

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

ATASKAITA

Užsakovas: **Kėdainių rajono savivaldybės administracija**

Temos pavadinimas: **Kėdainių rajono savivaldybės 2014–2018 m. aplinkos monitoringo programos 2017–2018 m. įgyvendinimo paslaugos**
(Metinė ataskaita už 2018 metus)

Mokslo sritis: 04T

2017 m. balandžio 20 d. Sutartis Nr. **15889** / VP-289

Aplinkos apsaugos instituto direktorius

doc. dr. Raimondas Grubliauskas
(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 doc. dr. Raimondas Grubliauskas, 8 5 251 2123

Vykdam Kėdainių rajono savivaldybės monitoringo programą, bendradarbiauta su:

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

TURINYS

ANOTACIJA.....	3
IVADAS	5
1. APLINKOS ORO MONITORINGAS	6
1.1. Oro taršos tyrimų metodika	6
1.2. Oro taršos tyrimų rezultatai	10
1.2.1. Oro tarša pramoniniame rajone	10
1.2.2. Oro tarša gyvenvietėse, supančiose pramoninį rajoną	11
1.3. Išvados	13
2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS	15
2.1. Paviršinių vandens telkinių tyrimo metodika	15
2.2. Paviršinių vandens (upių ir tvenkinių) telkinių tyrimo rezultatai	22
2.2.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai	22
2.2.2. Paviršinio vandens telkinių pH tyrimo rezultatai	23
2.2.3. Paviršinio vandens telkinių deguonies soties tyrimo rezultatai	24
2.2.4. Paviršinio vandens telkinių biocheminio deguonies suvartojimo tyrimo rezultatai	26
2.2.5. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai	28
2.2.6. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai	30
2.2.7. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai	31
2.2.8. Paviršinio vandens telkinių amonio tyrimo rezultatai	32
2.2.9. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai	33
2.2.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai	35
2.3. Paviršinių vandens (gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose) telkinių tyrimo rezultatai	36
2.3.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai	37
2.3.2. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai	37
2.3.3. Paviršinio vandens telkinių amonio tyrimo rezultatai	38
2.3.4. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai	40
2.3.5. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai	40
2.4. Išvados	41
3. Triukšmo monitoringas	43
3.1. Triukšmo lygio tyrimo metodika	43
3.2. Triukšmo lygio tyrimų rezultatai ir analizė	46
3.3. Išvados	51
BENDROSIOS IŠVADOS	53
LITERATŪRA	55
Priedas Nr. 1. Oro taršos pramoniniame rajone tyrimų vietos	57
Priedas Nr. 2. Oro taršos gyvenvietėse, supančiose pramoninį rajoną, tyrimų vietos	60
Priedas Nr. 3. Vandens mėginių (upių ir tvenkinių) ėmimo vietos	61
Priedas Nr. 4. Vandens mėginių (gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose) ėmimo vietos	64
Priedas Nr. 5. Triukšmo tyrimų vietos	65

ANOTACIJA

Monitoringo programos ataskaitą sudaro 3 skyriai. Aplinkos monitoringo programa 2018 metais buvo vykdyta Kėdainių 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 , HF) 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 (temperatūra ($^{\circ}\text{C}$), pH, deguonies sotis (ištirpęs deguonis) ($\text{mg O}_2/\text{l}$); 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)). Taip pat nagrinėjami įvykdytų gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažo vandens taršos tyrimų monitoringo rezultatai (temperatūra ($^{\circ}\text{C}$), nitritas (mgN/l); amonis (mgN/l); 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 ir 5 priedai.

IVADAS

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

Galiojantys įstatymai apibrėžia šio *monitoringo uždavinius*:

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

- nustatyti miestų, kaimų, gyvenviečių ir žemės ūkio gamybos antropogeninį poveikį rajono vandens telkiniams;
- nustatyti rajono pramonės įmonių bei transporto įtaką oro, paviršinio vandens kokybei Kėdainių rajone.

2) Sisteminti, vertinti ir prognozuoti Kėdainių 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:

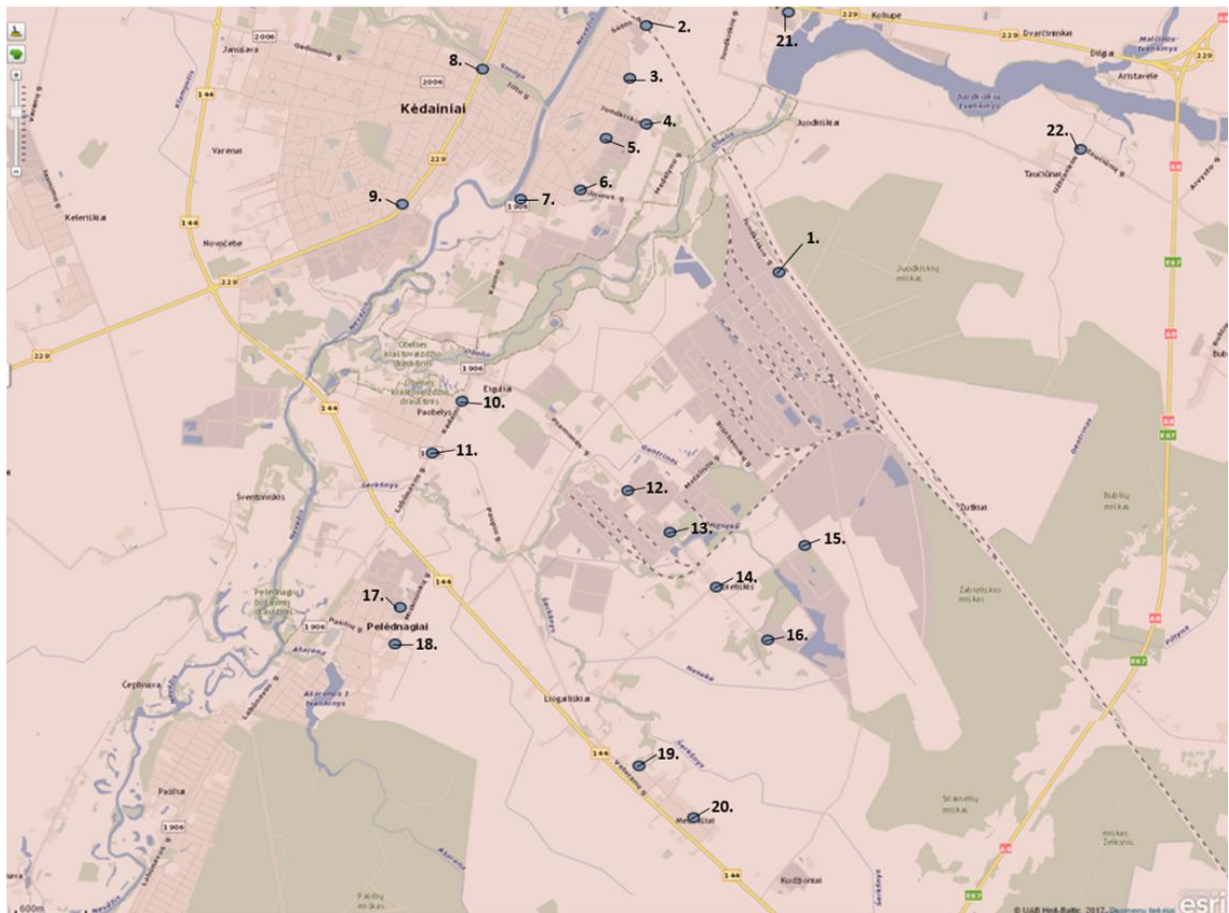
- kaupti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- vertinti aplinkos oro kokybę Kėdainių rajono savivaldybės teritorijos gyvenamojoje ir visuomeninės paskirties aplinkoje.

Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje oro užterštumo tyrimai atlikti 25-ose tyrimų vietose: 22-ose tirtos sieros dioksido (SO_2) bei fluoro vandenilio (HF), 3-ose – sieros dioksido (SO_2) ir azoto dioksido (NO_2). Visos matavimo vietos Kėdainių rajono savivaldybėje parinktos arčiausiai pagrindinių miesto gatvių, esančių darželių, mokyklų bei gyvenamųjų namų aplinkoje.

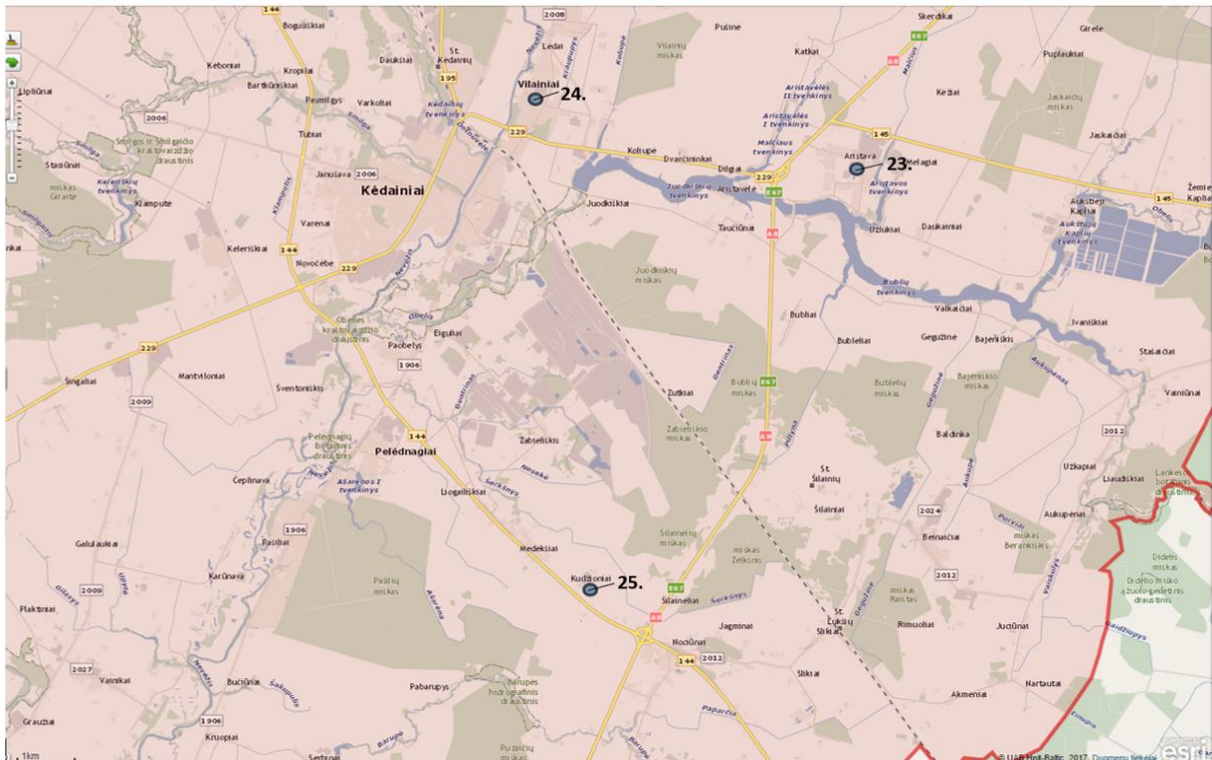
Oro užterštumo tyrimų vietos Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje (1.1 ir 1.2 pav.):

1. Kėdainiai, Juodkiškio gatvė
2. Kėdainiai, Šėtos gatvė
3. Kėdainiai, Daržų gatvė
4. Kėdainiai, Juodkiškio gatvė
5. Kėdainiai, Šilelio gatvė
6. Kėdainiai, Vilniaus gatvė
7. Kėdainiai, Pirmūnų gatvė
8. Kėdainiai, Tilto gatvė
9. Kėdainiai, J. Basanavičiaus gatvė
10. Paobelys, Kėdainių gatvė
11. Paobelys, Kėdainių gatvė
12. Kėdainiai, Pramonės gatvė
13. Kėdainiai, Pramonės gatvė
14. Kėdainiai, Pramonės gatvė
15. Kėdainiai, Biochemikų gatvė

16. Kėdainiai, Pramonės gatvė
17. Pelėdnagiai, V. Koncevičiaus gatvė
18. Pelėdnagiai, Miškininkų gatvė
19. Medėkšiai, Šerkšnės gatvė
20. Medėkšiai, Šerkšnės gatvė
21. Kelias 229, šalia Juodkiškių tvenkinio
22. Taučiūnai, Užtvankos gatvė
23. Aristavos gyvenvietė
24. Vilainių gyvenvietė
25. Kudžionių gyvenvietė



1.1 pav. Oro užterštumo SO₂ ir HF tyrimo vietos Kėdainių rajone



1.2 pav. Oro užterštumo SO₂ ir NO₂ tyrimo vietos Kėdainių rajone

Oro užterštumas sieros dioksidu (SO₂), fluoro vandeniliu (HF), azoto dioksidu (NO₂) tirtas difuziniais ėmikliais.

Vykdam aplinkos oro kokybės tyrimus difuziniais ėmikliais Kėdainių 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, HF, NO₂ koncentracijų matavimai atliekami kiekvieną sezoną.

SO₂, HF, NO₂ tyrimai difuziniais ėmikliais buvo eksponuojami tokiu laiku:

- žiemos sezono metu (vasario 14–kovo 2 d.);
- pavasario sezono metu (gegužės 22–birželio 6 d.);
- vasaros sezono metu (rugpjūčio 6–21 d.);
- rudens sezono metu (spalio 23–lapkričio 6 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 nustatytomis normomis. NO₂, SO₂ koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis, nustatytomis 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)). HF koncentracijos lyginamos su vertėmis, nurodytomis HN 35:2007. 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; HN 35:2007)

Teršalas	Ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vidurkinimo laikotarpis)	Kritinis užterštumo lygis, nustatytas augmenijos apsaugai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (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)
Teršalas	Didžiausia leidžiama paros koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Didžiausia leidžiama vienkartinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Fluoro vandenilis (HF)	5	20

Tyrimų vietose nustatytos azoto dioksido ir sieros dioksido koncentracijos lyginamos su ribine verte nustatyta žmonių sveikatos apsaugai bei kritiniu užterštumo lygiu, nustatytu augmenijos apsaugai. Fluoro vandenilio ir amoniako koncentracija lyginama su didžiausia leidžiama paros bei vienkartinė koncentracija gyvenamosios aplinkos ore. Sieros vandenilio koncentracija lyginama su didžiausia leidžiama paros koncentracija gyvenamosios aplinkos ore.

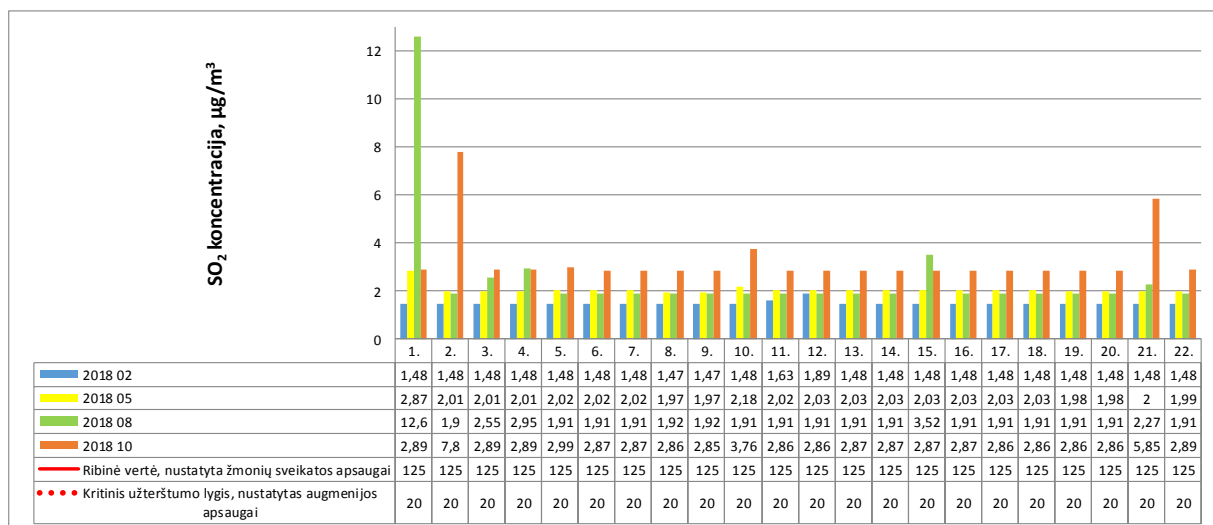
1.2. Oro taršos tyrimų rezultatai

1.2.1. Oro tarša pramoniniame rajone

Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje (pramoniniame rajone) oro užterštumo tyrimai atlikti 22-iose tyrimų vietose pavasario, vasaros bei rudens sezonais.

Teršalų koncentracijų tyrimai buvo atliekami kartą per sezoną.

Sieros dioksido (SO_2) koncentracijos reikšmės pramoniniame rajone pateiktos 1.3 paveiksle.

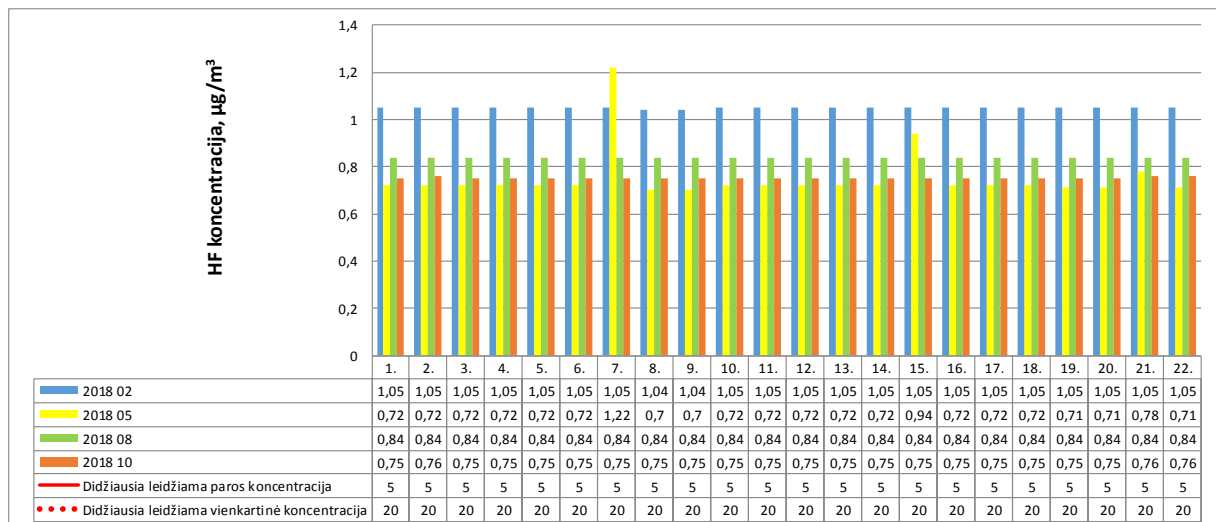


1.3 pav. Sieros dioksido (SO_2) koncentracija aplinkos ore Kėdainių r. pramoniniame rajone (paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir metinis kritinis taršos lygis, nustatytas augmenijos apsaugai ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$))

Kaip matyti iš 1.3 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje oro tarša SO_2 Kėdainių rajone neviršijo nei žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nei leistinos ekosistemų apsaugai nustatytos metinės ribinės vertės $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Oro tarša sieros dioksidu (SO_2) nustatyta 10–85 kartus mažesnė už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bei 1,6–13,6 karto mažesnė už metinį kritinį taršos lygį, nustatytą augmenijos apsaugai ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Vidutinė SO_2 koncentracija pramoniniame rajone žiemos sezonu buvo $1,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $2,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $2,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $3,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tiriamuoju laikotarpiu SO_2 koncentracijos vidurkis $2,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Fluoro vandenilio (HF) koncentracijos reikšmės pramoniniame rajone pateiktos 1.4 paveiksle.



1.4 pav. Fluoro vandenilio (HF) koncentracija aplinkos ore Kėdainių r. pramoniniame rajone (paros DLK $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir vienkartinė DLK $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Kaip matyti iš 1.4 paveikslo, nė vienoje tyrimų vietoje oro tarša HF Kėdainių rajone neviršijo nei paros ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nei vienkartinės DLK ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Oro tarša fluoro vandeniliu (HF) nustatyta 4–7 kartus mažesnė už paros DLK ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bei 16–29 kartus mažesnė už vienkartinę DLK ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

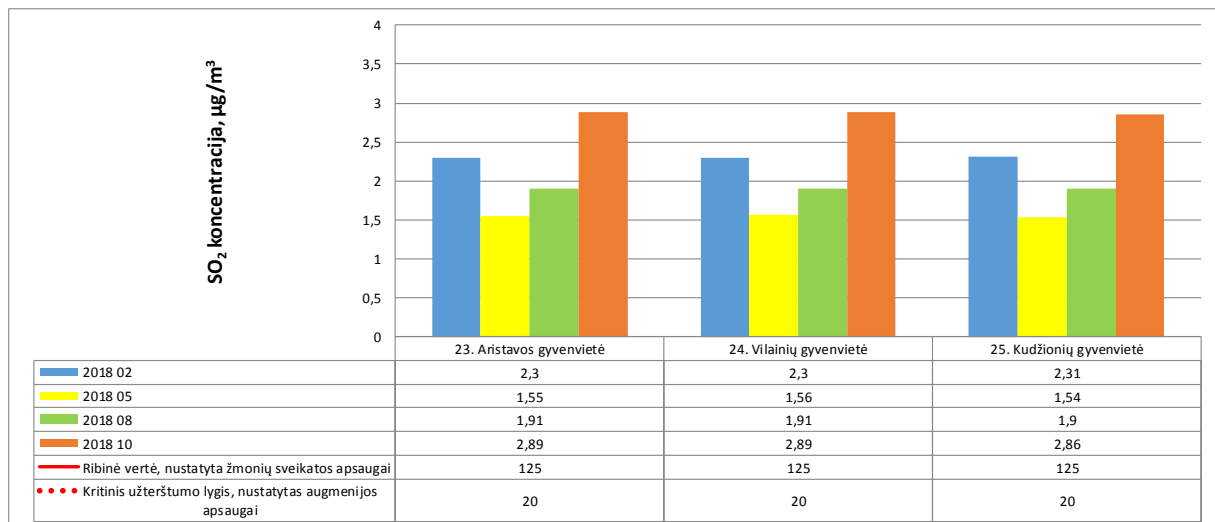
Vidutinė HF koncentracija pramoniniame rajone žiemos sezonu buvo $1,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $0,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tiriamuoju laikotarpiu HF koncentracijos vidurkis $0,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.2.2. Oro tarša gyvenvietėse, supančiose pramoninį rajoną

Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje (gyvenvietėse, supančiose pramoninį rajoną) oro užterštumo tyrimai atlikti 3-iose tyrimų vietose pavasario, vasaros ir rudens sezonais.

Teršalų koncentracijų tyrimai buvo atliekami kartą per sezoną.

Sieros dioksido (SO_2) koncentracijos reikšmės gyvenvietėse pateiktos 1.5 paveiksle.

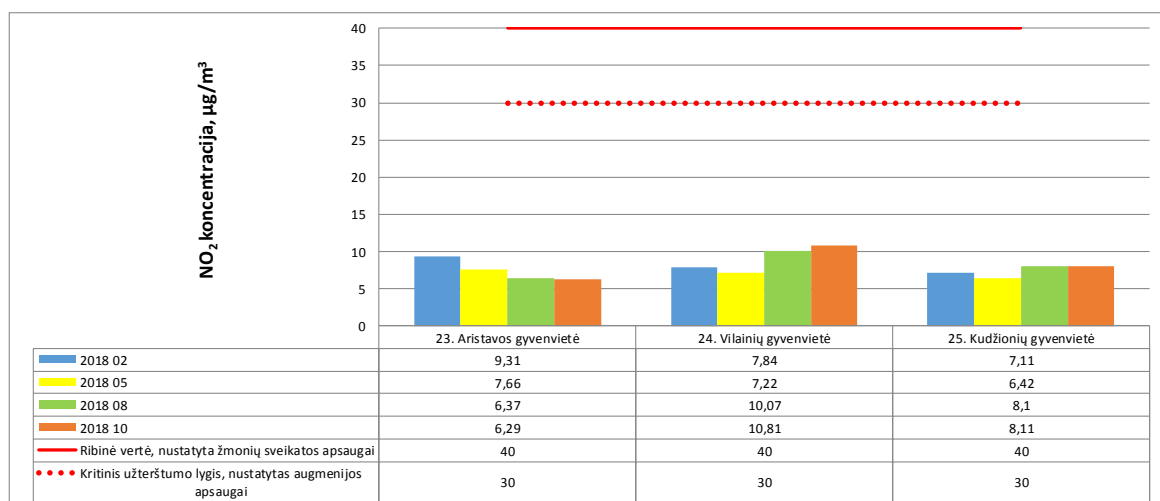


1.5 pav. Sieros dioksido (SO_2) koncentracija aplinkos ore Kėdainių rajone (gyvenvietėse) (paros ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir metinis kritinis taršos lygis, nustatytas augmenijos apsaugai ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$))

Kaip matyti iš 1.5 paveikslėlio, nė vienoje tyrimų vietoje oro tarša SO_2 Kėdainių rajone neviršijo nei žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nei leistinos ekosistemų apsaugai nustatytos metinės ribinės vertės $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Oro tarša sieros dioksidu (SO_2) nustatyta 43–81 kartus mažesnė už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bei 6,9–13 kartų mažesnė už metinį kritinį taršos lygį, nustatytą augmenijos apsaugai ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Vidutinė SO_2 koncentracija gyvenvietėse žiemos sezonu buvo $2,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $1,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $1,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $2,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tiriamuoju laikotarpiu SO_2 koncentracijos vidurkis $2,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Azoto dioksido (NO_2) koncentracijos reikšmės gyvenvietėse pateiktos 1.6 paveiksle.



1.6 pav. Azoto dioksido (NO_2) koncentracija aplinkos ore Kėdainių rajone (gyvenvietėse) (metinė ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir metinis kritinis taršos lygis, nustatytas augmenijos apsaugai ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$))

Kaip matyti iš 1.6 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje oro tarša azoto dioksidu (NO_2) Kėdainių rajone neviršijo nei žmonių apsaugai nustatytos paros ribinės vertės ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nei leistinos ekosistemų apsaugai nustatytos metinės ribinės vertės $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Oro tarša azoto dioksidu (NO_2) nustatyta 3,7–6,4 karto mažesnė už paros ribinę vertę, nustatytą žmonių sveikatos apsaugai ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bei 2,8–4,8 karto mažesnė už metinį kritinį taršos lygį, nustatytą augmenijos apsaugai ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

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.

Vidutinė NO_2 koncentracija gyvenvietėse žiemos sezonu buvo $8,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pavasario – $7,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vasaros – $8,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rudens – $8,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tiriamuoju laikotarpiu NO_2 koncentracijos vidurkis $7,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.3. Išvados

1. Remiantis 2013 metais patvirtinta „Kėdainių rajono savivaldybės 2014–2018 m. aplinkos monitoringo programa“ Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje stebėti oro teršalai – sieros dioksidas, fluoro vandenilis, azoto dioksidas. Ypatingas dėmesys skirtas sieros dioksidui (SO_2) ir azoto dioksidui (NO_2), kadangi pagal ES direktyvų reikalavimus, žmonių sveikatos apsaugai jų vidutinės metinės koncentracijos aplinkos ore nuo 2010 m. ribojamos atitinkamai $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taip pat siekiant įvertinti kompleksiškai 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 $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Fluoro vandenilio paros didžiausia leidžiama koncentracija gyvenamosios aplinkos ore yra $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
2. Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje (pramoniniame rajone) oro užterštumo tyrimai atlikti 22-iose tyrimų vietose žiemos, pavasario, vasaros bei rudens sezonais. Stebėtos sieros dioksido (SO_2) bei fluoro vandenilio (HF) koncentracijos.
Pramoniniame rajone neužfiksuota tiriamųjų teršalų viršijimų.
3. Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje (gyvenvietėse, supančiose pramoninį rajoną) oro užterštumo tyrimai atlikti 3-iose tyrimų vietose žiemos, pavasario, vasaros ir rudens sezonais. Stebėtos sieros dioksido (SO_2) ir azoto dioksido (NO_2) koncentracijos. **Gyvenvietėse, supančiose pramoninį rajoną, neužfiksuota tiriamųjų teršalų viršijimų.**

4. Vidutinė SO_2 koncentracija pramoniniame rajone tiriamuoju laikotarpiu buvo $2,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
5. Vidutinė HF koncentracija pramoniniame rajone tiriamuoju laikotarpiu buvo $0,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
6. Vidutinė SO_2 koncentracija gyvenvietėse tiriamuoju laikotarpiu buvo $2,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
7. Vidutinė NO_2 koncentracija gyvenvietėse tiriamuoju laikotarpiu buvo $7,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
8. Tiriamųjų teršalų koncentracijų padidėjimą gali lemti didžiųjų katilinių, eksploatuojamų daugiabučių gyvenamųjų namų centralizuotam apšiltinimui, teršalų išmetimai. Taip pat įtakos gali 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. Pažemio aplinkos ore pagrindinis azoto dioksido šaltinis – automobilių išmetamos dujos, todėl didžiosiose sankryžose ir nustatyta didesnė NO_2 koncentracija. Didžiausia amoniako emisijos gyvulininkystėje dalis tenka galvininkystės ir kiaulininkystės sektoriams.

2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2.1. Paviršinių vandens telkinių tyrimo metodika

Svarbiausias paviršinio vandens monitoringo tikslas – nustatyti vandens telkinių būklę, 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 ir tvenkiniuose) tirti šiuos parametrus:

- temperatūrą ($^{\circ}\text{C}$),
- aktyvią vandens reakciją, pH;
- ištirpusio deguonies kiekį (mg/l O_2);
- 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);
- bendrojo azoto kiekį $\text{N}_{\text{bendras}}$ (mg/l N).

Numatytose vietose (gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose) tirti šiuos parametrus:

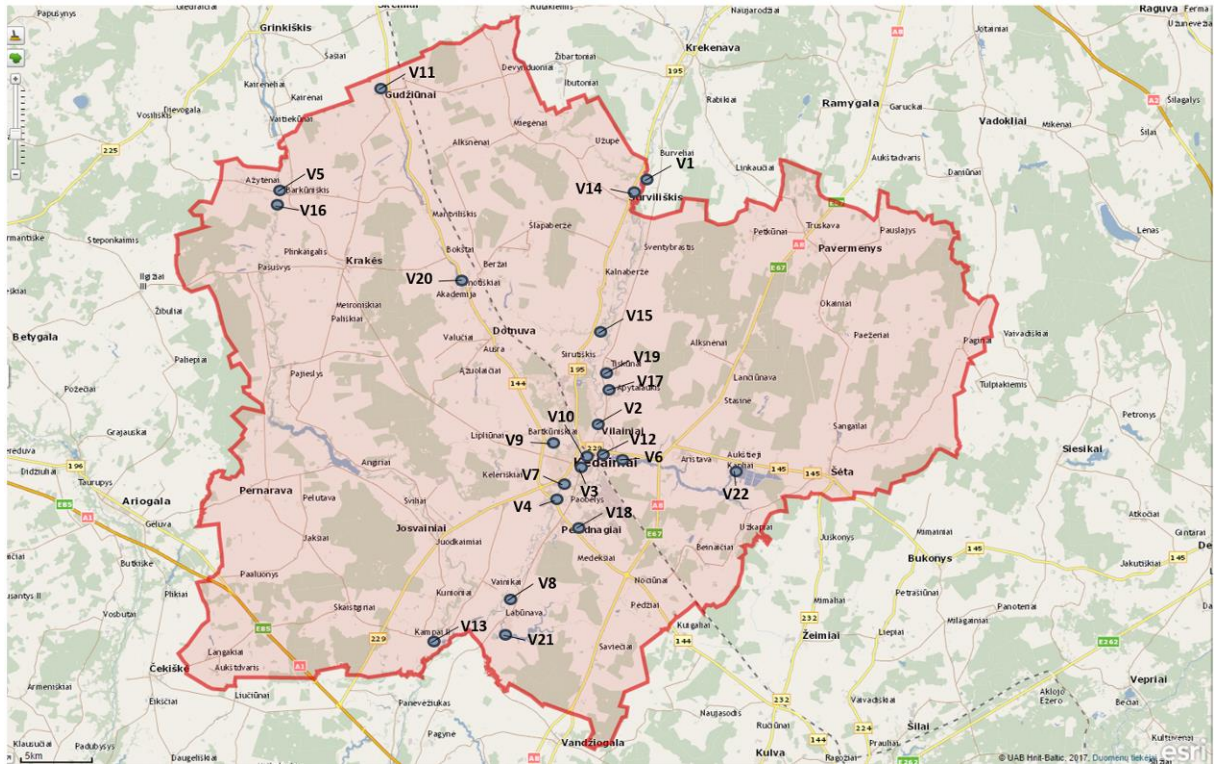
- temperatūrą ($^{\circ}\text{C}$),
- nitrito kiekį (mg/l N);
- amonio kiekį (mg/l N);
- bendrojo fosforo kiekį $\text{P}_{\text{bendras}}$ (mg/l P);
- bendrojo azoto kiekį $\text{N}_{\text{bendras}}$ (mg/l N).

Monitoringo vietų skaičius ir jų išdėstymas

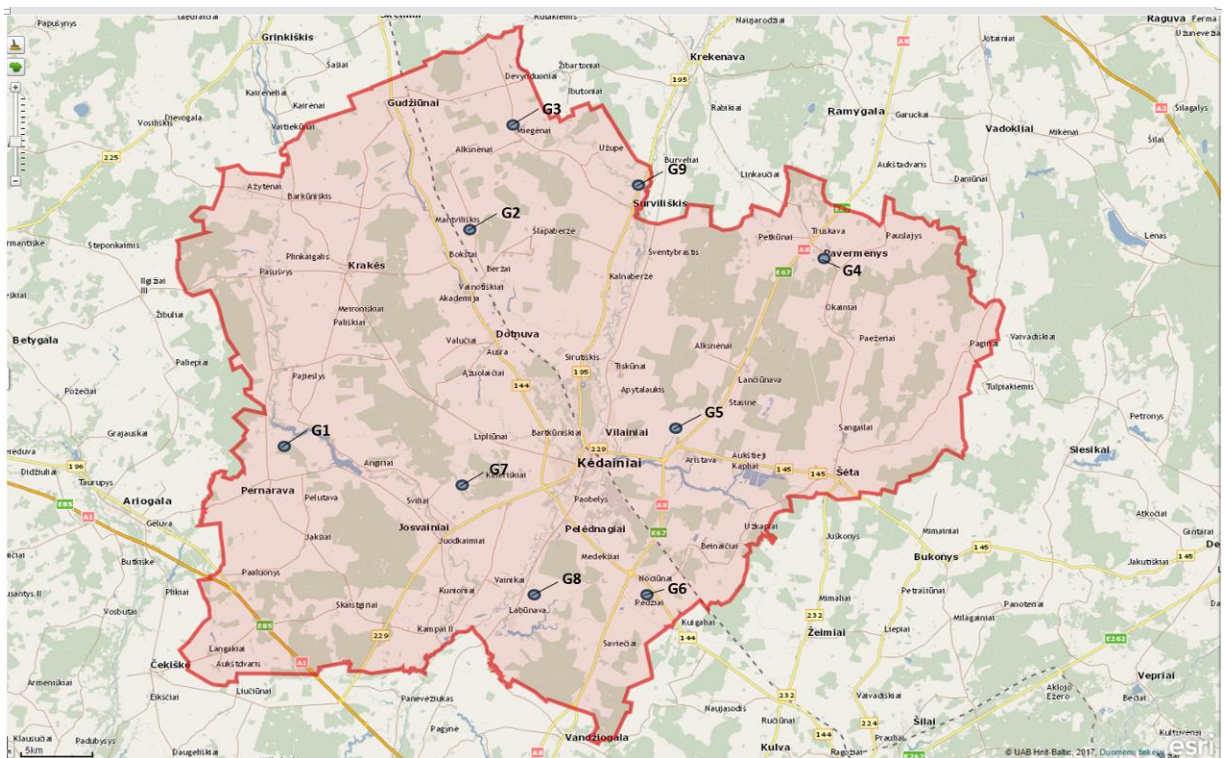
Paviršinio vandens taršos tyrimai atlikti 31 vandens telkinyje: 22 upėse bei tvenkiniuose ir 9 gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose.

Mėginių ėmimo vietos (2.1 ir 2.2 pav.):

1. V1 Nevėžis aukščiau Liaudies;
2. V2 Nevėžis prie Vilainių;
3. V3 Nevėžis prie Kėdainių;
4. V4 Nevėžis žemiau Kėdainių;
5. V5 Šušvė prie Ažytėnų;
6. V6 Obelis prie Juodkiškių;
7. V7 Obelies žiotys;
8. V8 Barupės žiotys;
9. V9 Smilga prie Kėdainių;
10. V10 Smilgos žiotys;
11. V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų;
12. V12 Dotnuvėlės žiotys;
13. V13 Aluonos žiotys;
14. V14 Liaudies žiotys;
15. V15 Kruosto žiotys;
16. V16 Ažytės žiotys;
17. V17 Alkapis;
18. V18 Šerkšnio žiotys;
19. V19 Žalesio žiotys;
20. V20 Akademijos tvenkinys;
21. V21 Vaidotonių tvenkinys;
22. V22 Kaplių tvenkinys;
23. G1 Pernarava;
24. G2 Dotnuva;
25. G3 Gudžiūnai;
26. G4 Truskava;
27. G5 Vilainiai;
28. G6 Pelėdnagiai;
29. G7 Josvainiai;
30. G8 Pelėdnagiai;
31. G9 Surviliškis.



2.1 pav. Paviršinio vandens (upėse bei tvenkiniuose) tyrimo vietos Kėdainių rajone



2.2 pav. Paviršinio vandens (gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose) tyrimo vietos Kėdainių rajone

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

- 2018 m. birželio 13–14 d.
- 2018 m. liepos 16–17 d.
- 2018 m. rugpjūčio 7, 9 d.
- 2018 rugsėjo 10–11 d.

Vandens mėginiai tyrimams iš paviršinių vandens telkinių (gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose) buvo imami kartą per mėnesį:

- 2018 m. gegužės 24 d.
- 2018 m. birželio 13 d.
- 2018 m. rugpjūčio 7, 9 d.
- 2018 m. rugsėjo 10 d.

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



2.3 pav. Vandens mėginio temperatūros matavimas ėmimo vietoje

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

2.1 lentelėje pateikiami paviršinių vandens telkinių nustatymo metodai.

2.1 lentelė. Paviršinių vandens telkinių nustatymo metodai

Eil. Nr.	Tiriami parametrai	Tyrimo metodas	Nuorodos į dokumentus
1.	Mėginių paėmimas	–	LST EN ISO 5667-6:2017 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.	BDS7	Elektrocheminis	LST EN 1899-2:2000
5.	Fosfatai	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LST EN ISO 6878:2004
6.	Nitritai	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas	LST EN 26777:1999
7.	Nitratai	Spektrometrinis	LST EN ISO 13395:2000
8.	Amonio jonai	Spektrometrinis	LST ISO 7150-1:1998
9.	Pbendras	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LST EN ISO 6878:2004
10.	Nbendras	Spektrometrinis, mineralizuojant peroksodisulfatu	LST EN ISO 11905-1:2000

Paaškinimai:

1. LST EN ISO 5667-6:2017. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių.
2. LST EN ISO 5667-3:2013. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2012).
3. LST EN ISO 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012)
4. LST EN 1899-2:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parą ($BDS<(Index)n>$) nustatymas. 2 dalis. Neskiestų mėginių metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas).
5. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
6. LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas (ISO 6777:1984).
7. 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).
8. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.
9. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas,

vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).

10. LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997).

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

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

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė vandens telkiniams		Tyrimo metodas	Pastabos
		Lašišiniams	Karpiniams		
1.	Temperatūra (°C)	1. Temperatūra pasroviui nuo terminės taršos šaltinio susimaišymo zonos gale (500 m pasroviui nuo šaltinio), lyginant su temperatūra aukščiau terminės taršos šaltinio, neturi padidėti daugiau kaip: 1,5 °C 3 °C 2. Pasroviui nuo terminės taršos šaltinio susimaišymo zonos gale temperatūra neturi viršyti: 21,5 °C (O) 28 °C (O) 10 °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.		Matavimas termometru	Matuojama prieš srovę ir pasroviui (500 m pasroviui) nuo terminės taršos šaltinio.
2.	pH	nuo 6 iki 9 (O)	nuo 6 iki 9 (O)	Elektrometrinis	–
3.	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.
4.	Suspenduotos medžiagos (mg/l)	≤ 25 (O)	≤ 25 (O)	Košimas per stiklo pluošto koštuvą	Dėl potvynių suspenduotų medžiagų koncentracijos gali labai padidėti.
5.	BDS ₇ (mg/l O ₂)	≤ 4	≤ 6	Jodometrinis arba elektrocheminis	
6.	Fosfatai (mg/l PO ₄)	≤ 0,2	≤ 0,4	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	Nustatoma tik ežerų vandenyje.

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė vandens telkiniams		Tyrimo metodas	Pastabos
		Lašišiniams	Karpiniams		
7.	Nitritai (mg/l NO ₂)	≤ 0,1	≤ 0,15	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	
8.	Amonio jonai (mg/l NH ₄)	≤ 1	≤ 1	Spektrofotometrinis	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2. Paviršinių vandens (upių ir tvenkinių) telkinių tyrimo rezultatai

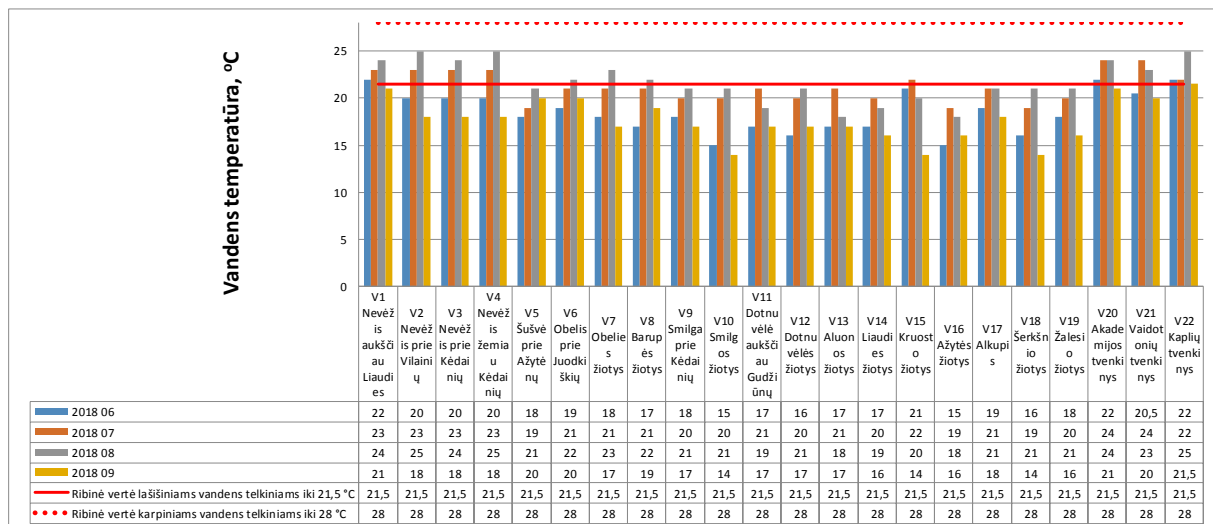
Mėginiai birželio 13–14 d. imti esant apie 18 °C oro temperatūrai, liepos 16–17 d. – apie 23 °C, rugpjūčio 7, 9 d. – apie 26 °C, rugsėjo 10–11 d. – apie 20 °C.

Imant mėginius rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais, vandens telkiniai buvo akivaizdžiai nusekę. Labiausiai nusekę vanduo buvo šiuose vietose: V15 (Kruosto žiotys), V17 (Alkapis), V19 (Žalesio žiotys).

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 visuose mėginiuose atitiko ribinę vertę karpiniams (iki 28 °C) vandens telkiniams.

Vandens temperatūra lašišiniams (iki 21,5 °C) vandens telkiniams viršyta mėginiuose, imtuose:

- 2018 m. birželį: V1 (Nevėžis aukščiau Liaudies), V20 (Akademijos tvenkinys), V22 (Kaplių tvenkinys) (nustatyta temperatūra 22 °C);
- 2018 m. liepą: V1 (Nevėžis aukščiau Liaudies), V2 (Nevėžis prie Vilainių), V3 (Nevėžis prie Kėdainių), V4 (Nevėžis žemiau Kėdainių), V15 (Kruosto žiotys), V20 (Akademijos tvenkinys), V21 (Vaidotonių tvenkinys), V22 (Kaplių tvenkinys) (nustatyta temperatūra 22–24 °C);
- 2018 m. rugpjūtį: V1 (Nevėžis aukščiau Liaudies), V2 (Nevėžis prie Vilainių), V3 (Nevėžis prie Kėdainių), V4 (Nevėžis žemiau Kėdainių), V6 (Obelis prie Juodkiškių), V7 (Obelies žiotys), V8 (Barupės žiotys), V20 (Akademijos tvenkinys), V21 (Vaidotonių tvenkinys), V22 (Kaplių tvenkinys) (nustatyta temperatūra 22–25 °C).

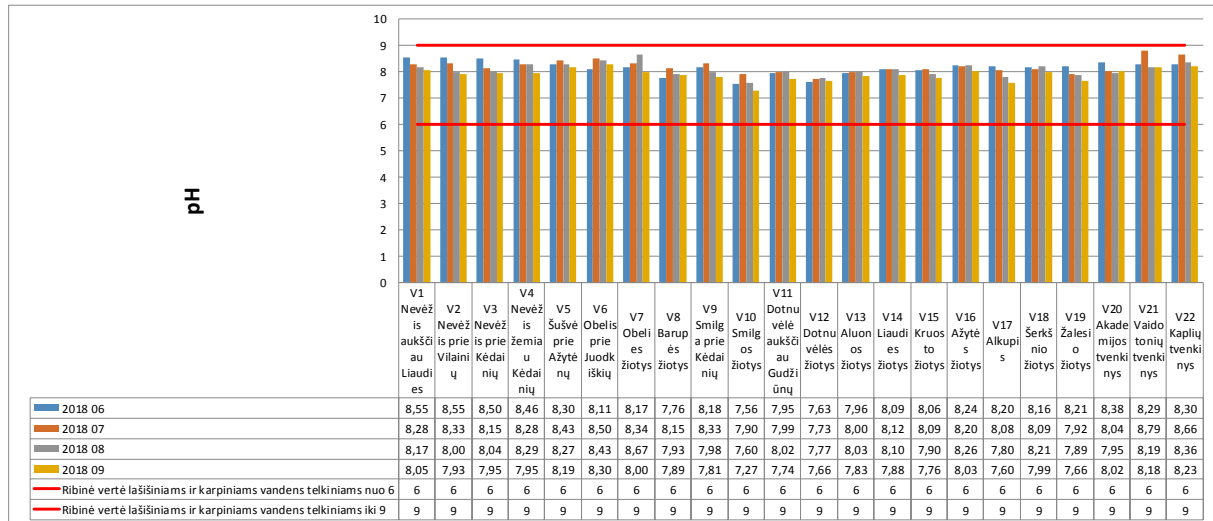
2.2.2. Paviršinio vandens telkinių pH tyrimo rezultatai

Nuo vandens pH priklauso įvairūs vandenyje vykstantys biologiniai ir biocheminiai procesai, vandens augalijos vystymasis, cheminių elementų migracijos formos, vandens aktyvumas daugelio medžiagų atžvilgiu ir kiti reiškiniai.

Gamtiniame vandenyje pH dydį paprastai lemia laisvos anglirūgštės ir hidrokarbonatų koncentracijos santykis. Tokio vandens pH yra tarp 4,5–8,3. pH dydžiui turi įtakos padidėjusi

humusinių medžiagų, karbonatų ir hidroksidų, susidarančių dėl fotosintezės, koncentracija. Užterštuose paviršiniuose vandenyse pH dydį gali nulemti patekę stiprios rūgšties bei šarmai. Dėl intensyvių fotosintezės procesų (vasaros-rudens laikotarpiu), vykstančių vandenyje, pH padidėja.

Aktyvios vandens reakcijos (pH) tyrimo rezultatai pateikti 2.5 paveiksle.



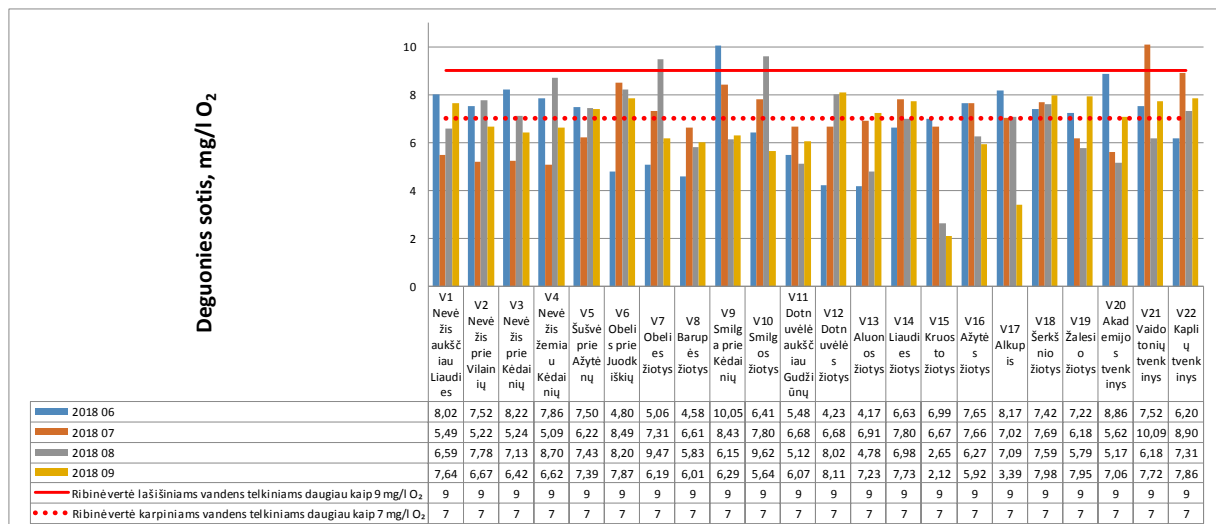
2.5 pav. Aktyvi vandens reakcija (pH) paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.5 paveikslo, visuose tirtuose mėginiuose pH reikšmė atitiko ribinę vertę *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (nuo 6 iki 9).

2.2.3. Paviršinio vandens telkinių deguonies soties tyrimo rezultatai

Deguonies sotis priklauso nuo temperatūros, dalinio deguonies slėgio ir druskingumo. Deguonies soties analizės vertę gali sąlygoti eutrofikacija (t. y. spartus dumblių ir mikroorganizmų dauginimasis, kurio pasekmė deguonies trūkumas vandenyje esantiems gyvūnams). Pagal cheminius vandens kokybės parametrus – tai dažniausiai kokybės reikalavimų neatitinkanti analizė. Daugiausiai deguonies suvartojama organinei medžiagai biochemikai oksiduoti. Deguonies kiekis gali didėti ir dėl humusinių medžiagų gausos. Ištirpęs vandenyje deguonis yra molekulių (O_2) 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 2.6 paveiksle.



2.6 pav. Deguonies sotis paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.6 paveikslą, deguonies soties ribinę vertę *karpiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 7 mg/l O₂) neatitiko mėginiai, imti:

- 2018 m. birželį: V6 (Obelis prie Juodkiškių), V7 (Obelies žiotys), V8 (Barupės žiotys), V10 (Smilgos žiotys), V11 (Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų), V12 (Dotnuvėlės žiotys), V13 (Aluonos žiotys), V14 (Liaudies žiotys), V15 (Kruosto žiotys), V22 (Kaplių tvenkinys);
- 2018 m. liepą: V1 (Nevėžis aukščiau Liaudies), V2 (Nevėžis prie Vilainių), V3 (Nevėžis prie Kėdainių), V4 (Nevėžis žemiau Kėdainių), V5 (Šušvė prie Ažytėnų), V8 (Barupės žiotys), V11 (Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų), V12 (Dotnuvėlės žiotys), V13 (Aluonos žiotys), V15 (Kruosto žiotys), V19 (Žalesio žiotys), V20 (Akademijos tvenkinys);
- 2018 m. rugpjūtį: V1 (Nevėžis aukščiau Liaudies), V8 (Barupės žiotys), V9 (Smilga prie Kėdainių), V11 (Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų), V13 (Aluonos žiotys), V14 (Liaudies žiotys), V15 (Kruosto žiotys), V16 (Ažytės žiotys), V19 (Žalesio žiotys), V20 (Akademijos tvenkinys), V21 (Vaidotonių tvenkinys);
- 2018 m. rugsėjį: V2 (Nevėžis prie Vilainių), V3 (Nevėžis prie Kėdainių), V4 (Nevėžis žemiau Kėdainių), V7 (Obelies žiotys), V8 (Barupės žiotys), V9 (Smilga prie Kėdainių), V10 (Smilgos žiotys), V11 (Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų), V15 (Kruosto žiotys), V16 (Ažytės žiotys), V17 (Alkapis);

Ribinę vertę *lašišiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 9 mg/l O₂) atitiko mėginiai, imti:

- 2018 m. birželį: V9 (Smilga prie Kėdainių);
- 2018 m. liepą: V21 (Vaidotonių tvenkinys);

- 2018 m. rugpjūtį: V7 (Obelies žiotys), V10 (Smilgos žiotys).

Ištirpusio deguonies koncentracija priklauso ir nuo vandens temperatūros – šaltesniame vandenyje deguonies gali ištirpti daugiau. Jei O_2 koncentracija yra mažesnė už minimalią (lašišiniams – mažiau 6 mg/l O_2 , karpiniams – mažiau 4 mg/l O_2), reikia nedelsiant imtis priemonių priežastims pašalinti: naudojami tokie vandens prisotinamieji deguonimi būdai: vandens maišymas, aeracija, vandens telkinių tręšimas su tikslu stimuliuoti fotosintezės procesą, mažinama žuvies maitinimo norma, kalkinamas tvenkinių vanduo.

2018 m. vandens telkinio deguonies soties vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.6 lentelėje.

2.6 lentelė. 2018 m. 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 Nevėžis aukščiau Liaudies	6,94	Vidutinė	V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	5,84	Bloga
V2 Nevėžis prie Vilainių	6,80	Vidutinė	V12 Dotnuvėlės žiotys	6,76	Vidutinė
V3 Nevėžis prie Kėdainių	6,75	Vidutinė	V13 Aluonos žiotys	5,77	Bloga
V4 Nevėžis žemiau Kėdainių	7,07	Vidutinė	V14 Liaudies žiotys	7,29	Vidutinė
V5 Šušvė prie Ažytėnų	7,14	Vidutinė	V15 Kruosto žiotys	4,61	Bloga
V6 Obelis prie Juodkiškių	7,34	Vidutinė	V16 Ažytės žiotys	6,88	Vidutinė
V7 Obelies žiotys	7,01	Vidutinė	V17 Alkapis	6,42	Vidutinė
V8 Barupės žiotys	5,76	Bloga	V18 Šerkšnio žiotys	7,67	Gera
V9 Smilga prie Kėdainių	7,73	Gera	V19 Žalesio žiotys	6,79	Vidutinė
V10 Smilgos žiotys	7,37	Vidutinė			

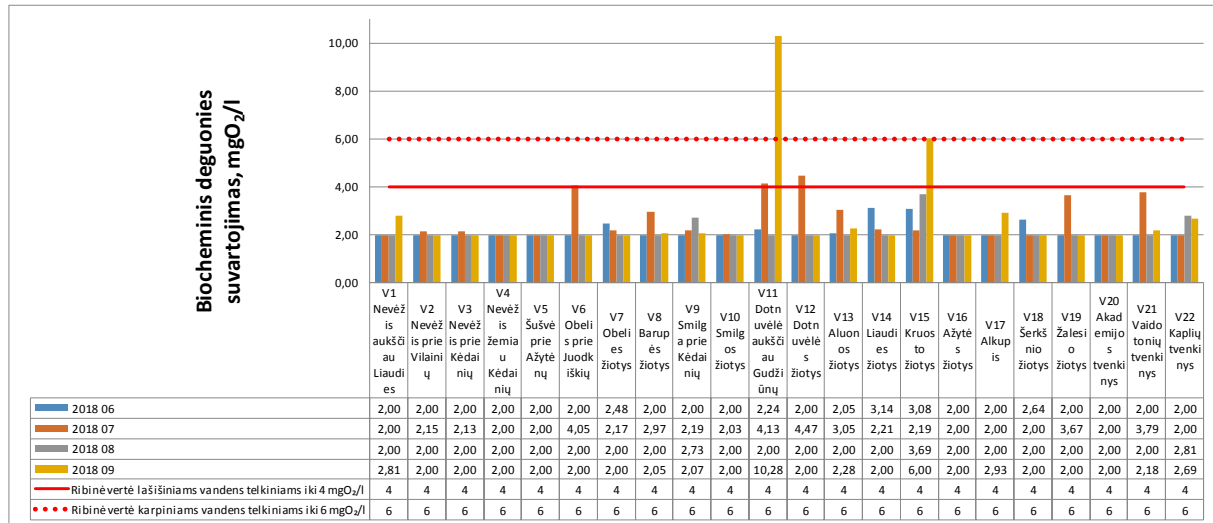
Vertinant gautus 2018 m. tyrimų rezultatus pagal deguonies sotį, **gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti tik 2 upes, **vidutinei** – 13 upių, **blogai** – 4 upes.

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.



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, išskyrus rugsėjį imtame mėginyje V11 (Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų).

Ribinės vertės *lašišiniams* (iki 4 mgO₂/l) vandens telkiniams neatitiko mėginiai, imti:

- 2018 m. liepą: V6 (Obelis prie Juodkiškių), V11 (Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų), V12 (Dotnuvėlės žiotys);
- 2018 m. rugsėjį: V11 (Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų), V15 (Kruosto žiotys).

2018 m. vandens telkinio biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.7 lentelėje.

2.7 lentelė. 2018 m. 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 Nevėžis aukščiau Liaudies	2,20	Labai gera	V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	4,66	Vidutinė
V2 Nevėžis prie Vilainių	2,04	Labai gera	V12 Dotnuvėlės žiotys	2,62	Gera
V3 Nevėžis prie Kėdainių	2,03	Labai gera	V13 Aluonos žiotys	2,35	Gera
V4 Nevėžis žemiau Kėdainių	2,00	Labai gera	V14 Liaudies žiotys	2,34	Gera
V5 Šušvė prie Ažytėnų	2,00	Labai gera	V15 Kruosto žiotys	3,74	Vidutinė

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg O ₂ /l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mg O ₂ /l	Ekologinės būklės klasė
V6 Obelis prie Juodkiškių	2,51	Gera	V16 Ažytės žiotys	2,00	Labai gera
V7 Obelies žiotys	2,16	Labai gera	V17 Alkapis	2,23	Labai gera
V8 Barupės žiotys	2,26	Labai gera	V18 Šerkšnio žiotys	2,16	Labai gera
V9 Smilga prie Kėdainių	2,25	Labai gera	V19 Žalesio žiotys	2,42	Gera
V10 Smilgos žiotys	2,01	Labai gera			

Vertinant gautus 2018 m. tyrimų rezultatus pagal BDS₇, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 12 upių, **gerai** – 5 upes, **vidutinei** – 2 upes.

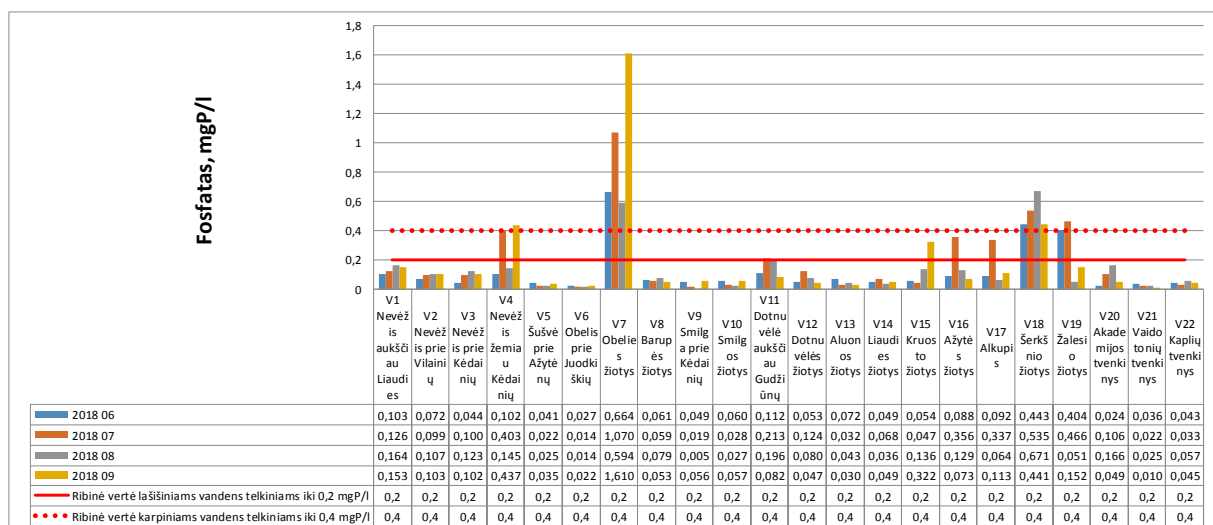
2.2.5. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai

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

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



2.8 pav. Fosfatas paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.8 paveikslo, ribinė vertė *karpiniams* (iki 0,4 mgP/l) vandens telkiniams neatitiko mėginiuose, imtuose:

- 2018 m. birželį: V7 (Obelies žiotys), V18 (Šerkšnio žiotys), V19 (Žalesio žiotys);
- 2018 m. liepą: V4 (Nevėžis žemiau Kėdainių), V7 (Obelies žiotys), V18 (Šerkšnio žiotys), V19 (Žalesio žiotys);
- 2018 m. rugpjūtį: V7 (Obelies žiotys), V18 (Šerkšnio žiotys);
- 2018 m. rugsėjį: V4 (Nevėžis žemiau Kėdainių), V7 (Obelies žiotys), V18 (Šerkšnio žiotys).

Ribinė vertė *lašišiniams* (iki 0,2 mgP/l) vandens telkiniams neatitiko mėginiuose, imtuose:

- 2018 m. birželį: V7 (Obelies žiotys), V18 (Šerkšnio žiotys), V19 (Žalesio žiotys);
- 2018 m. liepą: V4 (Nevėžis žemiau Kėdainių), V7 (Obelies žiotys), V11 (Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų), V16 (Ažytės žiotys), V17 (Alkapis), V18 (Šerkšnio žiotys), V19 (Žalesio žiotys);
- 2018 m. rugpjūtį: V7 (Obelies žiotys), V18 (Šerkšnio žiotys);
- 2018 m. rugsėjį: V4 (Nevėžis žemiau Kėdainių), V7 (Obelies žiotys), V15 (Kruosto žiotys), V18 (Šerkšnio žiotys).

2018 m. vandens telkinio fosfato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.8 lentelėje.

2.8 lentelė. 2018 m. 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 Nevėžis aukščiau Liaudies	0,137	Vidutinė	V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	0,151	Vidutinė
V2 Nevėžis prie Vilainių	0,095	Vidutinė	V12 Dotnuvėlės žiotys	0,076	Gera
V3 Nevėžis prie Kėdainių	0,092	Vidutinė	V13 Aluonos žiotys	0,044	Labai gera
V4 Nevėžis žemiau Kėdainių	0,272	Bloga	V14 Liaudies žiotys	0,051	Gera
V5 Šušvė prie Ažytėnų	0,031	Labai gera	V15 Kruosto žiotys	0,140	Vidutinė
V6 Obelis prie Juodkiškių	0,019	Labai gera	V16 Ažytės žiotys	0,162	Vidutinė
V7 Obelies žiotys	0,985	Labai bloga	V17 Alkapis	0,152	Vidutinė
V8 Barupės žiotys	0,063	Gera	V18 Šerkšnio žiotys	0,523	Labai bloga
V9 Smilga prie Kėdainių	0,032	Labai gera	V19 Žalesio žiotys	0,268	Bloga
V10 Smilgos žiotys	0,043	Labai gera			

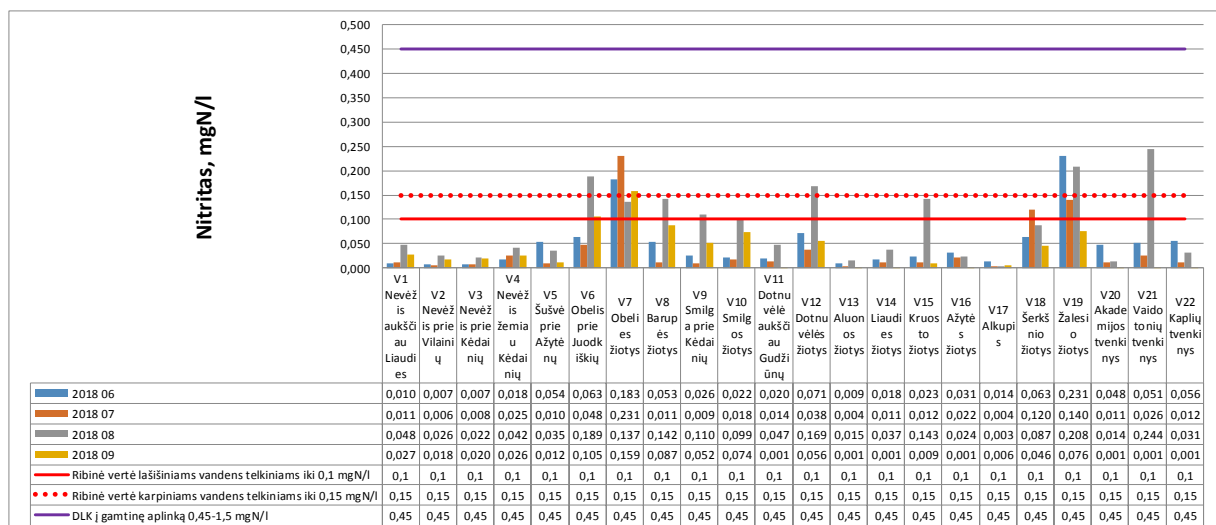
Vertinant gautus 2018 m. tyrimų rezultatus pagal fosfato kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 5 upes, **gerai** – 3 upes, **vidutinei** – 7 upes, **blogai** – 2 upes, **labai blogai** – 2 upes.

2.2.6. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai

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

Nitritų koncentracija gamtiniame vandenyje dėl jų nepatvarumo yra labai nedidelė. 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 apšvalymo procesas sutrikęs, nitrifikacijos procesas nevyksta iki galo. Nitritai yra svarbus gamtinio vandens sanitarinės būklės rodiklis.

Nitrito tyrimo rezultatai pateikti 2.9 paveiksle.



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 viršutinė riba (1,5 mgN/l) ir žemutinė riba (0,45 mgN/l) vandens telkiniams nė karto nebuvo viršyta.

Ribinė vertė karpiniams (iki 0,15 mgN/l) viršyta mėginiuose, imtuose:

- 2018 m. birželį: V7 (Obelies žiotys), V19 (Žalesio žiotys);
- 2018 m. liepą: V7 (Obelies žiotys);
- 2018 m. rugpjūtį: V6 (Obelis prie Juodkiškių), V12 (Dotnuvėlės žiotys), V19 (Žalesio žiotys), V21 (Vaidotonių tvenkinys);

- 2018 m. rugsėjis: V7 (Obelies žiotys).

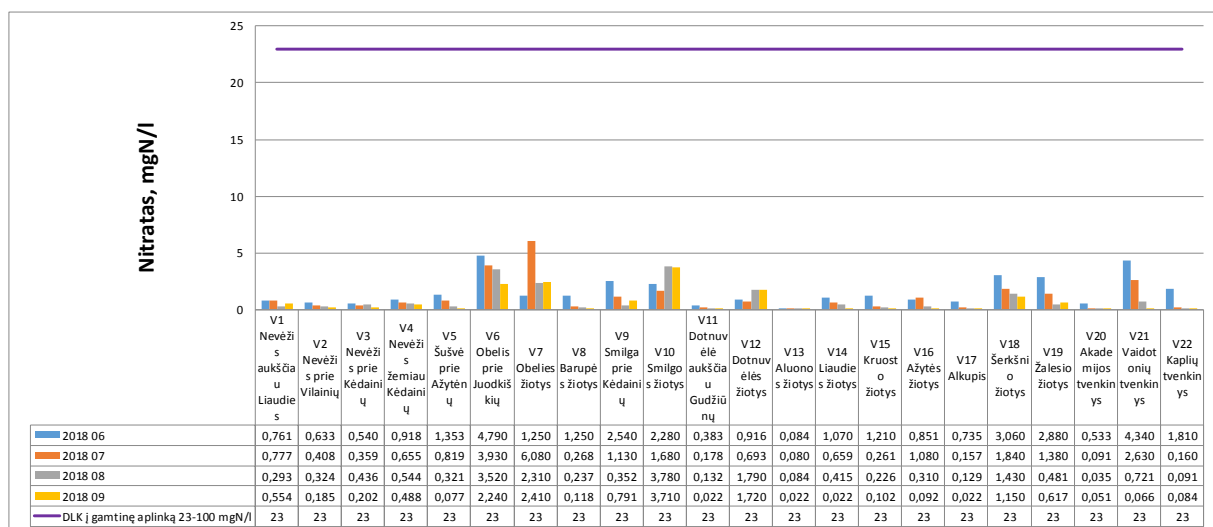
Ribinė vertė *lašišiniams* (iki 0,1 mgN/l) viršyta mėginiuose, imtuose:

- 2018 m. birželį: V7 (Obelies žiotys), V19 (Žalesio žiotys);
- 2018 m. liepą: V7 (Obelies žiotys), V18 (Šerkšnio žiotys), V19 (Žalesio žiotys);
- 2018 m. rugpjūtį: V6 (Obelis prie Juodkiškių), V7 (Obelies žiotys), V8 (Barupės žiotys), V9 (Smilga prie Kėdainių), V12 (Dotnuvėlės žiotys), V15 (Kruosto žiotys), V19 (Žalesio žiotys), V21 (Vaidotonių tvenkinys);
- 2018 m. rugsėjis: V6 (Obelis prie Juodkiškių), V7 (Obelies žiotys).

2.2.7. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai

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

Nitrato tyrimo rezultatai pateikti 2.10 paveiksle.



2.10 pav. Nitratas paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.10 paveikslo, nustatyta DLK į gamtinę aplinką vertė (23–100 mgN/l) nebuvo pasiekta nė viename mėginyje.

2018 m. vandens telkinio nitrato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.9 lentelėje.

2.9 lentelė. 2018 m. vandens telkinio nitrato vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės

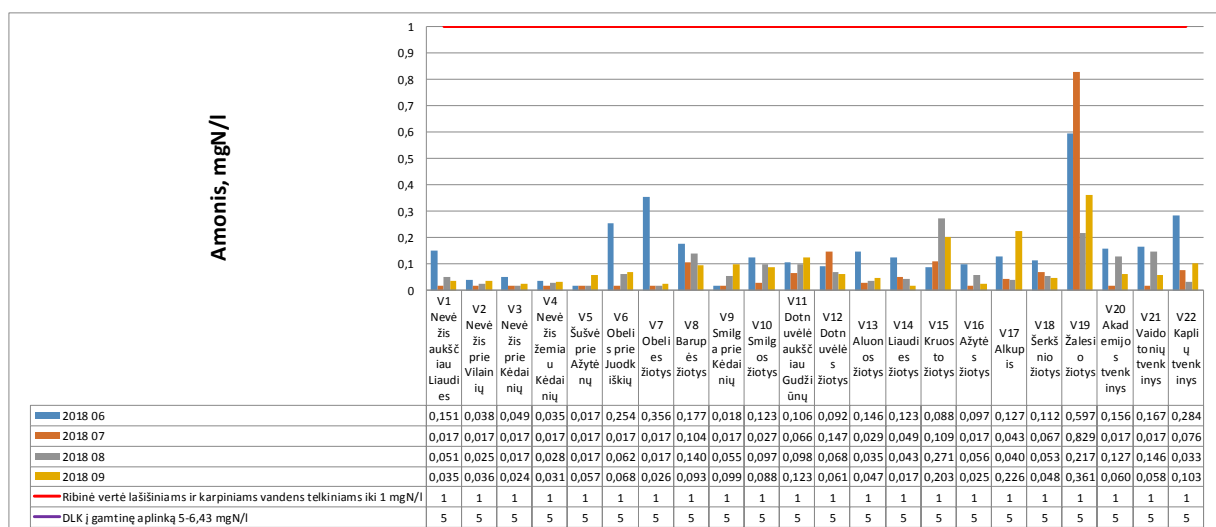
Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
V1 Nevėžis aukščiau Liaudies	0,596	Labai gera	V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	0,179	Labai gera
V2 Nevėžis prie Vilainių	0,388	Labai gera	V12 Dotnuvėlės žiotys	1,280	Labai gera
V3 Nevėžis prie Kėdainių	0,384	Labai gera	V13 Aluonos žiotys	0,068	Labai gera
V4 Nevėžis žemiau Kėdainių	0,651	Labai gera	V14 Liaudies žiotys	0,542	Labai gera
V5 Šušvė prie Ažytėnų	0,643	Labai gera	V15 Kruosto žiotys	0,450	Labai gera
V6 Obelis prie Juodkiškių	3,620	Vidutinė	V16 Ažytės žiotys	0,583	Labai gera
V7 Obelies žiotys	3,013	Vidutinė	V17 Alkapis	0,261	Labai gera
V8 Barupės žiotys	0,468	Labai gera	V18 Šerkšnio žiotys	1,870	Gera
V9 Smilga prie Kėdainių	1,203	Labai gera	V19 Žalesio žiotys	1,340	Gera
V10 Smilgos žiotys	2,863	Vidutinė			

Vertinant gautus 2018 m. tyrimų rezultatus pagal nitrato kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 14 upių, **gerai** – 2, **vidutinei** – 3.

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.



2.11 pav. Amonis paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.11 paveikslo, ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 1 mgN/l), DLK į gamtinę aplinką (5–6,43 mgN/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje.

2018 m. vandens telkinio amonio vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) pateikiama 2.10 lentelėje.

2.10 lentelė. 2018 m. 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 Nevėžis aukščiau Liaudies	0,064	Labai gera	V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	0,098	Labai gera
V2 Nevėžis prie Vilainių	0,029	Labai gera	V12 Dotnuvėlės žiotys	0,092	Labai gera
V3 Nevėžis prie Kėdainių	0,027	Labai gera	V13 Aluonos žiotys	0,064	Labai gera
V4 Nevėžis žemiau Kėdainių	0,028	Labai gera	V14 Liaudies žiotys	0,058	Labai gera
V5 Šušvė prie Ažytėnų	0,027	Labai gera	V15 Kruosto žiotys	0,168	Gera
V6 Obelis prie Juodkiškių	0,100	Labai gera	V16 Ažytės žiotys	0,049	Labai gera
V7 Obelies žiotys	0,104	Gera	V17 Alkapis	0,109	Gera
V8 Barupės žiotys	0,129	Gera	V18 Šerkšnio žiotys	0,070	Labai gera
V9 Smilga prie Kėdainių	0,047	Labai gera	V19 Žalesio žiotys	0,501	Vidutinė
V10 Smilgos žiotys	0,084	Labai gera			

Vertinant gautus 2018 m. tyrimų rezultatus pagal amonio kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 14 upių, **gerai** – 4 upes, **vidutinei** – 1 upę.

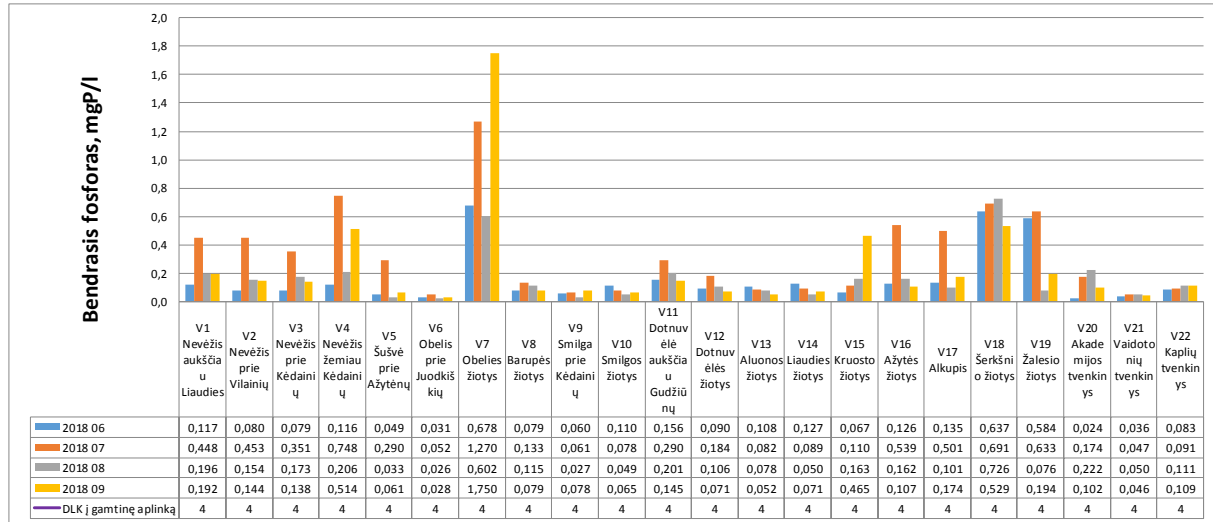
2.2.9. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai

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 (PO₄), 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.

2018 m. vandens telkinio bendrojo fosforo vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) ir tvenkinių ekologinio potencialo klasės (pagal 2.5 lentelę) pateikiama 2.11 lentelėje.

2.11 lentelė. 2018 m. vandens telkinio bendrojo fosforo vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės ir tvenkinių ekologinio potencialo klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė
V1 Nevėžis aukščiau Liaudies	0,238	Bloga	V12 Dotnųėlės žiotys	0,113	Gera
V2 Nevėžis prie Vilainių	0,208	Vidutinė	V13 Aluonos žiotys	0,080	Labai gera
V3 Nevėžis prie Kėdainių	0,185	Vidutinė	V14 Liaudies žiotys	0,084	Labai gera
V4 Nevėžis žemiau Kėdainių	0,396	Bloga	V15 Kruosto žiotys	0,201	Vidutinė
V5 Šušvė prie Ažytėnų	0,108	Gera	V16 Ažytės žiotys	0,234	Bloga
V6 Obelis prie Juodkiškių	0,034	Labai gera	V17 Alkapis	0,228	Vidutinė
V7 Obelies žiotys	1,075	Labai bloga	V18 Šerkšnio žiotys	0,646	Labai bloga
V8 Barupės žiotys	0,102	Gera	V19 Žalesio žiotys	0,372	Bloga

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgP/l	Ekologinės būklės klasė
V9 Smilga prie Kėdainių	0,057	Labai gera	V20 Akademijos tvenkinys	0,131	Geras
V10 Smilgos žiotys	0,076	Labai gera	V21 Vaidotonių tvenkinys	0,045	Maksimalus
V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	0,198	Vidutinė	V22 Kaplių tvenkinys	0,099	Maksimalus

Vertinant gautus 2018 m. tyrimų rezultatus pagal bendrojo fosforo kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 5 upes, **gerai** – 3 upes, **vidutinei** – 5 upes, **blogai** – 4 upes, **labai blogai** – 2 upes, **maksimaliam** tvenkinio ekologinio potencialo kriterijui – 2 tvenkinius, **geram** – 1 tvenkinį.

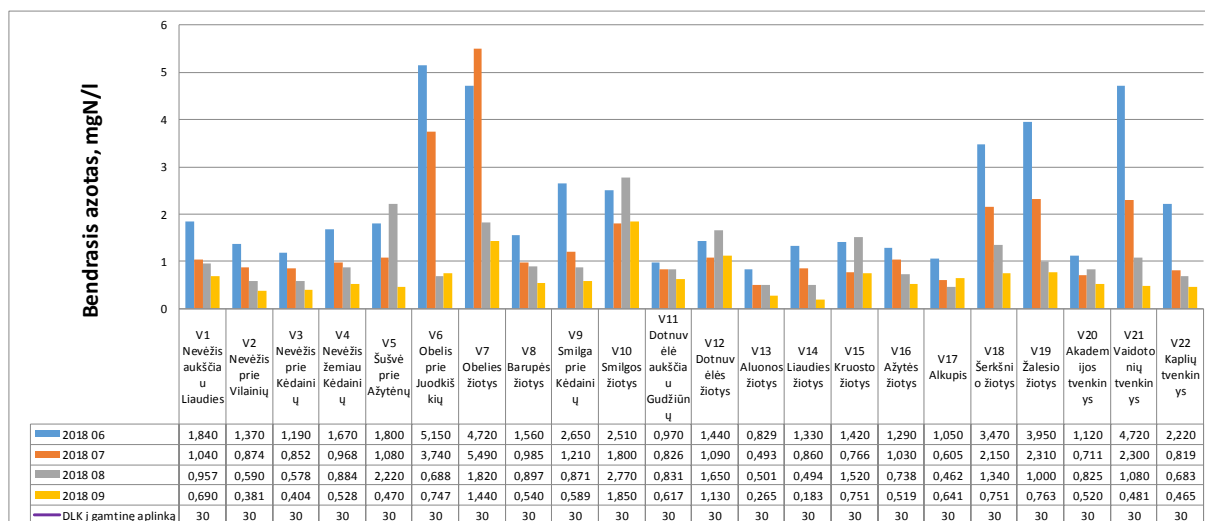
2.2.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai

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.

2018 m. vandens telkinio bendrojo fosforo vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės (pagal 2.4 lentelę) ir tvenkinių ekologinio potencialo klasės (pagal 2.5 lentelę) pateikiama 2.12 lentelėje.

2.12 lentelė. 2018 m. vandens telkinio bendrojo azoto vertės mėginiuose bei upių ekologinės būklės klasės ir tvenkinių ekologinio potencialo klasės

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė	Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ekologinės būklės klasė
V1 Nevėžis aukščiau Liaudies	1,132	Labai gera	V12 Dotnuvėlės žiotys	1,328	Labai gera
V2 Nevėžis prie Vilainių	0,804	Labai gera	V13 Aluonos žiotys	0,522	Labai gera
V3 Nevėžis prie Kėdainių	0,756	Labai gera	V14 Liaudies žiotys	0,717	Labai gera
V4 Nevėžis žemiau Kėdainių	1,013	Labai gera	V15 Kruosto žiotys	1,114	Labai gera
V5 Šušvė prie Ažytėnų	1,393	Labai gera	V16 Ažytės žiotys	0,894	Labai gera
V6 Obelis prie Juodkiškių	2,581	Gera	V17 Alkapis	0,690	Labai gera
V7 Obelies žiotys	3,368	Vidutinė	V18 Šerkšnio žiotys	1,928	Labai gera
V8 Barupės žiotys	0,996	Labai gera	V19 Žalesio žiotys	2,006	Gera
V9 Smilga prie Kėdainių	1,330	Labai gera	V20 Akademijos tvenkinys	0,794	Maksimalus
V10 Smilgos žiotys	2,233	Gera	V21 Vaidotonių tvenkinys	2,145	Geras
V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	0,811	Labai gera	V22 Kaplių tvenkinys	1,047	Maksimalus

Vertinant gautus 2018 m. tyrimų rezultatus pagal bendrojo azoto kiekį, **labai gerai** upių ekologinės būklės klasei galima priskirti 15 upių, **gerai** – 3 upes, **vidutinei** – 1 upę, **maksimaliam** tvenkinio ekologinio potencialo kriterijui – 2 tvenkinius, **geram** – 1 tvenkinį.

2.3. Paviršinių vandens (gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose) telkinių tyrimo rezultatai

Mėginiai gegužės 24 d. imti esant apie 16 °C oro temperatūrai, birželio 13 d. – apie 18 °C, rugpjūčio 7, 9 d. – apie 24 °C, rugsėjo 10 d. – apie 20 °C.

2.3.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai

Imant paviršinio vandens telkinio mėginį, buvo matuojama temperatūra. Šie duomenys pateikiami 2.14 paveiksle.

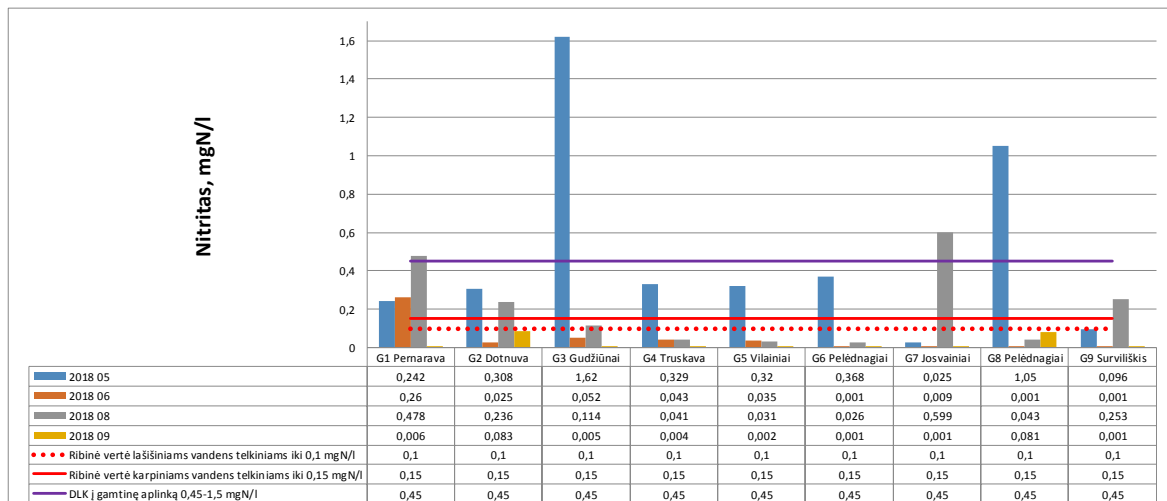


2.14 pav. Paviršinio vandens telkinio temperatūra (ribinė vertė lašišiniams vandens telkiniams iki 21,5 °C, ribinė vertė karpiniams vandens telkiniams iki 28 °C)

Kaip matyti iš 2.14 paveikslo, vandens temperatūra visuose mėginiuose atitiko ribinę vertę *karpiniams* (iki 28 °C) ir visuose, išskyrus 4, *lašišiniams* (iki 21,5 °C) vandens telkiniams. Mėginių ėmimo metu aplinkos oro temperatūra buvo apie 18–24 °C. Atsižvelgiant į tai, kad gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose žuvys neveisiamos, tai galima teigti, kad viršijimų nėra.

2.3.2. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai

Nitrito tyrimo rezultatai pateikti 2.15 paveiksle.



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

Kaip matyti iš 2.15 paveikslo, nitrito DLK į gamtinę aplinką viršutinė riba (1,5 mgN/l) viršyta buvo vieną kartą: gegužės mėnesį mėginyje G3 (Gudžiūnai).

Nitrito DLK į gamtinę aplinką žemutinė riba (0,45 mgN/l) viršyta gegužę šiuose mėginiuose: G3 (Gudžiūnai), G8 (Pelėdnagiai), o rugpjūtį: G1 (Pernarava), G7 (Josvainiai).

Ribinė vertė *karpiniams* (iki 0,15 mgN/l) ir *lašišiniams* (iki 0,1 mgN/l) vandens telkiniams viršyta šiuose mėginiuose:

- 2018 m. gegužę: G1 (Pernarava), G2 (Dotnuva), G3 (Gudžiūnai), G4 (Truskava), G5 (Vilainiai), G6 (Pelėdnagiai), G8 (Pelėdnagiai);
- 2018 m. birželį: G1 (Pernarava);
- 2018 m. rugpjūtį: G1 (Pernarava), G2 (Dotnuva), G3 (Gudžiūnai) (viršyta tik lašišiniams), G7 (Josvainiai), G9 (Surviliškis).

Vidutinės tiriamojo laikotarpio reikšmės ir neatitikimai DLK ir ribinėms vertėms pateikti 2.13 lentelėje.

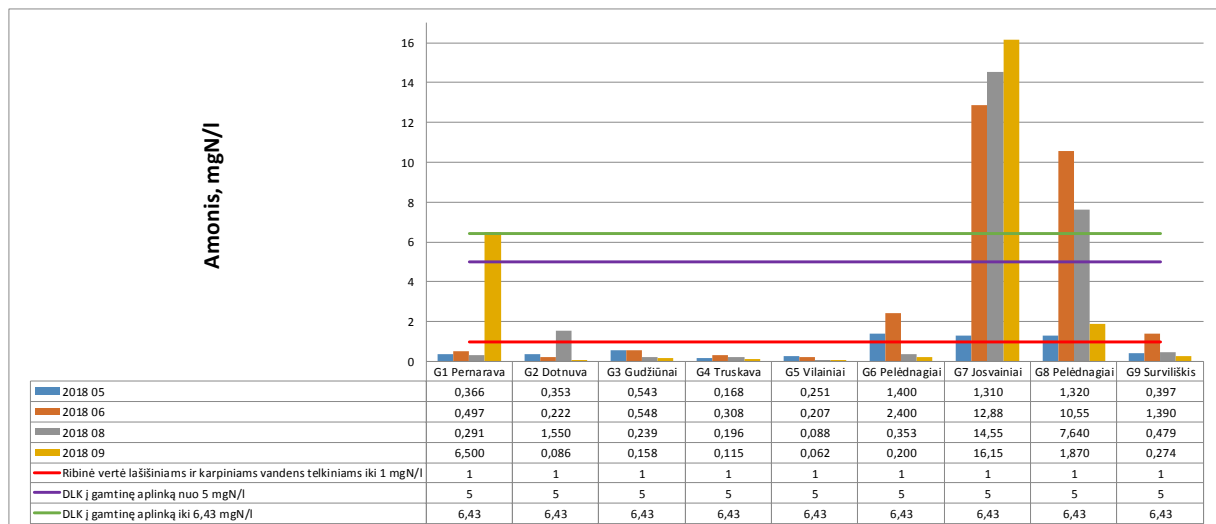
2.13 lentelė. 2018 m. vandens telkinio vidutinės nitrito vertės mėginiuose

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ribinė vertė lašišiniams vandens telkiniams iki 0,1 mgN/l	Ribinė vertė karpiniams vandens telkiniams iki 0,15 mgN/l	DLK į gamtinę aplinką nuo 0,45 mgN/l (žemutinė riba)	DLK į gamtinę aplinką iki 1,5 mgN/l (viršutinė riba)
G1 Pernarava	0,247	–	–	+	+
G2 Dotnuva	0,163	–	–	+	+
G3 Gudžiūnai	0,448	–	–	+	+
G4 Truskava	0,104	–	+	+	+
G5 Vilainiai	0,097	+	+	+	+
G6 Pelėdnagiai	0,099	+	+	+	+
G7 Josvainiai	0,159	–	–	+	+
G8 Pelėdnagiai	0,294	–	–	+	+
G9 Surviliškis	0,088	+	+	+	+

Atsižvelgiant į tai, kad gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose žuvis neveisiamos, tai galima teigti, kad nitrito DLK žemutinė ir viršutinė riba į gamtinę aplinką neviršijama nė viename mėginyje.

2.3.3. Paviršinio vandens telkinių amonio tyrimo rezultatai

Amonio tyrimo rezultatai pateikti 2.16 paveiksle.



2.16 pav. Amonis paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.16 paveikslo, DLK į gamtinę aplinką žemutinė riba (5 mgN/l) ir viršutinė riba (6,43 mgN/l) viršyta šiuose mėginiuose: G7 (Josvainiai) ir G8 (Pelėdnagai) birželio ir rugpjūčio mėnesiais, o G1 (Pernarava) ir G7 (Josvainiai) rugsėjo mėnesį.

Ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 1 mgN/l) viršyta šiuose mėginiuose:

- 2018 m. gegužę: G6 (Pelėdnagai), G7 (Josvainiai), G8 (Pelėdnagai);
- 2018 m. birželį: G6 (Pelėdnagai), G7 (Josvainiai), G8 (Pelėdnagai), G9 (Surviliškis);
- 2018 m. rugpjūtį: G2 (Dotnuva), G7 (Josvainiai), G8 (Pelėdnagai);
- 2018 m. rugsėjį: G1 (Pernarava), G7 (Josvainiai), G8 (Pelėdnagai).

Vidutinės tiriamojo laikotarpio reikšmės ir neatitikimai DLK ir ribinėms vertėms pateikti 2.14 lentelėje.

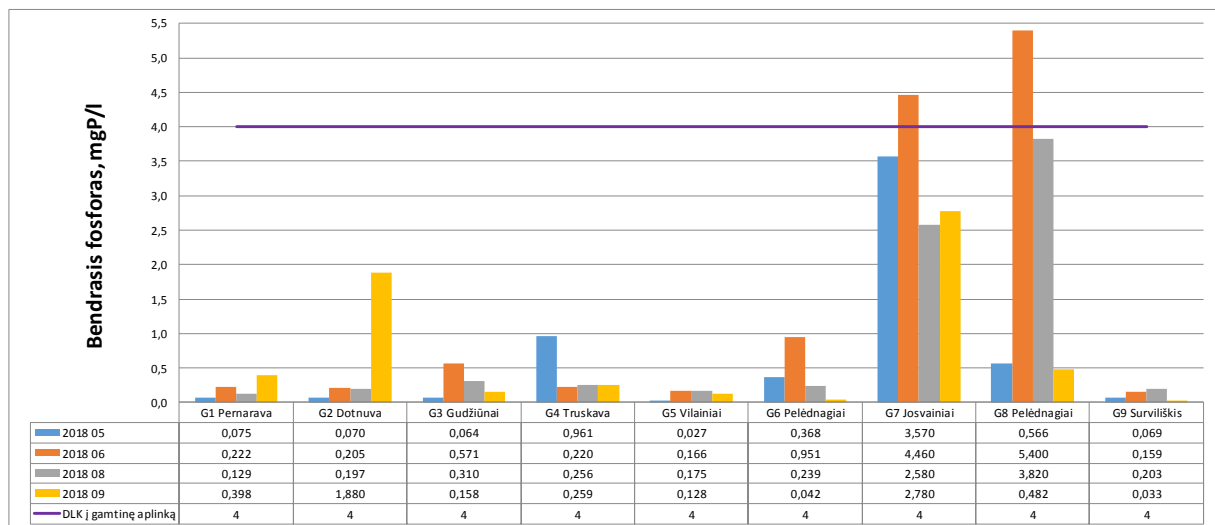
2.14 lentelė. 2018 m. vandens telkinio vidutinės amonio vertės mėginiuose

Mėginio vieta	Vidutinė reikšmė, mgN/l	Ribinė vertė lašišiniams ir karpiniams vandens telkiniams iki 1 mgN/l	DLK į gamtinę aplinką nuo 5 mgN/l (žemutinė riba)	DLK į gamtinę aplinką iki 6,43 mgN/l (viršutinė riba)
G1 Pernarava	1,91	—	+	+
G2 Dotnuva	0,55	+	+	+
G3 Gudžiūnai	0,37	+	+	+
G4 Truskava	0,20	+	+	+
G5 Vilainiai	0,15	+	+	+
G6 Pelėdnagai	1,09	—	+	+
G7 Josvainiai	11,22	—	—	—
G8 Pelėdnagai	5,35	—	—	+
G9 Surviliškis	0,64	+	+	+

Atsižvelgiant į tai, kad gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose žuvis neveisiamos, tai galima teigti, kad mėginių ėmimo vietose G7 (Josvainiai) ir G8 (Pelėdnagiai) DLK į gamtinę aplinką žemutinė riba viršijama, o viršutinė riba viršijama tik vietoje G7 (Josvainiai).

2.3.4. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai

Bendrojo fosforo tyrimo rezultatai pateikti 2.17 paveiksle.



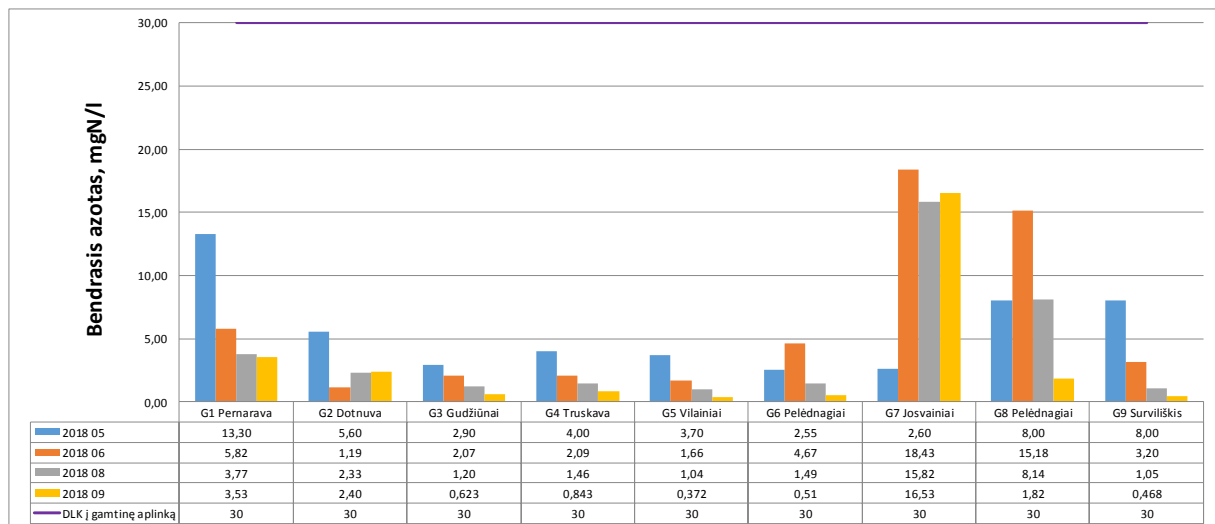
2.17 pav. Bendrasis fosforas paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.17 paveikslo, bendrojo fosforo DLK į gamtinę aplinką (4 mgP/l) viršyta birželio mėnesį dviejuose mėginiuose G7 (Josvainiai) ir G8 (Pelėdnagiai).

Vidutinės tiriamojo laikotarpio reikšmės G7 (Josvainiai) ėmimo vietoje buvo 3,348 mgP/l (neviršijama DLK), o G8 (Pelėdnagiai) – 2,567 mgP/l (neviršijama DLK). Kitose vietose DLK neviršijama.

2.3.5. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai

Bendrojo azoto tyrimo rezultatai pateikti 2.18 paveiksle.



2.18 pav. Bendrasis azotas paviršiniame vandens telkinyje

Kaip matyti iš 2.18 paveikslo, bendrojo azoto DLK į gamtinę aplinką (30 mgN/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje.

2.4. Išvados

1. Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius pateiktos 2.15 lentelėje:

2.15 lentelė. 2018 m. upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Ekologinės būklės klasė pagal						
	deguonies sotį	BDS ₇	fosfatą	nitratą	amonį	bendrąjį fosforą	bendrąjį azotą
V1 Nevėžis aukščiau Liaudies	Vidutinė	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Bloga	Labai gera
V2 Nevėžis prie Vilainių	Vidutinė	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Vidutinė	Labai gera
V3 Nevėžis prie Kėdainių	Vidutinė	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Vidutinė	Labai gera
V4 Nevėžis žemiau Kėdainių	Vidutinė	Labai gera	Bloga	Labai gera	Labai gera	Bloga	Labai gera
V5 Šušvė prie Ažytėnų	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Gera	Labai gera
V6 Obelis prie Juodkiškių	Vidutinė	Gera	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Gera
V7 Obelies žiotys	Vidutinė	Labai gera	Labai bloga	Vidutinė	Gera	Labai bloga	Vidutinė
V8 Barupės žiotys	Bloga	Labai gera	Gera	Labai gera	Gera	Gera	Labai gera
V9 Smilga prie Kėdainių	Gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera
V10 Smilgos žiotys	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Gera
V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	Bloga	Vidutinė	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Vidutinė	Labai gera

Mėginio vieta	Ekologinės būklės klasė pagal						
	deguonies sotį	BDS ₇	fosfatą	nitratą	amonį	bendrajį fosforą	bendrajį azotą
V12 Dotnuvėlės žiotys	Vidutinė	Gera	Gera	Labai gera	Labai gera	Gera	Labai gera
V13 Aluonos žiotys	Bloga	Gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera
V14 Liaudies žiotys	Vidutinė	Gera	Gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera
V15 Kruosto žiotys	Bloga	Vidutinė	Vidutinė	Labai gera	Gera	Vidutinė	Labai gera
V16 Ažytės žiotys	Vidutinė	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Bloga	Labai gera
V17 Alkapis	Vidutinė	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Gera	Vidutinė	Labai gera
V18 Šerkšnio žiotys	Gera	Labai gera	Labai bloga	Gera	Labai gera	Labai bloga	Labai gera
V19 Žalesio žiotys	Vidutinė	Gera	Bloga	Gera	Vidutinė	Bloga	Gera

Nė viena mėginių ėmimo vieta pagal kokybės elementų rodiklius negali būti įvertinta kaip labai gera. Vienintelė mėginių ėmimo vieta V9 Smilga prie Kėdainių tik pagal vieną kokybės elementų rodiklį (deguonies sotį) nebuvo įvardijama kaip labai geros kokybės.

2. Tvenkinių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius pateiktos 2.16 lentelėje:

2.16 lentelė. 2018 m. tvenkinių ekologinio potencialo klasės

Mėginio vieta	Ekologinės būklės klasė pagal	
	bendrajį fosforą	bendrajį azotą
V20 Akademijos tvenkinys	Geras	Maksimalus
V21 Vaidotonių tvenkinys	Maksimalus	Geras
V22 Kaplių tvenkinys	Maksimalus	Maksimalus

Viena mėginių ėmimo vieta gali būti įvertinta kaip maksimalaus ekologinio potencialo klasės tvenkinys – V22 Kaplių tvenkinys.

3. Imant mėginius rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais, vandens telkiniai buvo akivaizdžiai nusekę. Labiausiai nusekę vanduo buvo šiuose vietose: V15 (Kruosto žiotys), V17 (Alkapis), V19 (Žalesio žiotys). Dėl vandens trūkumo ir todėl, kad nevyko natūralūs procesai, šiose vietose nustatyta pablogėjusi ekologinė būklė.

4. Paviršinis vanduo gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose viršijo nustatytas DLK amonio (2 mėginiai viršijo žemutinę ribą ir 1 viršutinę).

3. TRIUKŠMO MONITORINGAS

3.1. Triukšmo lygio tyrimo metodika

Triukšmo monitoringo tikslas – gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Kėdainių 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.

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

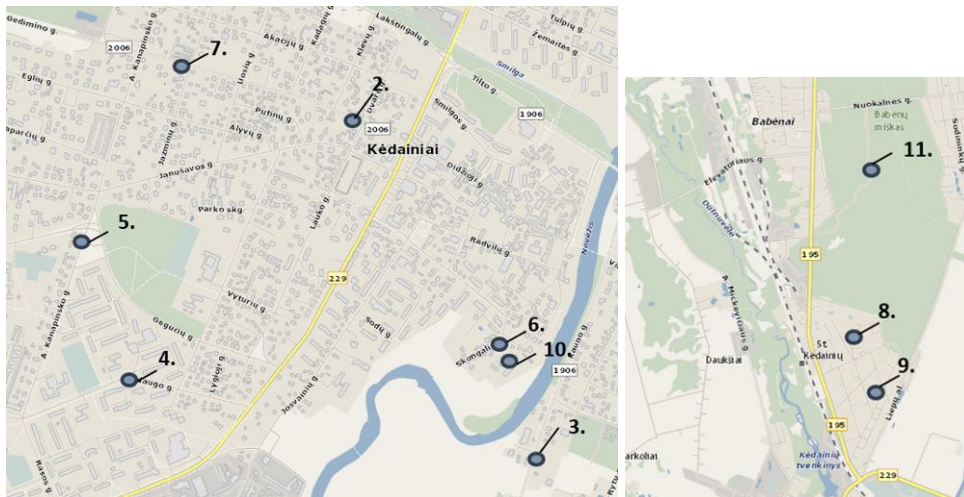
Stebimi parametrai. Autotransporto keliamo triukšmo ekvivalentinis ir maksimalus garso lygis gyvenamųjų namų, ligoninių, mokyklų ir darželių teritorijose.

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 11-oje tyrimų vietų: šalia ligoninės, švietimo įstaigų, tyliosiose zonose (3.1 ir 3.2 pav.):

1. Nociūnų gyvenvietė;
2. J. Basanavičiaus g., Kėdainiai;
3. Kauno g., Kėdainiai;
4. Mindaugo g., Kėdainiai;
5. A. Kanapinsko g., Kėdainiai;
6. Skongalio g., Kėdainiai;
7. Gedimino g., Kėdainiai;
8. Budrio g. 5, Kėdainiai (tylioji viešoji zona);
9. Aušros g. 21, Kėdainiai (tylioji viešoji zona);
10. Skongalio g. 23A, Kėdainiai (tylioji viešoji zona);
11. Babėnų miško teritorija (tylioji gamtos zona).



3.1 pav. Triukšmo matavimo vietos Kėdainių mieste



3.2 pav. Triukšmo matavimo vieta Nociūnų gyvenvietėje

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“.

Triukšmo lygiai vertinami taip pat ir pagal Kėdainių rajono savivaldybės tarybos 2012 m. spalio 26 d. sprendimą Nr. TS-312.

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje ir tyliosiose viešosiose ir gamtos zonose pateikti 3.1 lentelėje.

3.1 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje (HN 33:2011) ir tyliosiose viešosiose bei gamtos zonose (2012 10 26 Kėdainių r. sav. tarybos sprendimas Nr. TS-312)

Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L_{AFmax}), dBA
Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	6–18	65	70
	18–22	60	65
	22–6	55	60
Tyliosiose viešosiose zonose	6–18	65	70
	18–22	60	65
	22–6	55	60
Tyliojoje gamtos zonoje	0–24	–	50

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

Triukšmo lygio tyrimai atlikti kartą per sezoną:

- 2018 m. vasario 19–20 d.;
- 2018 m. gegužės 22–23 d.;
- 2018 m. rugpjūčio 6–9 d.;
- 2018 m. spalio 22–24 d.

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

Triukšmo lygio matavimai. Mobilųjų ir stacionariųjų šaltinių keliamo triukšmo tyrimams naudojamas precizinis garso lygio analizatorius „Brüel&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 sninga, 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 Kėdainių rajono savivaldybėje, daugelyje tyrimo vietų ypač didelę įtaką autotransporto srauto intensyvumas, todėl skaičiuojamas visomis eismo kryptimis per valandą pravažiuojančio autotransporto priemonių skaičius.

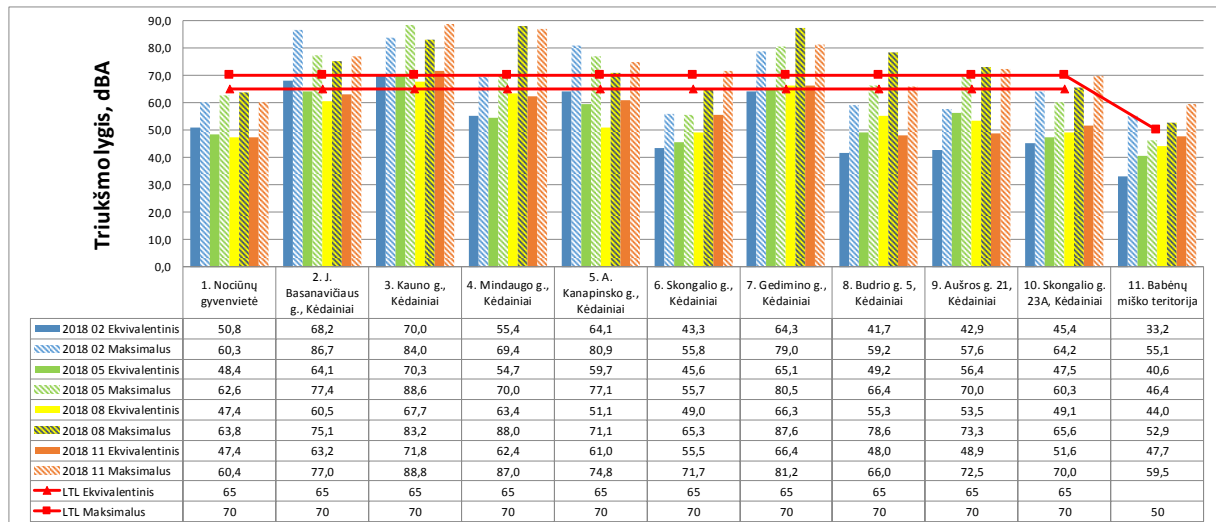
Taip pat, skaičiuojant pravažiuojančio autotransporto kiekius, įvertinamas pravažiuojančio autotransporto tipas, kuris skirstomas į lengvuosius automobilius (keleiviniai automobiliai su mažesne nei 3,5 t keliamaąja galia), lengvuosius sunkvežimius (krovininiai lengvieji automobiliai su mažesne nei 3,5 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.

3.2. Triukšmo lygio tyrimų rezultatai ir analizė

Triukšmo lygio tyrimų rezultatai dienos metu (06–18 val.)

Lietuvos higienos normoje HN 33: 2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ 2018 m. žiemos, pavasario, vasaros ir rudens sezonų metu, dienos metu normuojamų ekvivalentinio triukšmo lygio verčių (65 dBA) viršijimai nustatyti trijose skirtingose tyrimo vietose.



3.3 pav. Ekivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai dienos metu

Ekvivalentinio triukšmo lygio ribinės vertės viršijimas nustatytas:

- Žiemos sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (68,2 dBA) ir Nr. 3 (70,0 dBA);
- Pavasario sezono metu: tyrimo vietose Nr. 3 (70,3 dBA) ir Nr. 7 (65,1 dBA);
- Vasaros sezono metu: tyrimo vietose Nr. 3 (67,7 dBA) ir Nr. 7 (66,3 dBA);
- Rudens sezono metu: tyrimo vietose Nr. 3 (71,8 dBA) ir Nr. 7 (66,4 dBA).

Maksimalaus triukšmo lygio ribinės vertės viršijimas nustatytas 9-iose skirtingose tyrimo vietose:

- Žiemos sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (86,7 dBA), Nr. 3 (84,0 dBA), Nr. 5 (80,9 dBA), Nr. 7 (79,0 dBA) ir Nr. 11 (55,1 dBA);
- Pavasario sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (77,4 dBA), Nr. 3 (88,6 dBA), Nr. 5 (77,1 dBA) ir Nr. 7 (80,5 dBA);
- Vasaros sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (75,1 dBA), Nr. 3 (83,2 dBA), Nr. 4 (88,0 dBA), Nr. 5 (71,1 dBA), Nr. 7 (87,6 dBA), Nr. 8 (78,6 dBA), Nr. 9 (73,3 dBA) ir Nr. 11 (52,9 dBA);
- Rudens sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (77,0 dBA), Nr. 3 (88,8 dBA), Nr. 4 (87,0 dBA), Nr. 5 (74,8 dBA), Nr. 6 (71,7 dBA), Nr. 7 (81,2 dBA), Nr. 9 (72,5 dBA) ir Nr. 11 (59,5 dBA).

Transporto priemonių skaičius, nustatytas triukšmo lygio tyrimo metu, pateikiamas 3.2 lentelėje.

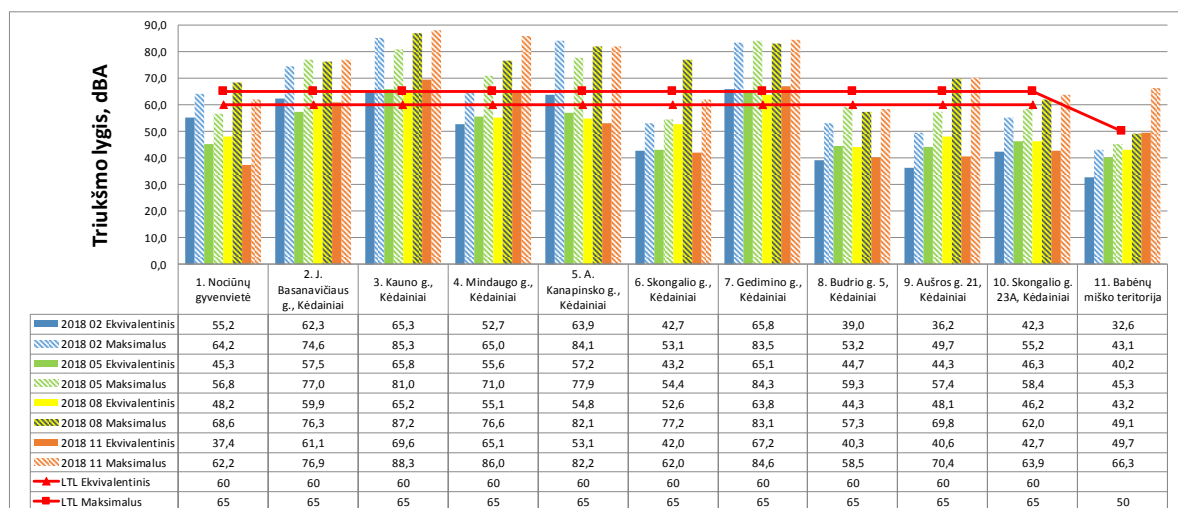
3.2 lentelė. Transporto srautai tyrimų vietose Nr. 1–11, dienos metu

Tyrimo vietos Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Transporto priemonių sk. tyrimo metu žiemą	0	81	77	48	31	0	54	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute žiemą	0	9	5	0	0	0	2	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu pavasarį	1	35	122	30	8	0	19	0	2	0	0
Sunkvežimių sk. sraute pavasarį	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu vasarą	0	38	116	29	9	6	75	0	3	0	0
Sunkvežimių sk. sraute vasarą	0	4	10	0	0	0	1	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu rudenį	0	39	41	21	13	6	35	12	2	0	0
Sunkvežimių sk. sraute rudenį	0	0	11	0	6	0	1	0	0	0	0

Triukšmo lygis visose tyrimo vietose, kur nustatytas aukštesnis triukšmo lygis, nulemtas transporto srauto, o tyliojoje gamtos zonoje – medžių ošimo. Taip pat atliekant tyrimus, visose tyrimo vietose girdėjosi pravažiuojantys ir kartais signalizuojantys traukiniai. Labiausiai išsiskyrė tyrimo vieta Nr. 3 (Kauno g., Kėdainiuose), kadangi šioje vietoje akivaizdžiai pravažiuojantis transportas viršijo leidžiamą greitį.

Triukšmo lygio tyrimų rezultatai vakaro metu (18–22 val.)

3.4 paveiksle pateikiami triukšmo lygio tyrimų rezultatai, gauti vakaro metu (18–22 val.).



3.4 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu

Ekvivalentinio triukšmo lygio ribinės vertės viršijimas nustatytas:

- Žiemos sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (62,3 dBA), Nr. 3 (65,3 dBA), Nr. 5 (63,9 dBA), Nr. 7 (65,8 dBA);
- Pavasario sezono metu: tyrimo vietose Nr. 3 (65,8 dBA), Nr. 7 (65,1 dBA);
- Vasaros sezono metu: tyrimo vietose Nr. 3 (65,2 dBA), Nr. 7 (63,8 dBA);
- Rudens sezono metu: tyrimo vietoje Nr. 2 (61,1 dBA), Nr. 3 (69,6 dBA), Nr. 4 (65,1 dBA), Nr. 7 (67,2 dBA).

Maksimalaus triukšmo lygio ribinės vertės viršijimas nustatytas 9-iose skirtingose tyrimo vietose:

- Žiemos sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (74,6 dBA), Nr. 3 (85,3 dBA), Nr. 5 (84,1 dBA), Nr. 7 (83,5 dBA);
- Pavasario sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (77,0 dBA), Nr. 3 (81,0 dBA), Nr. 4 (71,0 dBA), Nr. 5 (77,9 dBA), Nr. 7 (84,3 dBA);
- Vasaros sezono metu: tyrimo vietose Nr. 1 (68,6 dBA), Nr. 2 (76,3 dBA), Nr. 3 (87,2 dBA), Nr. 4 (76,6 dBA), Nr. 5 (82,1 dBA), Nr. 6 (77,2 dBA), Nr. 7 (83,1 dBA), Nr. 9 (69,8 dBA);
- Rudens sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (79,6 dBA), Nr. 3 (88,3 dBA), Nr. 4 (86,0 dBA), Nr. 5 (82,2 dBA), Nr. 7 (84,6 dBA), Nr. 9 (70,4 dBA), Nr. 11 (66,3 dBA).

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

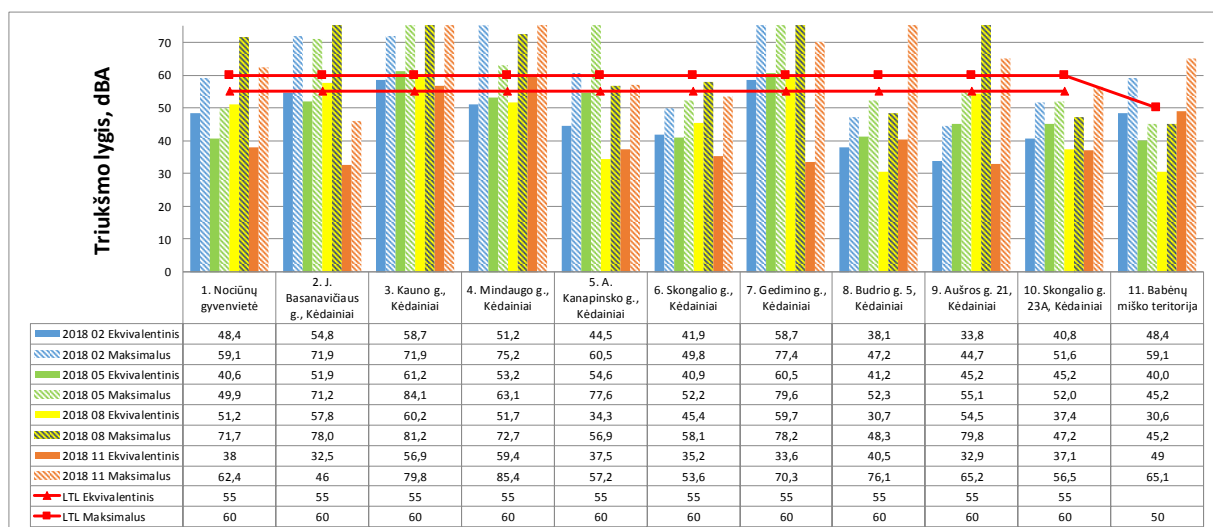
3.3 lentelė. Transporto srautai tyrimų vietose Nr. 1–11, vakaro metu

Tyrimo vietos Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Transporto priemonių sk. tyrimo metu žiemą	0	82	48	24	27	0	61	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute žiemą	0	0	2	0	1	0	3	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu pavasarį	0	13	99	9	11	0	26	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute pavasarį	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu vasarą	0	28	49	22	9	4	40	0	2	0	0
Sunkvežimių sk. sraute vasarą	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu rudenį	0	19	46	32	6	0	26	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute rudenį	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0

Triukšmo lygis visose tyrimo vietose, kur nustatytas aukštesnis triukšmo lygis, nulemtas transporto srauto. Taip pat atliekant tyrimus, visose tyrimo vietose girdėjosi pravažiuojantys ir kartais signalizuojantys traukiniai. Labiausiai išsiskyrė tyrimo vieta Nr. 3 (Kauno g., Kėdainiuose), kadangi šioje vietoje akivaizdžiai pravažiuojantis transportas viršijo leidžiamą greitį.

Triukšmo lygio tyrimų rezultatai nakties metu (22–06 val.)

3.5 paveiksle pateikiami triukšmo lygio tyrimų rezultatai, gauti nakties metu (22–6 val.).



3.5 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai nakties metu

Ekvivalentinio triukšmo lygio ribinės vertės viršijimas nustatytas:

- Žiemos sezono metu: tyrimo vietose Nr. 3 (58,7 dBA), Nr. 7 (58,7 dBA);
- Pavasario sezono metu: tyrimo vietose Nr. 3 (61,2 dBA), Nr. 7 (60,5 dBA);
- Vasaros sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (57,8 dBA), Nr. 3 (60,2 dBA), Nr. 7 (79,6 dBA);
- Rudens sezono metu: tyrimo vietoje Nr. 3 (56,9 dBA), Nr. 4 (59,4 dBA).

Maksimalaus triukšmo lygio ribinės vertės viršijimas nustatytas 9-iose skirtingose tyrimo vietose:

- Žiemos sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (71,9 dBA), Nr. 3 (71,9 dBA), Nr. 4 (75,2 dBA), Nr. 5 (60,5 dBA), Nr. 7 (77,4 dBA), Nr. 11 (59,1 dBA);
- Pavasario sezono metu: tyrimo vietose Nr. 2 (71,2 dBA), Nr. 3 (84,1 dBA), Nr. 4 (63,1 dBA), Nr. 5 (77,6 dBA), Nr. 7 (79,6 dBA);

- Vasaros sezono metu: tyrimo vietose Nr. 1 (71,7 dBA), Nr. 2 (78,0 dBA), Nr. 3 (81,2 dBA), Nr. 4 (72,7 dBA), Nr. 7 (77 dBA);
- Rudens sezono metu: tyrimo vietose Nr. 1 (62,4 dBA), Nr. 3 (79,8 dBA), Nr. 4 (85,4 dBA), Nr. 7 (70,3 dBA), Nr. 8 (76,1 dBA), Nr. 9 (65,2 dBA), Nr. 11 (65,1 dBA).

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

3.4 lentelė. Transporto srautai tyrimų vietose Nr. 1–11, nakties metu

Tyrimo vietos Nr.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Transporto priemonių sk. tyrimo metu žiemą	0	23	14	4	3	0	13	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute žiemą	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu pavasarį	0	7	9	5	4	0	15	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute pavasarį	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu vasarą	0	30	21	12	0	0	31	0	1	0	0
Sunkvežimių sk. sraute vasarą	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Transporto priemonių sk. tyrimo metu rudenį	0	0	3	7	0	0	1	0	0	0	0
Sunkvežimių sk. sraute rudenį	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Triukšmo lygis visose tyrimo vietose, kur nustatytas aukštesnis triukšmo lygis, nulemtas transporto srauto, o tyliojoje gamtos zonoje – medžių ošimo. Taip pat atliekant tyrimus, visose tyrimo vietose girdėjosi pravažiuojantys ir kartais signalizuojantys traukiniai. Labiausiai išsiskyrė tyrimo vieta Nr. 3 (Kauno g., Kėdainiuose), kadangi šioje vietoje akivaizdžiai pravažiuojantis transportas viršijo leidžiamą greitį.

3.3. Išvados

1. Atlikus triukšmo lygio tyrimus Kėdainių rajone, nustatyta, kad ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu leistiną vertę (65 dBA) žiemos sezono metu viršijo dviejose tyrimo vietose (Nr. 2; Nr. 3), pavasario, vasaros ir rudens – dviejose (Nr. 3; Nr. 7).

2. Atlikus triukšmo lygio tyrimus Kėdainių rajone, nustatyta, kad ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu leistiną vertę (60 dBA) žiemos sezono metu viršijo keturiose tyrimų vietose

(Nr. 2; Nr. 3; Nr. 5; Nr. 7), pavasario ir vasaros – dviejose (Nr. 3; Nr. 7), rudens – keturiose (Nr. 2; Nr. 3; Nr. 4; Nr. 7).

3. Atlikus triukšmo lygio tyrimus Kėdainių rajone, nustatyta, kad ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu leistiną vertę (55 dBA) žiemos ir pavasario sezonų metu viršijo dviejose tyrimų vietose (Nr. 3; Nr. 7), vasaros – trijose (Nr. 2; Nr. 3; Nr. 7), rudens – dviejose (Nr. 3; Nr. 4).

4. Maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu (70 dBA) žiemos sezono metu viršytas penkiose tyrimų vietose (Nr. 2, Nr. 3, Nr. 5, Nr. 7, Nr. 11), pavasario – keturiose (Nr. 2, Nr. 3, Nr. 5, Nr. 7), vasaros – aštuoniose (Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5, Nr. 7, Nr. 8, Nr. 9, Nr. 11), rudens – aštuoniose (Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5, Nr. 6, Nr. 7, Nr. 9, Nr. 11).

5. Maksimalus leistinas triukšmo lygis vakaro metu (65 dBA) žiemos sezono metu viršytas keturiose tyrimų vietose (Nr. 2, Nr. 3, Nr. 5, Nr. 7), pavasario – penkiose (Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5, Nr. 7), vasaros – aštuoniose (Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5, Nr. 6, Nr. 7, Nr. 9), rudens – septyniose (Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5, Nr. 7, Nr. 9, Nr. 11).

6. Maksimalus leistinas triukšmo lygis nakties metu (60 dBA) žiemos sezono metu buvo viršytas šešiose tyrimų vietose (Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5, Nr. 7), pavasario – penkiose (Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5, Nr. 7), vasaros – šešiose (Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 7, Nr. 9), rudens – septyniose (Nr. 1, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 7, Nr. 8, Nr. 9, Nr. 11).

7. Atliekant triukšmo tyrimus Kauno gatvėje, Kėdainiuose, (tyrimo vieta Nr. 3) pastebėta, kad transportas, ypač sunkusis, akivaizdžiai važiuoja didesniu nei leistinu greičiu, todėl triukšmo lygis šioje vietoje viršija normas. Siekiant sumažinti triukšmo lygį, būtina, kad transportas važiuotų leistinu greičiu, todėl rekomenduojama Kauno g., Kėdainiuose, įrengti greičio mažinimo priemonės.

BENDROSIOS IŠVADOS

1. Oro kokybės stebėjimai buvo vykdyti 33-ose tyrimų vietose: 22-ose tirtos sieros dioksido (SO_2) bei fluoro vandenilio (HF), 3-ose – sieros dioksido (SO_2) ir azoto dioksido (NO_2).

2. Pramoniniame rajone neužfiksuota tiriamųjų teršalų viršijimų. Gyvenvietėse, supančiose pramoninį rajoną, neužfiksuota tiriamųjų teršalų viršijimų.

3. Tiriamųjų teršalų koncentracijų padidėjimą gali lemti didžiųjų katilinių, eksploatuojamų daugiabučių gyvenamųjų namų centralizuotam apšiltinimui, teršalų išmetimai. Taip pat įtakos gali 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. Pažemio aplinkos ore pagrindinis azoto dioksido šaltinis – automobilių išmetamos dujos, todėl didžiosiose sankryžose ir nustatyta didesnė NO_2 koncentracija. Didžiausia amoniako emisijos gyvulininkystėje dalis tenka galvijininkystės ir kiaulininkystės sektoriams.

4. Paviršinio vandens telkinių (upių) nė viena mėginių ėmimo vieta pagal kokybės elementų rodiklius negali būti įvertinta kaip labai gera. Vienintelė mėginių ėmimo vieta V9 Smilga prie Kėdainių tik pagal vieną kokybės elementų rodiklį (deguonies sotį) nebuvo įvardijama kaip labai geros kokybės.

5. Imant mėginius rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais, vandens telkiniai buvo akivaizdžiai nusekę. Labiausiai nusekęs vanduo buvo šiuose vietose: V15 (Kruosto žiotys), V17 (Alkapis), V19 (Žalesio žiotys). Dėl vandens trūkumo ir todėl, kad nevyko natūralūs procesai, šiose vietose nustatyta pablogėjusi ekologinė būklė.

6. Paviršinio vandens (tvenkinių) viena mėginių ėmimo vieta (V22 Kaplių tvenkinys) gali būti įvertinta kaip maksimalaus ekologinio potencialo klasės tvenkinys.

7. Paviršinio vandens (gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažuose) viršyta tik amonio DLK (G7 (Josvainiai) ir G8 (Pelėdnagai)).

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

9. Atlikus triukšmo lygio tyrimus Kėdainių rajone, nustatyta, kad ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygis dienos, vakaro ir nakties metu leistiną vertę žiemos, pavasario, vasaros ir rudens sezonais viršyta tyrimo vietoje Nr. 3 (Kauno g., Kėdainiuose).

10. Ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygis vakaro metu leistiną vertę žiemos, pavasario, vasaros ir rudens sezonais viršyta tyrimo vietoje Nr. 7 (Gedimino g., Kėdainiuose).

11. Ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygis dienos metu leistiną vertę žiemos, pavasario, vasaros ir rudens sezonais nė karto neviršijo tyrimo vietose Nr. 1 (Nociūnų gyvenvietėje) ir Nr. 10 (Skongalio g. 23A, Kėdainiuose).

12. Ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygis vakaro metu leistiną vertę žiemos, pavasario, vasaros ir rudens sezonais nė karto neviršijo tyrimo vietose Nr. 8 (Budrio g. 5, Kėdainiuose) ir Nr. 10 (Skongalio g. 23A, Kėdainiuose).

13. Ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygis nakties metu leistiną vertę žiemos, pavasario, vasaros ir rudens sezonais nė karto neviršijo tyrimo vietose Nr. 6 (Skongalio g., Kėdainiuose) ir Nr. 10 (Skongalio g. 23A, Kėdainiuose).

14. Atliekant triukšmo tyrimus Kauno gatvėje, Kėdainiuose, (tyrimo vieta Nr. 3) pastebėta, kad transportas, ypač sunkusis, akivaizdžiai važiuoja didesniu nei leistinu greičiu, todėl triukšmo lygis šioje vietoje viršija normas. Siekiant sumažinti triukšmo lygį, būtina, kad transportas važiuotų leistinu greičiu, todėl rekomenduojama Kauno g., Kėdainiuose, įrengti greičio mažinimo priemonės.

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.
- Kėdainių rajono savivaldybės tarybos 2012 m. spalio 26 d. sprendimas Nr. TS-312.
- 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 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.

PRIEDAS NR. 1. ORO TARŠOS PRAMONINIAME RAJONE TYRIMŲ VIETOS

Tyrimo vieta	2018 m. žiema	2018 m. pavasaris	2018 m. vasara	2018 m. ruduo
1. Kėdainiai, Juodkiškio gatvė				
2. Kėdainiai, Šėtos gatvė				
3. Kėdainiai, Daržų gatvė				
4. Kėdainiai, Juodkiškio gatvė				
5. Kėdainiai, Šilelio gatvė				
6. Kėdainiai, Vilniaus gatvė				
7. Kėdainiai, Pirmūnų gatvė				
8. Kėdainiai, Tilto gatvė				
9. Kėdainiai, J. Basana- vičiaus gatvė				

Tyrimo vieta	2018 m. žiema	2018 m. pavasaris	2018 m. vasara	2018 m. ruduo
10. Paobelys, Kėdainių gatvė				
11. Paobelys, Kėdainių gatvė				
12. Kėdainiai, Pramonės gatvė				
13. Kėdainiai, Pramonės gatvė				
14. Kėdainiai, Pramonės gatvė				
15. Kėdainiai, Biochemi- kų gatvė				
16. Kėdainiai, Pramonės gatvė				
17. Pelėdnagiai, V. Koncevi- čiaus gatvė				
18. Pelėdnagiai, Miškininkų gatvė				
19. Medėkšiai, Šerkšnės gatvė				

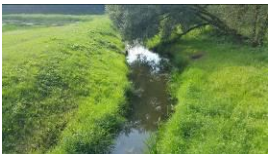
Tyrimo vieta	2018 m. žiema	2018 m. pavasaris	2018 m. vasara	2018 m. ruduo
20. Medėkšiai, Šerkšnės gatvė				
21. Kelias 229, šalia Juodkiškių tvenkinio				
22. Taučiūnai, Užtvankos gatvė				

PRIEDAS NR. 2. ORO TARŠOS GYVENVIETĖSE, SUPANČIOSE PRAMONINĮ RAJONĄ, TYRIMŲ VIETOS

Tyrimo vieta	2018 m. žiema	2018 m. pavasaris	2018 m. vasara	2018 m. ruduo
23. Aristavos gyvenvietė				
24. Vilainių gyvenvietė				
25. Kudžionių gyvenvietė				

PRIEDAS NR. 3. VANDENS MĖGINIŲ (UPIŲ IR TVENKINIŲ) ĖMIMO VIETOS

Mėginio ėmimo vieta	2018 m. birželis	2018 m. liepa	2018 m. rugpjūtis	2018 m. rugsėjis
V1 Nevėžis aukščiau Liaudies				
V2 Nevėžis prie Vilainių				
V3 Nevėžis prie Kėdainių				
V4 Nevėžis žemiau Kėdainių				
V5 Šušvė prie Ažytėnų				
V6 Obelis prie Juodkiškių				
V7 Obelies žiotys				
V8 Barupės žiotys				
V9 Smilga prie Kėdainių				

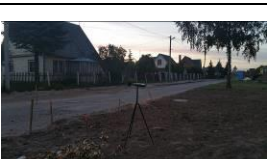
Mėginio ėmimo vieta	2018 m. birželis	2018 m. liepa	2018 m. rugpjūtis	2018 m. rugsėjis
V10 Smilgos žiotys				
V11 Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų				
V12 Dotnuvė- lės žiotys				
V13 Aluonos žiotys				
V14 Liaudies žiotys				
V15 Kruosto žiotys				
V16 Ažytės žiotys				
V17 Alkapis				
V18 Šerkšnio žiotys				

Mėginio ėmimo vieta	2018 m. birželis	2018 m. liepa	2018 m. rugpjūtis	2018 m. rugsėjis
V19 Žalesio žiotys				
V20 Akade- mijos tvenkinys				
V21 Vaidoto- nių tvenkinys				
V22 Kaplių tvenkinys				

PRIEDAS NR. 4. VANDENS MĖGINIŲ (GYVULININKYSTĖS KOMPLEKSŲ NUOTEKŲ IŠLAISTYMO LAUKŲ DRENAŽUOSE) ĖMIMO VIETOS

Mėginio ėmimo vieta	2018 m. gegužė	2018 m. birželis	2018 m. rugpjūtis	2018 m. rugsėjis
G1 Pernarava				
G2 Dotnuva				
G3 Gudžiūnai				
G4 Truskava				
G5 Vilainiai				
G6 Pelėdnagai				
G7 Josvainiai				
G8 Pelėdnagai				
G9 Surviliškis				

PRIEDAS NR. 5. TRIUKŠMO TYRIMŲ VIETOS

Mėginio ėmimo vieta	2018 m. žiema	2018 m. pavasaris	2018 m. vasara	2018 m. ruduo
1. Nociūnų gyvenvietė				
2. Gedimino g., Kėdainiai				
3. Kauno g., Kėdainiai				
4. Mindaugo g., Kėdainiai				
5. A. Kanapinsko g., Kėdainiai				
6. Skongalio g., Kėdainiai				
7. Gedimino g., Kėdainiai				
8. Budrio g. 5, Kėdainiai				
9. Aušros g. 21, Kėdainiai				

Mėginio ėmimo vieta	2018 m. žiema	2018 m. pavasaris	2018 m. vasara	2018 m. ruduo
10. Skongalio g. 23A, Kėdainiai				
11. Babėnų miško teritorija				