

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

METINĖ ATASKAITA

Užsakovas: **Raseinių rajono savivaldybės administracija**

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

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

Vykdamas Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringą, bendradarbiauta su:

1. Gradko International Ltd (vykdamas 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	33
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	37
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 išvados	55
BENDROSIOS IŠVADOS.....	56
LITERATŪRA	57

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 (NO_2 , SO_2 , KD, LOJ (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m-, p-, o-ksilenų)) matavimo metodika, detalizuotas monitoringo vietų skaičius ir jų išdėstymas, stebėjimų periodiškumas, nurodyti vertinimo kriterijai, pateikti gauti oro taršos tyrimų rezultatai. Pateiktos išvados.

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

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

Ataskaitos pabaigoje suformuluotos išvados, pateiktas literatūros sąrašas.

IVADAS

Monitoringo tikslas – valdyti savivaldybės teritorijoje aplinkos kokybę, kad atlikus stebėjimus būtų gauta išsamesnė, negu gaunama valstybinio aplinkos monitoringo metu, informacija apie savivaldybių teritorijų gamtinės aplinkos būklę, kuria remiantis būtų galima vertinti ir prognozuoti aplinkos pokyčius bei galimas pasekmes, rengti atitinkamas rekomendacijas, planuoti neigiamo poveikio mažinimo programas bei planus ir įgyvendinti jose numatytas priemones, teikti informaciją specialistams bei visuomenei.

Galiojantys įstatymai apibrėžia šio *monitoringo uždavinius*:

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

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

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

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

4) Analizuoti ir vertinti vykdomų aplinkosaugos priemonių veiksmingumą.

1. APLINKOS ORO MONITORINGAS

1.1. Oro taršos tyrimų metodika

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

Pagrindiniai uždaviniai:

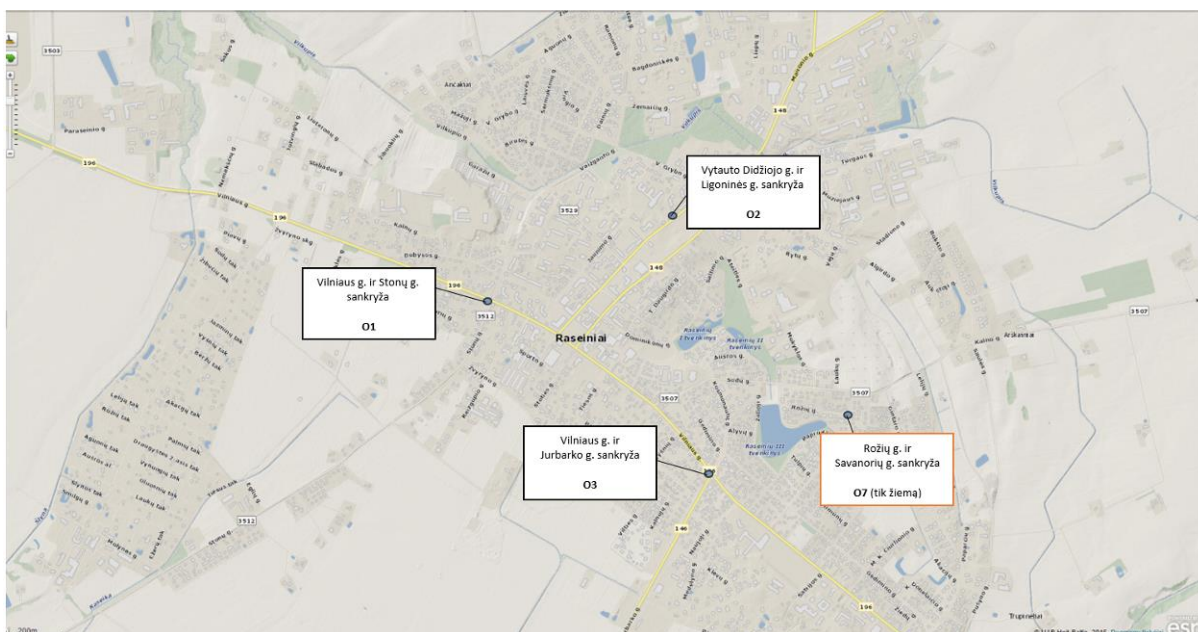
- kaupiti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis;
- vertinti aplinkos oro kokybę Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyvenamojoje ir visuomeninės paskirties aplinkoje.

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

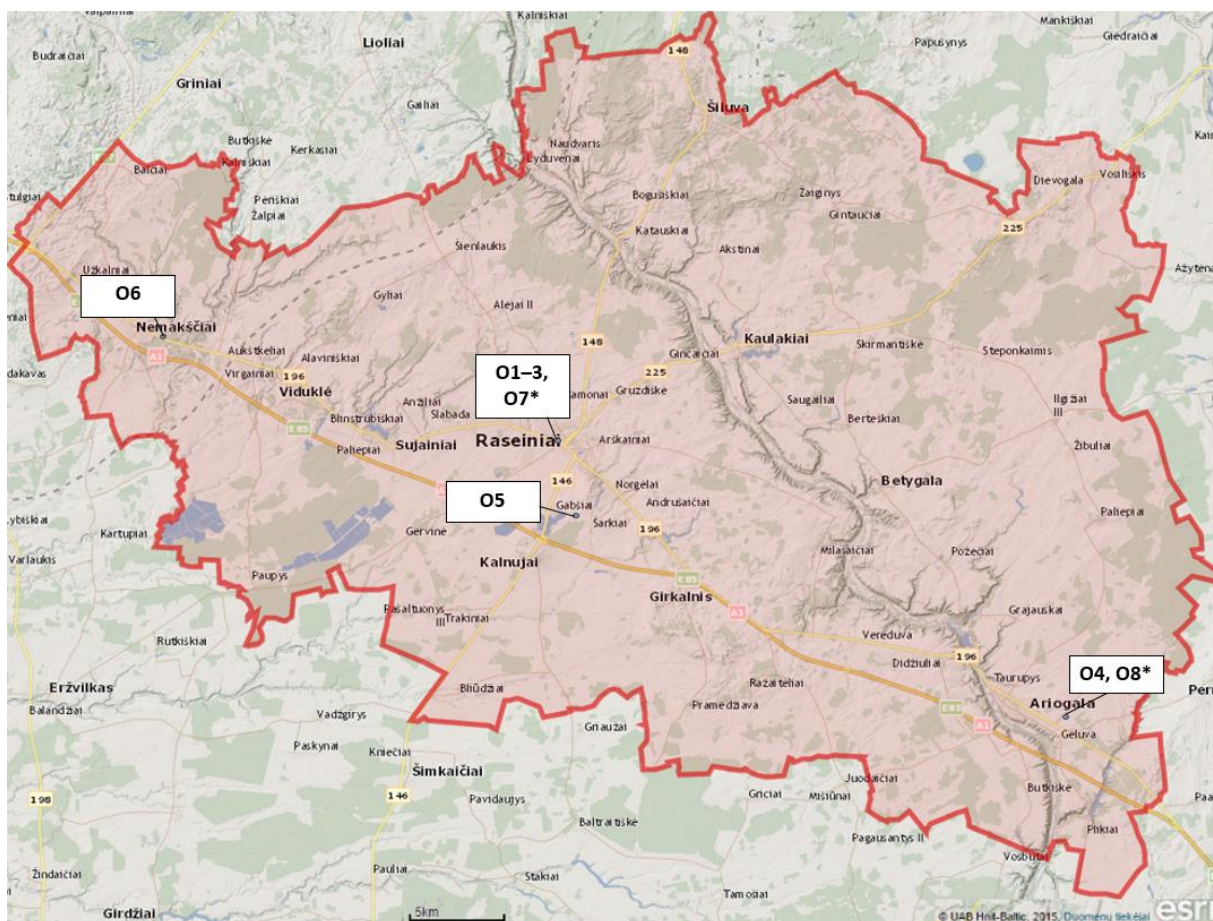
Oro užterštumo tyrimų vietos Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje (1.1 ir 1.2 pav.):

1. Ties Vilniaus g. ir Stonų g. sankryža, Raseiniai [O1];
2. Ties Vytauto Didžiojo g. ir Ligoninės g. sankryža, Raseiniai [O2];
3. Ties Vilniaus g. ir Jurbarko g. sankryža, Raseiniai [O3];
4. Žemaičių g. 26, Ariogala [O4];
5. Ties Pramonės g. ir Alyvų g. sankryža, Gabšiai [O5];
6. Ties Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryža, 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 (SO_2), azoto dioksidu (NO_2) bei kietosiomis dalelėmis (KD_{10}) tirtas mobiliąja tyrimų laboratorija, o užterštumas lakiaisiais organiniais junginiais (LOJ) buvo tirtas difuziniais ėmikliais.

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

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

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

- LST EN 13528-1:2003. Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai.
- LST EN 13528-2:2003. Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai.
- LST EN 13528-3:2004. Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas.

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

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

- žiemos sezono metu (vasario 11–13 d.);
- pavasario sezono metu (balandžio 21–23 d.);
- vasaros sezono metu (liepos 27–29 d.);
- rudens sezono metu (spalio 19–21 d.).

LOJ tyrimai difuziniais ėmikliais buvo eksponuojami tokiu laiku:

- žiemos sezono metu (sausio 27–vasario 10 d.);
- pavasario sezono metu (balandžio 6–21 d.);
- 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)	125 (para)	20 (kalendoriniai metai ir žiema – spalio 1 d. ÷ kovo 31 d.)
Azoto dioksidas (NO_2)	40 (kalendoriniai metai)	30 (kalendoriniai metai)
Kietosios dalelės (KD_{10})	50 (para) 40 (kalendoriniai metai)	–
Benzenas (C_6H_6)	5 (para)	-
Toluenas (C_7H_8)	600 (para)	-
Etilbenzenas (C_8H_{10})	20 (para)	-
Ksilenas (p-ksilenas, m-ksilenas ir o-ksilenas) (C_8H_{10})	200 (para)	-

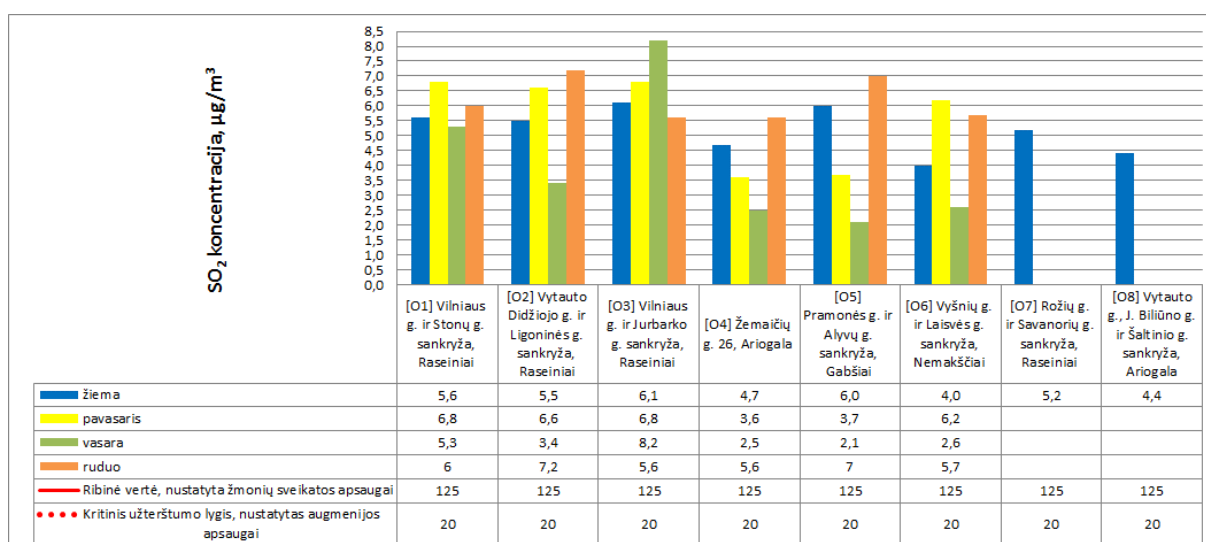
Tyrimų vietose nustatytos azoto dioksido ir sieros dioksido koncentracijos lyginamos su ribine verte nustatyta žmonių sveikatos apsaugai bei kritiniu užterštumo lygiu nustatytu augmenijos apsaugai. Likusių teršalų koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis nustatytomis žmonių sveikatos apsaugai.

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

1.2. Oro taršos tyrimų rezultatai

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

Sieros dioksido (SO_2) koncentracijos reikšmės pateiktos 1.3 paveiksle.



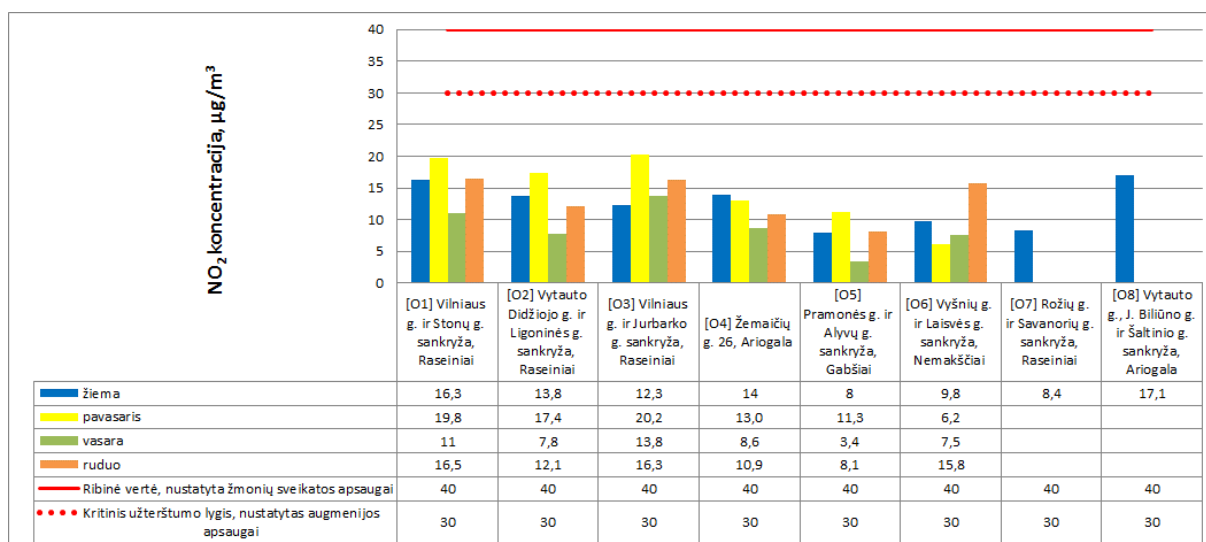
1.3 pav. Sieros dioksido (SO_2) koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir metinis kritinis taršos lygis, nustatytas augmenijos apsaugai ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$))

Kaip matyti iš 1.3 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje nei vienu tirtu periodu oro tarša SO₂ Raseinių rajone neviršijo nei žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės (125 µg/m³), nei leistinos ekosistemų apsaugai nustatytos metinės ribinės vertės (20 µg/m³). Oro tarša sieros dioksidu (SO₂) nustatyta 18–60 kartų mažesnė už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (125 µg/m³) bei 3–10 kartų mažesnė už metinį kritinį taršos lygį, nustatytą augmenijos apsaugai (20 µg/m³).

Vidutinė SO₂ koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 5,9 µg/m³, [O2] – 5,7 µg/m³, [O3] – 6,7 µg/m³, [O4] – 4,1 µg/m³, [O5] – 4,7 µg/m³, [O6] – 4,6 µg/m³, [O7] – 5,2 µg/m³, [O8] – 4,4 µg/m³. Taigi, didžiausia SO₂ koncentracija nustatyta [O3] Vilniaus g. ir Jurbarko g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O4] Žemaičių g. 26, Ariogaloje.

Vidutinė SO₂ koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 5,19 µg/m³, pavasario – 5,62 µg/m³, vasaros – 4,82 µg/m³, rudens – 7,42 µg/m³.

Azoto dioksido (NO₂) koncentracijos reikšmės pateiktos 1.4 paveiksle.



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

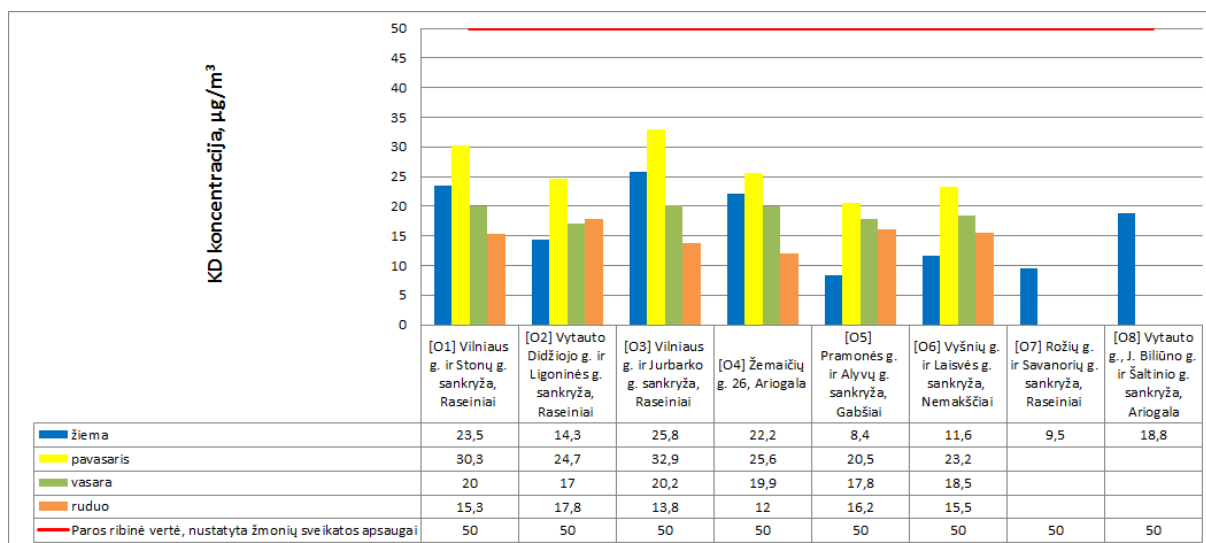
Kaip matyti iš 1.4 paveikslo, visose tyrimų vietose oro tarša azoto dioksidu (NO₂) neviršijo metinės ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai (40 µg/m³) ir yra 2–12 kartų mažesnė. Visose tyrimų vietose oro tarša azoto dioksidu (NO₂) neviršijo metinio kritinio taršos lygio, nustatyto augmenijos apsaugai (30 µg/m³) ir yra 1,5–8,8 karto mažesnė.

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

Vidutinė NO₂ koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 15,9 μg/m³, [O2] – 12,8 μg/m³, [O3] – 15,7 μg/m³, [O4] – 11,6 μg/m³, [O5] – 7,7 μg/m³, [O6] – 9,8 μg/m³, [O7] – 8,4 μg/m³, [O8] – 17,1 μg/m³. Taigi, didžiausia NO₂ koncentracija nustatyta [O8] Vytauto g., J. Biliūno g. ir Šaltinio g. sankryžoje, Ariogaloje, mažiausia – [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė NO₂ koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 12,46 μg/m³, pavasario – 14,65 μg/m³, vasaros – 8,68 μg/m³, rudens – 13,28 μg/m³. NO₂ koncentracijos padidėjimą žiemos ir rudens sezono metu galėjo lemti didžiųjų katilinių, esančių Raseiniuose ir Ariogaloje, eksploatuojamų daugiabučių gyvenamųjų namų centralizuotam apšildinimui, teršalų išmetimai. Taip pat įtakos galėjo turėti ir individualių gyvenamųjų namų kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų.

Kietųjų dalelių (KD) koncentracijos reikšmės pateiktos 1.5 paveiksle.



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

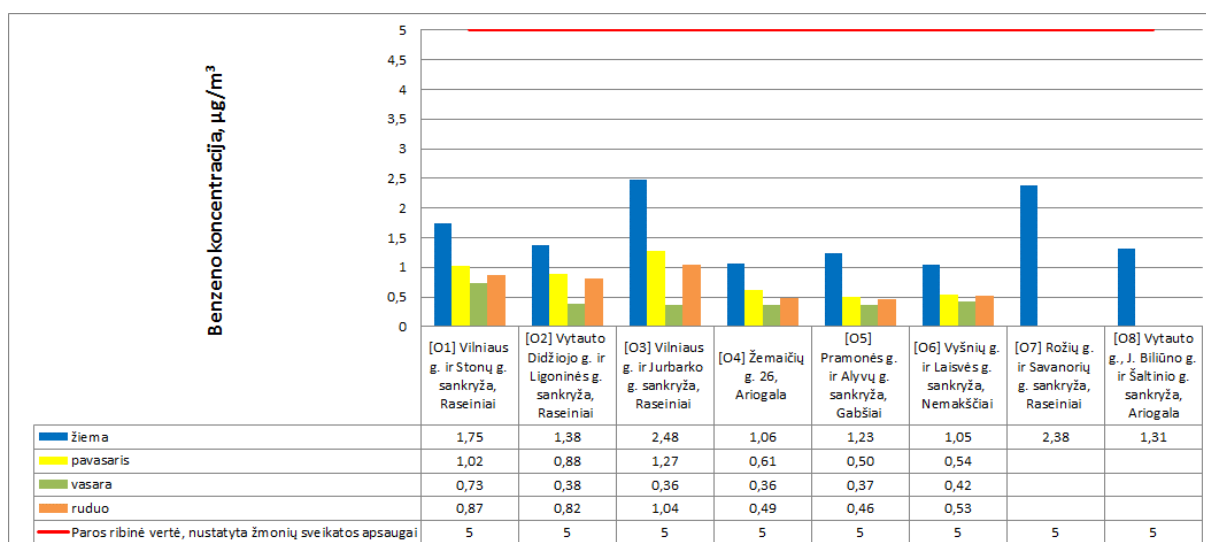
Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore. KD₁₀ metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.5 paveikslo, KD₁₀ paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės (50 μg/m³) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 8,4 iki 32,9 μg/m³ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (50 μg/m³) buvo mažesnė 1,5–6,0 kartus.

Vidutinė KD₁₀ koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 22,3 μg/m³, [O2] – 18,5 μg/m³, [O3] – 23,2 μg/m³, [O4] – 19,9 μg/m³, [O5] – 15,7 μg/m³, [O6] – 17,2 μg/m³, [O7]

– 9,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – 18,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia KD_{10} koncentracija nustatyta [O3] Vilniaus g. ir Jurbarko g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O7] Rožių g. ir Savanorių g. sankryžoje, Raseiniuose.

Vidutinė KD_{10} koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 16,76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – 26,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – 18,90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – 15,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. KD_{10} koncentracijos padidėjimą pavasario sezono metu galėjo lemti individualių gyvenamųjų namų kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų. Taip pat tam įtakos turėjo pakeltoji tarša.

Benzeno koncentracijos reikšmės pateiktos 1.6 paveiksle.



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

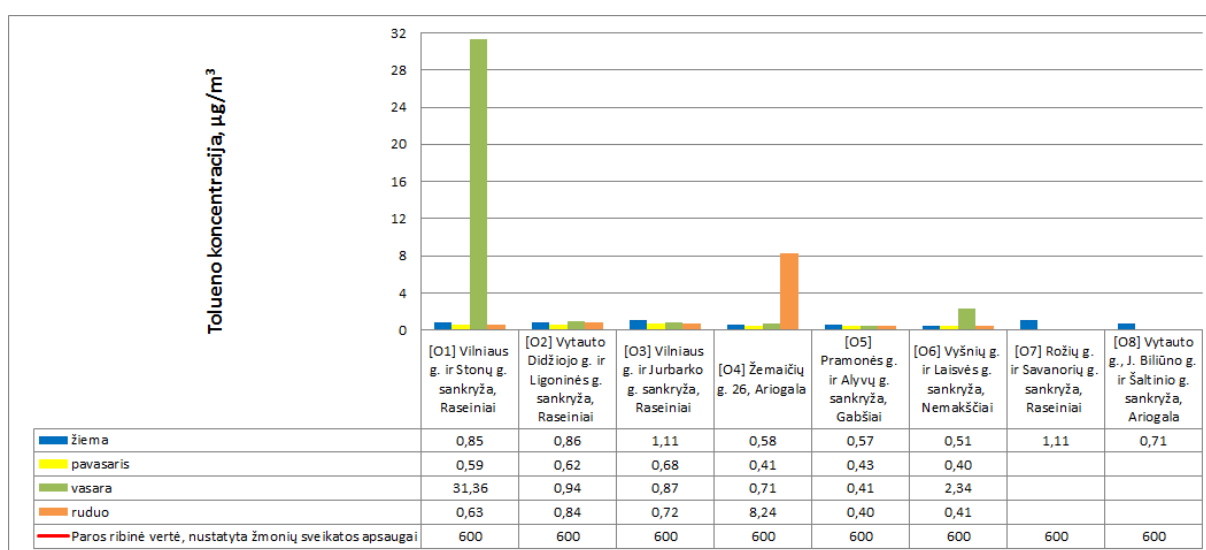
Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima benzeno koncentracija aplinkos ore. Benzeno metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.6 paveikslo, benzeno paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 0,36 iki $2,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo mažesnė 2,0–13,9 karto.

Vidutinė benzeno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – 0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – 2,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia benzeno koncentracija nustatyta [O7] Rožių g. ir Savanorių g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O4] Žemaičių g. 26, Ariogaloje, [O5]

Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose, [O6] Vyšnių g. ir Laisvės g. sankryžoje, Nemakščiuose.

Vidutinė benzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $1,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $0,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Benzeno koncentracijos padidėjimą žiemos sezono metu galėjo lemti individualių gyvenamųjų namų kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų.

Tolueno koncentracijos reikšmės pateitos 1.7 paveiksle.



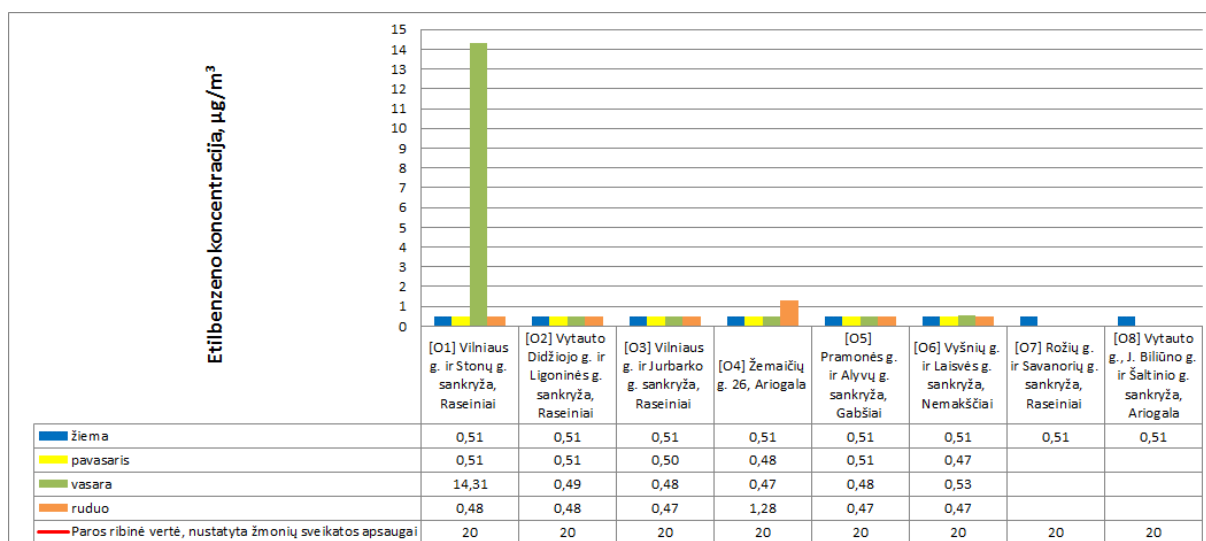
1.7 pav. Tolueno paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (tolueno paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($600 \mu\text{g}/\text{m}^3$))

Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima tolueno koncentracija aplinkos ore. Tolueno metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.7 paveikslo, tolueno paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės ($600 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo $0,40$ iki $31,36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ($600 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo mažesnė 19–1500 kartų.

Vidutinė tolueno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $8,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia tolueno koncentracija nustatyta [O4] Žemaičių g. 26, Ariogaloje, mažiausia – [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė tolueno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $0,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $6,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $1,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Etilbenzeno koncentracijos reikšmės pateitos 1.8 paveiksle.



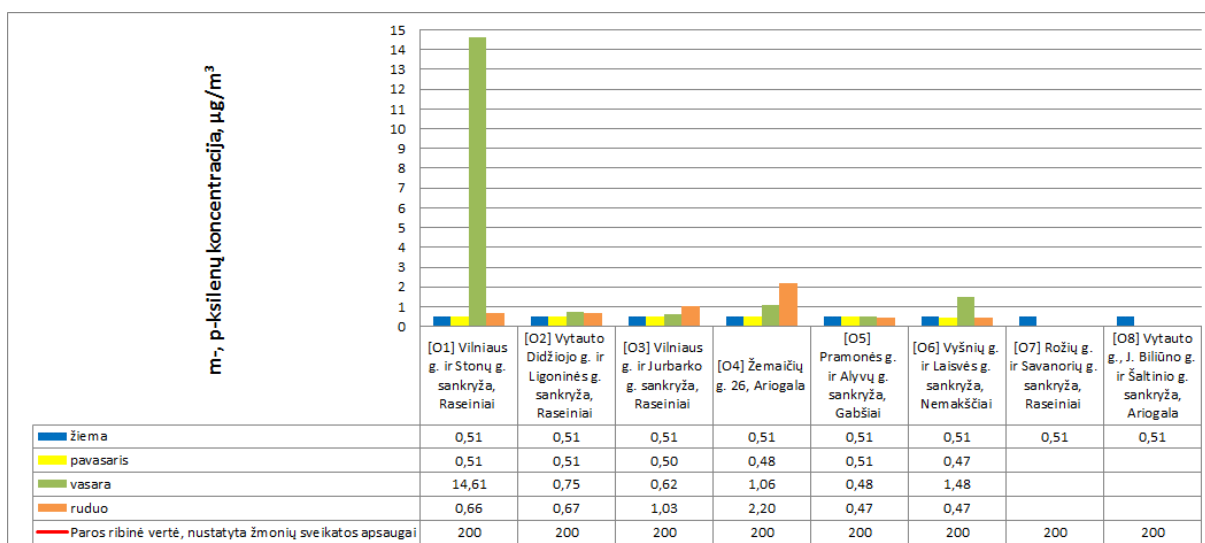
1.8 pav. Etilbenzeno paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (etilbenzeno paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$))

Oro monitoringo vykdymo metu taip pat buvo stebima etilbenzeno koncentracija aplinkos ore. Etilbenzeno metinis kritinis taršos lygis augmenijos apsaugai nėra reglamentuojamas. Kaip matyti iš 1.8 paveikslo, etilbenzeno paros koncentracija Raseinių rajone neviršijo žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo $0,47$ 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] – $4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, didžiausia etilbenzeno koncentracija nustatyta [O1] Vilniaus g. ir Stonų g. sankryžoje, Raseiniuose, mažiausia – [O5] Pramonės g. ir Alyvų g. sankryžoje, Gabšiuose.

Vidutinė etilbenzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $2,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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



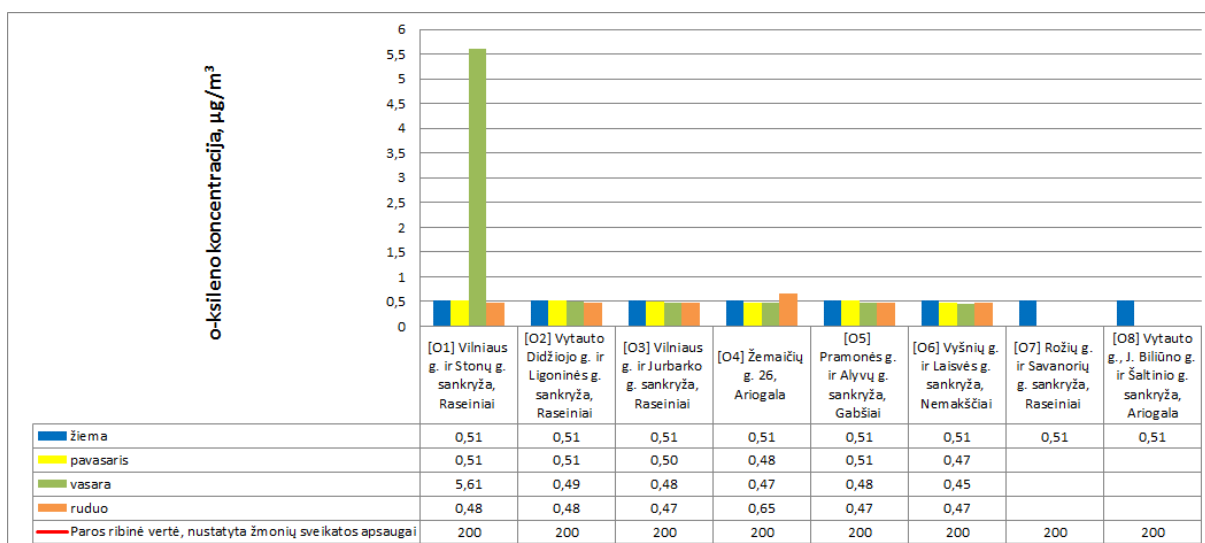
1.9 pav. m-, p-ksilenų paros koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone (m-, p-ksilenų paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai (200 µg/m³))

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/m³) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 0,47 iki 14,61 µg/m³ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (200 µg/m³) buvo mažesnė 13,7–425,5 karto.

Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 4,07 µg/m³, [O2] – 0,61 µg/m³, [O3] – 0,67 µg/m³, [O4] – 1,06 µg/m³, [O5] – 0,49 µg/m³, [O6] – 0,73 µg/m³, [O7] – 0,51 µg/m³, [O8] – 0,51 µg/m³. 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: žiemos – 0,62 µg/m³, pavasario – 1,12 µg/m³, vasaros – 0,82 µg/m³, rudens – 0,83 µg/m³.

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 µg/m³))

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 µg/m³) nei viename tyrimų taške. Skirtingose tyrimų vietose šio teršalo koncentracija svyravo nuo 0,45 iki 5,61 µg/m³ ir už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai (200 µg/m³) buvo mažesnė 36–444 kartus.

Vidutinė o-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 1,78 µg/m³, [O2] – 0,50 µg/m³, [O3] – 0,49 µg/m³, [O4] – 0,53 µg/m³, [O5] – 0,49 µg/m³, [O6] – 0,48 µg/m³, [O7] – 0,51 µg/m³, [O8] – 0,51 µg/m³. 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: žiemos – 0,51 µg/m³, pavasario – 0,50 µg/m³, vasaros – 1,33 µg/m³, rudens – 0,50 µg/m³.

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 (KD₁₀), lakieji organiniai junginiai (benzenas, toluenas, etilbenzenas, m-, p-ksilenai, o-ksilenas). Ypatingas dėmesys skirtas sieros dioksidui (SO₂) ir azoto dioksidui (NO₂), kadangi pagal ES direktyvų

- reikalavimus, žmonių sveikatos apsaugai jų vidutinės metinės koncentracijos aplinkos ore nuo 2010 m. ribojamos atitinkamai $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taip pat siekiant įvertinti kompleksiskai SO_2 ir NO_2 poveikį aplinkai, jų koncentracijos lyginamos su augmenijos apsaugai nustatytais kritiniais taršos lygiais, atitinkamai $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
2. Oro kokybės stebėjimai buvo vykdyti 8-iose tyrimų vietose žiemos sezonu ir 6-iose tyrimų vietose pavasario, vasaros ir rudens sezonais Raseinių rajono teritorije. **Žmonių apsaugai nustatytų ribinių verčių viršijimas užfiksuotas vieno tirta teršalo atveju (NO_2) rudens sezonu. Kitų tirtų teršalų (SO_2 , KD_{10} , LOJ) viršijimų neužfiksuota.**
 3. Vidutinė SO_2 koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $5,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $6,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $4,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $4,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė SO_2 koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $5,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $5,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $4,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $7,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 4. Vidutinė NO_2 koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $15,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $12,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $15,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $11,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $7,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $9,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $8,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $17,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė NO_2 koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $12,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $14,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $8,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $13,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 5. Vidutinė KD_{10} koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $22,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $18,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $23,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $19,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $15,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $17,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $18,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė KD_{10} koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $16,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $26,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $18,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $15,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 6. Vidutinė benzeno koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė benzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $1,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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] – $8,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė tolueno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – $0,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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] – $04,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – $0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$,

- [O7] – 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – 0,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė etilbenzeno koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 0,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – 0,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 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] – 4,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – 0,61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – 0,67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – 1,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – 0,49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – 0,73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – 0,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – 0,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė m-, p-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 0,62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – 1,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – 0,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – 0,83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
10. Vidutinė o-ksilenų koncentracija ore tyrimų vietose nustatyta: [O1] – 0,78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O2] – 0,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O3] – 0,49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O4] – 0,53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O5] – 0,49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O6] – 0,48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O7] – 0,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [O8] – 0,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė o-ksilenų koncentracija skirtingais metų sezonais nustatyta: žiemos – 0,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – 0,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – 1,33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – 0,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
11. Tiriamųjų teršalų koncentracijų padidėjimą skirtingais sezonais galėjo lemti didžiųjų katilinių, esančių Raseiniuose ir Ariogaloje, eksploatuojamų daugiabučių gyvenamųjų namų centralizuotam apšiltinimui, teršalų išmetimai (žiema, rudeni). Taip pat įtakos galėjo turėti ir individualių gyvenamųjų namų šaltuoju metų sezonu kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų. Taip pat pakeltoji tarša (pavasari, vasarą) bei įvairūs aplinkos darbai (kelių tvarkymas).

2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2.1. Paviršinių vandens telkinių tyrimo metodika

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

Svarbiausi uždaviniai:

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

Stebimi parametrai:

Numatytose vietose upėse tirti šiuos parametrus:

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

Numatytose vietose tvenkiniuose tirti šiuos parametrus:

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

Monitoringo vietų skaičius ir jų išdėstymas

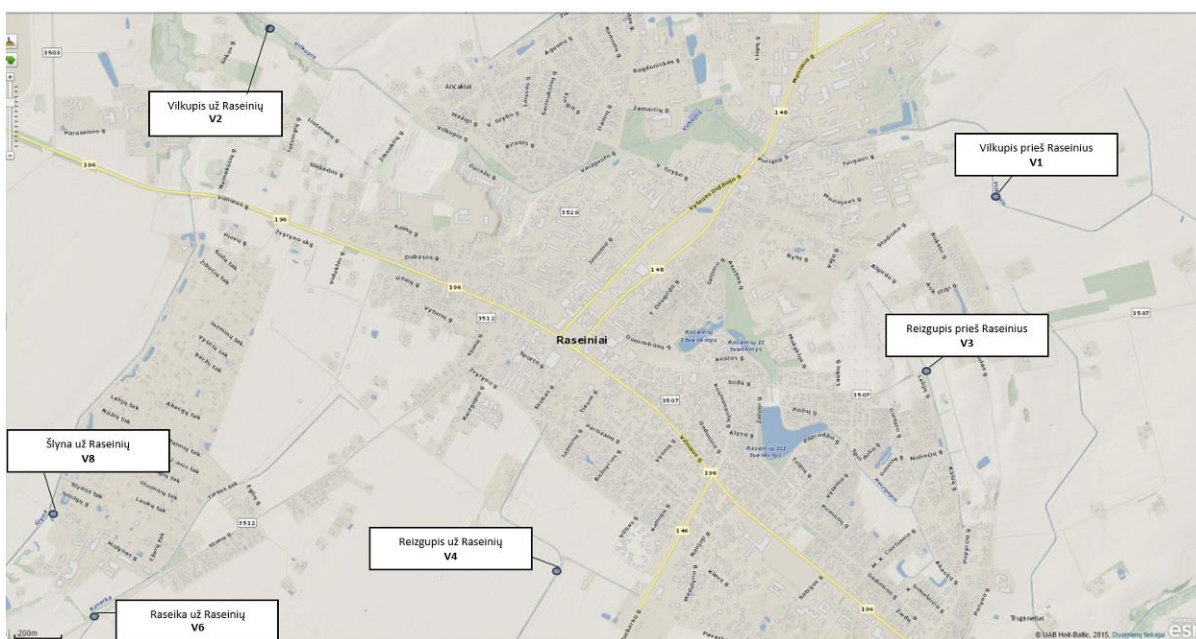
Paviršinio vandens taršos tyrimai atlikti 25 vandens telkiniuose: 20 upėse ir 5 tvenkiniuose. Mėginių ėmimo vietos (2.1 ir 2.2 pav.):

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

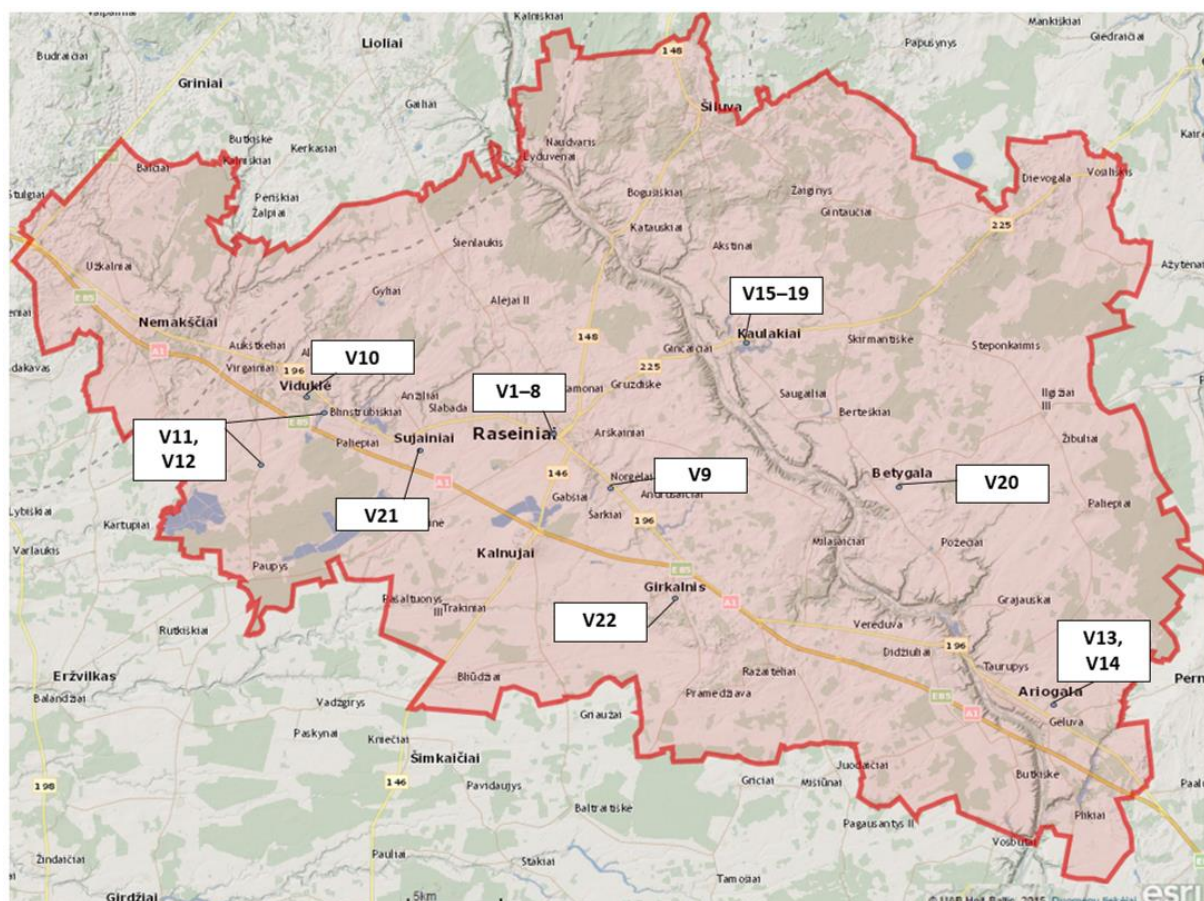
4. Reizgupis už Raseinių [V4];
5. Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai [V5];
6. Raseika ties Stonų g., Raseiniai [V6];
7. Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1) [V7];
8. Šlyna už Raseinių [V8];
9. Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g. [V9];
10. Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė [V10];
11. Plačiuva prieš Numgalius [V11];
12. Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508) [V12];
13. Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – 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. sausio, balandžio ir liepos mėnesiais šioje vietoje mėginys nebuvo imtas. Pasitarus su Raseinių savivaldybės administracijos darbuotojais, nutarta mėginį imti Raseinių III tvenkinyje. 2019 m. spalio mėnesį mėginys imtas Girkalnio I tvenkinyje, į kurį vanduo pradėtas leisti 2019 m. liepą (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. sausio 27–28 d.;
- 2020 m. balandžio 6–7 d.;

- 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 žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo pakeitimo“ (Žin., 2011, Nr. 23-1115).

2.1 lentelėje pateikiami paviršinių vandens telkinių nustatymo metodai.

2.1 lentelė. Paviršinių vandens telkinių nustatymo metodai

Eil. Nr.	Tiriami parametrai	Tyrimo metodas	Nuorodos į dokumentus
1.	Mėginių paėmimas	–	LST EN ISO 5667-6:2017 LST EN ISO 5667-3:2013
2.	Temperatūra	Instrumentinis	Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodai. 1 dalis. Cheminiai analizės metodai. Vilnius. 1994
3.	Ištirpęs deguonis	Elektrocheminis	LST EN ISO 5814:2012
4.	Suspenduotos medžiagos	Svorio, košiant pro stiklo pluošto koštuvą	LST EN 872:2005
5.	BDS7	Elektrocheminis	LST EN 1899-2:2000

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

Paiškinimai:

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

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

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

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė vandens telkiniams		Tyrimo metodas	Pastabos
		Lašišiniams	Karpiniams		
1.	Temperatūra (°C)	1. Temperatūra pasroviui nuo terminės taršos šaltinio 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) 10 °C* (O)	28 °C (O) 10 °C* (O)		
		* 10 °C temperatūros apribojimas taikomas tik tuo laikotarpiu, kai neršia Aprašo 5.2 ir 5.3 punktuose nurodytų rūšių žuvis, taip pat vėgėlės (<i>Lota lota</i>) ir stintos (<i>Osmerus eperlanus</i>), ir tik tiems vandenims, kuriuose gali gyventi minėtų rūšių žuvis.			
2.	Ištirpęs deguonis (mg/l O ₂)	≥ 9 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 6 mg/l O ₂)	≥ 7 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 4 mg/l O ₂)	Jodometrinis arba elektrocheminis	Jei O ₂ koncentracija yra mažesnė už minimalią, reikia nedelsiant imtis priemonių priežastims pašalinti.
3.	Suspenduotos medžiagos (mg/l)	≤ 25 (O)	≤ 25 (O)	Košimas per stiklo pluošto koštuvą	Dėl potvynių suspenduotų medžiagų koncentracijos gali labai padidėti.
4.	BDS ₇ (mg/l O ₂)	≤ 4	≤ 6	Jodometrinis arba elektrocheminis	
5.	Fosfatai (mg/l PO ₄)	≤ 0,2	≤ 0,4	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	Nustatoma tik ežerų vandenyje.
6.	Nitritai (mg/l NO ₂)	≤ 0,1	≤ 0,15	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	
7.	Amonio jonai (mg/l NH ₄)	≤ 1	≤ 1	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 ₂ -N)/NO ₂	mg/l	-	0,45/1,5	0,09/0,3
	Nitratai (NO ₃ -N)/NO ₃	mg/l	-	23/100	9/39
	Amonio azotas (NH ₄ -N)	mg/l	-	5/6,43	2/2,57
	Bendras fosforas	mg/l	20	4	1,6
	Fosfatai (PO ₄ -P)/PO ₄	mg/l	-	-	-

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

2.4 lentelė. Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius (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 ₃ -N, mg/l	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2	NH ₄ -N, mg/l	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3	N _b , mg/l	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4	PO ₄ -P, mg/l	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5	P _b , mg/l	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6	BDS ₇ , mg/l	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7	O ₂ , mg/l	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00

2.5 lentelė. Tvenkinių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius (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 _b , mg/l	<1,00	1,00–2,00	2,01–3,00	3,01–6,00	>6,00
2	P _b , 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

Žiemos sezono metu paviršinio vandens mėginiai Raseinių r. buvo imti sausio 27–28 d. Mėginių ėmimo dienomis oro temperatūra buvo -1–0 °C. Dėl neįprastai šilto žiemos sezono nebuvo sniego ir ledo dangos.

Mėginiai balandžio 6–7 d. imti esant 8–18 °C oro temperatūrai.

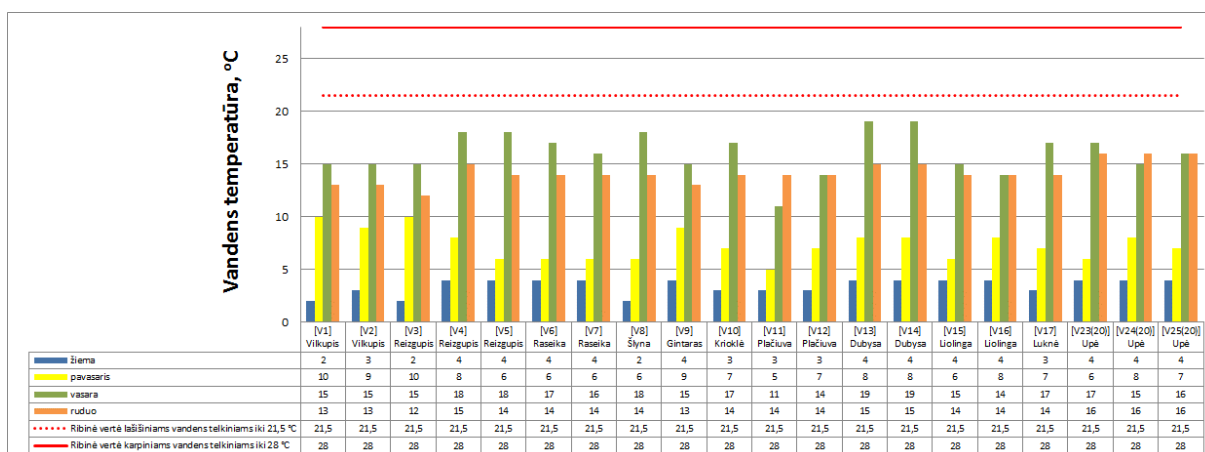
Vasaros sezono metu paviršinio vandens mėginiai Raseinių r. buvo imti liepos 14 d. Mėginių ėmimo dieną oro temperatūra buvo 15–27 °C.

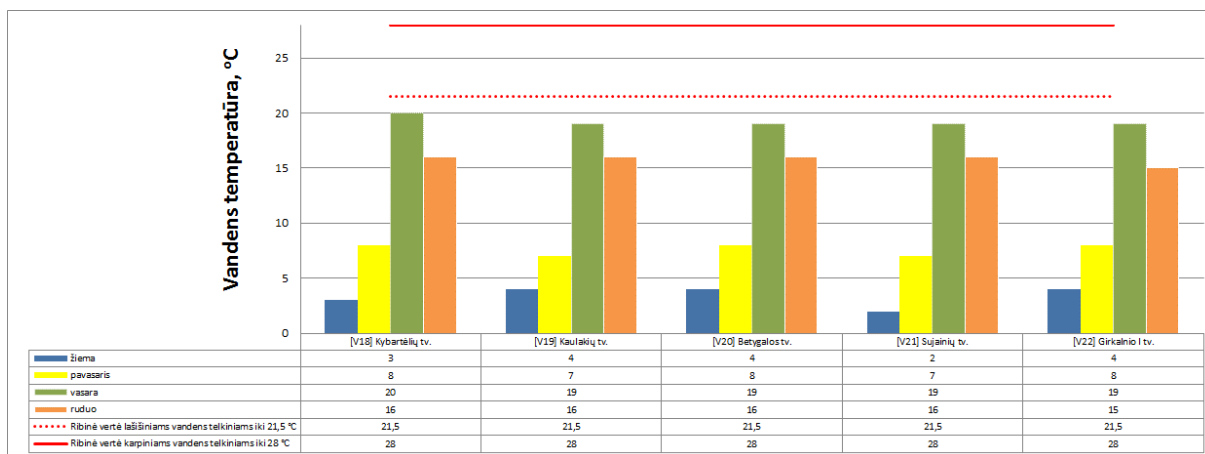
Mėginiai spalio 5–7 d. imti esant 14–18 °C oro temperatūrai.

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.





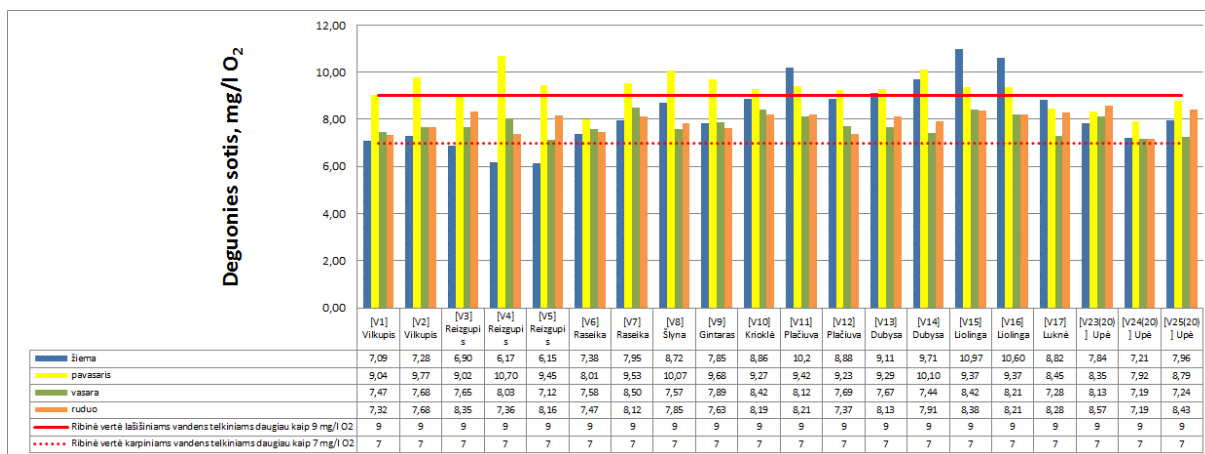
2.4 pav. Paviršinio vandens telkinio temperatūra (ribinė vertė lašišiniams vandens telkiniams iki 21,5 °C, ribinė vertė karpiniams vandens telkiniams iki 28 °C)

Kaip matyti iš 2.4 paveikslo, vandens temperatūra aukščiausia buvo liepos mėnesį. Visuose mėginiuose temperatūra atitiko ribinę vertę *karpiniams* (iki 28 °C) ir *lašišiniams* (iki 21,5 °C) vandens telkiniams. Mėginių ėmimo metu aplinkos oro temperatūra buvo vasario mėnesį apie 0 °C, balandžio – apie 13 °C, liepos – 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 (O₂) pavidalo. Deguonies tirpumas vandenyje priklauso nuo temperatūros: jai krintant, tirpumas didėja. Deguonis vandenyje yra ne tik gaminamas, bet ir vartojamas organinėms bei kai kurioms mineralinėms medžiagoms oksiduoti bei vandens organizmams kvėpuoti. Daugiau deguonies suvartojama kylant temperatūrai, gausėjant bakterijų bei kitų vandens organizmų, didėjant chemiškai bei biochemiškai skaidomų medžiagų koncentracijai.

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



2.5 pav. Deguonies sotis paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.5 paveikslą, deguonies soties ribinę vertę *karpiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 7 mg/l O₂) visus keturis sezonus atitiko visi mėginiai, išskyrus [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)), [V4] Reizgupis už Raseinių, [V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai.

Ribinė vertė *lašiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 9 mg/l O₂) visus keturis sezonus neatitiko nė vienoje mėginių ėmimo vietoje.

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

2020 m. 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. vidutinės vandens telkinio deguonies soties vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg/l O ₂	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg/l O ₂	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	7,73	Gera	[V11] Plačiuva prieš Numgalius	8,99	Labai gera
[V2] Vilkupis už Raseinių	8,10	Gera	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	8,29	Gera
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	7,98	Gera	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	8,55	Labai gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	8,07	Gera	[V14] Dubysa už Ariogalos	8,79	Labai gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	7,72	Gera	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu	9,29	Labai gera

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg/l O ₂	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg/l O ₂	Ekologinės būklės klasė
			Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)		
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	7,61	Gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	9,10	Labai gera
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	8,53	Labai gera	[V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	8,21	Gera
[V8] Šlyna už Raseinių	8,55	Labai gera	[V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai	8,22	Gera
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	8,26	Gera	[V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai	7,38	Vidutinė
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	8,69	Labai gera	[V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.	8,11	Gera

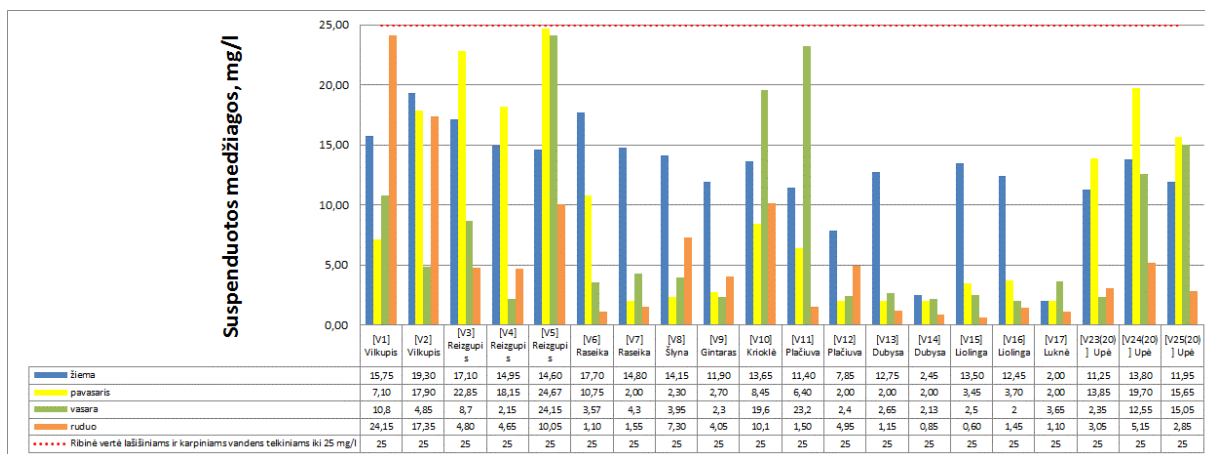
Vertinant gautus 2020 m. tyrimų rezultatus pagal deguonies sotį, tirtas upes galima priskirti **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 8 upes, **gerai** – 11 upių, **vidutinei** – 1 upę, **blogai** – 0 upių, **labai blogai** – 0 upių.

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

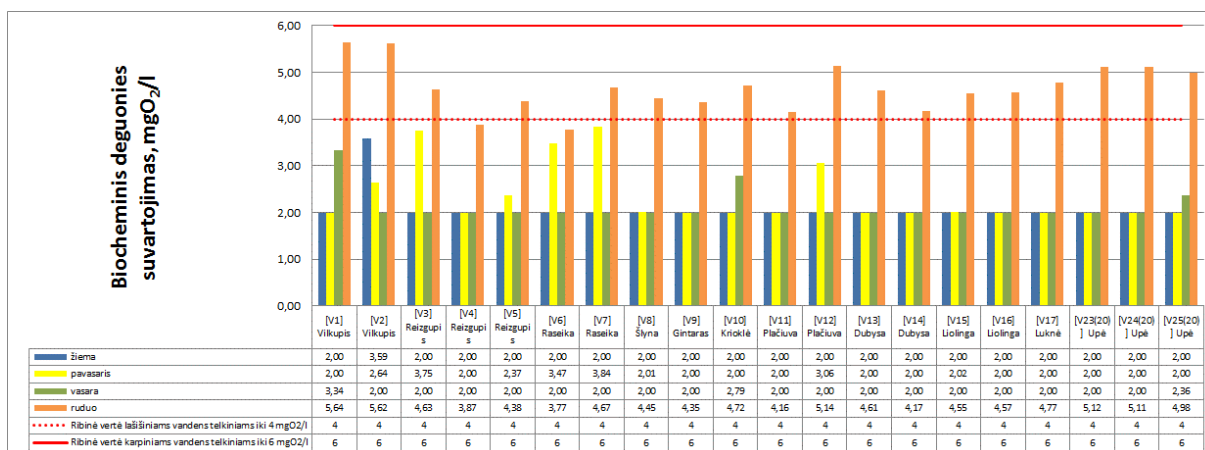
Kaip matyti iš 2.6 paveikslo, suspenduotų medžiagų ribinė vertė *lašiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 25 mg/l) atitiko visuose mėginiuose.

Didžiausia vidutinė 2020 m. suspenduotų medžiagų vertė nustatyta [V5] Reizgupyje ties Bokšto g., Raseiniuose (18,37 mg/l).

2.2.4. Paviršinio vandens telkinių biocheminio deguonies suvartojimo tyrimo rezultatai

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

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



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

Kaip matyti iš 2.7 paveikslo, ribinė vertė *karpiniams* (iki 6 mgO₂/l) vandens telkiniams atitiko visuose tirtuose mėginiuose.

Ribinė vertė *lašišiniams* (iki 4 mgO₂/l) vandens telkiniams atitiko visuose tirtuose mėginiuose žiemos, pavasario ir vasaros sezonais, rudens sezonu atitiko tik dviejuose mėginiuose ([V4] ir [V6]).

2020 m. vidutinės vandens telkinio biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.7 lentelėje.

2.7 lentelė. 2020 m. vidutinės vandens telkinio biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg O ₂ /l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg O ₂ /l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	3,25	Gera	[V11] Plačiuva prieš Numgalius	2,54	Gera
[V2] Vilkupis už Raseinių	3,46	Vidutinė	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	3,05	Gera
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	3,10	Gera	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	2,65	Gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	2,47	Gera	[V14] Dubysa už Ariogalos	2,54	Gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	2,69	Gera	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	2,64	Gera
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	2,81	Gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	2,64	Gera
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	3,13	Gera	[V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	2,69	Gera
[V8] Šlyna už Raseinių	2,62	Gera	[V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai	2,78	Gera
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	2,59	Gera	[V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai	2,78	Gera
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	2,88	Gera	[V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.	2,84	Gera

Vertinant gautus 2020 m. tyrimų rezultatus pagal BDS₇, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 0 upių, **gerai** – 19 upių, **vidutinei** – 1 upė, **blogai** – 0 upių, **labai blogai** – 0 upių.

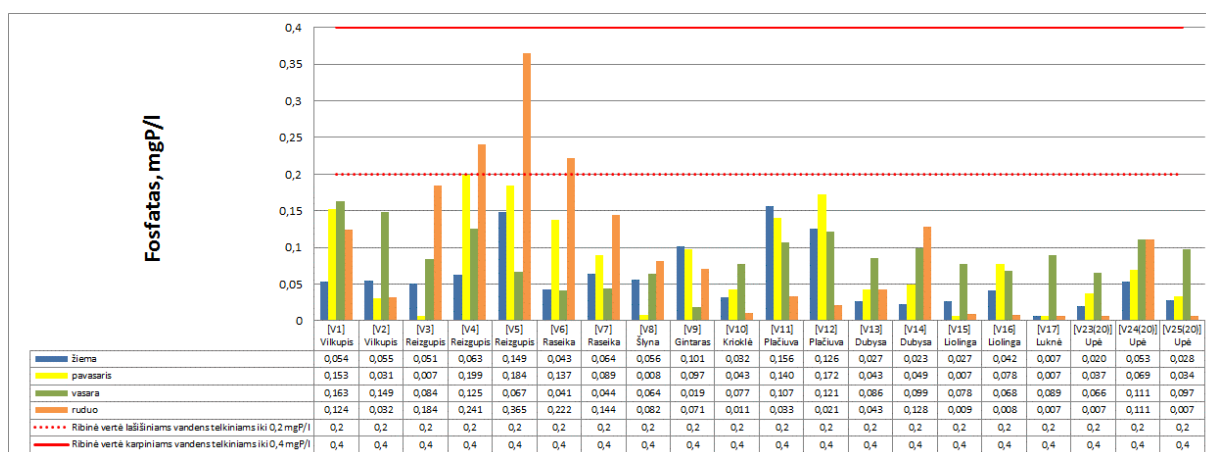
2.2.5. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai

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 nuotėkiui, 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 *lašiniams* (iki 0,2 mgP/l) vandens telkiniams atitiko visuose mėginiuose, išskyrus 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. vidutinės vandens telkinio fosfato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.8 lentelėje.

2.8 lentelė. 2020 m. vidutinės vandens telkinio fosfato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	0,124	Vidutinė	[V11] Plačiuva prieš Numgalius	0,109	Vidutinė
[V2] Vilkupis už Raseinių	0,067	Gera	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu	0,110	Vidutinė

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė
			Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)		
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	0,082	Gera	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196)	0,050	Labai gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	0,157	Vidutinė	[V14] Dubysa už Ariogalos	0,075	Gera
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	0,191	Bloga	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	0,030	Labai gera
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	0,111	Vidutinė	[V16] Liolinga už Kaulakių	0,049	Labai gera
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	0,085	Gera	[V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	0,028	Labai gera
[V8] Šlyna už Raseinių	0,053	Gera	[V23(20)] Upė ties Prysmančių g., Gyliai	0,033	Labai gera
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	0,072	Gera	[V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai	0,086	Gera
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	0,041	Labai gera	[V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.	0,042	Labai gera

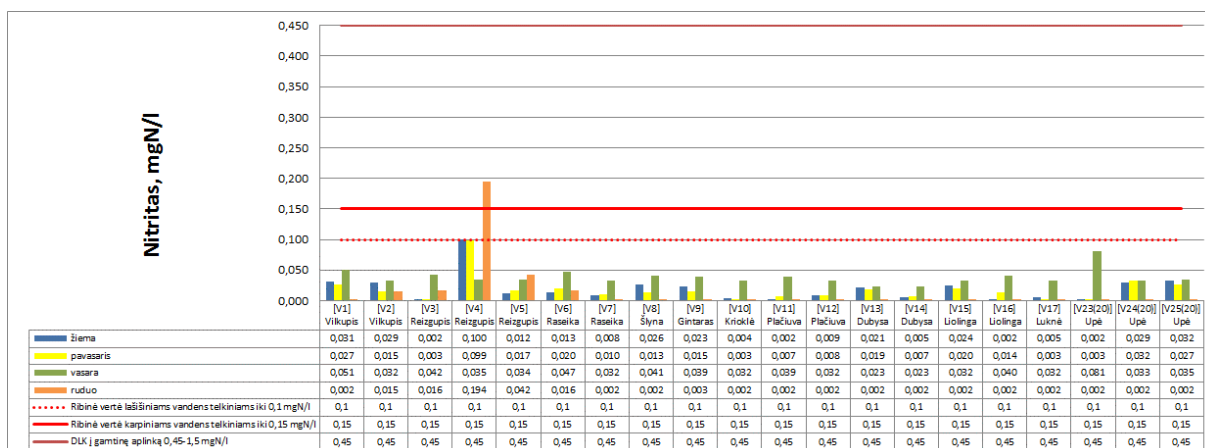
Vertinant gautus 2020 m. tyrimų rezultatus pagal fosfato kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 7 upes, **gerai** – 7 upes, **vidutinei** – 5 upes, **blogai** – 0 upių, **labai blogai** – 0 upių.

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

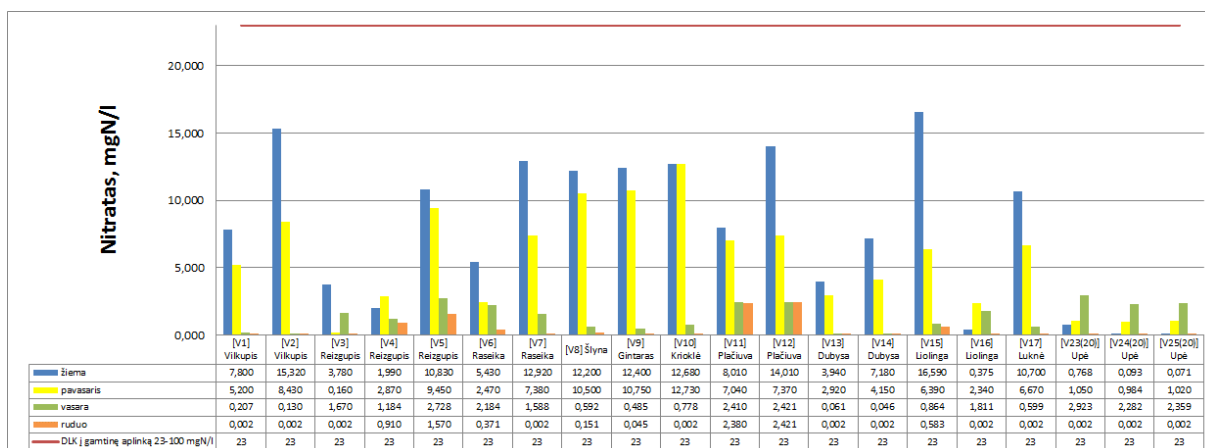
Kaip matyti iš 2.9 paveikslo, nitrito DLK į gamtinę aplinką žemutinė riba (0,45 mgN/l), viršutinė riba (1,5 mgN/l) vandens telkiniams nė karto nebuvo viršyta.

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

2.2.7. Paviršinio vandens telinių 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 žemiausios nustatytos DLK į gamtinę aplinką vertės (23 mgN/l), viršutinė DLK į gamtinę aplinką vertė (100 mgN/l) nebuvo pasiekta nė viename mėginyje.

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

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

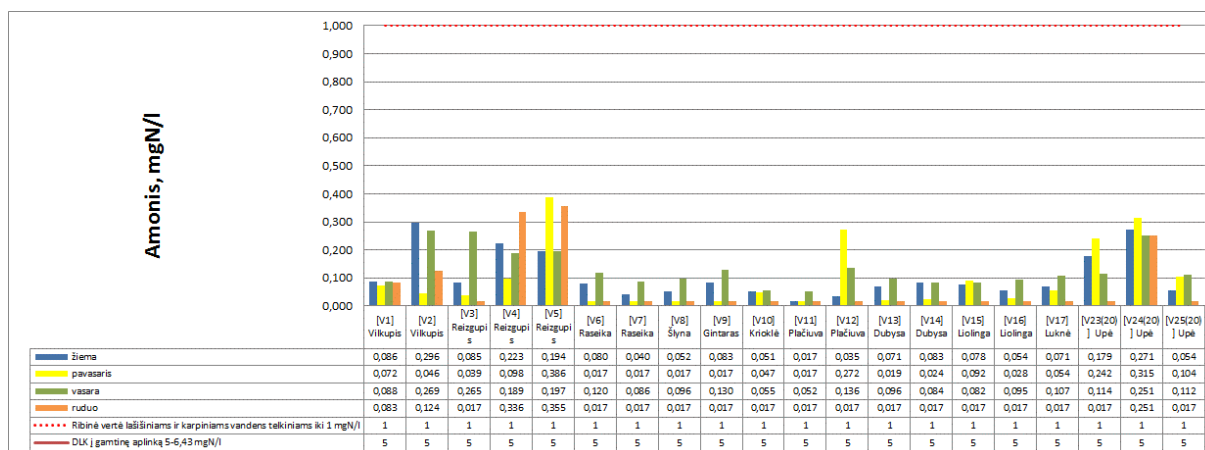
Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	3,30	Vidutinė	[V11] Plačiuva prieš Numgalius	4,96	Bloga
[V2] Vilkupis už Raseinių	5,97	Bloga	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	6,56	Bloga
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	1,40	Gera	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalis (Nr. 196)	1,73	Gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	1,74	Gera	[V14] Dubysa už Ariogalos	2,84	Vidutinė
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	6,14	Bloga	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	6,11	Bloga
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	2,61	Vidutinė	[V16] Liolinga už Kaulakių	1,13	Labai gera
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	5,47	Bloga	[V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	4,49	Vidutinė
[V8] Šlyna už Raseinių	5,86	Bloga	[V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai	1,19	Labai gera
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	5,92	Bloga	[V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai	0,84	Labai gera
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	6,55	Bloga	[V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.	0,86	Labai gera

Vertinant gautus 2020 m. tyrimų rezultatus pagal nitratų kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 4 upes, **gerai** – 3 upes, **vidutinei** – 4 upes, **blogai** – 9 upes, **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) neviršyta nė viename tirtame mėginyje.

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

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

2.10 lentelė. 2020 m. vidutinės vandens telkinio amonio vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
[V1] Vilkupis prieš Raseinius	0,082	Labai gera	[V11] Plačiuva prieš Numgalius	0,026	Labai gera
[V2] Vilkupis už Raseinių	0,184	Gera	[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	0,115	Gera
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	0,102	Gera	[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	0,051	Labai gera
[V4] Reizgupis už Raseinių	0,212	Vidutinė	[V14] Dubysa už Ariogalos	0,052	Labai gera

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	0,283	Vidutinė	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	0,067	Labai gera
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	0,059	Labai gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	0,049	Labai gera
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	0,040	Labai gera	[V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	0,062	Labai gera
[V8] Šlyna už Raseinių	0,046	Labai gera	[V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai	0,138	Gera
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	0,062	Labai gera	[V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai	0,272	Vidutinė
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	0,043	Labai gera	[V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.	0,072	Labai gera

Vertinant gautus 2020 m. tyrimų rezultatus pagal amonio kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 13 upių, **gerai** – 4 upės, **vidutinei** – 3 upės, **blogai** – 0 upių, **labai blogai** – 0 upių.

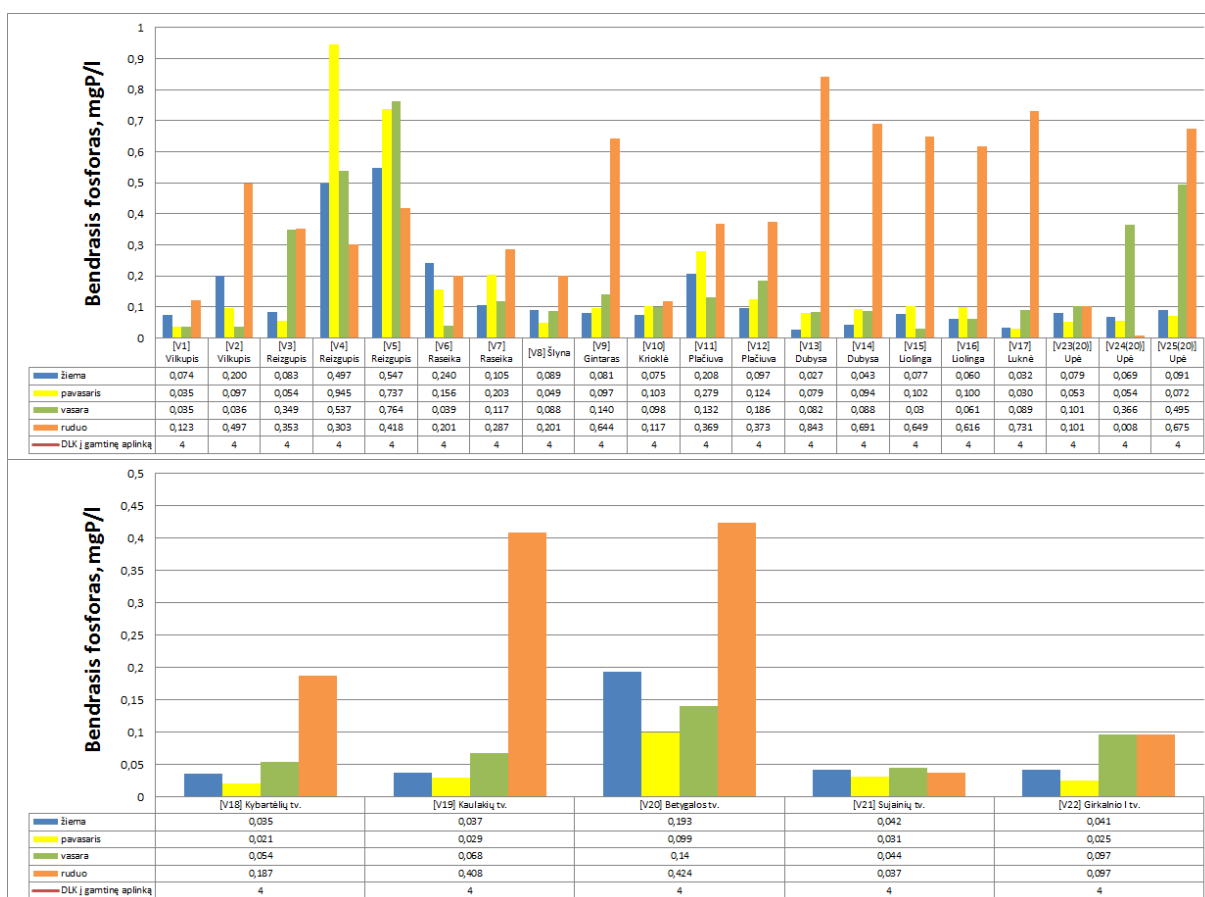
2.2.9. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai

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_4), naudojimas, vandens minkštinimas.

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

Bendrojo fosforo tyrimo rezultatai pateikti 2.12 paveiksle.



2.12 pav. Bendrasis fosforas paviršiniame vandens telkinyje

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

2020 m. 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. 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	0,067	Labai gera	[V14] Dubysa už Ariogalos	0,229	Vidutinė
[V2] Vilkupis už Raseinių	0,208	Vidutinė	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	0,215	Vidutinė
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	0,210	Vidutinė	[V16] Liolinga už Kaulakių	0,209	Vidutinė

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė
[V4] Reizgupis už Raseinių	0,571	Labai bloga	[V17] Luknė už santakos su Sandrava ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	0,221	Vidutinė
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	0,617	Labai bloga	[V18] Kybartėlių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai	0,074	Vidutinis
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	0,159	Vidutinė	[V19] Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	0,136	Blogas
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	0,178	Vidutinė	[V20] Betygalos tvenkinys, Betygala	0,214	Labai blogas
[V8] Šlyna už Raseinių	0,107	Gera	[V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai	0,039	Labai geras
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	0,241	Bloga	[V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis	0,065	Vidutinis
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	0,098	Labai gera	[V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai	0,084	Labai gera
[V11] Plačiuva prieš Numgalius	0,247	Bloga	[V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai	0,124	Gera
[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	0,195	Vidutinė	[V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.	0,333	Bloga
[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	0,258	Bloga			

Vertinant gautus 2020 m. tyrimų rezultatus pagal bendrojo fosforo kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 3 upės, **gerai** – 2 upės, **vidutinei** – 9 upės, **blogai** – 4 upės, **labai blogai** – 2 upės, **labai geram** tvenkinio ekologinės būklės klasei – 1 tvenkinį, **geram** – 0 tvenkinių, **vidutiniam** – 2 tvenkinius, **blogam** – 1 tvenkinį, **labai blogam** – 1 tvenkinį.

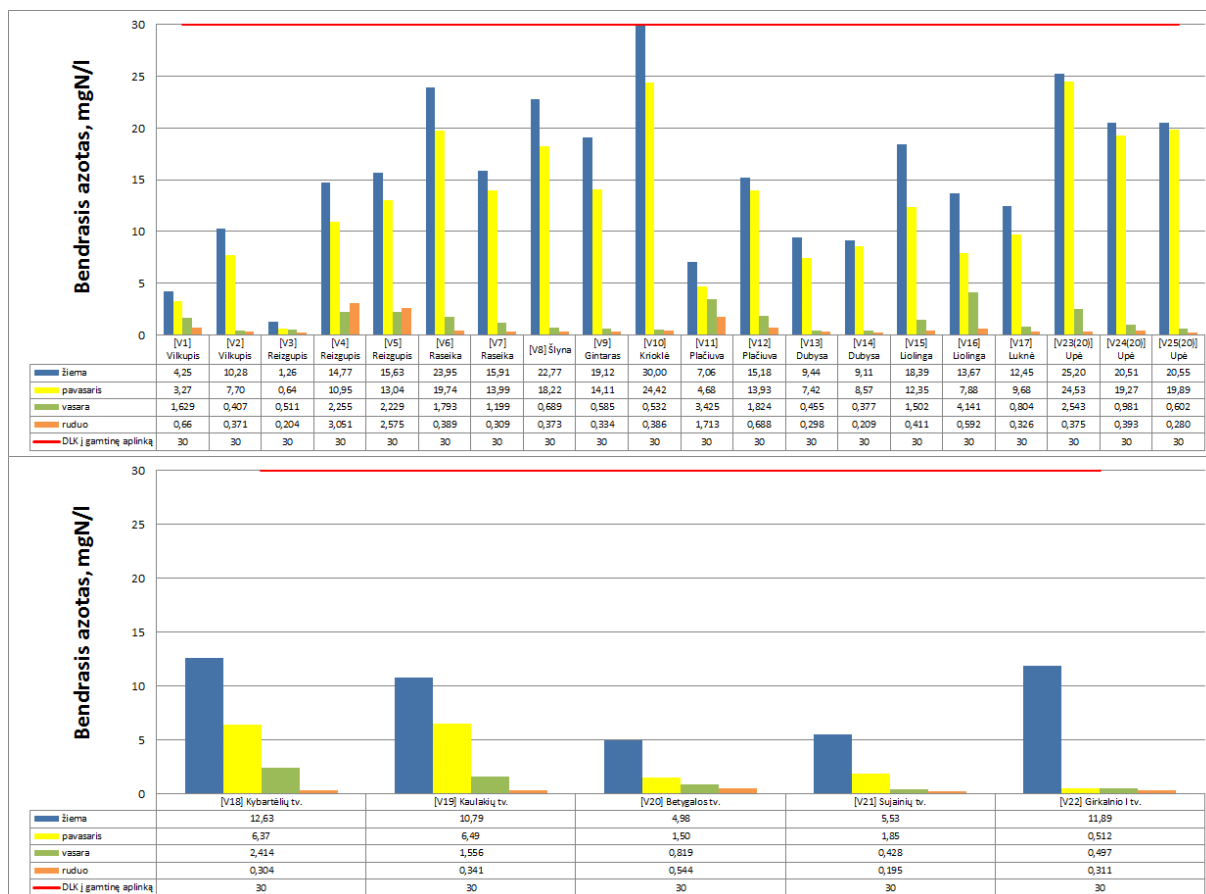
2.2.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai

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

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

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

Bendrojo azoto tyrimo rezultatai pateikti 2.13 paveiksle.



2.13 pav. Bendrasis azotas paviršiniame vandens telkinyje

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

2020 m. 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. 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	2,45	Gera	[V14] Dubysa už Ariogalos	4,57	Vidutinė
[V2] Vilkupis už Raseinių	4,69	Vidutinė	[V15] Liolinga prieš Kaulakius ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	8,16	Bloga
[V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507))	0,65	Labai gera	[V16] Liolinga už Kaulakių	6,57	Bloga
[V4] Reizgupis už Raseinių	7,76	Bloga	[V17] Luknė už santakos su Sandraiva ties krašto keliu Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)	5,82	Vidutinė
[V5] Reizgupis ties Bokšto g., Raseiniai	8,37	Bloga	[V18] Kybartelių tvenkinys ties Liolingos g., Kaulakiai	5,43	Blogas
[V6] Raseika ties Stonų g., Raseiniai	11,47	Bloga	[V19] Kaulakių tvenkinys ties rajoniniu keliu Šiluva – Kaulakiai – Berteškiai (Nr. 3521)	4,79	Blogas
[V7] Raseika už Raseinių ties magistraliniu keliu Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Nr. A1)	7,85	Bloga	[V20] Betygalos tvenkinys, Betygala	1,96	Geras
[V8] Šlyna už Raseinių	10,51	Bloga	[V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiai	2,00	Geras
[V9] Gintaras tarp Norgėlių ir Šarkių ties Žemaičių g.	8,54	Bloga	[V22] Girkalnio I tvenkinys, Girkalnis	3,30	Vidutinis
[V10] Krioklė ties V. Kudirkos g., Viduklė	13,83	Labai bloga	[V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai	13,16	Labai bloga
[V11] Plačiuva prieš Numgalius	4,22	Vidutinė	[V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai	10,29	Bloga
[V12] Plačiuva ties rajoniniu keliu Viduklės g. st. – Plačiuva – Paupys (Nr. 3508)	7,91	Bloga	[V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.	10,33	Bloga
[V13] Dubysa prieš Ariogalą ties krašto keliu Ariogala – Raseiniai – Kryžkalnis (Nr. 196)	4,40	Vidutinė			

Vertinant gautus 2020 m. tyrimų rezultatus pagal bendrojo azoto kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei 1 upę, **gerai** – 1 upę, **vidutinei** – 5 upes, **blogai** – 11 upių, **labai blogai**

– 2 upes, **labai geram** tvenkinio ekologinės būklės klasei – 0 tvenkinių, **geram** – 2 tvenkinius, **vidutiniam** – 1 tvenkinį, **blogam** – 2 tvenkinius, **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. upių ekologinės būklės klasės

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

Mėginio vieta	Ekologinės būklės klasė pagal						
	deguonies sotį	BDS ₇	fosfatą	nitratą	amonį	bendrąjį fosforą	bendrąjį azotą
Raseiniai – Baisogala (Nr. 225)							
[V23(20)] Upė ties Pryšmančių g., Gyliai	Gera	Gera	Labai gera	Labai gera	Gera	Labai gera	Labai bloga
[V24(20)] Upė tarp Gylių I ir II tvenkinių, Gyliai	Vidutinė	Gera	Gera	Labai gera	Vidutinė	Gera	Bloga
[V25(20)] Upė ties santaka su Šalteniu, Didvėjo k.	Gera	Gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Bloga	Bloga

Nė viena mėginių ėmimo vieta pagal kokybės elementų rodiklius negali būti įvertinta kaip labai gera ar gera, artimiausia šiam įvertinimui (tik pagal vieną parametą įvertinta kaip vidutinė) ėmimo vieta: [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)).

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

2.14 lentelė. 2020 m. tvenkinių ekologinės būklės klasės

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

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

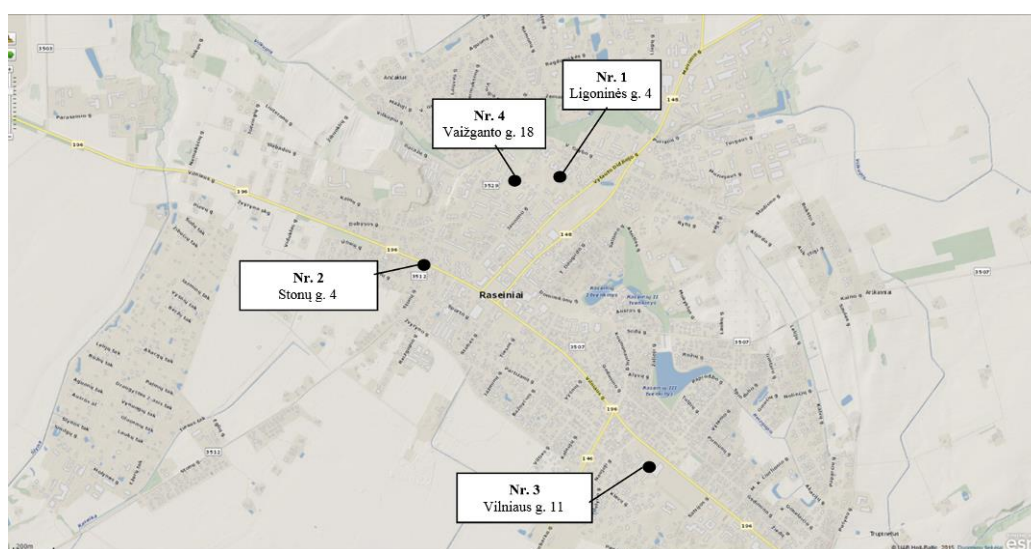
Monitoringo vietų skaičius ir išdėstymas

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).

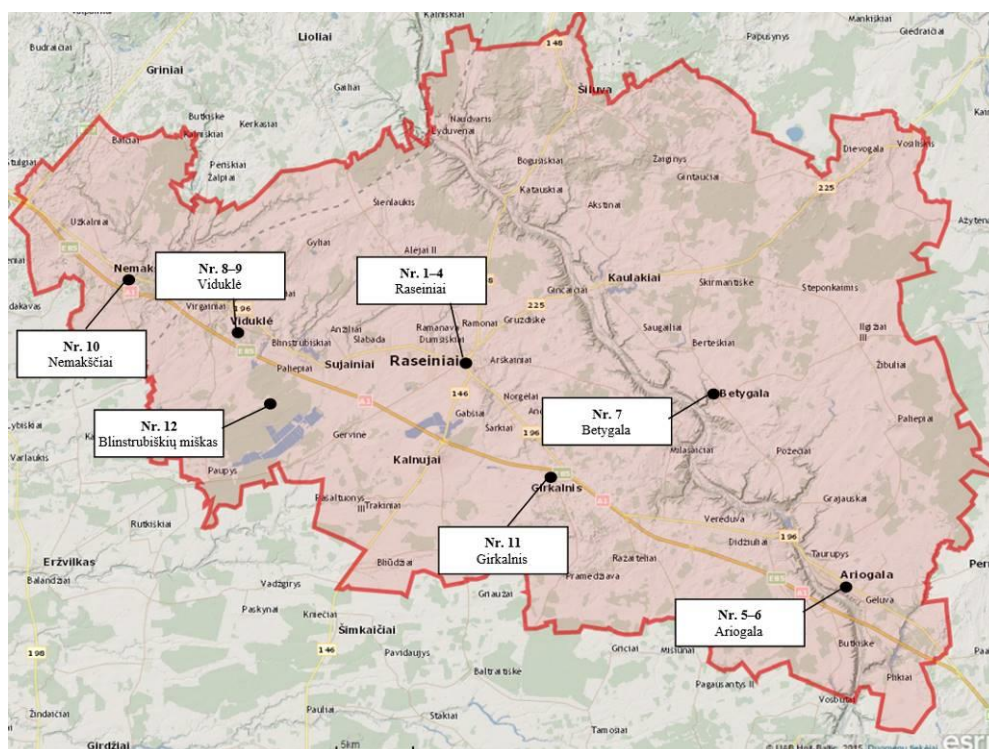
3.1 lentelė. Triukšmo matavimų vietos Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje 2016–2021 metų monitoringo metu (vietovės pavadinimas, triukšmo šaltinis ir koordinatės)

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

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



3.1 pav. Triukšmo matavimo vietos Raseinių mieste



3.2 pav. Triukšmo matavimo vietos Raseinių rajono teritorijoje

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

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

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

Triukšmo lygio tyrimai atlikti 2020 m. balandžio 6–9 d., 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 prie Ūkio ministerijos išduotą pažymėjimą kartu su priedu, suteikiantį teisę atlikti aplinkos triukšmo matavimus (Akreditavimo pažymėjimo Nr. LA.01.054).

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

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

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

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

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

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

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

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

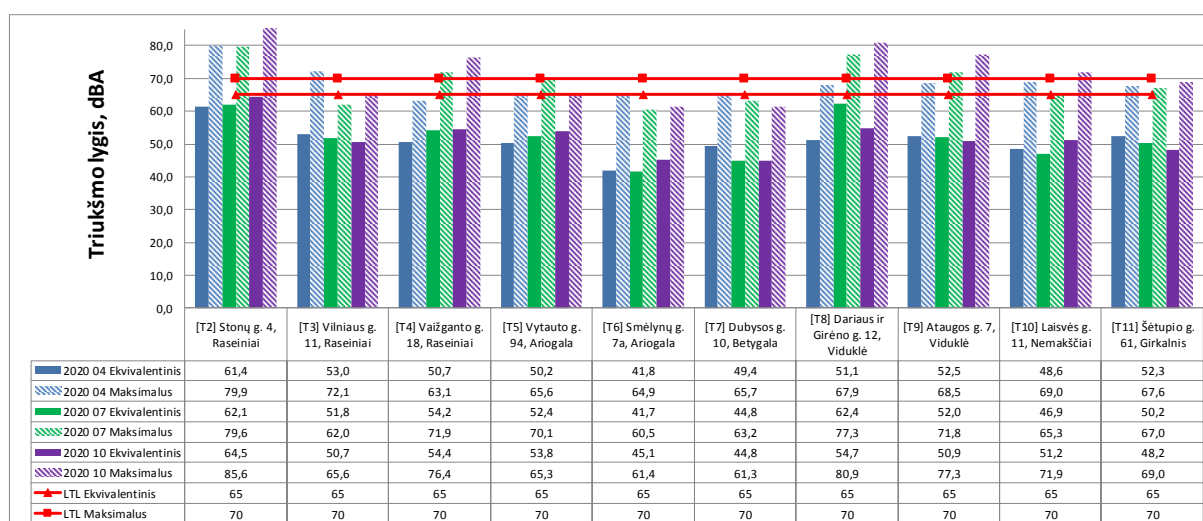
Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L_{Amax}), dBA
Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo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

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

3.2. Triukšmo lygio tyrimų rezultatai ir analizė

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

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



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

Leistinos ekvivalentinio triukšmo lygio vertės (65 dBA) viršijimas, kai buvo atliekami triukšmo lygio tyrimai, dienos metu nebuvo nustatyti. Ekvivalentinio garso lygio vertės, dienos metu, skirtingose tyrimo vietose kito nuo 41,7 iki 64,5 dBA.

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

- Pavasario sezono metu 2-iose tyrimų vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 9,9 dB), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 2,1 dB);
- Vasaros sezono metu 5-iose tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 9,6 dB), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 1,9 dB), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 0,1 dB), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 7,3 dB), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (viršyta 1,8 dB);

- Rudens sezono metu 5-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 15,6 dB), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 6,4 dB), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 10,9 dB), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (7,3 dB), [T10] Laisvės g. 11, Nemakščiuose (viršyta 1,9 dB).

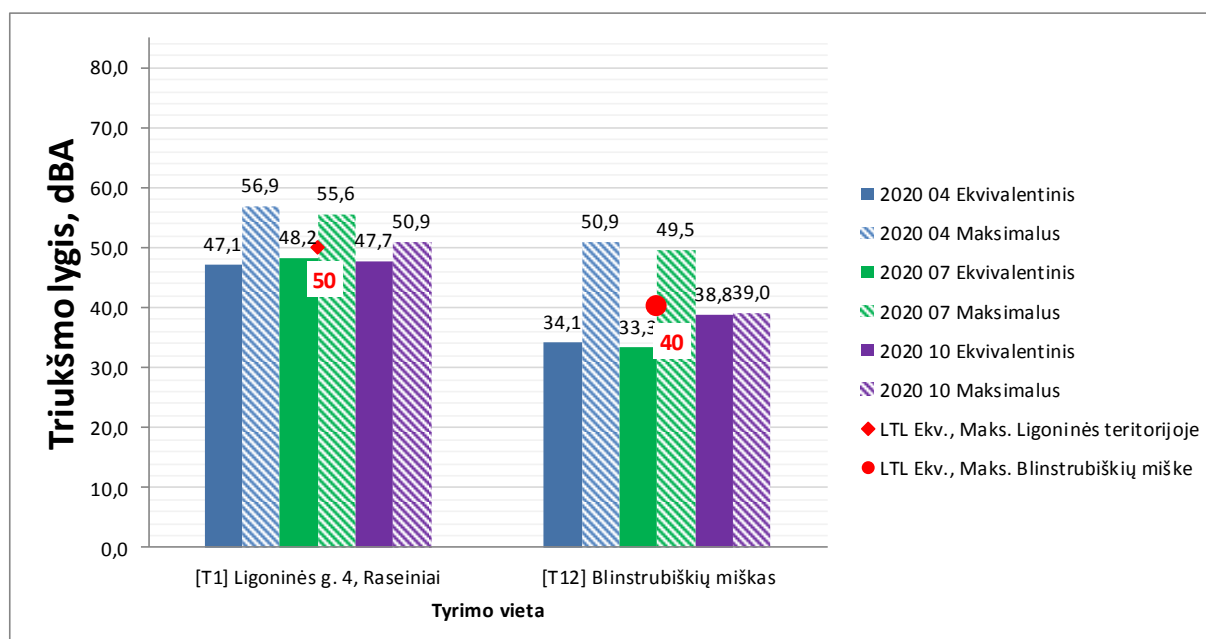
Triukšmo lygis visose tyrimo vietose, kur nustatytas aukštesnis triukšmo lygis, nulemtas transporto srauto.

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

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

Tyrimo vietos Nr.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (pavasario sezonas)	72	57	19	32	1	3	3	3	4	14
Sunkvežimių sk. sraute (pavasario sezonas)	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
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.



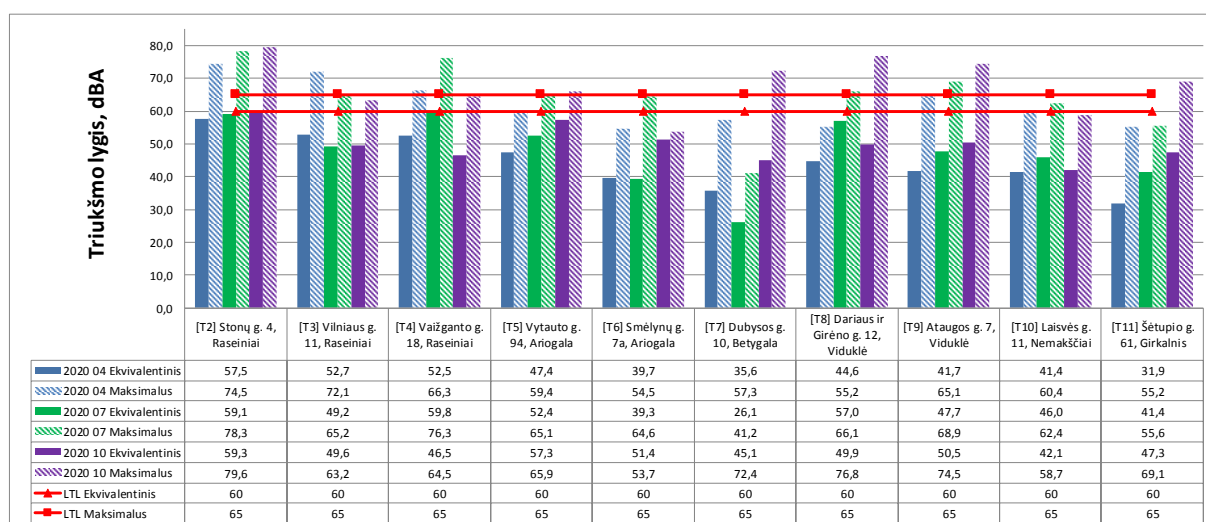
3.4 pav. Ekvivalentiniai triukšmo lygiai dienos metu, tyliosiose zonose

Tyliojoje zonoje [T1] Ligoninės g. 4, Raseiniuose, maksimalaus triukšmo lygis pavasario sezonu viršytas 6,9 dB, 5,6 dB vasarą ir 0,9 dB rudenį. Tai galėjo lemti tolumoje pravažiavęs ligoninės transportas bei netoliese vykdomi statybos darbai. Ekvivalentinis triukšmo lygis šioje tyrimo vietoje dienos metu nebuvo viršytas.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu tyliojoje zonoje [T12] Blinstrubiškių miške pavasario sezonu neviršytas. Šioje tyrimo vietoje nustatytas maksimalaus triukšmo lygio viršijimas 10,9 dB pavasari, 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

Leistina ekvivalentinio triukšmo lygio vertės (60 dBA) viršijimas, kai buvo atliekami triukšmo lygio tyrimai, nenustatytas. Ekvivalentinio garso lygio vertės, dienos metu, skirtingose tyrimo vietose kito nuo 26,1 iki 59,8 dBA.

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

- Pavasario sezono metu 4-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 9,5 dB), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 7,1 dB), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 1,3 dB), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (viršyta 0,1 dB);

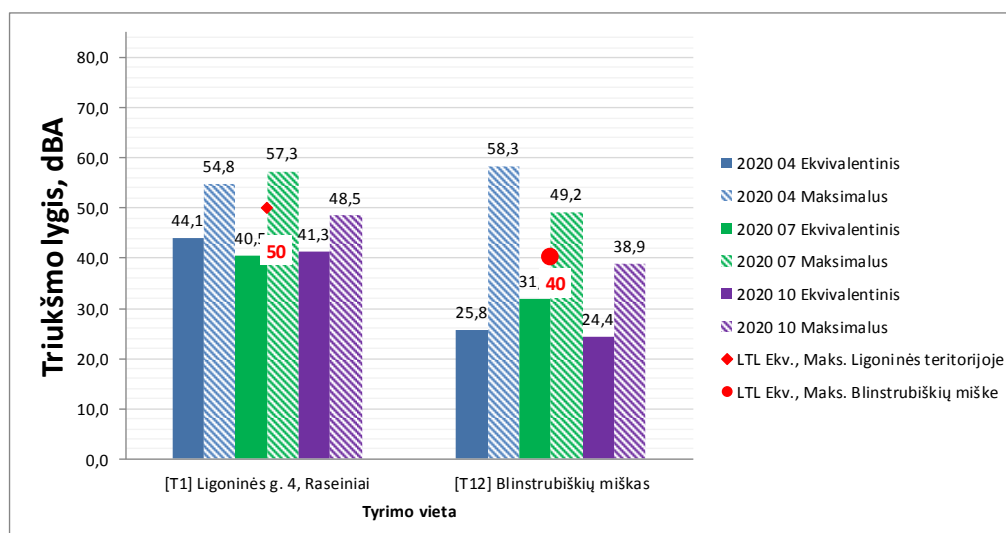
- Vasaros sezono metu 6-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 13,3 dB), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 0,2 dB), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 10,3 dB), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 0,1 dB), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 1,1 dB), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (viršyta 3,9 dB);
- Rudens sezono metu 6-se tyrimo vietoje: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 14,6 dB), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 0,9 dB), [T7] Dubysos g. 10, Betygaloje (viršyta 7,4 dB), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 11,8 dB), [T9] Ataugos g. 7, Viduklėje (viršyta 9,5 dB), [T11] Šėtupio g. 61, Girkalnyje (viršyta 4,1 dB).

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

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

Tyrimo vietos Nr.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (pavasario sezonas)	30	48	24	11	0	0	1	2	2	5
Sunkvežimių sk. sraute (pavasario sezonas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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.



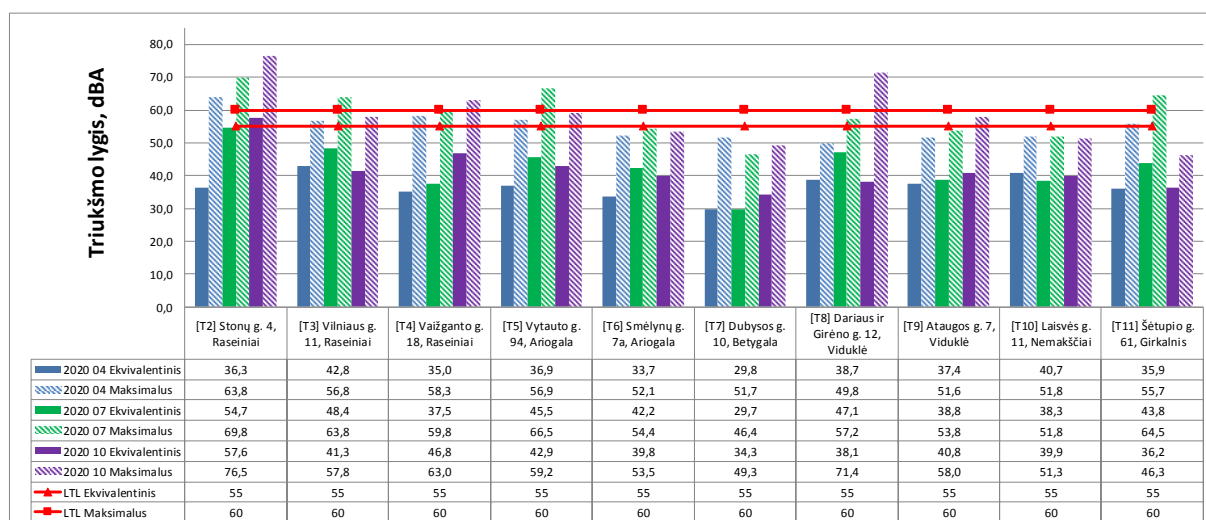
3.6 pav. Ekvivalentiniai triukšmo lygiai vakaro metu, tyliosiose zonose

Tyliojoje zonoje [T1] Ligoninės g. 4, Raseiniuose, maksimalaus triukšmo lygis viršytas 4,8 dB pavasarį ir 7,3 dB vasarą. Tai galėjo lemti tolumoje pravažiavęs ligoninės transportas, netoliese vykdomi kelio darbai bei statybos. Ekvivalentinis triukšmo lygis šioje tyrimo vietoje vakaro metu nebuvo viršytas.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu tyliojoje zonoje [T12] Blinstrubiškių miške neviršytas. Šioje tyrimo vietoje nustatytas maksimalaus triukšmo lygio viršijimas 18,3 dB pavasarį ir 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 buvo nustatytas vienoje iš tyrimų vietų: rudenį [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose viršyta 2,6 dB.

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

- Pavasario sezono metu 1-je tyrimo vietoje: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 3,8 dB);
- Vasaros sezono metu 4-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 9,8 dB), [T3] Vilniaus g. 11, Raseiniuose (viršyta 3,8 dB), [T5] Vytauto g. 94, Ariogaloje (viršyta 6,5 dB), [T11] Šetupio g. 61, Girkalnyje (viršyta 4,5 dB);

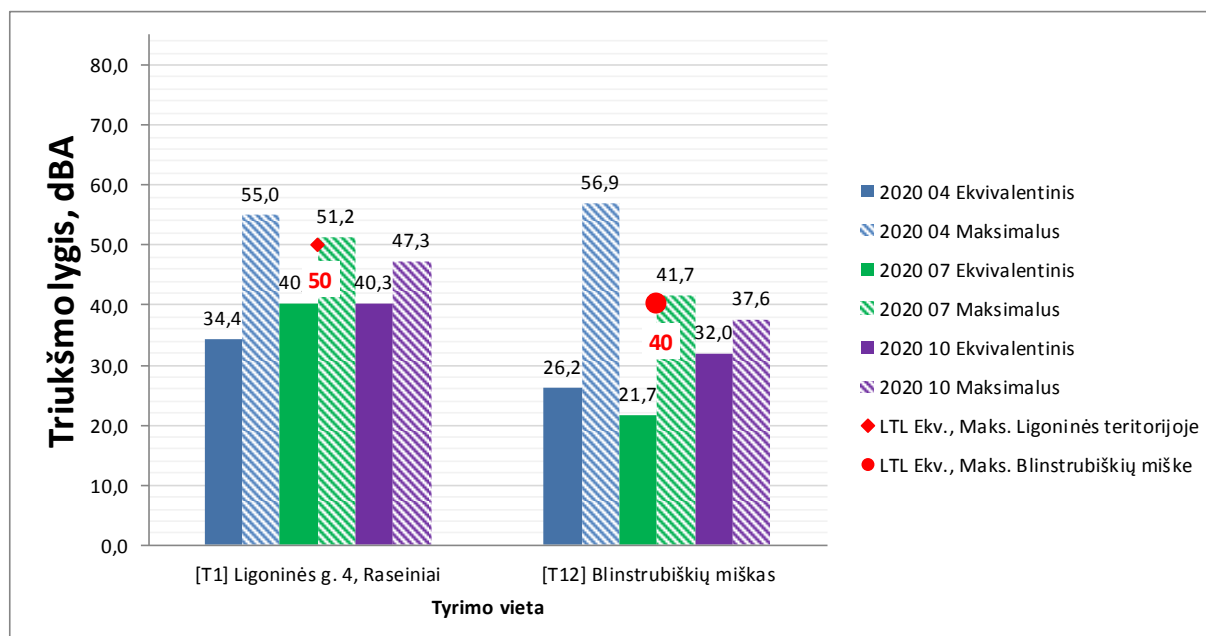
- Rudens sezono metu 3-se tyrimo vietose: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (viršyta 16,5 dB), [T4] Vaižganto g. 18, Raseiniuose (viršyta 3,0 dB), [T8] Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklėje (viršyta 11,4 dB).

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

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

Tyrimo vietos Nr.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Transporto priemonių sk. tyrimo metu (pavasario sezonas)	4	10	2	4	0	0	0	0	0	1
Sunkvežimių sk. sraute (pavasario sezonas)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
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 triukšmo lygiai nakties metu, tyliosiose zonose

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

Maksimalaus triukšmo lygio vertės buvo viršytos: [T1] Ligoninės g. 4, Raseiniuose, viršyta 5,0 dB pavasarį ir 1,2 dB vasarą, [T12] Blinstrubiškių miške viršyta 16,9 dB pavasarį ir 1,7 dB vasarą. Antropogeninės veiklos sukeltų garsų nebuvo girdima.

3.3. Triukšmo monitoringo išvados

1. Atlikus triukšmo lygio tyrimus Raseinių rajone, nustatyta, kad leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis leistiną vertę viršijo vienoje tyrimų vietoje: [T2] Stonų g. 4, Raseiniuose (naktį rudenį).
2. Pavasario sezonu maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu viršytas 4-iose tyrimų vietose (T1, T2, T3, T12), vakaro metu – 6-iose (T1, T2, T3, T4, T9, T12), o nakties metu – 3-ose (T1; T2; T12) tyrimo vietose. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių.
3. Vasaros sezonu maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu viršytas 7-iose tyrimų vietose (T1; T2; T4; T5; T8; T9; T12), vakaro metu 8-iose (T1; T2; T3; T4; T5; T8; T9; T12), o nakties metu 6-iose, (T1; T2; T3; T5; T11; T12) tyrimo vietose. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių.
4. Rudens sezonu maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu viršytas 6-se tyrimo vietose (T1; T2; T4; T8; T9; T10), vakaro metu 6-iose (T2; T5; T7; T8; T9; T11), o nakties metu 3-iose, (T2; T4; T8) tyrimo vietose. Maksimalaus garso lygio viršijimas nulemiamas atsitiktinių įvykių.
5. Pavasario, vasaros ir rudens sezonų triukšmo tyrimų metu, didžiausios triukšmo lygio vertės nustatytos Raseinių mieste, kur intensyvesni autotransporto srautai. Tyrimo vietos esančios Raseinių mieste yra prie judrių gatvių, kuriomis judantys transporto srautai ir nulėmė aukštesnį triukšmo lygį.

BENDROSIOS IŠVADOS

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

2. Tiriamųjų teršalų koncentracijų padidėjimą skirtingais sezonais galėjo lemti didžiųjų katilinių, esančių Raseiniuose ir Ariogaloje, eksploatuojamų daugiabučių gyvenamųjų namų centralizuotam apšiltinimui, teršalų išmetimai (žiema, rudenį). Taip pat įtakos galėjo turėti ir individualių gyvenamųjų namų šaltuoju metų sezonu kūrenami katilai. Tarša iš individualių gyvenamųjų namų gali priklausyti nuo naudojamo kuro rūšies bei jo kokybės, o taip pat nuo nepalankių teršalų sklaidai meteorologinių sąlygų. Taip pat pakeltoji tarša (pavasariį, vasarą) bei įvairūs aplinkos darbai (kelių tvarkymas).

3. Nė viena mėginių ėmimo vieta pagal kokybės elementų rodiklius negali būti įvertinta kaip labai gera ar gera, artimiausia šiam įvertinimui (tik pagal vieną parametą įvertinta kaip vidutinė) ėmimo vieta: [V3] Reizgupis prieš Raseinius ties Sodų g. (rajoniniu keliu Raseiniai-Laužai-Tarosai (Nr. 3507)).

4. Paviršinio vandens (tvenkinių) [V21] Sujainių tvenkinys, Sujainiuose gali būti įvertintas kaip geros ekologinės būklės tvenkinys.

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

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

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

LITERATŪRA

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

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