyti iš 1.4 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje nei vienu tirtu periodu oro tarša azoto dioksidu (NO<sub>2</sub>) neviršijo metinės ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai (40 µg/m<sup>3</sup>) ir yra 2,4–11,8 karto mažesnė. Oro tarša NO<sub>2</sub> neviršijo metinio kritinio taršos lygio, nustatyto augmenijos apsaugai (30 µg/m<sup>3</sup>) ir yra 1,8–8,8 karto mažesnė.

Vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 13,8 µg/m<sup>3</sup>, [O2] – 10,0 µg/m<sup>3</sup>, [O3] – 15,1 µg/m<sup>3</sup>, [O4] – 9,8 µg/m<sup>3</sup>, [O5] – 5,8 µg/m<sup>3</sup>, [O6] – 11,7 µg/m<sup>3</sup>. Taigi, didžiausia NO<sub>2</sub> koncentracija nustatyta [O3] Vilniaus g. ir Jurbarko g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros – 8,68 µg/m<sup>3</sup>, rudens – 13,28 µg/m<sup>3</sup>.

Kietųjų dalelių (KD) koncentracijos reikšmės pateiktos 1.5 paveiksle.



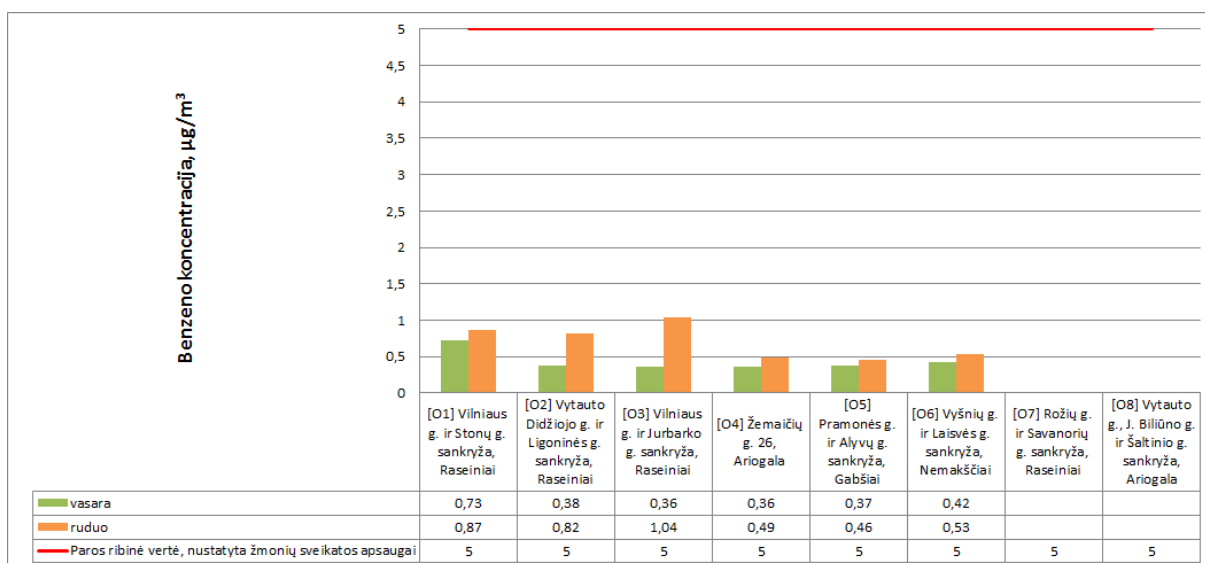
**1.5 pav.** Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (50 µg/m<sup>3</sup>))

Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore. KD<sub>10</sub> metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.5 paveikslo, KD<sub>10</sub> paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės (50 µg/m<sup>3</sup>) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 12 iki 20,2 µg/m<sup>3</sup> ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (50 µg/m<sup>3</sup>) buvo mažesnė 2,5–4,2 karto.

Vidutinė KD<sub>10</sub> koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 17,7 µg/m<sup>3</sup>, [O2] – 17,4 µg/m<sup>3</sup>, [O3] – 17,0 µg/m<sup>3</sup>, [O4] – 16,0 µg/m<sup>3</sup>, [O5] – 17,0 µg/m<sup>3</sup>, [O6] – 17,0 µg/m<sup>3</sup>. Taigi, didžiausia KD<sub>10</sub> koncentracija nustatyta [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O4] Žemaičių g. 26, Ariogaloje.

Vidutinė KD<sub>10</sub> koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros – 18,90 µg/m<sup>3</sup>, rudens – 15,10 µg/m<sup>3</sup>.

Benzeno koncentracijos reikšmės pateitos 1.6 paveiksle.



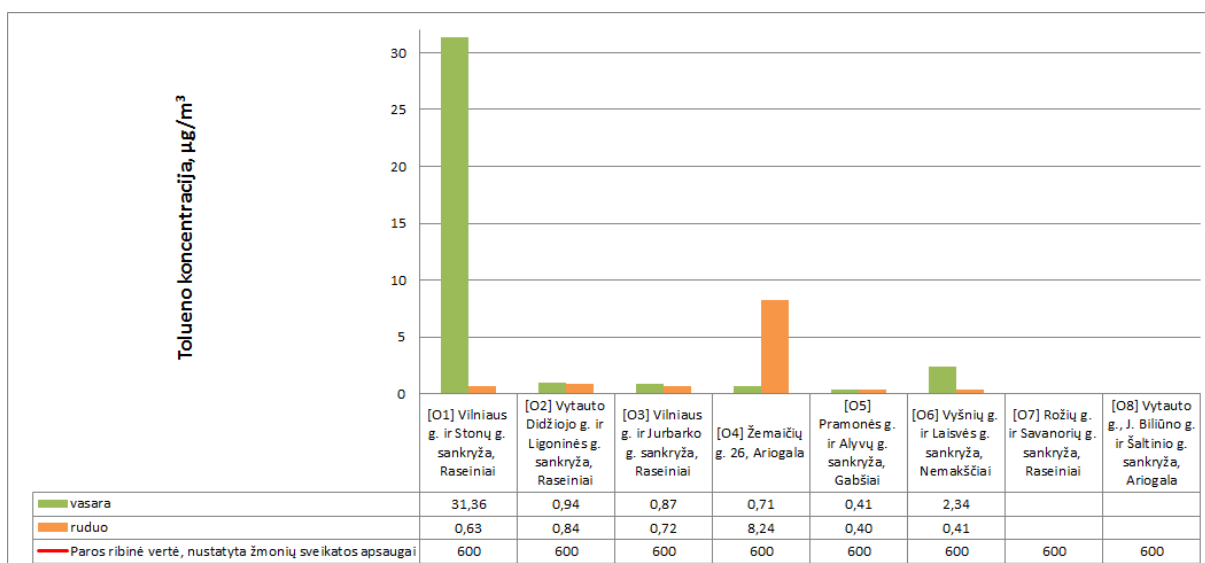
**1.6 pav.** Benzeno paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (benzeno paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ))

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  $1,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo mažesnė 4,8–13,9 karto.

Vidutinė benzeno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Taigi, didžiausia benzeno koncentracija nustatyta [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O4] Žemaičių g. 26, Ariogaloje ir [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė benzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $0,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $0,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tolueno koncentracijos reikšmės pateiktos 1.7 paveiksle.



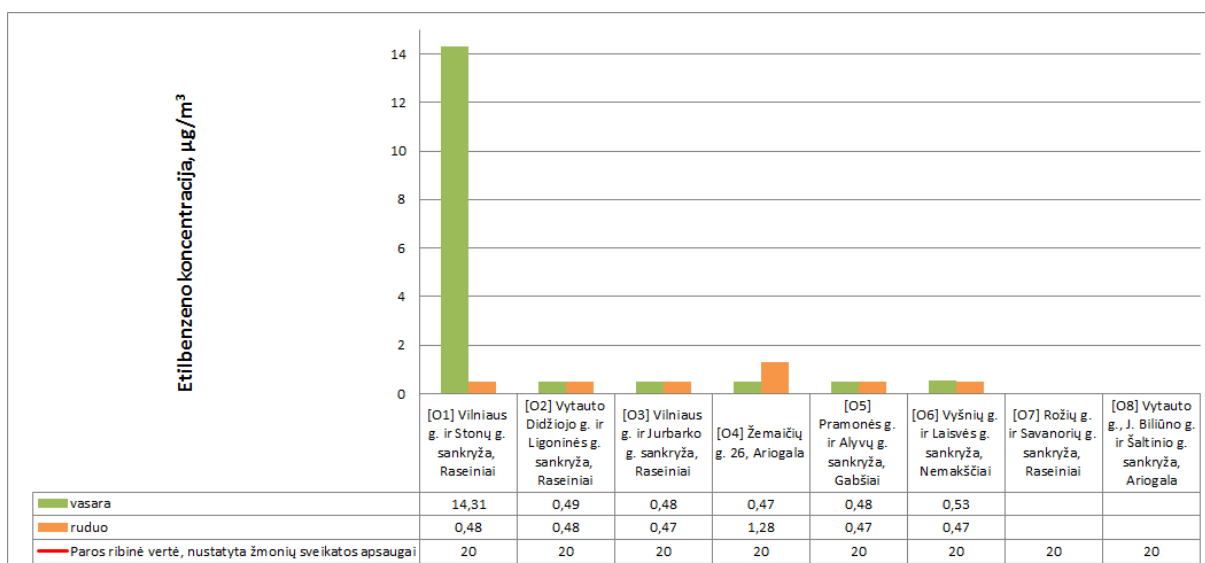
**1.7 pav.** Tolueno paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (tolueno paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (600 µg/m<sup>3</sup>))

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 paveikslo, tolueno paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės (600 µg/m<sup>3</sup>) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 0,40–31,36 µg/m<sup>3</sup> ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (600 µg/m<sup>3</sup>) buvo mažesnė 19–1500 kartų.

Vidutinė tolueno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 16,0 µg/m<sup>3</sup>, [O2] – 0,9 µg/m<sup>3</sup>, [O3] – 0,8 µg/m<sup>3</sup>, [O4] – 4,5 µg/m<sup>3</sup>, [O5] – 0,4 µg/m<sup>3</sup>, [O6] – 1,4 µg/m<sup>3</sup>. Taigi, didžiausia tolueno koncentracija nustatyta [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė tolueno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros – 6,11 µg/m<sup>3</sup>, rudens – 1,87 µg/m<sup>3</sup>.

Etilbenzeno koncentracijos reikšmės pateitos 1.8 paveiksle.



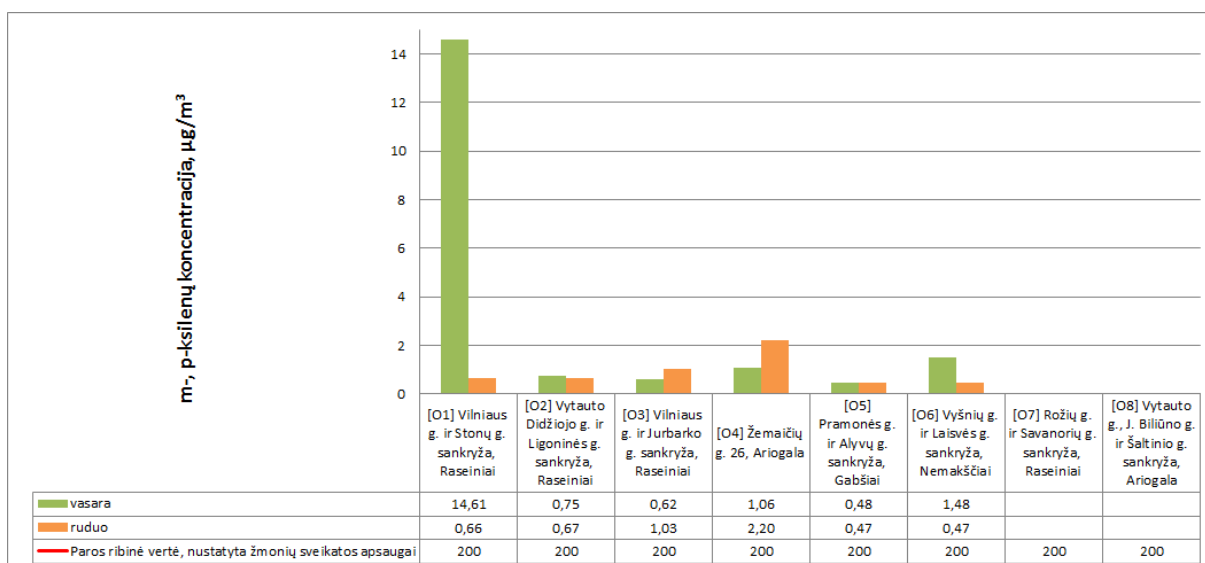
**1.8 pav.** Etilbenzeno paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (etilbenzeno paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ))

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  $0,47$  iki  $14,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo mažesnė 1,4–42,6 karto.

Vidutinė etilbenzeno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $7,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Taigi, didžiausia etilbenzeno koncentracija nustatyta [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O2] Vytauto Didžiojo g. ir Ligoninės g. sankryžoje, Raseiniuose, [O3] Vilniaus g. ir Jurbarko g. sankryžoje, Raseiniuose, [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose, [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryžoje, Nemakščiuose.

Vidutinė etilbenzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $2,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $0,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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



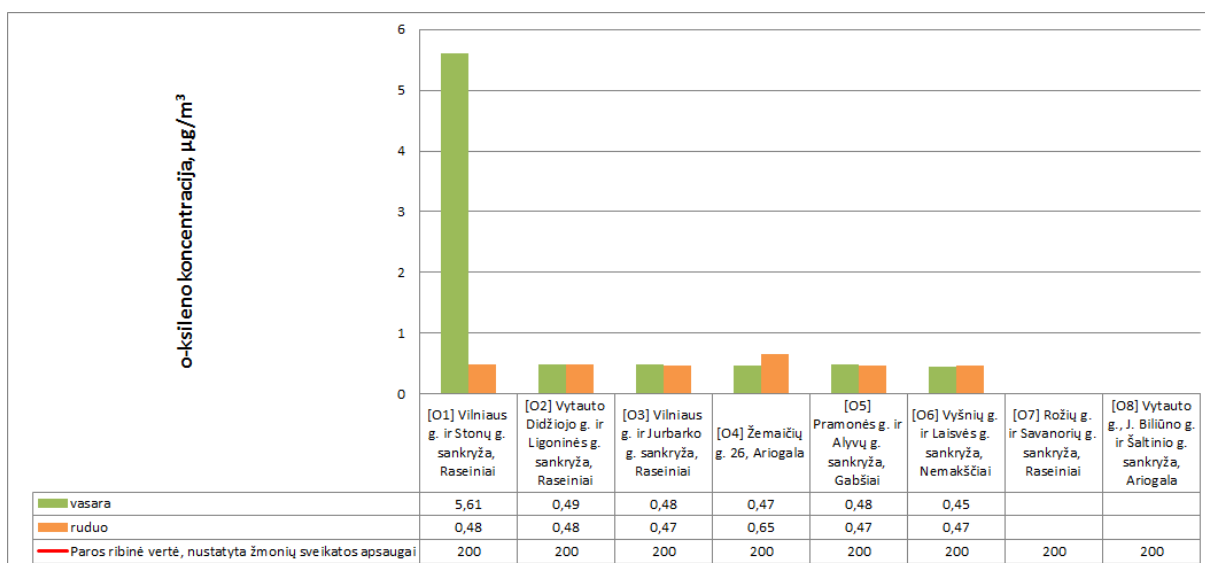
**1.9 pav.** m-, p-ksilenų paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (m-, p-ksilenų paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (200 µg/m<sup>3</sup>))

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 µg/m<sup>3</sup>) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 0,47 iki 14,61 µg/m<sup>3</sup> ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (200 µg/m<sup>3</sup>) buvo mažesnė 13,7–425,5 karto.

Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 7,6 µg/m<sup>3</sup>, [O2] – 0,7 µg/m<sup>3</sup>, [O3] – 0,8 µg/m<sup>3</sup>, [O4] – 1,6 µg/m<sup>3</sup>, [O5] – 0,5 µg/m<sup>3</sup>, [O6] – 1,0 µg/m<sup>3</sup>. Taigi, didžiausia m-, p-ksilenų koncentracija nustatyta [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros – 3,17 µg/m<sup>3</sup>, rudens – 0,92 µg/m<sup>3</sup>.

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  $0,45$  iki  $5,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo mažesnė 36–444 kartus.

Vidutinė o-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $3,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $0,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $0,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $0,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $0,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Taigi, didžiausia o-ksilenų koncentracija nustatyta [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryžoje, Nemakščiuose.

Vidutinė o-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $1,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $0,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 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 ( $\text{KD}_{10}$ ), lakieji organiniai junginiai (benzenas, toluenas, etilbenzenas, m-, p-ksilenai, o-ksilenas). Ypatingas dėmesys skirtas sieros dioksidui ( $\text{SO}_2$ ) ir azoto dioksidui ( $\text{NO}_2$ ), 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  $\text{SO}_2$  ir  $\text{NO}_2$  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 6-iose tyrimų vietose vasaros ir rudens sezonais Raseinių rajono teritorijoje. **Žmonių apsaugai nustatytų ribinių verčių tirtų teršalų ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{KD}_{10}$ ,  $\text{LOJ}$ ) viršijimų neužfiksuota.**
3. Vidutinė  $\text{SO}_2$  koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $6,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $4,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vidutinė  $\text{SO}_2$  koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $4,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $7,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
4. Vidutinė  $\text{NO}_2$  koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $13,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $10,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $15,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $9,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $5,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $11,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vidutinė  $\text{NO}_2$  koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $8,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $13,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
5. Vidutinė  $\text{KD}_{10}$  koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $17,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $17,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $17,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $16,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $17,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $17,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vidutinė  $\text{KD}_{10}$  koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $18,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $15,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
6. Vidutinė benzono koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vidutinė benzono koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $0,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $0,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
7. Vidutinė tolueno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $16,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vidutinė tolueno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $6,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $1,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
8. Vidutinė etilbenzeno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $7,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vidutinė etilbenzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $2,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $0,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
9. Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] –  $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] –  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] –  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] –  $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] –  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros –  $3,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens –  $0,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

10. Vidutinė o-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 3,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O2] – 0,49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O3] – 0,48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O4] – 0,56  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O5] – 0,48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , [O6] – 0,46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vidutinė o-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: vasaros – 1,33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , rudens – 0,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 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 ( $\text{mg/l O}_2$ );
- suspenduotas medžiagas ( $\text{mg/l}$ );
- biocheminio deguonies suvartojimą  $\text{BDS}_7$  ( $\text{mg/l O}_2$ );
- fosfato kiekį ( $\text{mg/l P}$ );
- nitrito kiekį ( $\text{mg/l N}$ );
- nitratų kiekį ( $\text{mg/l N}$ );
- amonio kiekį ( $\text{mg/l N}$ );
- bendrojo fosforo kiekį  $\text{P}_{\text{bendras}}$  ( $\text{mg/l P}$ ) ir
- bendrojo azoto kiekį  $\text{N}_{\text{bendras}}$  ( $\text{mg/l N}$ ).

Numatytose vietose tvenkiniuose tirti šiuos parametrus:

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

#### **Monitoringo vietų skaičius ir jų išdėstymas**

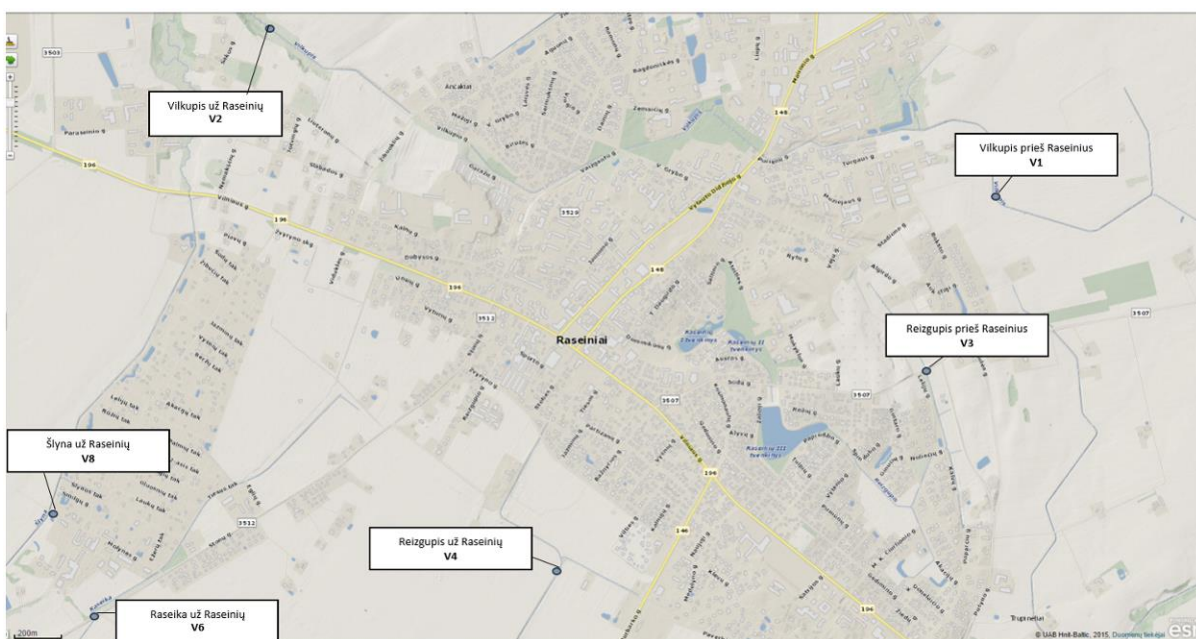
Paviršinio vandens taršos tyrimai atlikti 25 vandens telkiniuose: 20 upėse ir 5 tvenkiniuose. Mėginių ėmimo vietos (2.1 ir 2.2 pav.):

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];

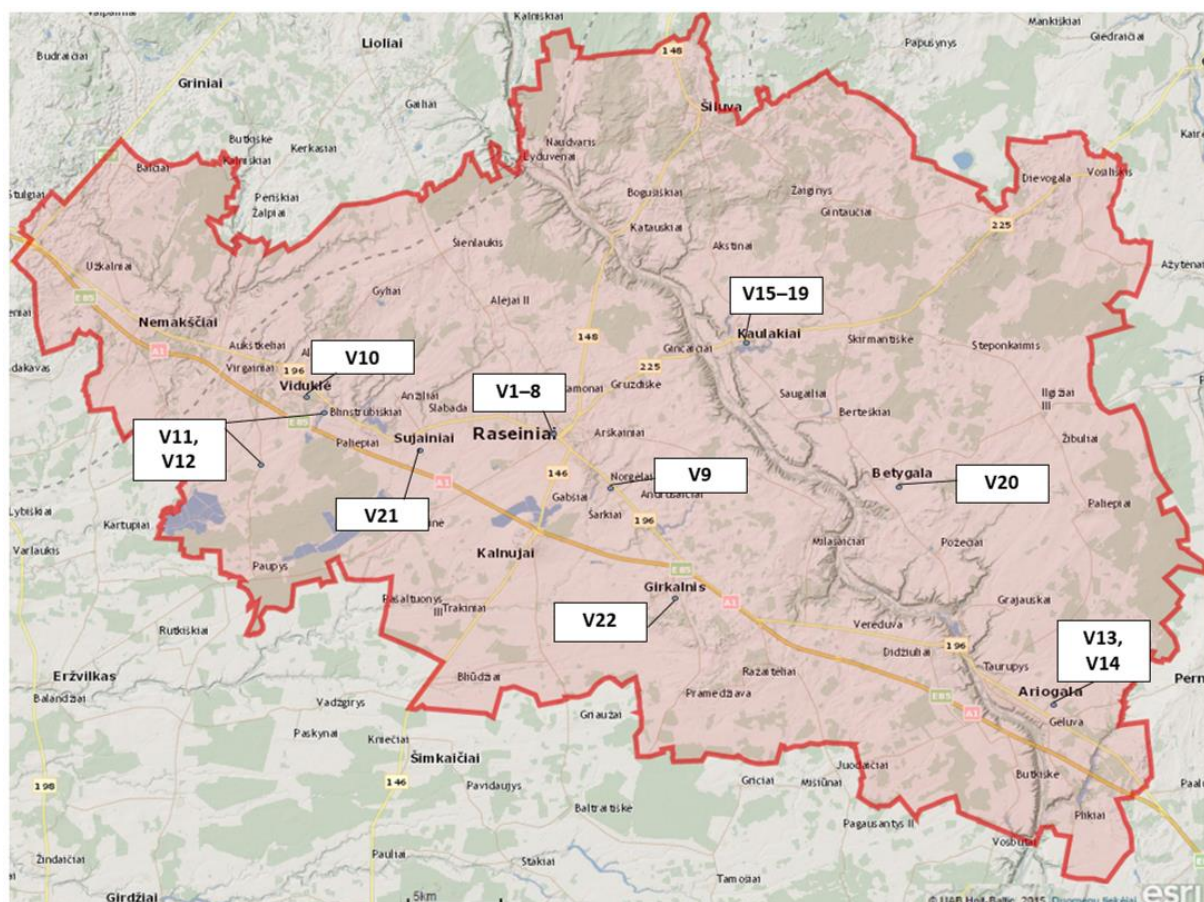
4. Reizgupis už Raseinių [V4];
5. Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai [V5];
6. Raseika ties Stonų g., Raseiniai [V6];
7. Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1) [V7];
8. Šlyna už Raseinių [V8];
9. Gintaras tarp Norgėlų ir Šarkių ties Žemaičių g. [V9];
10. Krioklė 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 – Kryžkalnis (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(20). Upė ties Pryšmančių g., Gyliai [V23(20)];
- 24(20). Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai [V24(20)];
- 25(20). Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k. [V25(20)].

23–25 vietose tyrimai atliekami tik 2020 m.

2018 m. rudenį Girkalnio I tvenkinyje [V22] pradėti valymo darbai, todėl 2019 m. liepos mėnesį 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 (šioje ataskaitoje Raseinių III tvenkinio vandens tyrimų rezultatai nepateikiami).



**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:**

- 2020 m. liepos 14 d.;
- 2020 m. spalio 5–7 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 žuvys, 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<br>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 medžiagos | Svorio, košiant pro stiklo pluošto koštuvą  | LST EN 872:2005                                                                                                     |
| 5.       | BDS7                   | Elektrocheminis                             | LST EN 1899-2:2000                                                                                                  |
| 6.       | Fosfatai               | Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą | LST EN ISO 6878:2004                                                                                                |

| Eil. Nr. | Tiriami parametrai | Tyrimo metodas                                    | Nuorodos į dokumentus   |
|----------|--------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|
| 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 gelavandenės 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 susi-maišymo 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)<br>10 °C* (O)                                                                                                                                                                                                                                                    | 28 °C (O)<br>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 <sub>2</sub> ) | ≥ 9 mg/l O <sub>2</sub><br>(minimali koncentracija 6 mg/l O <sub>2</sub> )                                                                                                                                                                                                   | ≥ 7 mg/l O <sub>2</sub><br>(minimali koncentracija 4 mg/l O <sub>2</sub> ) | Jodometrinis arba elektrocheminis       | Jei O <sub>2</sub> 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 <sub>7</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )  | ≤ 4                                                                                                                                                                                                                                                                          | ≤ 6                                                                        | Jodometrinis arba elektrocheminis       |                                                                                                                     |
| 5.       | Fosfatai (mg/l PO <sub>4</sub> )         | ≤ 0,2                                                                                                                                                                                                                                                                        | ≤ 0,4                                                                      | Molekulinės absorbcijos spektrometrinis | Nustatoma tik ežerų vandenyje.                                                                                      |
| 6.       | Nitritai (mg/l NO <sub>2</sub> )         | ≤ 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                        | ≤ 0,15                                                                     | Molekulinės absorbcijos spektrometrinis |                                                                                                                     |
| 7.       | Amonio jonai (mg/l NH <sub>4</sub> )     | ≤ 1                                                                                                                                                                                                                                                                          | ≤ 1                                                                        | Spektrofotome-trinis                    |                                                                                                                     |

(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 <sub>2</sub> -N)/NO <sub>2</sub> | mg/l              | -                                | 0,45/1,5               | 0,09/0,3                               |
|                             | Nitratai (NO <sub>3</sub> -N)/NO <sub>3</sub> | mg/l              | -                                | 23/100                 | 9/39                                   |
|                             | Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)            | mg/l              | -                                | 5/6,43                 | 2/2,57                                 |
|                             | Bendras fosforas                              | mg/l              | 20                               | 4                      | 1,6                                    |
|                             | Fosfatai (PO <sub>4</sub> -P)/PO <sub>4</sub> | mg/l              | -                                | -                      | -                                      |

Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą (NO<sub>3</sub>-N), amonio azotą (NH<sub>4</sub>-N), bendrąjį azotą (N<sub>b</sub>), fosfatinį fosforą (PO<sub>4</sub>-P), bendrąjį fosforą (P<sub>b</sub>), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS<sub>7</sub>) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O<sub>2</sub>). 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<sub>b</sub>) ir bendrąjį fosforą (P<sub>b</sub>). 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 (Paviršinių vandens telkinių būklės vertinimo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“)

| Eil. Nr. | Rodiklis                 | Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes |             |             |             |             |
|----------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|          |                          | Labai gera                                                                                         | Gera        | Vidutinė    | Bloga       | Labai bloga |
| 1        | NO <sub>3</sub> -N, mg/l | <1,30                                                                                              | 1,30–2,30   | 2,31–4,50   | 4,51–10,00  | >10,00      |
| 2        | NH <sub>4</sub> -N, mg/l | <0,10                                                                                              | 0,10–0,20   | 0,21–0,60   | 0,61–1,50   | >1,50       |
| 3        | N <sub>b</sub> , mg/l    | <2,00                                                                                              | 2,00–3,00   | 3,01–6,00   | 6,01–12,00  | >12,00      |
| 4        | PO <sub>4</sub> -P, mg/l | <0,050                                                                                             | 0,050–0,090 | 0,091–0,180 | 0,181–0,400 | >0,400      |
| 5        | P <sub>b</sub> , mg/l    | <0,100                                                                                             | 0,100–0,140 | 0,141–0,230 | 0,231–0,470 | >0,470      |
| 6        | BDS <sub>7</sub> , mg/l  | <2,30                                                                                              | 2,30–3,30   | 3,31–5,00   | 5,01–7,00   | >7,00       |
| 7        | O <sub>2</sub> , 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 (Paviršinių vandens telkinių būklės vertinimo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“)

| Eil. Nr. | Rodiklis              | Tvenkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes |             |             |             |              |
|----------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|          |                       | Labai geras                                                                                             | Geras       | Vidutinis   | Blogas      | Labai blogas |
| 1        | N <sub>b</sub> , mg/l | <1,00                                                                                                   | 1,00–2,00   | 2,01–3,00   | 3,01–6,00   | >6,00        |
| 2        | P <sub>b</sub> , mg/l | <0,040                                                                                                  | 0,040–0,060 | 0,061–0,090 | 0,091–0,140 | >0,140       |

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

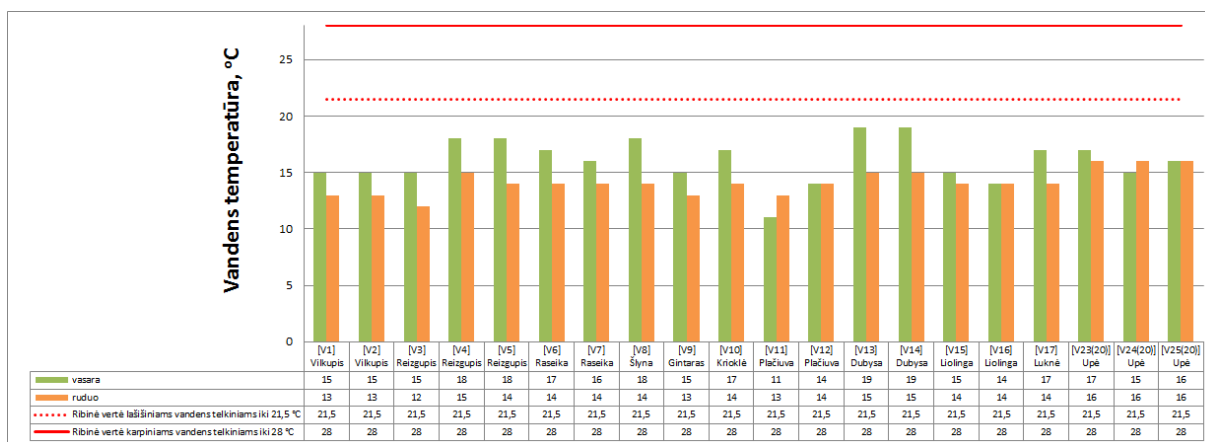
Vasaros sezono metu paviršinio vandens mėginiai Raseinių r. buvo imti liepos 14 d. Mėginių ėmimo dieną oro temperatūra buvo 15–27 °C.

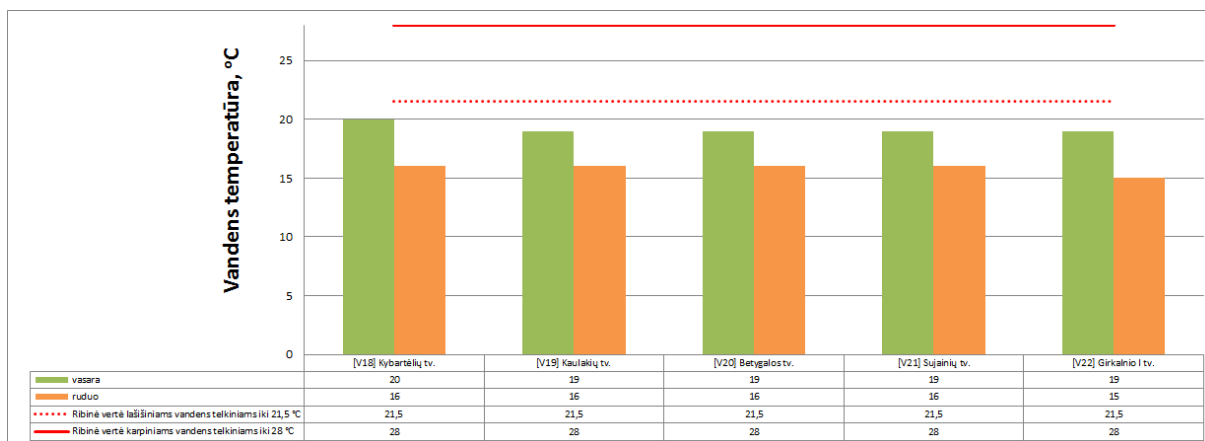
Mėginiai spalio 5–7 d. imti esant 14–18 °C oro temperatūrai.

### 2.2.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai

Paviršinio vandens temperatūrą lemia oro temperatūra. Vanduo lėtai įšyla 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.





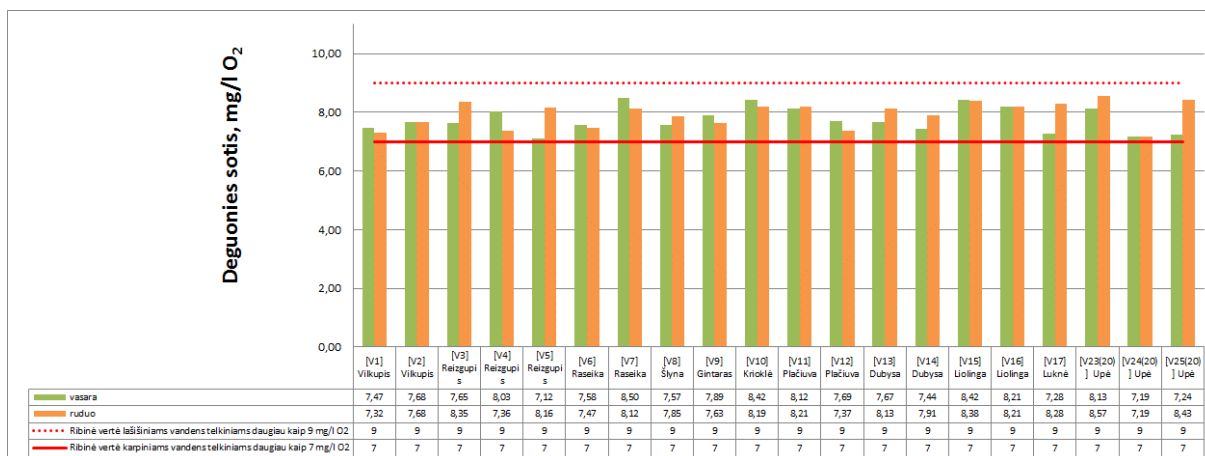
**2.4 pav.** Paviršinio vandens telkinio temperatūra (ribinė vertė lašišiniams vandens telkiniams iki 21,5 °C, ribinė vertė karpiniams vandens telkiniams iki 28 °C)

Kaip matyti iš 2.4 paveikslo, vandens temperatūra aukštesnė 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 liepos mėnesį apie 21 °C, spalio – apie 16 °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 (O<sub>2</sub>) 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.

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



**2.5 pav.** Deguonies sotis paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.5 paveikslo, deguonies soties ribinę vertę *karpiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 7 mg/l O<sub>2</sub>) abu sezonus atitiko visi mėginiai.

Ribinę vertę *lašišiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 9 mg/l O<sub>2</sub>) neatitiko visi mėginiai.

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

2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio deguonies soties vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.6 lentelėje.

**2.6 lentelė.** 2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio deguonies soties vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

| Mėginio vieta                                                                                     | Vidutinė reikšmė, mg/l O <sub>2</sub> | Ekologinės būklės klasė | Mėginio vieta                                                                                  | Vidutinė reikšmė, mg/l O <sub>2</sub> | Ekologinės būklės klasė |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| [V1] Vilkupis prieš Raseinius                                                                     | 7,40                                  | Vidutinė                | [V11] Placiuva prieš Numgalius                                                                 | 8,17                                  | Gera                    |
| [V2] Vilkupis už Raseinių                                                                         | 7,68                                  | Gera                    | [V12] Placiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Placiuva – Paupys (Nr. 3508)             | 7,53                                  | Gera                    |
| [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)) | 8,00                                  | Gera                    | [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196)       | 7,90                                  | Gera                    |
| [V4] Reizgupis už Raseinių                                                                        | 7,70                                  | Gera                    | [V14] Dubysa už Ariogalos                                                                      | 7,68                                  | Gera                    |
| [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai                                                          | 7,64                                  | Gera                    | [V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) | 8,40                                  | Gera                    |
| [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai                                                             | 7,53                                  | Gera                    | [V16] Liolinga už Kaulakių                                                                     | 8,21                                  | Gera                    |

| Mėginio vieta                                                                      | Vidutinė reikšmė, mg/l O <sub>2</sub> | Ekologinės būklės klasė | Mėginio vieta                                                                         | Vidutinė reikšmė, mg/l O <sub>2</sub> | Ekologinės būklės klasė |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| [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) | 7,78                                  | Gera                    |
| [V8] Šlyna už Raseinių                                                             | 7,71                                  | Gera                    | [V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai                                              | 8,35                                  | Gera                    |
| [V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.                             | 7,76                                  | Gera                    | [V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai                                    | 7,19                                  | Vidutinė                |
| [V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė                                         | 8,31                                  | Gera                    | [V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.                                    | 7,84                                  | Gera                    |

Vertinant gautus 2020 m. II pusmečio tyrimų rezultatus pagal deguonies sotį, tirtas upes galima priskirti **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 0 upių, **gerai** – 18 upių, **vidutinei** – 2 upes, **blogai** – 0 upių, **labai blogai** – 0 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

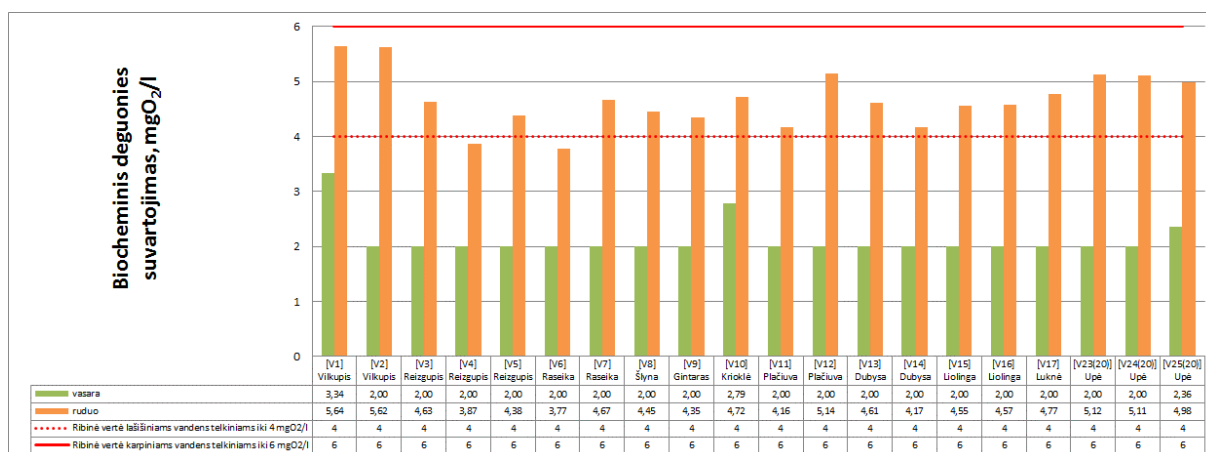
Kaip matyti iš 2.6 paveikslo, suspenduotų medžiagų ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 25 mg/l) atitiko visuose mėginiuose.

Didžiausia vidutinė 2020 m. II pusmečio suspenduotų medžiagų vertė nustatyta [V1] Vilkupis prieš Raseinius (17,48 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 (BDS<sub>7</sub>) tyrimo rezultatai pateikti 2.7 paveiksle (tiriama tik upėse).



**2.7 pav.** Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS<sub>7</sub>) paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.7 paveikslo, ribinė vertė *karpiniams* (iki 6 mgO<sub>2</sub>/l) vandens telkiniams atitiko visuose tirtuose mėginiuose.

Ribinė vertė *lašišiniams* (iki 4 mgO<sub>2</sub>/l) vandens telkiniams atitiko visuose tirtuose vasaros sezono mėginiuose ir dviejuose rudens sezono metu imtuose mėginiuose.

2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio biocheminio deguonies suvartojimo (BDS<sub>7</sub>) vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.7 lentelėje.

**2.7 lentelė.** 2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio biocheminio deguonies suvartojimo (BDS<sub>7</sub>) vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

| Mėginio vieta                                                                                     | Vidutinė reikšmė, mg O <sub>2</sub> /l | Ekologinės būklės klasė | Mėginio vieta                                                                                  | Vidutinė reikšmė, mg O <sub>2</sub> /l | Ekologinės būklės klasė |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|
| [V1] Vilkupis prieš Raseinius                                                                     | 4,49                                   | Vidutinė                | [V11] Plačiuva prieš Numgalius                                                                 | 3,08                                   | Gera                    |
| [V2] Vilkupis už Raseinių                                                                         | 3,81                                   | Vidutinė                | [V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)             | 3,57                                   | Vidutinė                |
| [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)) | 3,32                                   | Vidutinė                | [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)      | 3,31                                   | Vidutinė                |
| [V4] Reizgupis už Raseinių                                                                        | 2,94                                   | Gera                    | [V14] Dubysa už Ariogalos                                                                      | 3,09                                   | Gera                    |
| [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai                                                          | 3,19                                   | Gera                    | [V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) | 3,28                                   | Gera                    |
| [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai                                                             | 2,89                                   | Gera                    | [V16] Liolinga už Kaulakių                                                                     | 3,29                                   | Gera                    |
| [V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)                | 3,34                                   | Vidutinė                | [V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)          | 3,39                                   | Vidutinė                |
| [V8] Šlyna už Raseinių                                                                            | 3,23                                   | Gera                    | [V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai                                                       | 3,56                                   | Vidutinė                |
| [V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.                                            | 3,18                                   | Gera                    | [V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai                                             | 3,56                                   | Vidutinė                |
| [V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė                                                        | 3,76                                   | Vidutinė                | [V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.                                             | 3,67                                   | Vidutinė                |

Vertinant gautus 2020 m. II pusmečio tyrimų rezultatus pagal BDS<sub>7</sub>, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 0 upių, **gerai** – 9 upės, **vidutinei** – 11 upių, **blogai** – 0 upių, **labai blogai** – 0 upių.

#### **2.2.5. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai**

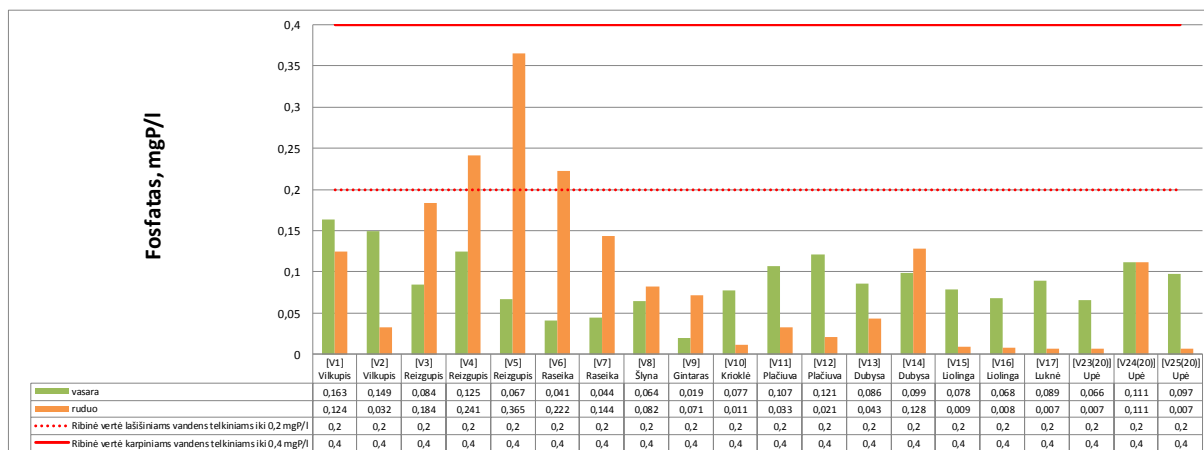
Nitratai ir fosfatai yra pagrindinės augalų maistinės (biogeninės) medžiagos, tačiau jų kaita upių vandenyje yra skirtinga.

Fosfatų kiekiai vegetacijos metu padidėja. Šios tendencijos rodo, kad fosfatų perteklius yra sietinas su upių tarša buitinėmis nuotekomis. Jai būdingas „praskiedimo“ efektas – didėjant

nuotėkui, 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 (tiriama 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 neatitiko mėginiuose, imtuose šiose vietose rudenį: [V4] Reizgupis už Raseinių, [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai, [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai.

Ribinė vertė *karpiniams* (iki 0,4 mgP/l) vandens telkiniams atitiko visuose mėginiuose.

2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio fosfato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.8 lentelėje.

**2.8 lentelė.** 2020 m. II pusmečio 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                                                                     | 0,144                   | Vidutinė                | [V11] Plačiuva prieš Numgalius                                                            | 0,070                   | Gera                    |
| [V2] Vilkupis už Raseinių                                                                         | 0,091                   | Vidutinė                | [V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)        | 0,071                   | Gera                    |
| [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)) | 0,134                   | Vidutinė                | [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196) | 0,065                   | Gera                    |
| [V4] Reizgupis už Raseinių                                                                        | 0,183                   | Bloga                   | [V14] Dubysa už Ariogalos                                                                 | 0,114                   | Vidutinė                |

| Mėginio vieta                                                                      | Vidutinė reikšmė, mgP/l | Ekologinės būklės klasė | Mėginio vieta                                                                                  | Vidutinė reikšmė, mgP/l | Ekologinės būklės klasė |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai                                           | 0,216                   | Bloga                   | [V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) | 0,044                   | Labai gera              |
| [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai                                              | 0,132                   | Vidutinė                | [V16] Liolinga už Kaulakių                                                                     | 0,038                   | Labai gera              |
| [V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1) | 0,094                   | Vidutinė                | [V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)          | 0,048                   | Labai gera              |
| [V8] Šlyna už Raseinių                                                             | 0,073                   | Gera                    | [V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai                                                       | 0,037                   | Labai gera              |
| [V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.                             | 0,045                   | Labai gera              | [V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai                                             | 0,111                   | Vidutinė                |
| [V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė                                         | 0,044                   | Labai gera              | [V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.                                             | 0,052                   | Gera                    |

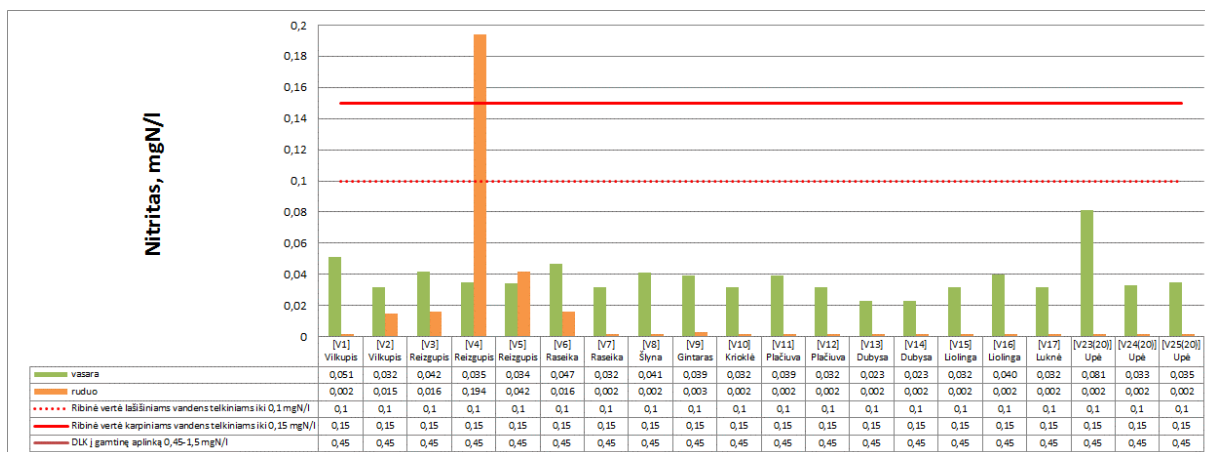
Vertinant gautus 2020 m. II pusmečio tyrimų rezultatus pagal fosfato kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 6 upės, **gerai** – 5 upės, **vidutinei** – 7 upės, **blogai** – 2 upės, **labai blogai** – 0 upių.

#### **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. Švariame 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

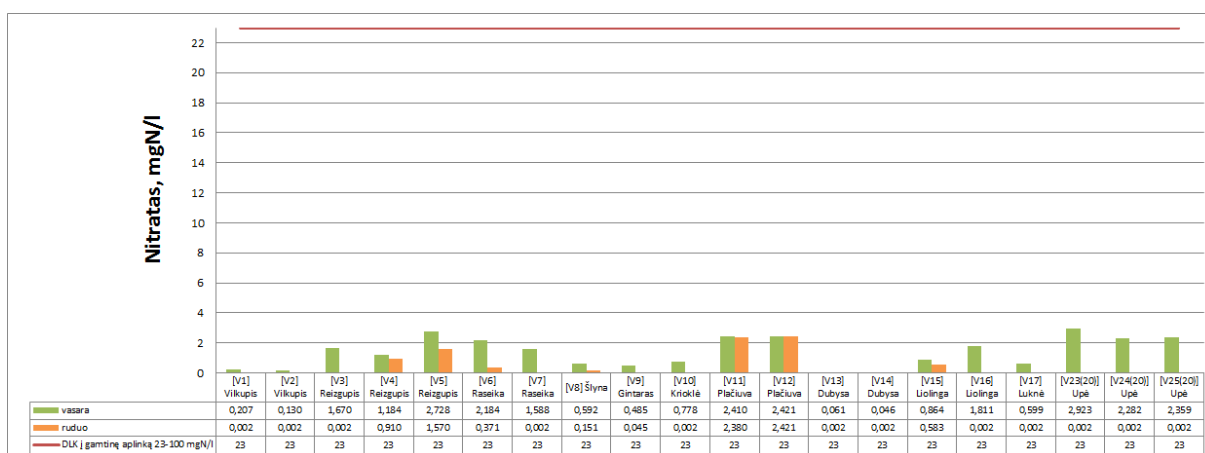
Kaip matyti iš 2.9 paveikslo, nitrito DLK į gamtinę aplinką žemutinė riba (0,45 mgN/l) ir viršutinė riba (1,5 mgN/l) vandens telkiniams nė karto nebuvo viršyta.

Ribinė vertė *karpiniams* (iki 0,15 mgN/l) ir *lašiniams* (iki 0,1 mgN/l) vandens telkiniams viršyta [V4] Reizgupis už Raseinių 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 nitratų kiekis nesiekė viršutinės (100 mgN/l) ir žemutinės (23 mgN/l) nustatytos DLK į gamtinę aplinką vertės.

2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio nitrato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.9 lentelėje.

**2.9 lentelė.** 2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio nitrato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

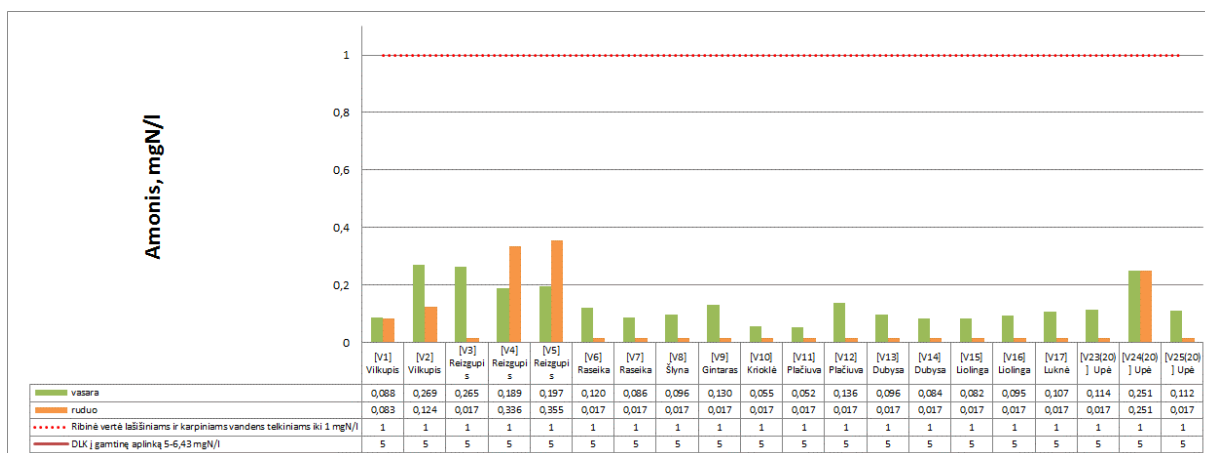
| Mėginio vieta                                                                                     | Vidutinė reikšmė, mgN/l | Ekologinės būklės klasė | Mėginio vieta                                                                                  | Vidutinė reikšmė, mgN/l | Ekologinės būklės klasė |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| [V1] Vilkupis prieš Raseinius                                                                     | 0,10                    | Labai gera              | [V11] Plačiuva prieš Numgalius                                                                 | 2,40                    | Vidutinė                |
| [V2] Vilkupis už Raseinių                                                                         | 0,07                    | Labai gera              | [V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)             | 2,42                    | Vidutinė                |
| [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)) | 0,84                    | Labai gera              | [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196)       | 0,03                    | Labai gera              |
| [V4] Reizgupis už Raseinių                                                                        | 1,05                    | Labai gera              | [V14] Dubysa už Ariogalos                                                                      | 0,02                    | Labai gera              |
| [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai                                                          | 2,15                    | Gera                    | [V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) | 0,72                    | Labai gera              |
| [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai                                                             | 1,28                    | Labai gera              | [V16] Liolinga už Kaulakių                                                                     | 0,91                    | Labai gera              |
| [V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)                | 0,80                    | Labai gera              | [V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)          | 0,30                    | Labai gera              |
| [V8] Šlyna už Raseinių                                                                            | 0,37                    | Labai gera              | [V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai                                                       | 1,46                    | Gera                    |
| [V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.                                            | 0,27                    | Labai gera              | [V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai                                             | 1,14                    | Labai gera              |
| [V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė                                                        | 0,39                    | Labai gera              | [V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.                                             | 1,18                    | Labai gera              |

Vertinant gautus 2020 m. II pusmečio tyrimų rezultatus pagal nitratų kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 16 upių, **gerai** – 2 upės, **vidutinei** – 2 upės, **blogai** – 0 upių, **labai blogai** – 0 upių.

### 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) ir ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 1 mgN/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje.

2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio amonio vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.10 lentelėje.

2.10 lentelė. 2020 m. II pusmečio 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] Vilkupis prieš Raseinius                                                                     | 0,086                   | Labai gera              | [V11] Plačiuva prieš Numgalius                                                                 | 0,035                   | Labai gera              |
| [V2] Vilkupis už Raseinių                                                                         | 0,197                   | Gera                    | [V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)             | 0,077                   | Labai gera              |
| [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)) | 0,141                   | Gera                    | [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196)       | 0,057                   | Labai gera              |
| [V4] Reizgupis už Raseinių                                                                        | 0,263                   | Vidutinė                | [V14] Dubysa už Ariogalos                                                                      | 0,051                   | Labai gera              |
| [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai                                                          | 0,276                   | Vidutinė                | [V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) | 0,050                   | Labai gera              |
| [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai                                                             | 0,069                   | Labai gera              | [V16] Liolinga už Kaulakių                                                                     | 0,056                   | Labai gera              |
| [V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu                                                 | 0,052                   | Labai gera              | [V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu                                          | 0,062                   | Labai gera              |

| Mėginio vieta                                                | Vidutinė<br>reikšmė,<br>mgN/l | Ekologinės<br>būklės klasė | Mėginio vieta                                            | Vidutinė<br>reikšmė,<br>mgN/l | Ekologinės<br>būklės klasė |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Vilnius–Kaunas–<br>Klaipėda (Nr. A1)                         |                               |                            | Raseiniai –<br>Baisogala (Nr. 225)                       |                               |                            |
| [V8] Šlyna už<br>Raseinių                                    | 0,057                         | Labai gera                 | [V23(20)] Upė ties<br>Pryšmančių g., Gyliai              | 0,066                         | Labai gera                 |
| [V9] Gintaras tarp<br>Norgėlių ir Šarkių ties<br>Žemaičių g. | 0,074                         | Labai gera                 | [V24(20)] Upė tarp<br>Gylių I ir II<br>tvenkinių, Gyliai | 0,251                         | Vidutinė                   |
| [V10] Krioklė ties V.<br>Kudirkos g., Viduklė                | 0,036                         | Labai gera                 | [V25(20)] Upė ties<br>santaka su Šalteniu,<br>Didvėjo k. | 0,065                         | Labai gera                 |

Vertinant gautus 2020 m. II pusmečio tyrimų rezultatus pagal amonio kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 15 upių, **gerai** – 2 upės, **vidutinei** – 3 upės, **blogai** – 0 upių, **labai blogai** – 0 upių.

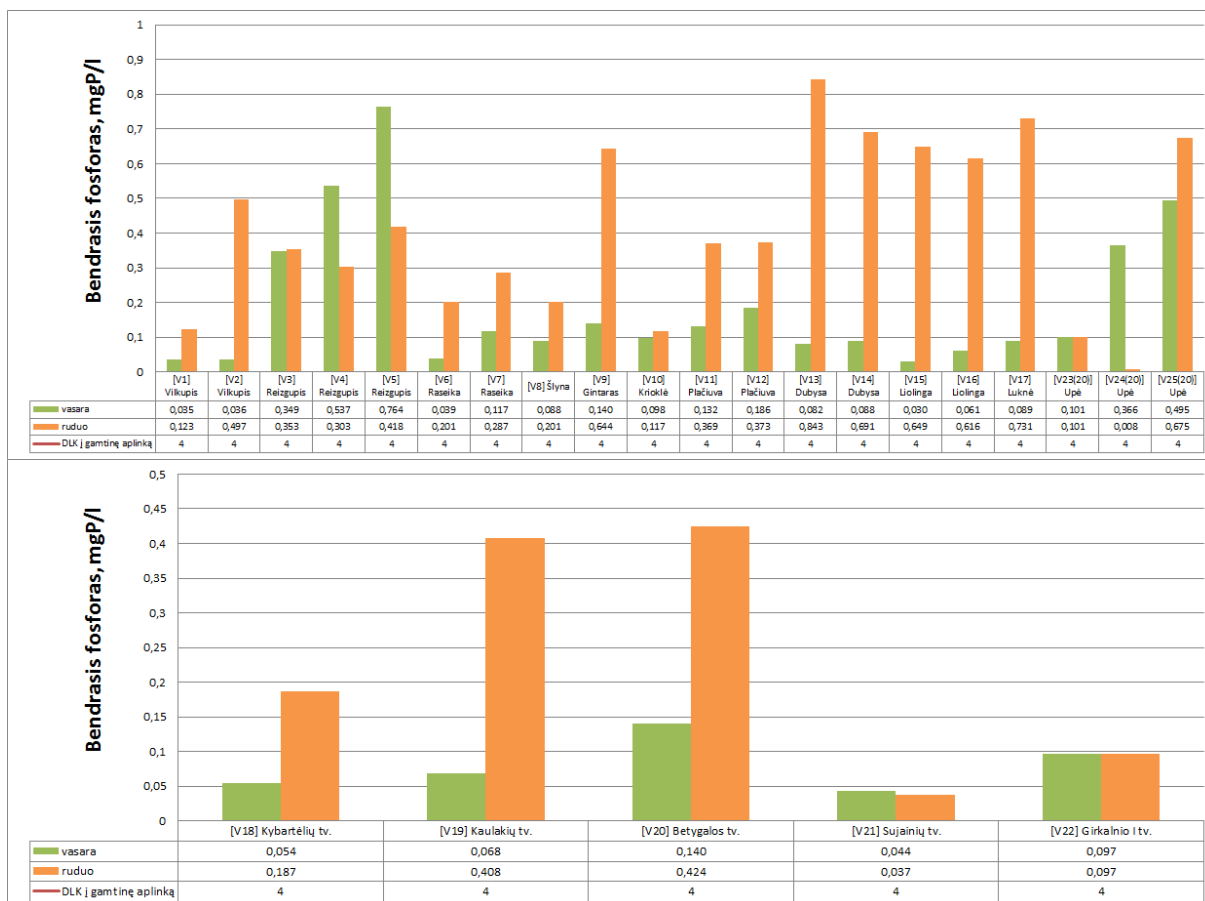
### ***2.2.9. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai***

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<sub>4</sub>), 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.

2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio bendrojo fosforo vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) ir tvenkinių ekologinės būklės klasės (pagal 2.5 lentelę) pateikiama 2.11 lentelėje.

**2.11 lentelė.** 2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio bendrojo fosforo vertės mėginiuose bei 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                   | Labai gera              | [V14] Dubysa už Ariogalos                                                                      | 0,390                   | Bloga                   |
| [V2] Vilkupis už Raseinių                                                                         | 0,267                   | Bloga                   | [V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) | 0,340                   | Bloga                   |
| [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)) | 0,351                   | Bloga                   | [V16] Liolinga už Kaulakių                                                                     | 0,339                   | Bloga                   |

| Mėginio vieta                                                                             | Vidutinė reikšmė, mgP/l | Ekologinės būklės klasė | Mėginio vieta                                                                            | Vidutinė reikšmė, mgP/l | Ekologinės būklės klasė |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| [V4] Reizgupis už Raseinių                                                                | 0,420                   | Bloga                   | [V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)   | 0,410                   | Bloga                   |
| [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai                                                  | 0,591                   | Labai bloga             | [V18] Kybartėlių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai                                  | 0,121                   | Blogas                  |
| [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai                                                     | 0,120                   | Gera                    | [V19] Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) | 0,238                   | Labai blogas            |
| [V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)        | 0,202                   | Vidutinė                | [V20] Betygalos tvenkinys, Betygala                                                      | 0,282                   | Labai blogas            |
| [V8] Šlyna už Raseinių                                                                    | 0,145                   | Vidutinė                | [V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai                                                      | 0,041                   | Geras                   |
| [V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.                                    | 0,392                   | Bloga                   | [V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis                                                   | 0,097                   | Blogas                  |
| [V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė                                                | 0,108                   | Gera                    | [V23(20)] Upė ties Prysmančių g., Gyliai                                                 | 0,101                   | Gera                    |
| [V11] Plačiuva prieš Numgalius                                                            | 0,251                   | Bloga                   | [V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai                                       | 0,187                   | Vidutinė                |
| [V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)        | 0,280                   | Bloga                   | [V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvejo k.                                       | 0,585                   | Labai bloga             |
| [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196) | 0,463                   | Bloga                   |                                                                                          |                         |                         |

Vertinant gautus 2020 m. II pusmečio tyrimų rezultatus pagal bendrojo fosforo kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 1 upė, **gerai** – 3 upės, **vidutinei** – 3 upės, **blogai** – 11 upių, **labai blogai** – 2 upės, **labai geram** tvenkinio ekologinės būklės klasei – 0 tvenkinių, **geram** – 1 tvenkinį, **vidutiniam** – 0 tvenkinių, **blogam** – 2 tvenkinius, **labai blogam** – 2 tvenkinius.

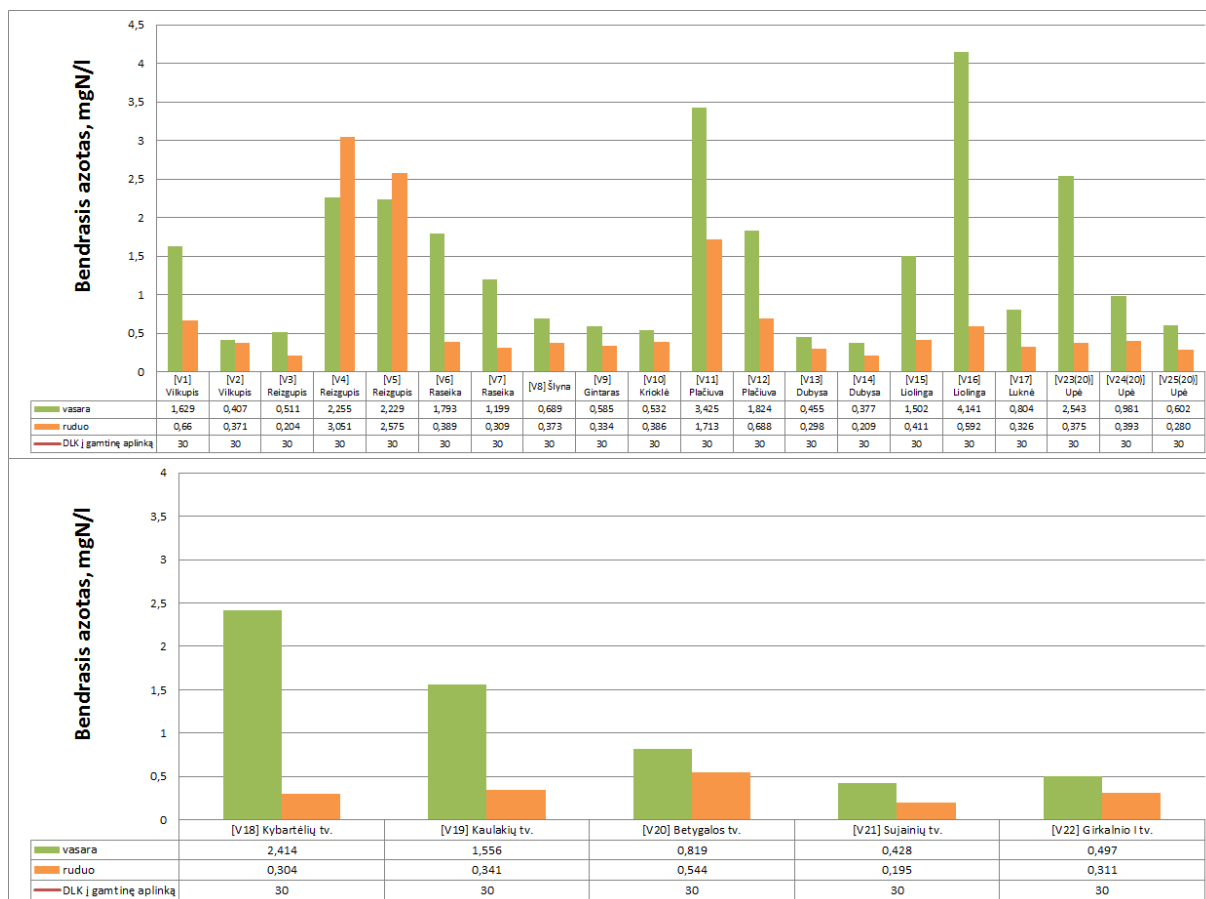
#### 2.2.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai

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 paveikslo, bendrojo azoto DLK į gamtinę aplinką (30 mgN/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje.

2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio bendrojo fosforo vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) ir tvenkinių ekologinės būklės klasės (pagal 2.5 lentelę) pateikiama 2.12 lentelėje.

**2.12 lentelė.** 2020 m. II pusmečio vidutinės vandens telkinio bendrojo azoto vertės mėginiuose bei 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                                                                     | 1,14                    | Labai gera              | [V14] Dubysa už Ariogalos                                                                      | 0,29                    | Labai gera              |
| [V2] Vilkupis už Raseinių                                                                         | 0,39                    | Labai gera              | [V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) | 0,96                    | Labai gera              |
| [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai–Laužai–Tarosai (Nr. 3507)) | 0,36                    | Labai gera              | [V16] Liolinga už Kaulakių                                                                     | 2,37                    | Gera                    |
| [V4] Reizgupis už Raseinių                                                                        | 2,65                    | Gera                    | [V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)         | 0,57                    | Labai gera              |
| [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai                                                          | 2,40                    | Gera                    | [V18] Kybartėlių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai                                        | 1,36                    | Geras                   |
| [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai                                                             | 1,09                    | Labai gera              | [V19] Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)       | 0,95                    | Labai geras             |
| [V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)                | 0,75                    | Labai gera              | [V20] Betygalos tvenkinys, Betygala                                                            | 0,68                    | Labai geras             |
| [V8] Šlyna už Raseinių                                                                            | 0,53                    | Labai gera              | [V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai                                                            | 0,31                    | Labai geras             |
| [V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.                                            | 0,46                    | Labai gera              | [V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis                                                         | 0,40                    | Labai geras             |
| [V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė                                                        | 0,46                    | Labai gera              | [V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai                                                       | 1,46                    | Labai gera              |
| [V11] Plačiuva prieš Numgalius                                                                    | 2,57                    | Gera                    | [V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai                                             | 0,69                    | Labai gera              |
| [V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)                | 1,26                    | Labai gera              | [V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.                                             | 0,44                    | Labai gera              |
| [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)         | 0,38                    | Labai gera              |                                                                                                |                         |                         |

Vertinant gautus 2020 m. II pusmečio tyrimų rezultatus pagal bendrojo azoto kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 16 upių, **gerai** – 4 upės, **vidutinei** – 0 upių, **blogai** – 0 upių, **labai blogai** – 0 upių, **labai geram** tvenkinio ekologinės būklės klasei – 4 tvenkinius, **geram** – 1 tvenkinį, **vidutiniam** – 0 tvenkinių, **blogam** – 0 tvenkinių, **labai blogam** – 0 tvenkinių.

## 2.3. Išvados

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

**2.13 lentelė.** 2020 m. II pusmečio upių ekologinės būklės klasės

| Mėginio vieta                                                                                     | Ekologinės būklės klasė pagal |                  |              |            |            |                    |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|--------------|------------|------------|--------------------|----------------|
|                                                                                                   | deguonies sotį                | BDS <sub>7</sub> | fosfatų      | nitratų    | amonį      | bendrajį fosforą   | bendrajį azotą |
| [V1] Vilkupis prieš Raseinius                                                                     | Vidutinė                      | Vidutinė         | Vidutinė     | Labai gera | Labai gera | Labai gera         | Labai gera     |
| [V2] Vilkupis už Raseinių                                                                         | Gera                          | Vidutinė         | Vidutinė     | Labai gera | Gera       | <b>Bloga</b>       | Labai gera     |
| [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)) | Gera                          | Vidutinė         | Vidutinė     | Labai gera | Gera       | <b>Bloga</b>       | Labai gera     |
| [V4] Reizgupis už Raseinių                                                                        | Gera                          | Gera             | <b>Bloga</b> | Labai gera | Vidutinė   | <b>Bloga</b>       | Gera           |
| [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai                                                          | Gera                          | Gera             | <b>Bloga</b> | Gera       | Vidutinė   | <b>Labai bloga</b> | Gera           |
| [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai                                                             | Gera                          | Gera             | Vidutinė     | Labai gera | Labai gera | Gera               | Labai gera     |
| [V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)                | Gera                          | Vidutinė         | Vidutinė     | Labai gera | Labai gera | Vidutinė           | Labai gera     |
| [V8] Šlyna už Raseinių                                                                            | Gera                          | Gera             | Gera         | Labai gera | Labai gera | Vidutinė           | Labai gera     |
| [V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.                                            | Gera                          | Gera             | Labai gera   | Labai gera | Labai gera | <b>Bloga</b>       | Labai gera     |
| [V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė                                                        | Gera                          | Vidutinė         | Labai gera   | Labai gera | Labai gera | Gera               | Labai gera     |
| [V11] Plačiuva prieš Numgalius                                                                    | Gera                          | Gera             | Gera         | Vidutinė   | Labai gera | <b>Bloga</b>       | Gera           |
| [V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)                | Gera                          | Vidutinė         | Gera         | Vidutinė   | Labai gera | <b>Bloga</b>       | Labai gera     |
| [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)         | Gera                          | Vidutinė         | Gera         | Labai gera | Labai gera | <b>Bloga</b>       | Labai gera     |
| [V14] Dubysa už Ariogalos                                                                         | Gera                          | Gera             | Vidutinė     | Labai gera | Labai gera | <b>Bloga</b>       | Labai gera     |
| [V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)    | Gera                          | Gera             | Labai gera   | Labai gera | Labai gera | <b>Bloga</b>       | Labai gera     |
| [V16] Liolinga už Kaulakių                                                                        | Gera                          | Gera             | Labai gera   | Labai gera | Labai gera | <b>Bloga</b>       | Gera           |
| [V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)            | Gera                          | Vidutinė         | Labai gera   | Labai gera | Labai gera | <b>Bloga</b>       | Labai gera     |
| [V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai                                                          | Gera                          | Vidutinė         | Labai gera   | Gera       | Labai gera | Gera               | Labai gera     |

| Mėginio vieta                                      | Ekologinės būklės klasė pagal |                  |          |            |            |                    |                |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|----------|------------|------------|--------------------|----------------|
|                                                    | deguonies sotį                | BDS <sub>7</sub> | fosfatą  | nitratą    | amonį      | bendrajį fosforą   | bendrajį azotą |
| [V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai | Vidutinė                      | Vidutinė         | Vidutinė | Labai gera | Vidutinė   | Vidutinė           | Labai gera     |
| [V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k. | Gera                          | Vidutinė         | Gera     | Labai gera | Labai gera | <b>Labai bloga</b> | Labai gera     |

Nė viena mėginių ėmimo vieta pagal kokybės elementų rodiklius negali būti įvertinta kaip labai gera ar gera, artimiausios šiam įvertinimui (tik pagal vieną parametą įvertintos kaip vidutinė) ėmimo vietos: [V8] Šlyna už Raseinių, [V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliuose.

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

**2.14 lentelė.** 2020 m. II pusmečio tvenkinių ekologinės būklės klasės

| Mėginio vieta                                                                            | Ekologinės būklės klasė pagal |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|
|                                                                                          | bendrajį fosforą              | bendrajį azotą |
| [V18] Kybartėlių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai                                  | <b>Blogas</b>                 | Geras          |
| [V19] Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) | <b>Labai blogas</b>           | Labai geras    |
| [V20] Betygalos tvenkinys, Betygala                                                      | <b>Labai blogas</b>           | Labai geras    |
| [V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai                                                      | Geras                         | Labai geras    |
| [V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis                                                   | <b>Blogas</b>                 | Labai geras    |

[V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiuose, gali būti įvertintas kaip geros ekologinės klasės tvenkinys.

### 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.

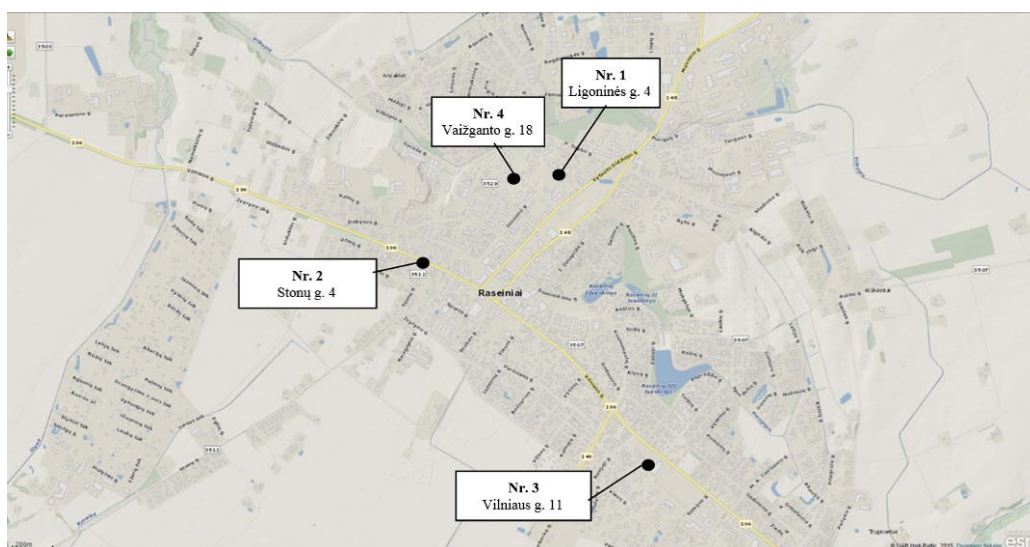
*Monitoringo vietų skaičius ir išdėstymas*

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).

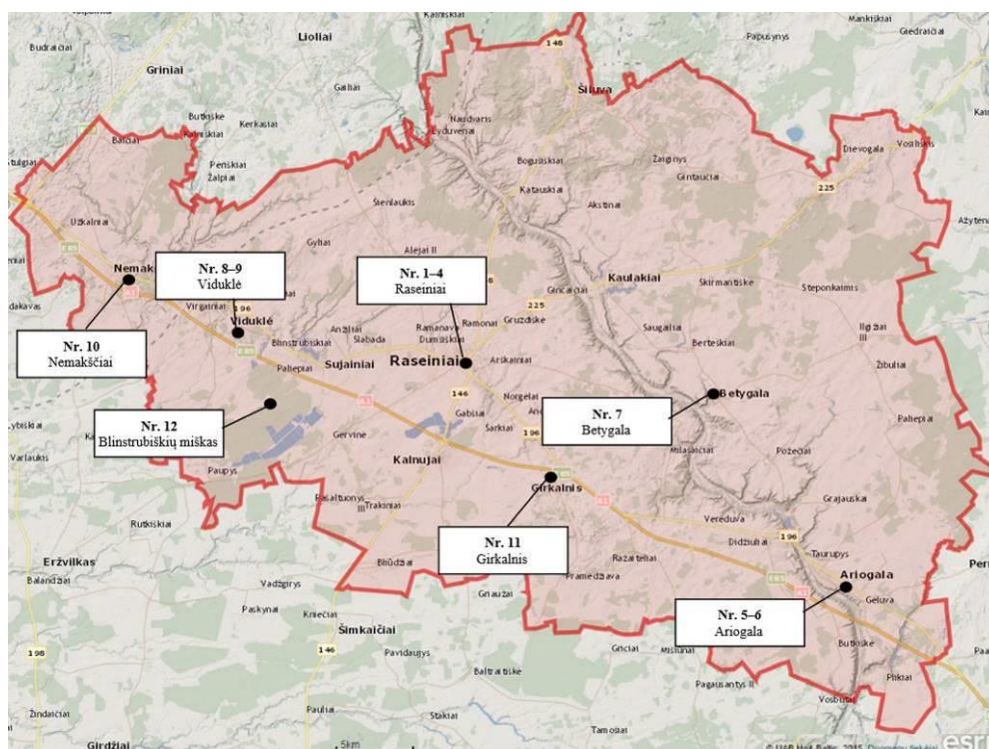
**3.1 lentelė.** Triukšmo matavimų vietos Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje 2016–2021 metų monitoringo metu (vietovės pavadinimas, triukšmo šaltinis ir koordinatės)

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

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

#### **Triukšmo lygio tyrimai atlikti 2020 m. liepos 13–16 d. ir spalio 5–7 d.**

*Tyrimų kokybės užtikrinimas.* VGTU Aplinkos apsaugos instituto Aplinkos apsaugos ir darbo sąlygų laboratorija nuo 2003 m. lapkričio 4 d. turi Nacionalinio akreditacijos biuro 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 efektyvųjų 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).

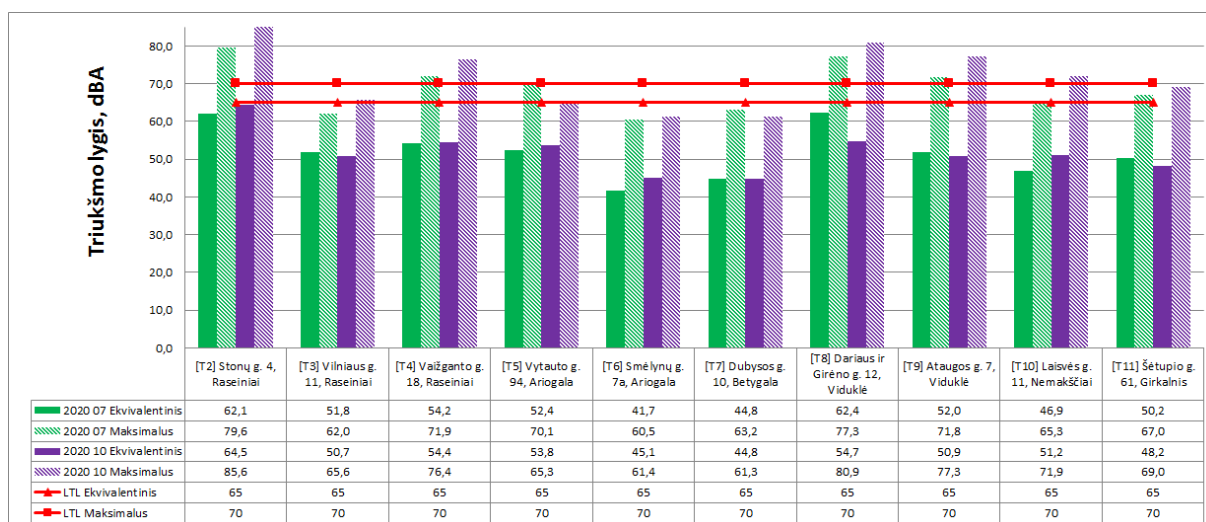
**3.2 lentelė.** Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje (HN 33: 2011)

| 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 sukeltą triukšmą | 7–19               | 65                                                    | 70                                                |
|                                                                                                                                                                     | 19–22              | 60                                                    | 65                                                |
|                                                                                                                                                                     | 22–7               | 55                                                    | 60                                                |
| Raseinių rajono tyliosios zonos:<br>VŠĮ Raseinių ligoninės teritorijoje<br>Blinstrubiškių miško biosferos poligone                                                  | 0–24               | 50<br>40                                              | 50<br>40                                          |

### 3.2. Triukšmo lygio tyrimų rezultatai ir analizė

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

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



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

Lietuvos higienos normoje HN 33: 2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ dienos metu normuojamų ekvivalentinio triukšmo lygio verčių viršijimas nebuvo nustatytas.

Higienos normoje nustatytos maksimalios vertės viršijimai nustatyti 6-iose tyrimų vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 9,6 dB vasarą ir 15,6 dB rudenį), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 1,9 dB vasarą ir 6,4 dB rudenį), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 0,1 dB vasarą), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 7,3 dB vasarą ir 10,9 dB rudenį), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (viršyta 1,8 dB vasarą ir 7,3 dB rudenį), [T10] Laisvės g. 11, Nemakščiuose (viršyta 1,9 dB rudenį).

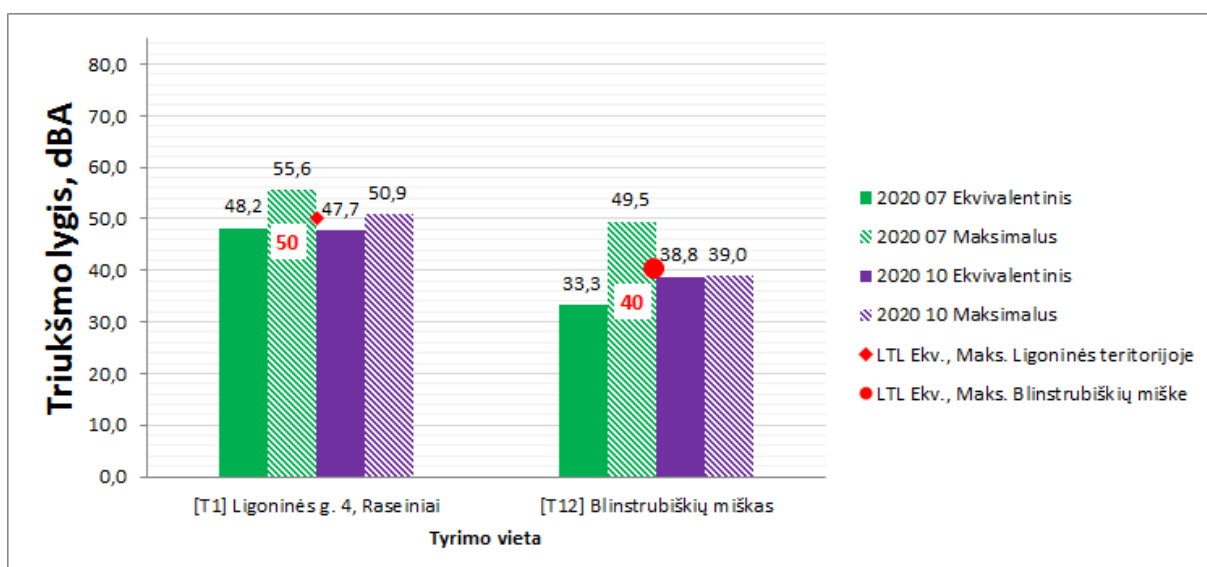
Triukšmo lygis visose tyrimo vietose, kur nustatytas aukštesnis triukšmo lygis, nulemtas transporto srauto.

Transporto priemonių skaičius, nustatytas triukšmo lygio tyrimo dienos 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 (vasaros sezonas) | 55 | 71 | 28 | 27 | 1  | 1  | 10 | 8  | 4   | 17  |
| Sunkvežimių sk. sraute (vasaros sezonas)               | 5  | 3  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0   | 1   |
| Transporto priemonių sk. tyrimo metu (rudens sezonas)  | 66 | 77 | 36 | 32 | 0  | 2  | 6  | 5  | 3   | 15  |
| Sunkvežimių sk. sraute (rudens sezonas)                | 5  | 7  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0   |

Triukšmo lygio tyrimų rezultatai tyliosiose zonose pateikti 3.4 paveiksle.



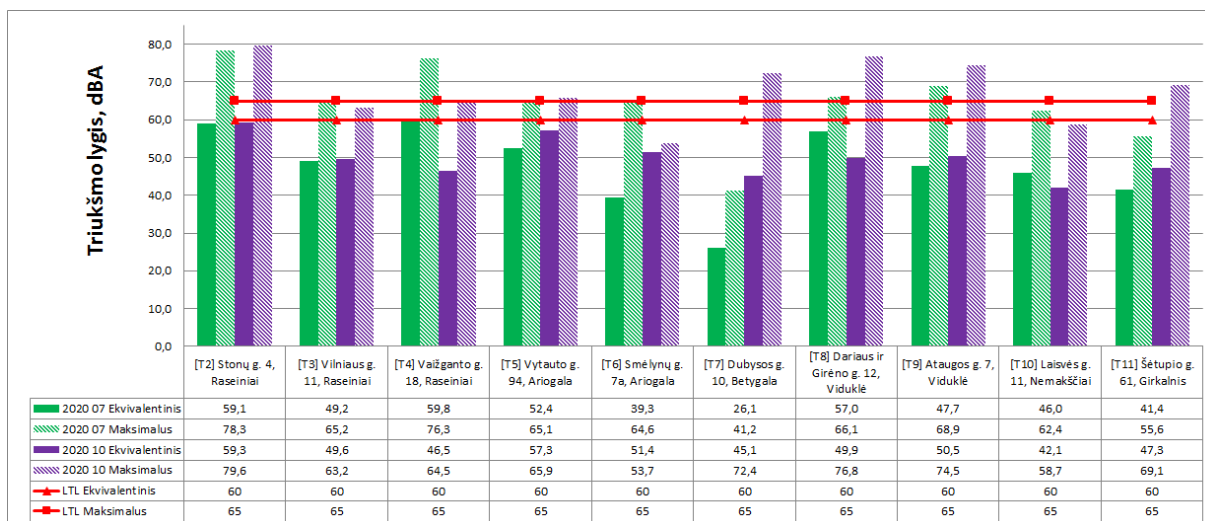
**3.4 pav.** Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai dienos metu, tyliosiose zonose

Tyliojoje zonoje [T1] Ligoninės g. 4, Raseiniuose, maksimalaus triukšmo lygis viršytas 5,6 dB vasarą ir 0,9 dB rudenį. Ekvivalentinis triukšmo lygis šioje tyrimo vietoje dienos metu neviršytas.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu tyliojoje zonoje [T12] Blinstrubiškių miške nebuvo viršytas. Šioje tyrimo vietoje nustatytas maksimalaus triukšmo lygio viršijimas 9,5 dB vasarą. 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

Leistinos ribinės ekvivalentinio triukšmo lygio vertės viršijimas nebuvo nustatytas.

Leistina maksimalaus triukšmo lygio ribinė vertė viršyta 8-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 13,3 dB vasarą ir 14,6 dB rudenį), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 0,2 dB vasarą), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 11,3 dB vasarą), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 0,1 dB vasarą ir 0,9 dB rudenį), [T7] Dubysos g. 10, Betygaloje (viršyta 7,4 dB rudenį), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 1,1 dB vasarą ir 11,8 dB rudenį), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (viršyta 3,9 dB vasarą ir 9,5 dB rudenį), [T11] Šetupio g. 61, Girkalnyje (viršyta 4,1 dB rudenį).

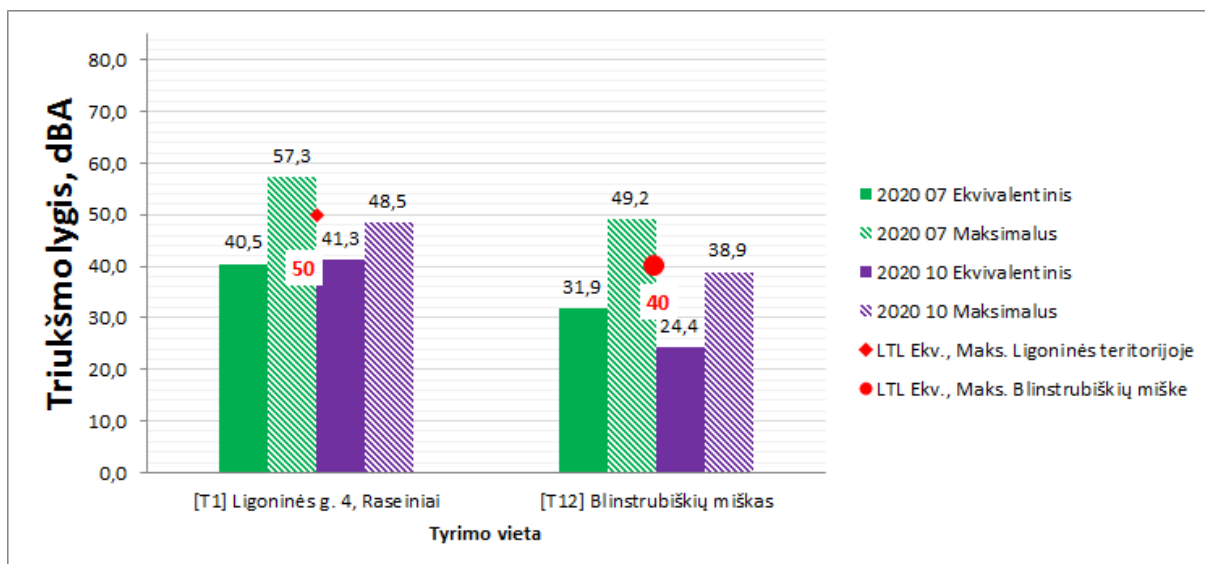
Triukšmo lygis visose tyrimo vietose, kur nustatytas aukštesnis triukšmo lygis, nulemtas transporto srauto.

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 (vasaros sezonas) | 39 | 43 | 21 | 22 | 0  | 0  | 8  | 2  | 7   | 1   |
| Sunkvežimių sk. sraute (vasaros sezonas)               | 3  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   |
| Transporto priemonių sk. tyrimo metu (rudens sezonas)  | 28 | 62 | 14 | 40 | 0  | 0  | 5  | 4  | 4   | 10  |
| Sunkvežimių sk. sraute (rudens sezonas)                | 5  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   |

Triukšmo lygio tyrimų rezultatai tyliosiose zonose pateikti 3.6 paveiksle.



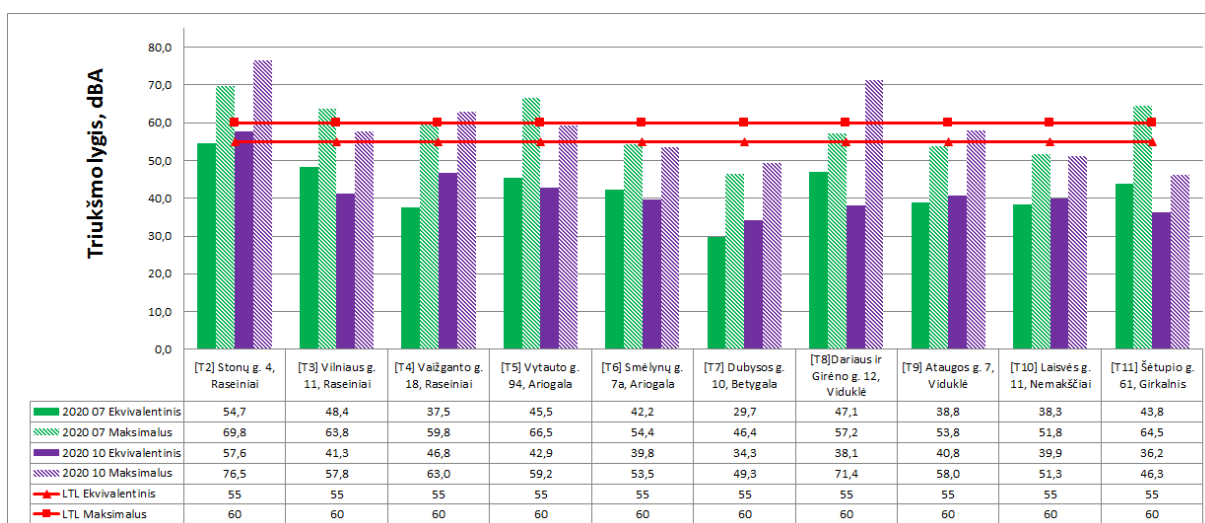
**3.6 pav.** Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu, tyliosiose zonose

Tyliojoje zonoje [T1] Ligoninės g. 4, Raseiniuose, vakaro metu ekvivalentinio triukšmo lygio viršijimų nenustatyta. Maksimalaus triukšmo lygis viršytas 7,3 dB vasarą.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu tyliojoje zonoje [T12] Blinstrubiškių miške neviršytas. Šioje tyrimo vietoje nustatytas maksimalaus triukšmo lygio viršijimas 9,2 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 nakties metu buvo nustatytas vienoje iš tyrimų vietų: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 2,6 dB rudenį).

Leistino maksimalaus triukšmo lygio viršijimai nakties metu buvo nustatyti 6-se tyrimų vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 9,8 dB vasarą ir 16,5 dB rudenį), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 3,8 dB vasarą), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 3,0 dB rudenį), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 6,5 dB vasarą), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 11,4 dB rudenį), [T11] Šėtupio g. 61, Girkalnyje (viršyta 4,5 dB vasarą).

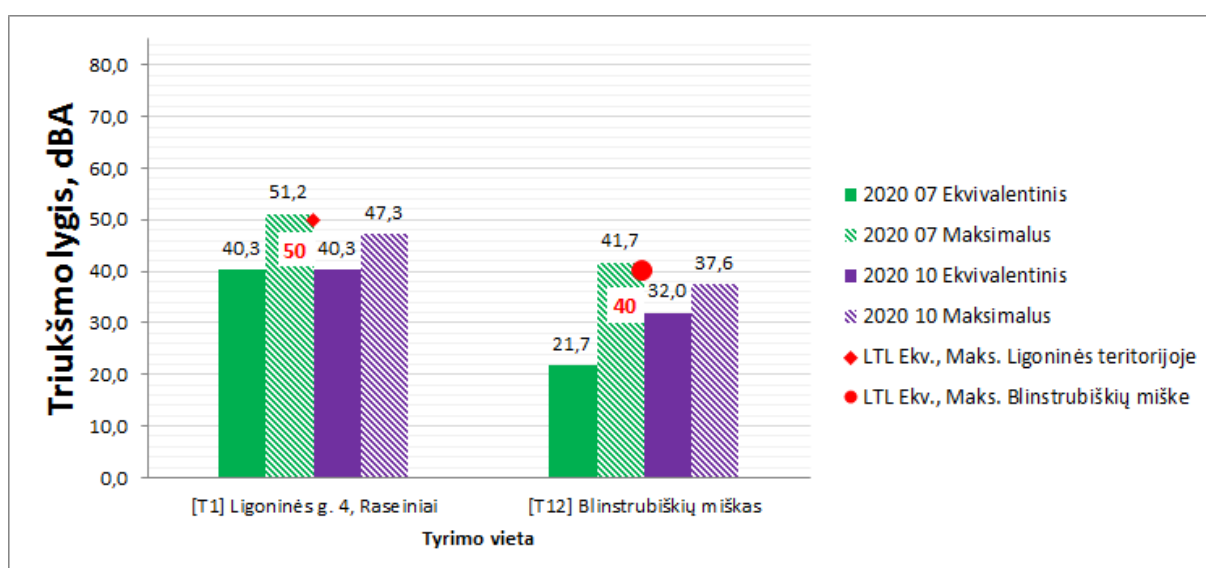
Triukšmo lygis visose tyrimo vietose, kur nustatytas aukštesnis triukšmo lygis, nulemtas transporto srauto.

Transporto priemonių skaičius, nustatytas triukšmo lygio tyrimo nakties 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 (vasaros sezonas) | 15 | 37 | 3  | 15 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 5   |
| Sunkvežimių sk. sraute (vasaros sezonas)               | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   |
| Transporto priemonių sk. tyrimo metu (rudens sezonas)  | 20 | 11 | 11 | 4  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0   |
| Sunkvežimių sk. sraute (rudens sezonas)                | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   |

Triukšmo lygio tyrimų rezultatai tyliosiose zonose pateikti 3.8 paveiksle.



**3.8 pav.** Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai nakties metu, tyliosiose zonose

Tyliojoje zonoje [T1] Ligoninės g. 4, Raseiniuose, nakties metu ekvivalentinio triukšmo lygio viršijimų nenustatyta. Maksimalaus triukšmo lygis viršytas 1,2 dB vasarą.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu tyliojoje zonoje [T12] Blinstrubiškių miške neviršytas. Šioje tyrimo vietoje nustatytas maksimalaus triukšmo lygio viršijimas 1,7 dB vasarą. Šioje tyrimų vietoje atliekant matavimą buvo miško ošimas. Antropogeninės veiklos sukeltų garsų nebuvo girdima.

### **3.3. Triukšmo monitoringo išvados**

1. Atlikus triukšmo lygio tyrimus Raseinių rajone, nustatyta, kad leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis buvo viršytas tik rudens sezono nakties metu tyrimo vietoje [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose.

2. Vasaros sezonu maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu viršytas 7-iose tyrimų vietose (1; 2; 4; 5; 8; 9; 12), vakaro metu 8-iose (1; 2; 3; 4; 5; 8; 9; 12), o nakties metu 5-iose (1; 2; 3; 5; 11) tyrimo vietose. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių.

3. Rudens sezonu, maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu viršytas 6-se tyrimo vietose (1; 2; 4; 8; 9; 10), vakaro metu 6-ose (2; 5; 7; 8; 9; 11), o nakties metu 3-ose (2; 4; 8) tyrimo vietose. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių.

4. 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.

5. Dienos metu, esant vasaros sezonui ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 33,3 dBA iki 62,4 dBA, esant rudens sezonui – nuo 38,8 dBA iki 64,5 dBA.

6. Vakaro metu, esant vasaros sezonui ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 26,1 dBA iki 59,8 dBA, esant rudens sezonui – nuo 24,4 dBA iki 59,3 dBA.

7. Nakties metu, esant vasaros sezonui ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 21,7 dBA iki 54,7 dBA, esant rudens sezonui – nuo 32,0 dBA iki 57,6 dBA.

## BENDROSIOS IŠVADOS

1. Oro kokybės stebėjimai buvo vykdyti 6-iose tyrimų vietose vasaros ir rudens sezonais Raseinių rajono teritorijoje. Žmonių apsaugai nustatytų ribinių verčių viršijimas užfiksuotas vieno tirto teršalo atveju ( $\text{NO}_2$ ) rudens sezonu. Kitų tirtų teršalų ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{KD}_{10}$ , LOJ) viršijimų neužfiksuota.
2. Nė viena mėginių ėmimo upėse vieta pagal kokybės elementų rodiklius negali būti įvertinta kaip labai gera ar gera, artimiausios šiam įvertinimui (tik pagal vieną parametą įvertintos kaip vidutinė) ėmimo vietos: [V8] Šlyna už Raseinių, [V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliuose.
3. Paviršinio vandens (tvenkinių) [V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiuose, gali būti įvertintas kaip geros ekologinės klasės tvenkinys.
4. 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.
5. Atlikus triukšmo lygio tyrimus Raseinių rajone, nustatyta, kad leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis leistiną vertę viršytas vieną kartą 1-oje tyrimo vietoje (2) rudens sezono nakties metu.
6. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių: intensyvių autotransporto srautų, prastos kelio dangos būklės.

## 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.; Peleşenko, 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.; Berešaitė, 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](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 gidroekologicheskikh 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.

## PRIEDAS NR. 1. ORO TARŠOS TYRIMŲ VIETOS

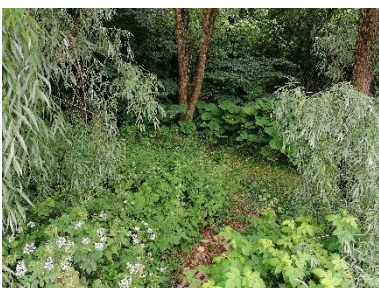
| Tyrimo vieta                                                 | 2020 m. vasara                                                                       | 2020 m. ruduo                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Mobilioji laboratorija</i>                                |                                                                                      |                                                                                       |
| [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryža, Raseiniai             |    |    |
| [O2] Vytauto Didžiojo g. ir Ligoninės g. sankryža, Raseiniai |    |    |
| [O3] Vilniaus g. ir Jurbarko g. sankryža, Raseiniai          |   |   |
| [O4] Žemaičių g. 26, Ariogala                                |  |  |
| [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryža, Gabšiai               |  |  |

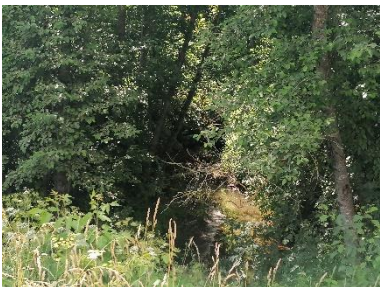
| Tyrimo vieta                                                     | 2020 m. vasara                                                                       | 2020 m. ruduo                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryža, Nemakščiai                |    |    |
| [O7] Rožių g. ir Savanorių g. sankryža, Raseiniai                | —                                                                                    | —                                                                                     |
| [O8] Vytauto g., J. Biliūno g. ir Šaltinio g. sankryža, Ariogala | —                                                                                    | —                                                                                     |
| <i>Pasyvieji kaupikliai</i>                                      |                                                                                      |                                                                                       |
| [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryža, Raseiniai                 |   |   |
| [O2] Vytauto Didžiojo g. ir Ligoninės g. sankryža, Raseiniai     |  |  |
| [O3] Vilniaus g. ir Jurbarko g. sankryža, Raseiniai              |  |  |
| [O4] Žemaičių g. 26, Ariogala                                    |  |  |

| Tyrimo vieta                                                     | 2020 m. vasara                                                                                                                                                                                                                                           | 2020 m. ruduo                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryža, Gabšiai                   |  A summer photograph showing a road intersection in Gabšiai. A blue directional sign points left towards 'UAB „Norvėla“'. The sky is blue with scattered white clouds. |  An autumn photograph of the same intersection. The sky is overcast and grey, and the vegetation appears slightly more browned. |
| [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryža, Nemakščiai                |  A summer photograph of an intersection in Nemakščiai, featuring a large stone building in the background. The sky is blue with some clouds.                           |  An autumn photograph of the same intersection. The sky is overcast and grey.                                                   |
| [O7] Rožių g. ir Savanorių g. sankryža, Raseiniai                | —                                                                                                                                                                                                                                                        | —                                                                                                                                                                                                                  |
| [O8] Vytauto g., J. Biliūno g. ir Šaltinio g. sankryža, Ariogala | —                                                                                                                                                                                                                                                        | —                                                                                                                                                                                                                  |

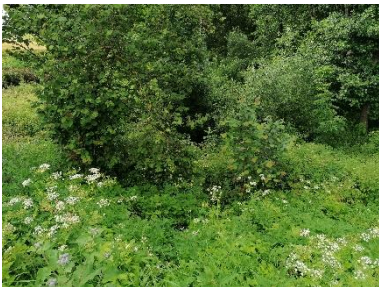
## PRIEDAS NR. 2. VANDENS MĖGINIŲ ĖMIMO VIETOS

| Mėginio ėmimo vieta                                                                               | 2020 m. vasara                                                                       | 2020 m. ruduo                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| [V1] Vilkupis prieš Raseinius                                                                     |    |    |
| [V2] Vilkupis už Raseinių                                                                         |    |    |
| [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)) |   |   |
| [V4] Reizgupis už Raseinių                                                                        |  |  |
| [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai                                                          |  |  |

| Mėginio ėmimo vieta                                                                | 2020 m. vasara                                                                       | 2020 m. ruduo                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| [V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai                                              |    |    |
| [V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1) |    |    |
| [V8] Šlyna už Raseinių                                                             |   |   |
| [V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.                             |  |  |
| [V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė                                         |  |  |

| Mėginio ėmimo vieta                                                                            | 2020 m. vasara                                                                       | 2020 m. ruduo                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| [V11] Plačiuva prieš Numgalius                                                                 |    |    |
| [V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)             |    |    |
| [V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)      |   |   |
| [V14] Dubysa už Ariogalos                                                                      |  |  |
| [V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) |  |  |

| Mėginio ėmimo vieta                                                                      | 2020 m. vasara                                                                       | 2020 m. rudenio                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| [V16] Liolinga už Kaulakių                                                               |    |    |
| [V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)   |    |    |
| [V18] Kybartėlių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai                                  |   |   |
| [V19] Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521) |  |  |
| [V20] Betygalos tvenkinys, Betygala                                                      |  |  |

| Mėginio ėmimo vieta                                | 2020 m. vasara                                                                       | 2020 m. ruduo                                                                         |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| [V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai                |    |    |
| [V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis             |    |    |
| [V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai           |   |   |
| [V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai |  |  |
| [V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k. |  |  |

### PRIEDAS NR. 3. TRIUKŠMO TYRIMŲ VIETOS

| Mėginio ėmimo vieta                                                         | 2020 m. vasara                                                                      | 2020 m. ruduo                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ligoninės g. 4, Raseiniai<br>VšĮ Raseinių ligoninė, tylioji viešoji zona |    |    |
| 2. Stonų g. 4, Raseiniai<br>Daugiabučių namų gyvenamoji aplinka             |    |    |
| 3. Vilniaus g. 11, Raseiniai<br>Raseinių Viktoro Petkaus pagrindinė mokykla |   |   |
| 4. Vaižganto g. 18, Raseiniai<br>Raseinių lopšelis-darželis „Saulutė“       |  |  |
| 5. Vytauto g. 94, Ariogala<br>Raseinių r. Ariogalos gimnazija               |  |  |

| Mėginio ėmimo vieta                                                                                         | 2020 m. vasara                                                                      | 2020 m. ruduo                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Smėlynų g.<br>7a, Ariogala<br>Raseinių r.<br>Ariogalos<br>lopšelis-darželis                              |    |    |
| 7. Dubysos g.<br>10, Betygala<br>Raseinių r.<br>Betygalos<br>Maironio<br>gimnazija                          |    |    |
| 8. Dariaus ir<br>Girėno g. 12,<br>Viduklė<br>Raseinių r.<br>Viduklės<br>Simono<br>Stanevičiaus<br>gimnazija |   |   |
| 9. Ataugos g. 7,<br>Viduklė<br>Raseinių r.<br>Viduklės<br>darželis                                          |  |  |
| 10. Laisvės g.<br>11, Nemakščiai<br>Raseinių r.<br>Nemakščių<br>Martyno<br>Mažvydo<br>gimnazija             |  |  |

| Mėginio ėmimo vieta                                                   | 2020 m. vasara                                                                    | 2020 m. ruduo                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. Šėtupio g. 61, Girkalnis Raseinių r. Girkalnio pagrindinė mokykla |  |  |
| 12. Blinstrubiškių miškas, biosferos poligonas, tylioji gamtos zona   |  |  |