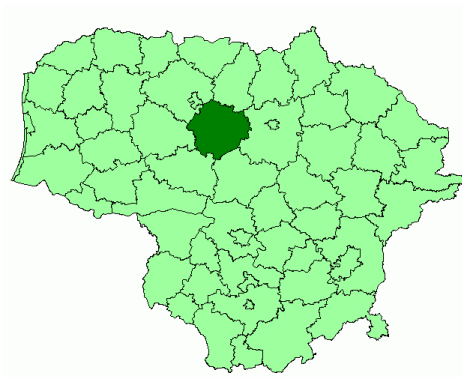




**RADVILIŠKIO RAJONO SAVIVALDYBĖS  
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA  
UŽ 2023 M.**



**Šiauliai, 2024 m.**

Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 m. programos įgyvendinimo konsoliduotą ataskaitą parengė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas .....

Radviliškio rajono savivaldybės administracija



Aušros a. 10, LT- 82196 Radviliškis

Tel.: (8 422) 69 003

Faks.: (8 422) 69 000

El. p.: [informacija@radviliskis.lt](mailto:informacija@radviliskis.lt)

[www.radviliskis.lt](http://www.radviliskis.lt)

Darnaus vystymosi institutas



Aušros al. 66 a., LT-76233 Šiauliai

Tel. (8 ~ 672) 26 226

El. p.: [info@institute.lt](mailto:info@institute.lt)

[www.institute.lt](http://www.institute.lt)

© Radviliškio rajono savivaldybės administracija, 2024

© Darnaus vystymosi institutas, 2024

## TURINYS

I. BENDROJI DALIS.....	4
II. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS .....	5
III. PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS .....	22
IV. MAUDYKLŲ MONITORINGAS .....	42
V. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS.....	49
VI. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS .....	62
VII. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS.....	72
VIII. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS.....	78
IX. TRIUKŠMO MONITORINGAS .....	81

## I. BENDROJI DALIS

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti rajono bendruomenės, specialistų, valstybinių institucijų informavimą apie Radviliškio rajono aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai sąjaučią visuomenę. Gautą informaciją naudoti grindžiant, planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkosaugos priemones. Kryptingas Radviliškio rajono savivaldybės teritorijos darnaus vystymosi stimuliavimas yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie aplinkos būklę.

Dėl šios priežasties 2021 m. vasario 26 d. Radviliškio rajono savivaldybės taryba patvirtino Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 m. programą, kurioje pateikiami kiekvieno aplinkos monitoringo komponento tikslai, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, remiantis 2021-08-04 d. pasirašyta Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 metų programos įgyvendinimo paslaugos 2021 – 2023 metais paslaugų sutartimi Nr. SUT-2021-622 (11.31), įgyvendina Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 m. programą.

Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos informacijos integruotoje duomenų bazėje – AIIDB (<http://www.radviliskiormonitoringas.lt/>) moderniai kaupiami, nuolatos atnaujinami bei interaktyviai pateikiami visuomenei Radviliškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo tyrimų duomenys.

## II. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS

2023 m. Radviliškio rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO<sub>2</sub>; SO<sub>2</sub> ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir o m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2023-03-03 iki 2023-03-17 d., nuo 2023-04-06 iki 2023-04-20 d. nuo 2023-08-02 iki 2023-08-16 d. ir nuo 2023-10-10 iki 2023-10-24.

Mobilios laboratorijos pagalba 2023-02-03/06 d. (1 tyrimas), 2023-03-10/13 d. (2 tyrimas), 2023-04-09/12 d. (3 tyrimas), 2023-05-02/05 d. (4 tyrimas), 2023-07-11/14 d. (5 tyrimas), 2023-08-07/10 d. (6 tyrimas), 2023-10-03/06 d. (7 tyrimas) ir 2023-11-06/09 d. (8 tyrimas) tirtos kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) ir anglies monoksido (CO) koncentracijos.

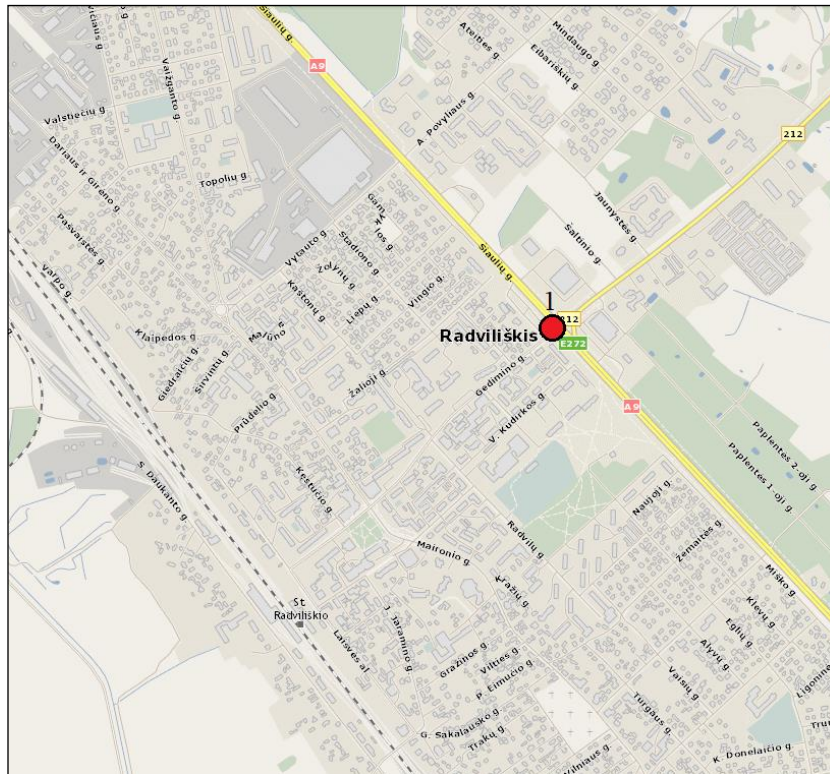
Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Difuziniuose ėmikliuose sukauptų aplinkos oro teršalų laboratoriniai tyrimai atlikti akredituotoje laboratorijoje: *Gradko International Ltd.* (Europos akreditacijos organizacijai priklausančios akreditavimo įstaigos „United Kingdom Accreditation Service“ išduoto akreditacijos pažymėjimo Nr. 2187).

**Tyrimo tikslas:** gauti ir teikti sistemine matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie teršalų dydžių pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

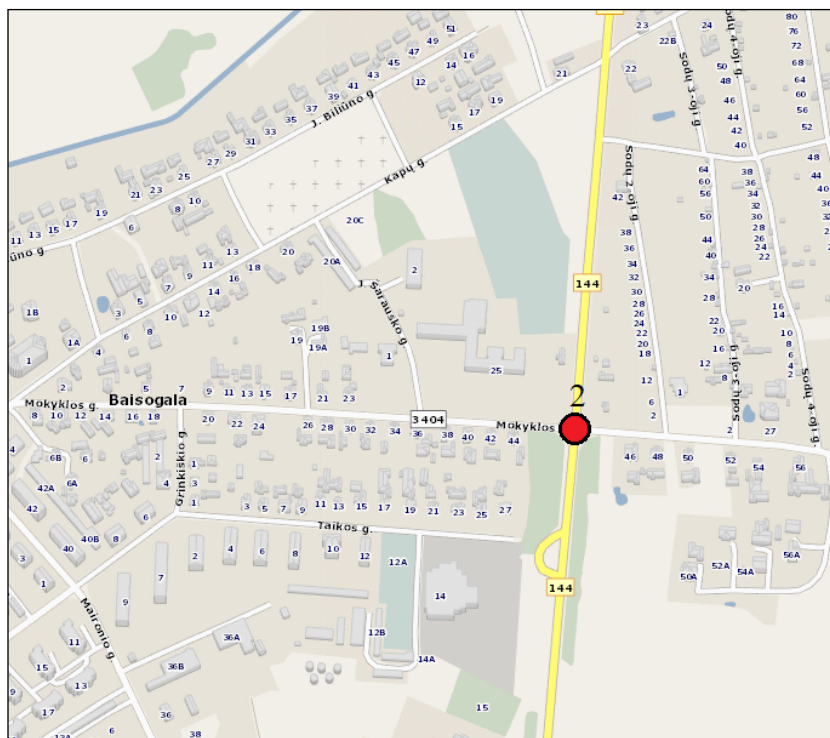
### **Tyrimo uždaviniai:**

1. Radviliškio rajono savivaldybėje vykdyti aplinkos oro taršos stebėjimus;
2. kaupti ir analizuoti stebėjimo duomenis, palyginant juos su oro teršalų ribinėmis vertėmis;
3. įvardinti galimas aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis, nurodant būdus neigiamoms pasekmės mažinti ar išvengti;
4. teikti informaciją visuomenei apie aplinkos oro kokybę.

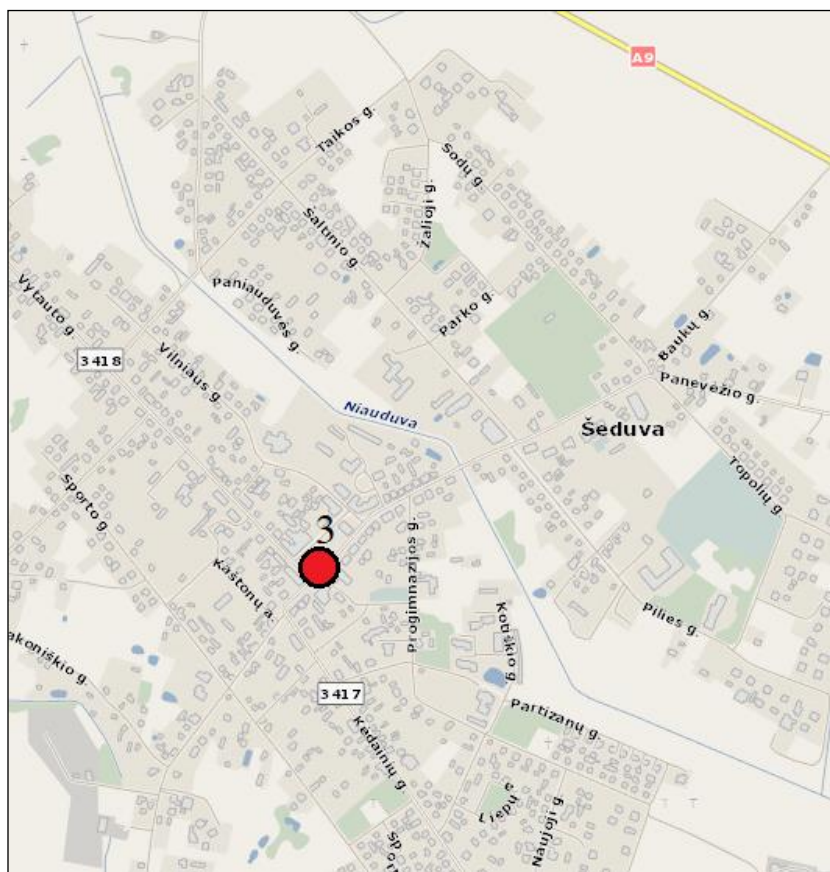
**Tyrimo objektas:** žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas bei jų koordinatas LKS94 koordinacių sistemoje (žr. 1 – 3 pav. ir 1 lentelė):



**1 pav.** Aplinkos oro monitoringo tinklas, matavimo vietos ID 1  
(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)



**2 pav.** Aplinkos oro monitoringo tinklas, matavimo vietos ID 2  
(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)



**3 pav.** Aplinkos oro monitoringo tinklas, matavimo vietos ID 3  
(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)

### 1 lentelė

Pasyvių sorbentų pagalba atliktų antropogeninės oro taršos matavimų vietų koordinatės Radviliškio rajono savivaldybės aplinkoje

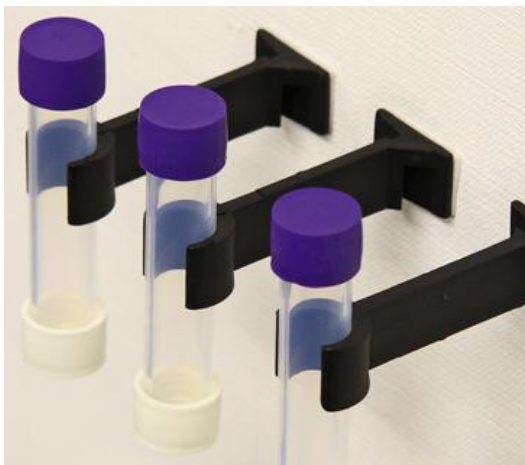
Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacinių sistemoje		Taršos pobūdis
		X	Y	
1.	Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryža	471591	6186580	Autotransporto ir stacionarūs taršos šaltiniai
2.	Baisogala, Mokyklos g. ties Baisogalos gimnazija	483219	6167184	Autotransporto ir stacionarūs taršos šaltiniai
3.	Šeduva, Vytauto g. – Laisvės g. sankryža	484791	6180015	Autotransporto ir stacionarūs taršos šaltiniai

(Šaltinis: sudaryta autorių)

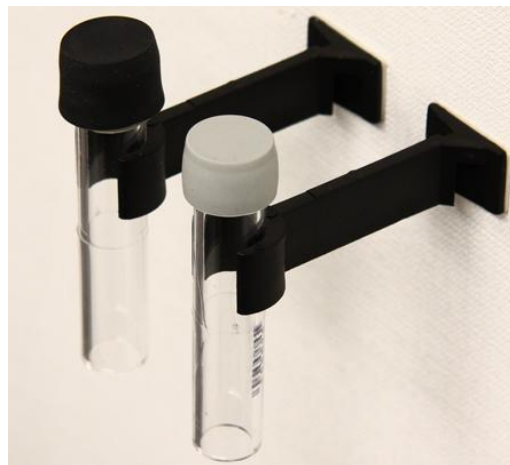
**Tyrimo metodika.** Oro teršalų koncentracijų matavimams naudoti automatiniai oro taršos analizatoriai, instaliuoti į mobilią laboratoriją. Gautas vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo mažiausiomis atitinkamo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtomis teisės aktuose.

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 4 – 6 pav.). Dvi savaites  $\text{NO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$  ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

Pasyvūs sorbentai buvo kabinami 2 – 3 metrų aukštyje. Aplinka, kurioje buvo eksponuojami sorbentai buvo atvira, neapsupta pašaliniais objektais, trikdančiais laisvą oro cirkuliaciją (vėdinimą). Taip pat buvo pasirūpinta, kad pritvirtinti sorbentai nebūtų lengvai prieinami pašaliniams asmenims. Prieš eksponavimą ir po jo visi pasyvūs sorbentai buvo sandariai uždaromi ir laikomi vėsioje, tamsioje vietoje. Pasibaigus pasyviųjų sorbentų eksponavimo laikui, jie buvo išsiunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją analizei. Eksponuojant pasyviuos sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyviųjų sorbentų techninėmis charakteristikomis.



**4 pav.**  $\text{SO}_2$  pasyvus sorbentas



**5 pav.**  $\text{NO}_2$  ir  $\text{O}_3$  pasyvus sorbentas





**6 pav.** LOJ pasyvus sorbentas

Pasyvių sorbentų pagalba gautos vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtose teisės aktuose:

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos ministro 2016 m. gruodžio 31 d. įsakymo Nr. D1-265379 redakcija), (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.156727/asr>);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1-329/V-469 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471-582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“ pakeitimo (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.113899/asr>);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1-585/V-611 redakcija) (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.378076>).

Siekdami, kad būtų užtikrinta oro tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas oro kokybės tyrimai atitiko pasyvių sorbentų metodui taikomus reikalavimus, nurodytus teisės aktuose:

- 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“.

Pažymėtina, kad konsoliduotai lakiųjų organinių junginių (LOJ) išraiškai ir daugeliui prie LOJ priskiriamų elementų nėra iš viso nustatytų ar nustatytų ilgo laikotarpio (metų) ribinių verčių. Nežiūrint į tai benzenas yra indikatorius kitiems organiniams junginiams; jeigu benzeno koncentracija neviršija ribinių verčių, tai reiškia, kad kitų organinių junginių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai. Dėl šios priežasties pasyvių sorbentų pagalba užfiksuotos 2 savaitių tolueno, etilbenzeno, ksileno koncentracijos palygintos su trumpesnio laikotarpio (30 min., 24 val.) ribinėmis vertėmis. Akcentuotina, kad gauti rezultatai yra vertinami tik kaip orientacinio pobūdžio informacija siekiant nustatyti ar neviršijamos trumpesnio laikotarpio (30 min., 24 val.) tolueno, etilbenzeno, ksileno ribinės vertės.

2 lentelė

**Aplinkos oro užterštumo ribos**

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
SO <sub>2</sub>	1 val.	350 (24 k.) µg/m <sup>3</sup>	150 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	24 val.	125 (3 k.) µg/m <sup>3</sup>	–
SO <sub>2</sub>	1 m., 1/2m. *	20 E µg/m <sup>3</sup>	–
NO <sub>2</sub>	1 val.	200 (18 k.) µg/m <sup>3</sup>	50 %
NO <sub>2</sub>	1 m.	40 µg/m <sup>3</sup>	50 %
Amoniakas	24 val.	40,0 µg/m <sup>3</sup>	–
Benzenas	1 m.	5 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>
CO	8 val. **	10 mg/m <sup>3</sup>	6 mg/m <sup>3</sup>
KD <sub>10</sub>	24 val.	50 (35 k.) µg/m <sup>3</sup>	50 %
KD <sub>10</sub>	1 m.	40 µg/m <sup>3</sup>	20 %

Čia: \* – kalendoriniai metai ir žiema (spalio 1 d. – kovo 31 d.);

\*\* – paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106 – 3827) 6 priedo (CO);

E – ekosistemų apsaugai;

A – augmenijos apsaugai;

(3 k.), (18 k.), (24 k.), (35 k.) – leistinas viršijimų skaičius (kartais, dienos) per kalendorinius metus.

## TYRIMO REZULTATAI

Įvertinus gautus tyrimo rezultatus bei teršalų kilmę galima teigti, kad Radviliškio rajono savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto išmetamosios dujos ir stambių pramoninių ūkio subjektų teršalų išmetimai. Higieniniu požiūriu pagrindiniai teršalai: azoto dioksidas, sieros dioksidas, anglies monoksidas ir LOJ. Dalinai aplinkos oro taršos lygis priklauso nuo autotransporto intensyvumo ir eismo organizavimo, gatvių važiuojamosios dalies pločio, vietovės reljefo, meteorologinių sąlygų. Taip pat oro kokybę įtakoja transporto priemonės variklio tipas, galingumas, techninė būklė, darbo režimas, naudojamas kuras. Autotransporto išmetamosios dujos patenka į žemiausią atmosferos sluoksnį, todėl sunkiai išsisklaido.

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2023 m. vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės.

**3 lentelė**

2023 m. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos KD<sub>10</sub> tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>								Metinis vidurkis*, µg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
	X	Y	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	471591	6186580	15,3	21,8	22,7	17,2	16,6	19,1	22,0	23,8	19,81	50
2	483219	6167184	10,1	8,9	16,6	21,1	13,2	15,8	20,9	19,3	15,74	50
3	484791	6180015	20,6	24,2	14,3	18,0	10,5	13,6	19,2	25,5	18,24	50

Čia:

\* - metinis vidurkis skaičiuotas iš turimų duomenų.

**4 lentelė**

2023 m. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos CO tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, mg/m <sup>3</sup>								Metinis vidurkis*, mg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, mg/m <sup>3</sup>
	X	Y	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	471591	6186580	0,11	0,19	0,23	0,27	0,19	0,20	0,16	0,29	0,21	10
2	483219	6167184	0,09	0,13	0,20	0,14	0,22	0,35	0,32	0,37	0,23	10
3	484791	6180015	0,17	0,11	0,25	0,26	0,10	0,12	0,27	0,21	0,19	10

Čia:

\* - metinis vidurkis skaičiuotas iš turimų duomenų.

## 5 lentelė

2023 m. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos NO<sub>2</sub> tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>				Metinis vidurkis, µg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	471591	6186580	15,24	7,27	9,15	12,68	11,09	40
2	483219	6167184	11,14	11,13	10,18	13,39	11,46	40
3	484791	6180015	11,51	6,20	7,92	9,75	8,85	40

## 6 lentelė

2023 m. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos SO<sub>2</sub> tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>				Metinis vidurkis*, µg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	471591	6186580	3,27	3,39	a<3,15	3,72	2,99	20
2	483219	6167184	3,16	a<3,15	a<3,15	a<3,40	2,00	20
3	484791	6180015	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,40	1,60	20

Čia: a&lt; - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

\* - apskaičiuojant metinį vidurkį vietose, kuriose koncentracija buvo žemesnė nei tyrimo metodo aptikimo riba, buvo naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

## 7 lentelė

2023 m. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos Benzeno tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>				Metinis vidurkis, µg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	471591	6186580	1,50	1,29	1,61	1,34	1,44	5
2	483219	6167184	0,79	1,06	1,20	0,97	1,01	5
3	484791	6180015	1,03	0,62	0,42	0,84	0,73	5

## 8 lentelė

2023 m. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos Tolueno tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>				Metinis vidurkis, µg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	471591	6186580	1,33	1,47	1,79	1,69	1,57	600
2	483219	6167184	1,36	1,22	1,05	0,80	1,11	600
3	484791	6180015	0,90	1,14	1,02	1,24	1,08	600

### 9 lentelė

2023 m. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos Etilbenzeno tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Metinis vidurkis, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	471591	6186580	0,62	1,11	0,92	0,93	0,90	20
2	483219	6167184	0,61	0,78	0,71	0,88	0,75	20
3	484791	6180015	0,90	0,85	0,81	0,94	0,88	20

### 10 lentelė

2023 m. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos m/p-ksileno tyrimo rezultatų suvestinė

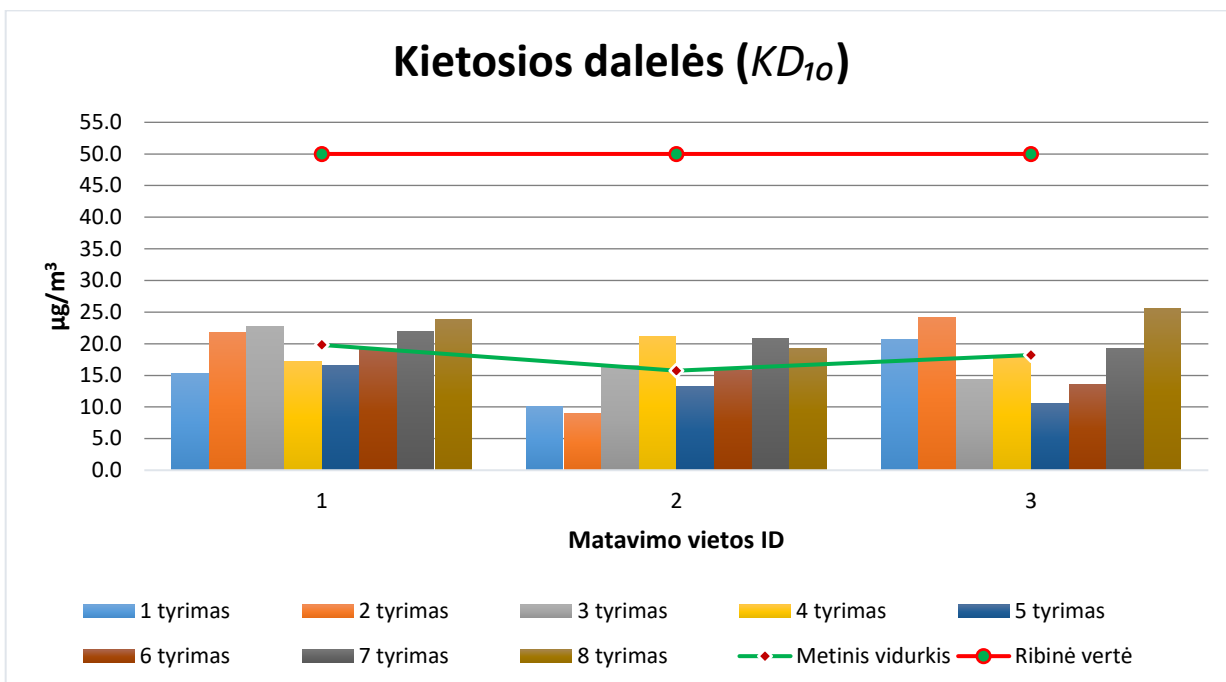
Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Metinis vidurkis, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	471591	6186580	0,77	0,88	1,01	1,21	0,97	200
2	483219	6167184	0,77	0,63	0,52	0,63	0,64	200
3	484791	6180015	0,63	0,60	0,55	0,71	0,62	200

### 11 lentelė

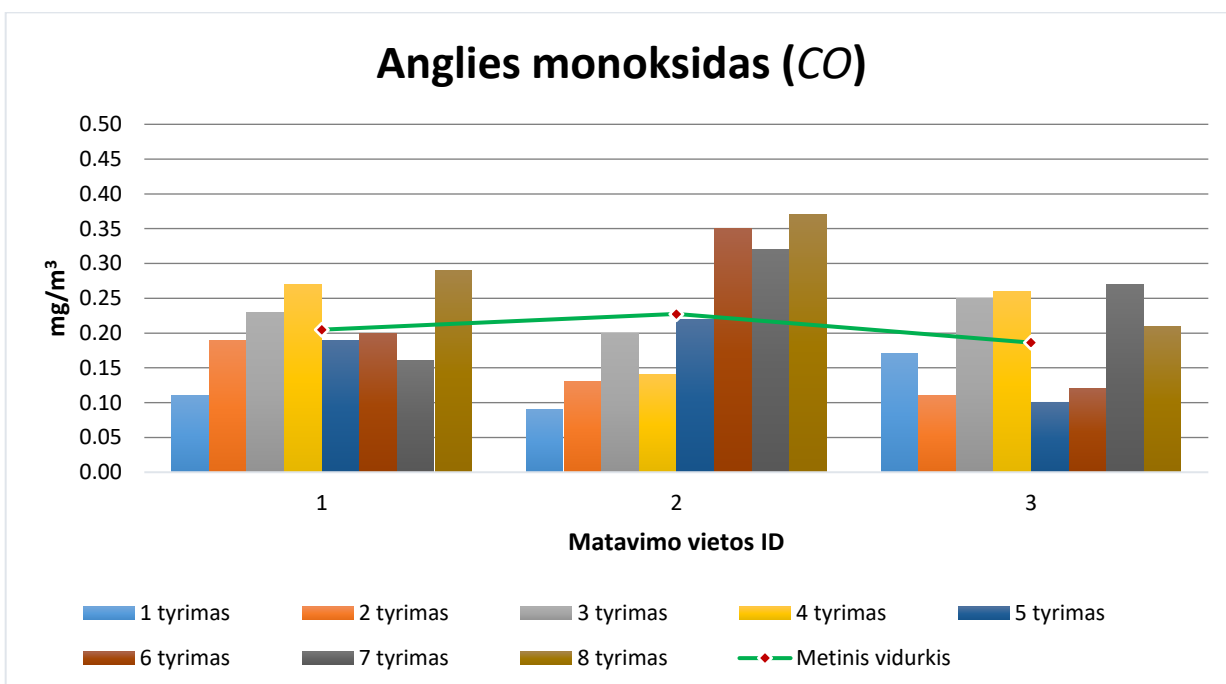
2023 m. Radviliškio rajono aplinkos oro taršos o-ksileno tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Metinis vidurkis, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	471591	6186580	0,83	0,82	0,84	0,78	0,82	200
2	483219	6167184	0,88	0,76	0,82	0,82	0,82	200
3	484791	6180015	0,56	0,94	1,02	0,87	0,85	200

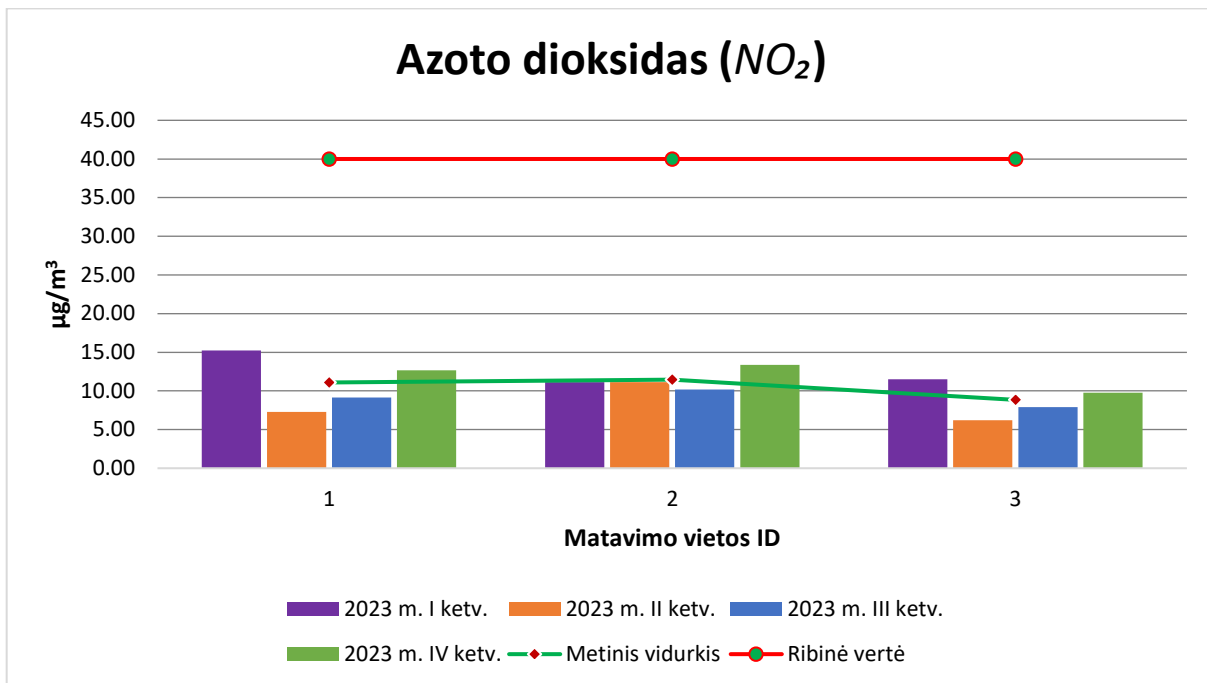
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų aplinkos oro tyrimo rezultatų vizualizacijos. Vietose, kuriose koncentracija buvo žemesnė nei tyrimo metodo aptikimo riba, grafike atvaizduojama kaip pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.



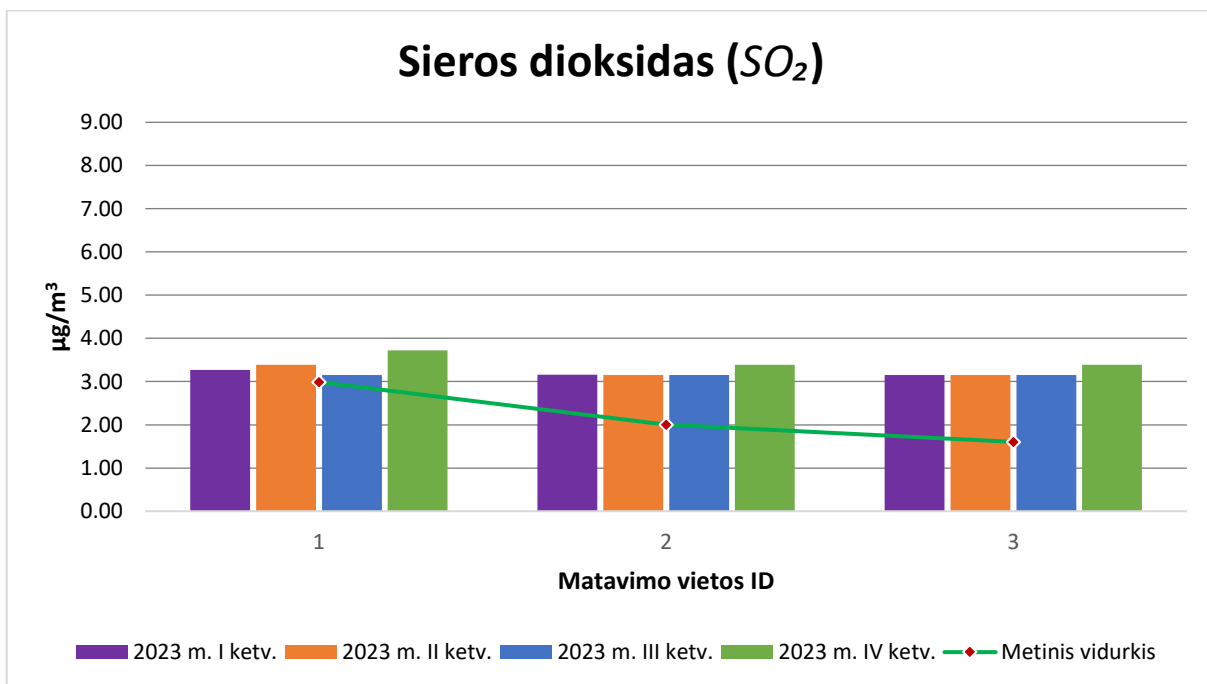
7 pav.  $KD_{10}$  koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajone, nustatytose matavimų vietose



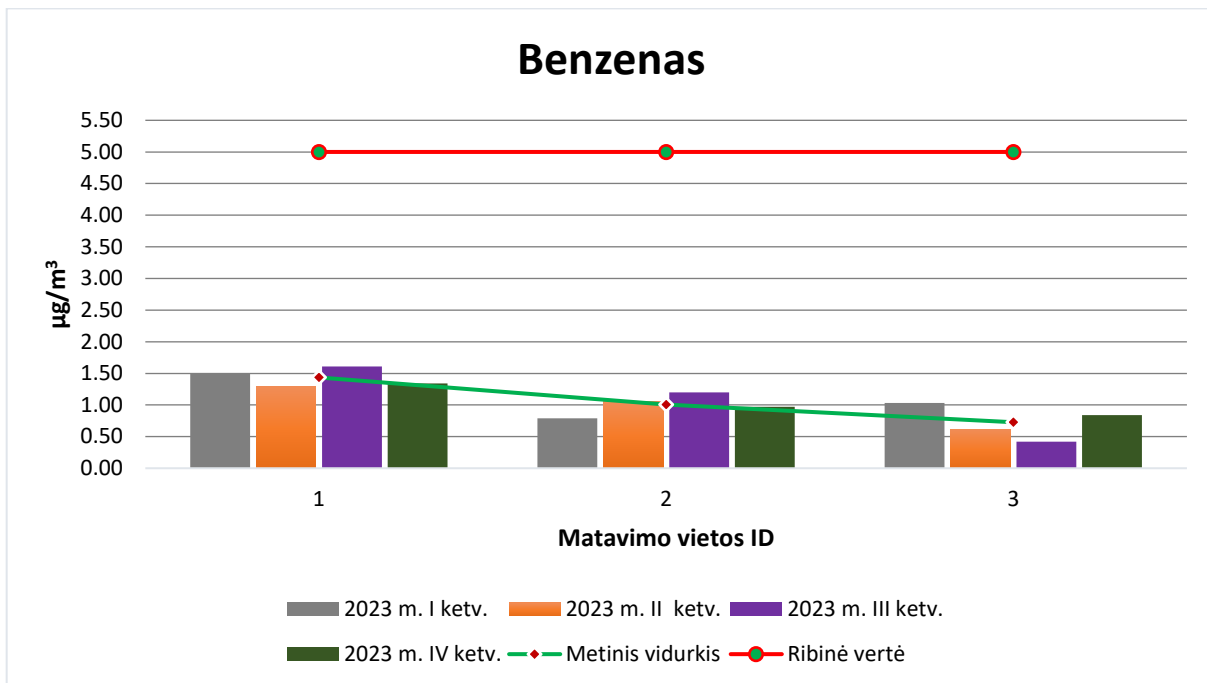
8 pav.  $CO$  koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajone, nustatytose matavimų vietose. (Ribinė vertė  $10 \text{ mg/m}^3$  grafike neatvaizduojama, nes gautos  $CO$  koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



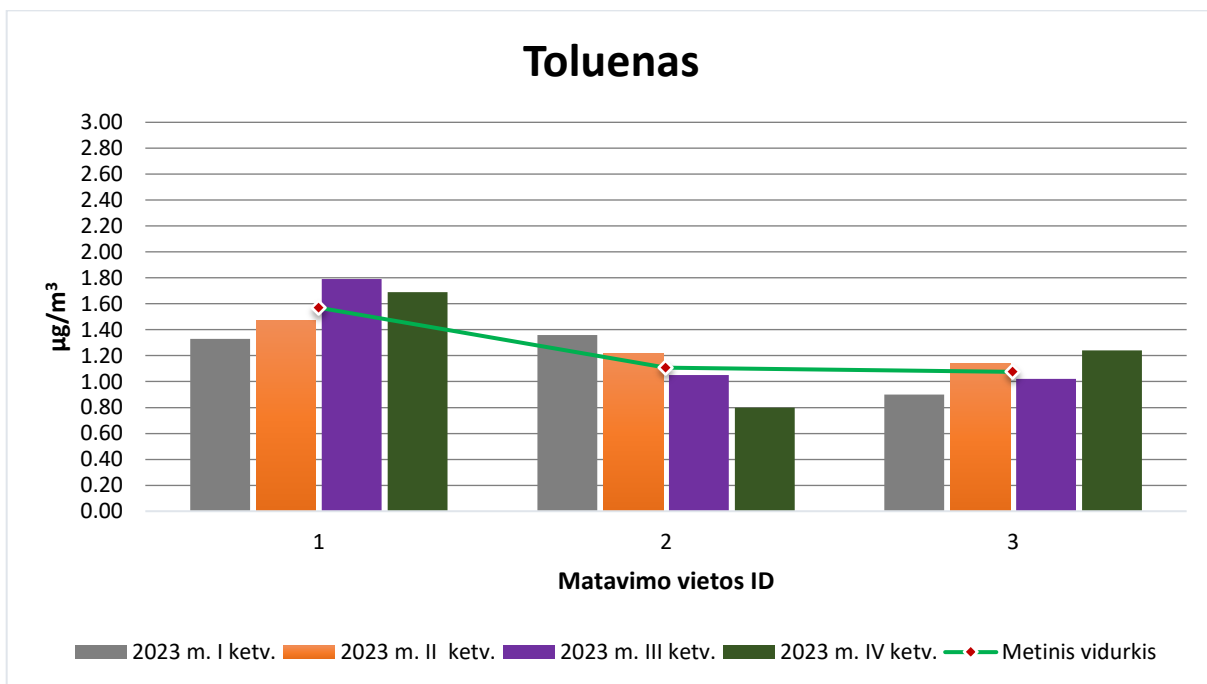
**9 pav.**  $NO_2$  koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajone, nustatytose matavimų vietose



**10 pav.**  $SO_2$  koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajone, nustatytose matavimų vietose. (Ribinė vertė  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  grafike neatvaizduojama, nes gautos  $SO_2$  koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



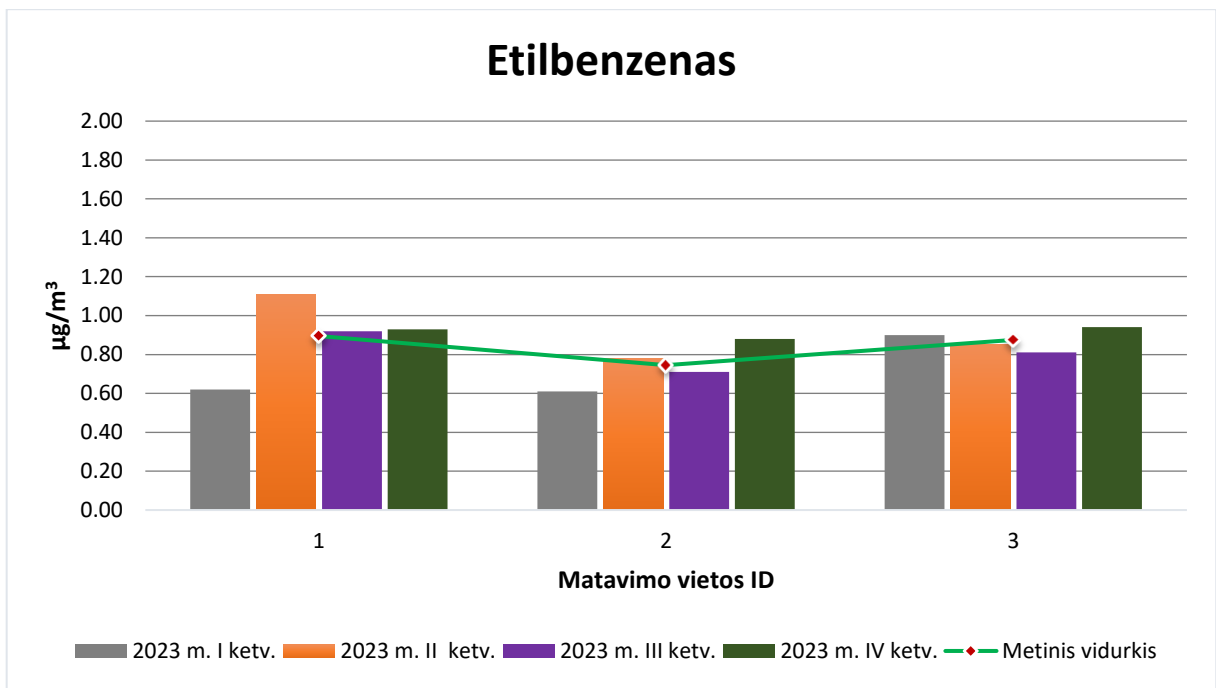
**11 pav.** Benzeno koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajone, nustatytose matavimų vietose



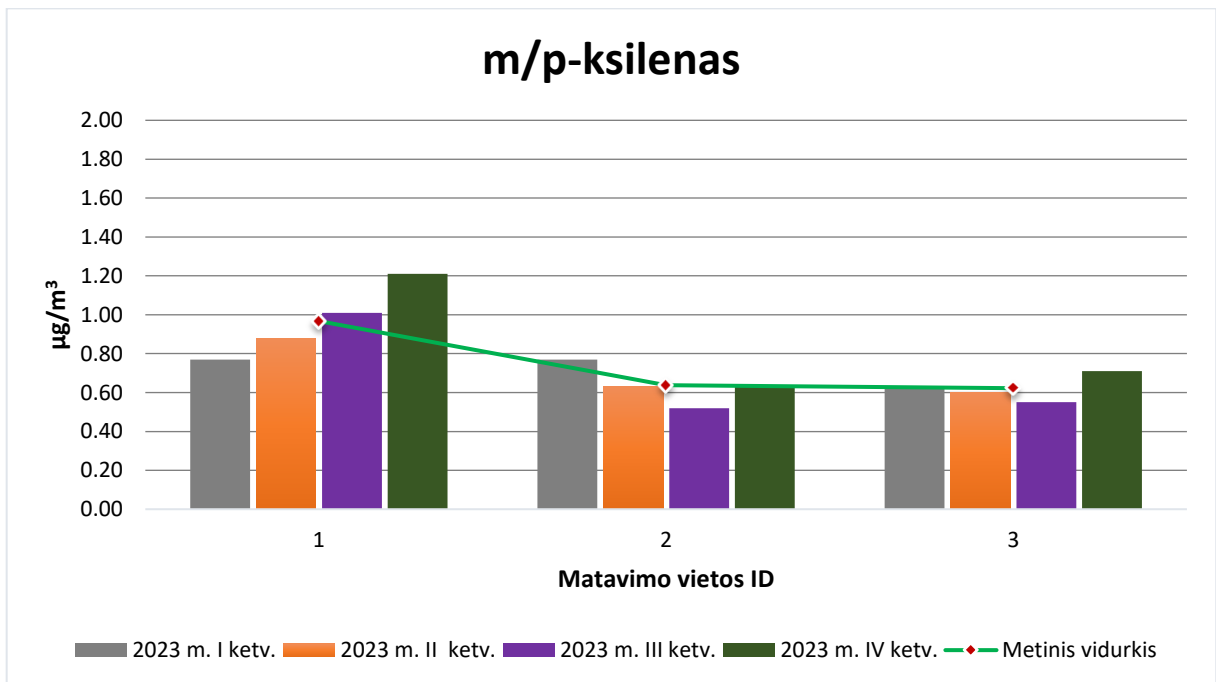
**12 pav.** Tolueno koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajone, nustatytose matavimų vietose.

(Ribinė vertė  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$  grafike neatvaizduojama, nes gautos tolueno koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)

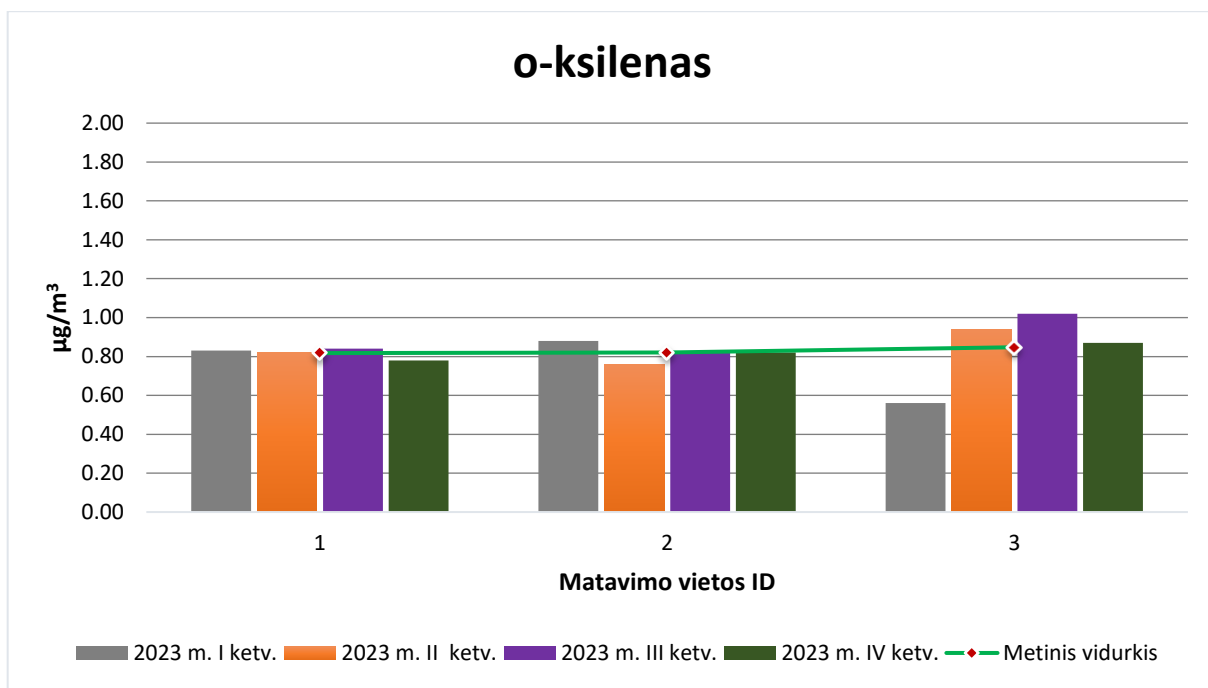




**13 pav.** Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajone, nustatytose matavimų vietose. (Ribinė vertė  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  grafike neatvaizduojama, nes gautos etilbenzeno koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**14 pav.** m/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajone, nustatytose matavimų vietose. (Ribinė vertė  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  neatvaizduojama, nes gautos m/p-ksileno koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**15 pav.** o-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajone, nustatytose matavimų vietose. (Ribinė vertė  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  grafike neatvaizduojama, nes gautos o-ksileno koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)

## IŠVADOS

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2023 m. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos tyrimo rezultatų suvestines matyti aiškius **NO<sub>2</sub>**, **SO<sub>2</sub>**, **lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX))**, **kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>)** ir **anglies monoksido (CO)** koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **azoto dioksido (NO<sub>2</sub>)** koncentracija įvairavo nuo  $6,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $15,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $8,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $11,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai didžiausias NO<sub>2</sub> koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Baisogaloje, Mokyklos g. ties Baisogalos gimnazija, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **sieros dioksido (SO<sub>2</sub>)** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo  $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $3,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) metinis

vidurkis keitėsi nuo  $1,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai didžiausias  $\text{SO}_2$  koncentracijos vidurkis apskaičiuotas ties Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **benzeno** koncentracija įvairavo nuo  $0,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,73 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai didžiausias benzeno koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **tolueno** koncentracija įvairavo nuo  $0,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $1,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai didžiausias tolueno koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **etilbenzeno** koncentracija įvairavo nuo  $0,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $0,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai didžiausias etilbenzeno koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **m/p-ksileno** koncentracija įvairavo nuo  $0,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $0,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai didžiausias m/p-ksileno koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **o-ksileno** koncentracija įvairavo nuo  $0,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $0,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai didžiausias o-ksileno koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Šeduvoje, ties Vytauto g. – Laisvės g. sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>)** koncentracija įvairavo nuo  $8,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $25,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $15,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $19,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai didžiausias KD<sub>10</sub> koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties Šiaulių g., Gedimino g., Autobusų stoties sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **anglies monoksido (CO)** koncentracija įvairavo nuo 0,09 mg/m<sup>3</sup> iki 0,37 mg/m<sup>3</sup>. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,19 mg/m<sup>3</sup> iki 0,23 mg/m<sup>3</sup>. Santykinai didžiausias CO koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Baisogaloje, Mokyklos g. ties Baisogalos gimnazija, nustatytoje matavimo vietoje.

**Pažymėtina, jog Radviliškio rajone, 2023 m. nebuvo užfiksuotų NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)), kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) ir anglies monoksido (CO) koncentracijų nustatytų ribinių verčių viršijimų.**

#### **Siūlomos oro taršos mažinimo priemonės:**

1. Didėjantis automobilių skaičius, transporto infrastruktūros plėtra yra pagrindinis faktorius, įtakojantis rajono aplinkos oro kokybės rodiklius. Radviliškio rajono bendrojo plano susisiekimo dalies svarbiausias tikslas yra darnios tarpusavyje sąveikaujančios susisiekimo sistemos kūrimas mažinant transporto srautų poveikį aplinkai, tolygiai vystant vietinių kelių plėtrą, tobulinant ir plėtojant transporto infrastruktūrą. Minėtiems tikslams įgyvendinti svarbu išspręsti šiuos uždavinius:
  - 1) krašto keliuose atlikti dangos stiprinimą ir platinimą;
  - 2) rekonstruoti kelius jungiančius a, b ir c kategorijos gyvenvietes;
  - 3) rajono žvyrkelių asfaltavimo programos spartesnis įgyvendinimas;
  - 4) miesto ir priemiestinio viešojo transporto sistemos plėtra, transporto techninės būklės gerinimas;
  - 5) dviračių ir pėsčiųjų takų tiesimas rajonuose, miestuose bei gyvenvietėse ir už jų ribų;
  - 6) degalinių tinklo plėtra;
2. Centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų, švietimo, kultūros, sveikatos priežiūrų įstaigų pastatų modernizavimas, energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, centralizuotai tiekiamos šilumos nuostolių mažinimas;
3. Visuomenės ekologinio švietimo programų vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui. Vykdyti visuomenės švietimo, lavinimo, informavimo institucijų skatinimą, siekiant efektyvesnio visuomenės dalyvavimo Žemės dienos, Europos judumo savaitės ir kituose ekologiniuose renginiuose.

## LITERATŪRA

1. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos būklė 2010. Tik faktai, 2011.
2. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos būklė. 2011. Tik faktai, 2012 .
3. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sanni1, A.; Vinzents, P.; Møller, P. 2005. Ultrafine particulate matter and high-level benzene urban air pollution in relation to oxidative DNA damage. *Carcinogenesis* 26;
4. Colvile, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1.
5. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.
6. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. *Atmospheric Environment*.
7. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.
8. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-611 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“ (Žin., 2010, Nr. 82-4364).
9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. Nr. D1-329/V-469 įsakymas „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 67-2627).
10. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
11. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
12. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York – Wiley-Interscience.

### III. PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS

2023 m. vasario 13 d., 2023 m. gegužės 23 d., 2023 m. liepos 19 d., 2023 m. rugpjūčio 18 d. ir 2023 m. spalio 10 d. Radviliškio rajono savivaldybėje buvo paimti paviršinio vandens mėginiai.

**Tyrimo tikslas:** stebėti antropogeninės taršos masto pokyčius, nustatyti numatytą šioje programoje paviršinio vandens telkinių vandens kokybę. Gautus rezultatus taikyti paviršinio vandens telkinių vandens kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

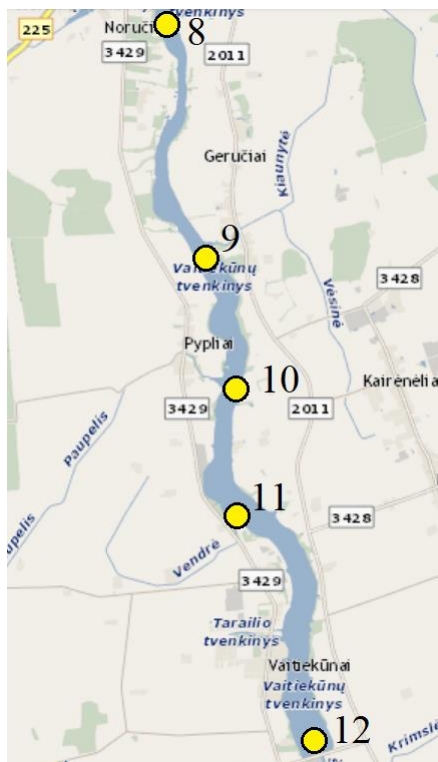
#### **Tyrimo uždaviniai:**

- Paviršinio vandens telkiniuose atlikti vandens kokybės parametrų stebėseną (periodinius matavimus);
- sutelktosios taršos įtaką paviršinio vandens telkinių ekologinei būklei, atliekant paviršinio vandens telkinių taršos parametrų matavimus;
- atlikti sukauptų duomenų analizę, įvertinti vandens kokybę, pateikti išvadas;
- stebėsenos rezultatai skirti paviršinio vandens telkinių vandens kokybės gerinimo priemonių planavimui ir įgyvendinimui, visuomenės informavimui.

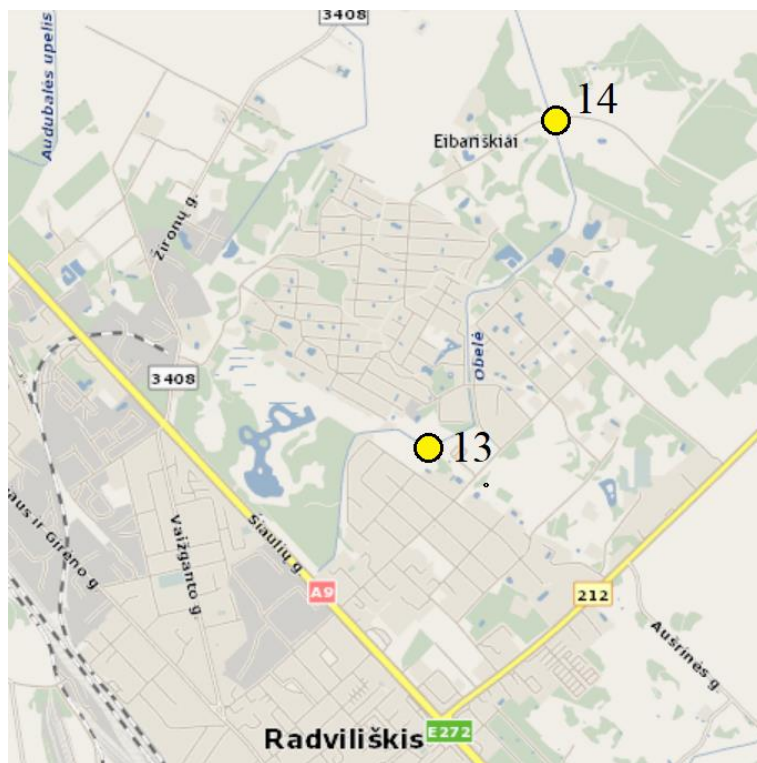
**Paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės:** konkrečios paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateikiamos žemiau esančiuose paveiksluose ir lentelėje (žr. 12 lentelė).



**16 pav.** Paviršinio vandens tyrimo vietos Nr. 1-7, Arimaičių ež.  
(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)



**17 pav.** Paviršinio vandens tyrimo vietas Nr. 8-12, Vaitiekūnų tv.  
*(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)*



**18 pav.** Paviršinio vandens tyrimo vietas Nr. 13-14, Obelės upė  
*(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)*

## Paviršinio vandens taršos matavimų vietų koordinatės

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacinių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Arimaičių ež., ties užtvanka	479645	6185478	ežeras
2.	Arimaičių ež., intaku Užuožeris	479110	6185197	ežeras
3.	Arimaičių ež., ties intaku Barškelis	478655	6184269	ežeras
4.	Arimaičių ež., ties intaku Metakiškis	478110	6183345	ežeras
5.	Arimaičių ež., ties intaku Prūdelis	478353	6182414	ežeras
6.	Arimaičių ež., ties Kurkliais	479819	6182932	ežeras
7.	Arimaičių ež.	479277	6183877	ežeras
8.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vedreikė	476681	6157313	tvenkinys
9.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Kiaunytė	477049	6155093	tvenkinys
10.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Paupelis	477181	6153916	tvenkinys
11.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vendrė	477292	6152743	tvenkinys
12.	Vaitiekūnų tv., ties Šušvės užtvanka	477983	6150632	tvenkinys
13.	Obelės upės ištakose Radviliškio m.	471571	6187617	upė
14.	Obelės upė, žemiau Radviliškio	472065	6188920	upė

(sudaryta autorių)

**Tyrimo metodika.** Vandens mėginiai iš paviršinio vandens telkinio horizonto buvo imami plastiko arba steriliu stiklo indu, priklausomai nuo vandens mėginių ėmimo tvarką reglamentuojančių dokumentų reikalavimų.

Upių, kanalų, ežero ir tvenkinių būklės vertinimas atliekamas vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta LR aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu 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“.

Nustatant upių būklę, yra vertinamas upių ekologinis potencialas ir cheminė būklė. Upių būklė nustatoma pagal prastesnę iš jų, klasifikuojant į dvi klases: gerą arba neatitinkančią geros būklės.

Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), amonio azotą ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), bendrąjį azotą ( $\text{N}_b$ ), fosfatinį fosforą ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), bendrąjį fosforą ( $\text{P}_b$ ), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas ( $\text{BDS}_7$ ) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje ( $\text{O}_2$ ). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.



### 13 lentelė

Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklius

Rodiklis	Upės tipas	Etaloninių sąlygų rodiklių vertė	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
NO <sub>3</sub> -N, mg/l	1–5	0,90	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,5–10,00	>10,00
NH <sub>4</sub> -N, mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
N <sub>b</sub> , mg/l	1–5	1,40	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
PO <sub>4</sub> -P, mg/l	1–5	0,03	<0,05	0,05–0,09	0,09–0,18	0,18–0,40	>0,400
P <sub>b</sub> , mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,14	0,14–0,23	0,23–0,47	>0,470
O <sub>2</sub> , mg/l	1, 3, 4, 5	9,50	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
O <sub>2</sub> , mg/l	2	8,50	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00

Ežerų ekologinė būklė vertinama pagal fizikinį–cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N<sub>b</sub>) ir bendrąjį fosforą (P<sub>b</sub>). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių, kurios detalizuojamos žemiau esančioje lentelėje:

### 14 lentelė

Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklius

Rodiklis	Ežero tipas	Etaloninių sąlygų rodiklių vertė	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
N <sub>b</sub> , mg/l	1, 2	1,000	<1,30	1,30–1,80	1,810–2,300	2,310–3,000	>3,00
N <sub>b</sub> , mg/l	3	0,750	<0,90	0,90–1,20	1,210–1,600	1,610–2,000	>2,00
P <sub>b</sub> , mg/l	1, 2	0,020	<0,04	0,04–0,06	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
P <sub>b</sub> , mg/l	3	0,015	<0,03	0,03–0,05	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100

Upių, kanalų, ežero ir tvenkinių paviršinio vandens cheminė būklė vertinama pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006-05-17 d. įsakyme Nr.D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ pateiktas didžiausias leidžiamas koncentracijas vandens telkinyje-priimtuve.

Prioritetinės pavojingų medžiagų bei pavojingų ir kitų kontroliuojamų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) ir ribinės koncentracijos gamtiniuose paviršinio vandens telkiniuose detalizuojamos žemiau esančioje lentelėje:

### 15 lentelė

Kitų Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

Medžiagos pavadinimas	DLK į nuotekų surinkimo sistemą, mg/l	DLK į gamtinę aplinką, mg/l	DLK vandens telkinyje – priimtuve, mg/l	Ribinė koncentracija į nuotekų surinkimo sistemą, mg/l	Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką, mg/l
Bendras azotas	100	30	*	50	12
Nitritai (NO <sub>2</sub> -N)/NO <sub>2</sub>	-	0,45/1,5	*	-	0,09/0,3
Nitratai (NO <sub>3</sub> -N)/NO <sub>3</sub>	-	23/100	*	-	9/39
Amonio jonai (NH <sub>4</sub> -N)/NH <sub>4</sub>	-	5/6,43	*	-	2/2,57
Bendras fosforas	20	4	*	10	1,6
Fosfatai (PO <sub>4</sub> -P)/PO <sub>4</sub>	-	-	*	-	-

Čia:

*\*Šių medžiagų vidutinės metinės vertės paviršiniame vandens telkinyje (skirstant pagal ekologinės būklės klases) nurodytos Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-178 (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.366727>).*

*Ribinė koncentracija – ribinė didžiausia apskaičiuota, išmatuota arba planuojama medžiagos koncentracija, iki kurios šios medžiagos normuoti/kontroliuoti dar nereikia.*

*Didžiausia leistina koncentracija (toliau – DLK) – teisės aktuose nustatyta didžiausia leidžiama tam tikro teršalo ar teršalų grupės koncentracija nuotekose, vandens telkinyje, nuosėdose ar biotoje. DLK yra bendrieji minimalūs reikalavimai nuotekų ar vandens aplinkos užterštumui ir gali būti taikomi konkrečiu atveju (DLK prilyginama leistinai koncentracijai) tik, jeigu pagal teisės aktus dėl aplinkos jautrumo, veiklos pobūdžio ar kitų specifinių aplinkybių nenustatomi griežtesni arba papildomi reikalavimai.*

Įvertinus upių ir tvenkinių paviršinio vandens hidrochemines savybes, vandens telkinys priskiriamas vienai iš dviejų cheminės būklės klasių – gerai arba neatitinkančiai geros būklės. Paviršinio vandens telkinio cheminė būklė yra gera, jeigu visų pavojingų medžiagų koncentracija neviršija didžiausių leidžiamų koncentracijų. Vandens telkinio cheminė būklė yra neatitinkanti geros būklės, jeigu bent vienos pavojingos medžiagos koncentracija viršija didžiausią leidžiamą koncentraciją.

Upių ir tvenkinių paviršinio vandens cheminiai parametrai, kurių didžiausių leidžiamų koncentracijų nereglamentuoja Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006-05-17 d. įsakymas Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ vertinami pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005-12-21 d. įsakyme Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali

gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“ pateiktomis paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo priede esančiomis paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinėmis vertėmis.

## 16 lentelė

Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinės vertės

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė	
		Lašišiniams vandens telkiniams	Karpiniams vandens telkiniams
1.	Ištirpęs deguonis (mg/l O <sub>2</sub> )	≥ 9 mg/l O <sub>2</sub> (minimali koncentracija 6 mg/l O <sub>2</sub> )	≥ 7 mg/l O <sub>2</sub> (minimali koncentracija 4 mg/l O <sub>2</sub> )
2.	pH	nuo 6 iki 9 (O)	nuo 6 iki 9 (O)
5.	Fosfatai (mg/l PO <sub>4</sub> )	≤ 0,2	≤ 0,4
6.	Nitritai (mg/l NO <sub>2</sub> )	≤ 0,1	≤ 0,15
7.	Amonio jonai (mg/l NH <sub>4</sub> )	≤ 1	≤ 1

Čia:

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

Lašišinis ar karpinis vandens telkinys laikomas atitinkančiu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005-12-21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“ patvirtinto Aprašo reikalavimus, jei: 95 procentai iš per metus išmatuotų temperatūros, pH, BDS<sub>7</sub>, nejonizuoto amoniako, amonio jonų, nitritų, bendrojo cinko, ištirpusio vario, chloro likučio ir fosfatų verčių neviršija Ribinių verčių. Tais atvejais, kai ėminiai imami rečiau kaip kartą per mėnesį, visos šių rodiklių išmatuotos vertės turi atitikti Ribines vertes; 50 procentų per metus išmatuotų ištirpusio deguonies verčių atitinka Ribinę vertę; suspenduotų medžiagų vidutinė metinė koncentracija atitinka Ribinę vertę; lašišinių ar karpinių vandens telkinių paviršiuje kalendorinių metų laikotarpyje nebuvo susiformavusi naftos angliavandenilių plėvelė ir nebuvo jaučiamas naftos angliavandenilių bei fenolių skonis žuvies mėsoje.

## TYRIMO REZULTATAI

Kuomet šioje ataskaitoje nagrinėjami vandens telkiniai nebuvo oficialiai priskiriami nei prie karpinių nei prie lašišinių vandens telkinių, tuomet buvo panaudotos griežtesnės – lašišiniams vandens telkiniams taikomos analičių koncentracijos vertės. Išskirtiniais atvejais, vertinant paviršinio vandens tyrimo rezultatus, taikėme Lietuvos higienos normoje HN 24:2023 "Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai" nustatytas ribines analičių vertes.

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2023 m. atliktų paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

**17 lentelė**

2023 m. vasario 13 d. upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė						
		N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>1,6</b>	<b>-</b>	<b>≤ 7</b>	<b>6</b>
13.	Obelės upės ištakose Radviliškio m.	1,3	a<0,0389	0,93112	0,025	0,03	7,27	1,21
14.	Obelės upė, žemiau Radviliškio	1,2	a<0,0389	0,70964	0,051	0,05	7,63	1,33

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

**18 lentelė**

2023 m. gegužės 23 d. upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė						
		N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>1,6</b>	<b>-</b>	<b>≤ 7</b>	<b>6</b>
13.	Obelės upės ištakose Radviliškio m.	1,7	a<0,0389	1,27012	0,010	0,01	8,66	1,39
14.	Obelės upė, žemiau Radviliškio	1,6	a<0,0389	1,03056	0,041	0,04	7,91	1,67

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

## 19 lentelė

2023 m. liepos 19 d. upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė						
		N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>1,6</b>	<b>-</b>	<b>≤ 7</b>	<b>6</b>
13.	Obelės upės ištakose Radviliškio m.	1,3	a<0,0389	0,88	0,034	0,03	7,94	1,8
14.	Obelės upė, žemiau Radviliškio	1,5	a<0,0389	1,00	0,037	0,04	8,11	1,7

Čia: a&lt; - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

## 20 lentelė

2023 m. spalio 10 d. upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė						
		N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>1,6</b>	<b>-</b>	<b>≤ 7</b>	<b>6</b>
13.	Obelės upės ištakose Radviliškio m.	2,2	a<0,0389	1,59	0,042	0,04	8,29	2,2
14.	Obelės upė, žemiau Radviliškio	1,6	a<0,0389	1,12	0,037	0,04	7,52	2,5

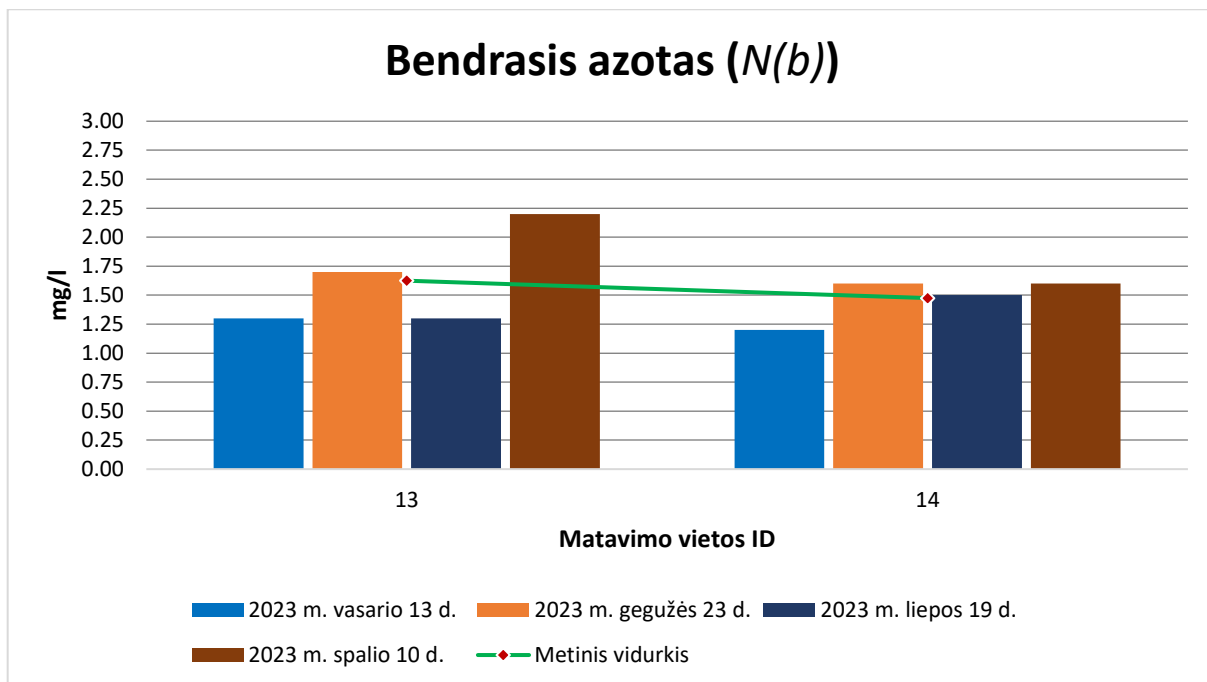
Čia: a&lt; - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

## 2023 m. apskaičiuoti upių vandens tyrimo rezultatų vidurkiai

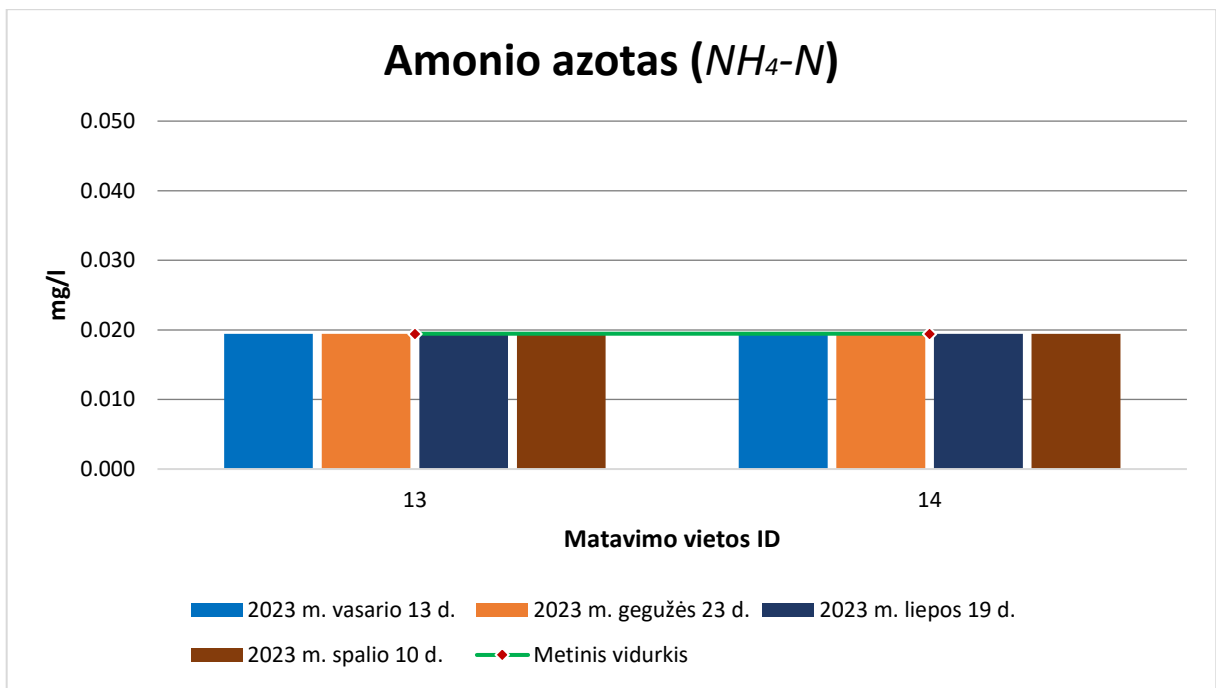
Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė						
		N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)*	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>1,6</b>	<b>-</b>	<b>≤ 7</b>	<b>6</b>
13.	Obelės upės ištakose Radviliškio m.	1,63	0,01945	1,168	0,028	0,028	8,04	1,65
14.	Obelės upė, žemiau Radviliškio	1,48	0,01945	0,965	0,042	0,043	7,79	1,80

Čia: \* - apskaičiuojant metinį vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

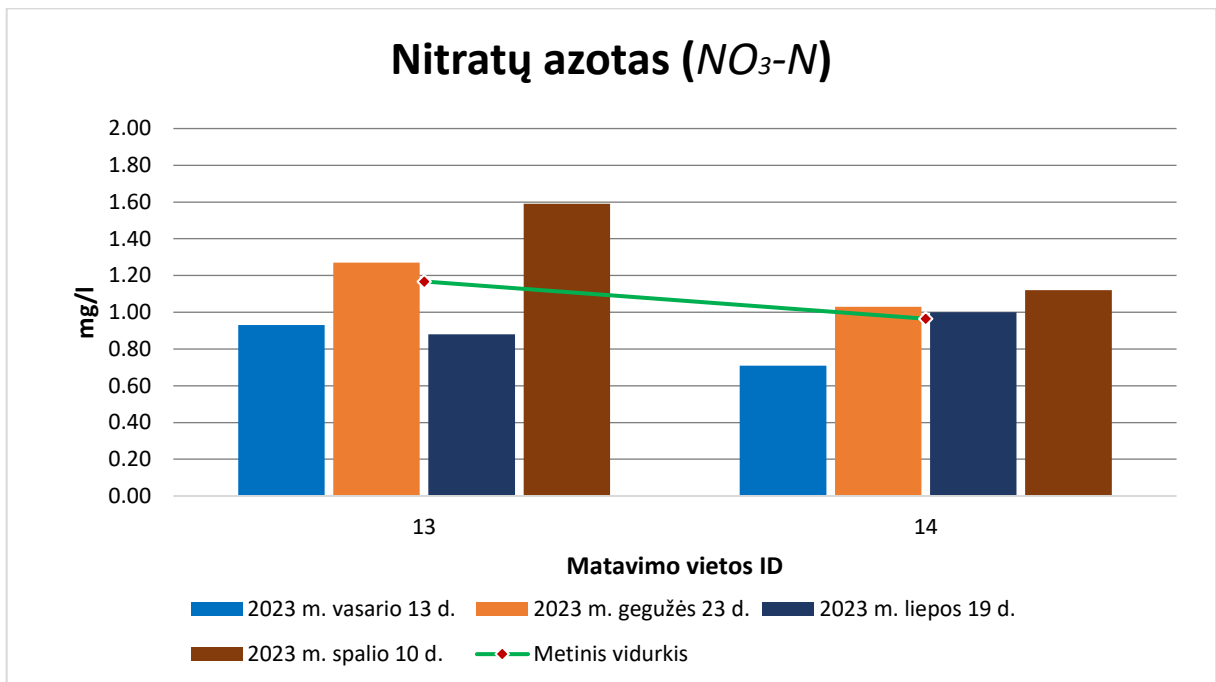
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų upių vandens tyrimo rezultatų vizualizacijos.



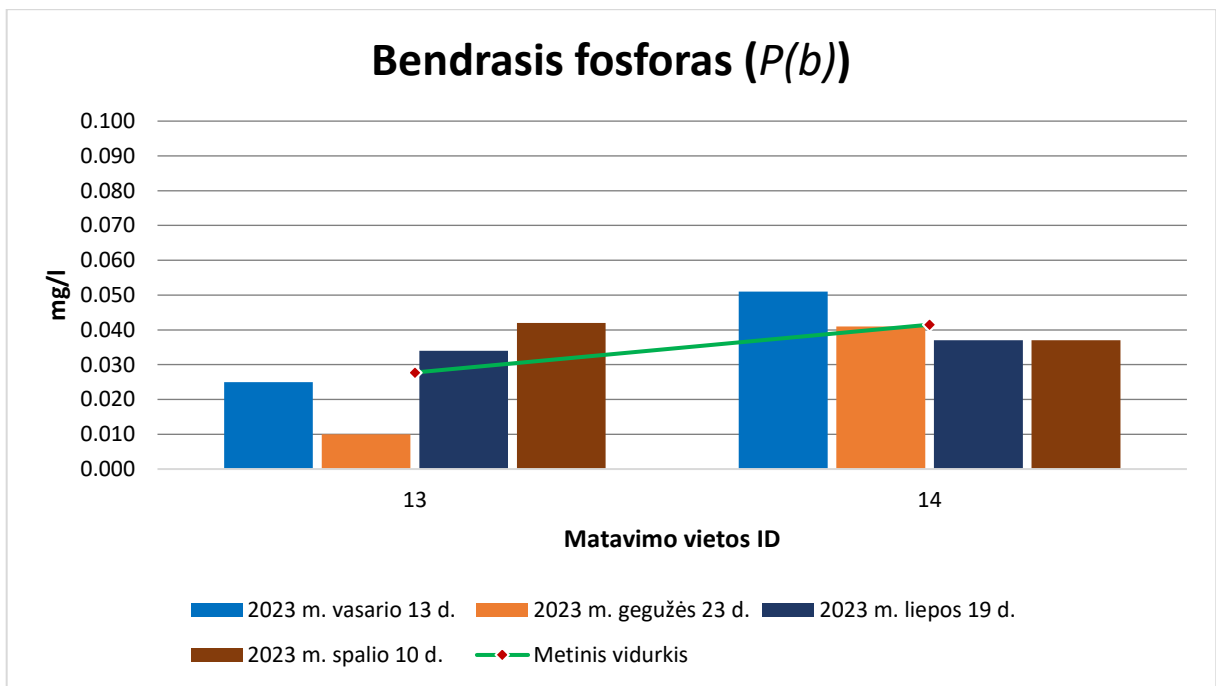
**19 pav.** Radviliškio rajono savivaldybės paviršinio vandens N<sub>b</sub> tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 12 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



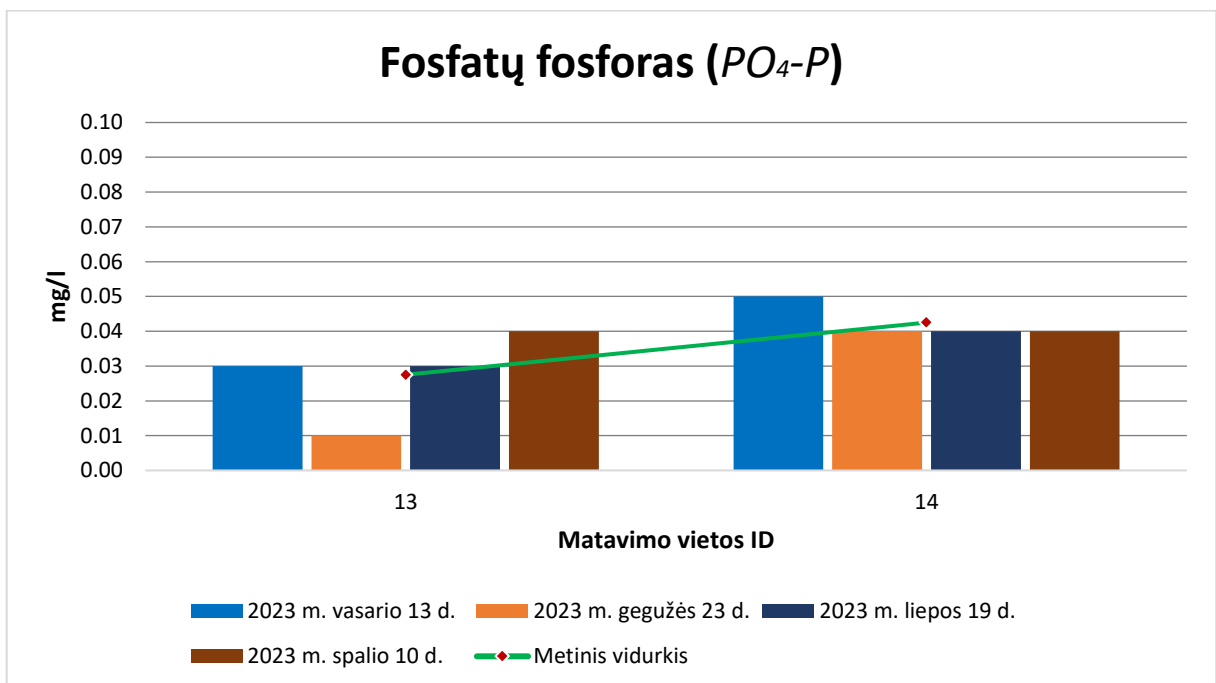
**20 pav.** Radviliškio rajono savivaldybės paviršinio vandens amonio azoto ( $NH_4-N$ ) tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 2 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**21 pav.** Radviliškio rajono savivaldybės paviršinio vandens nitratų azoto ( $NO_3-N$ ) tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 9 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)

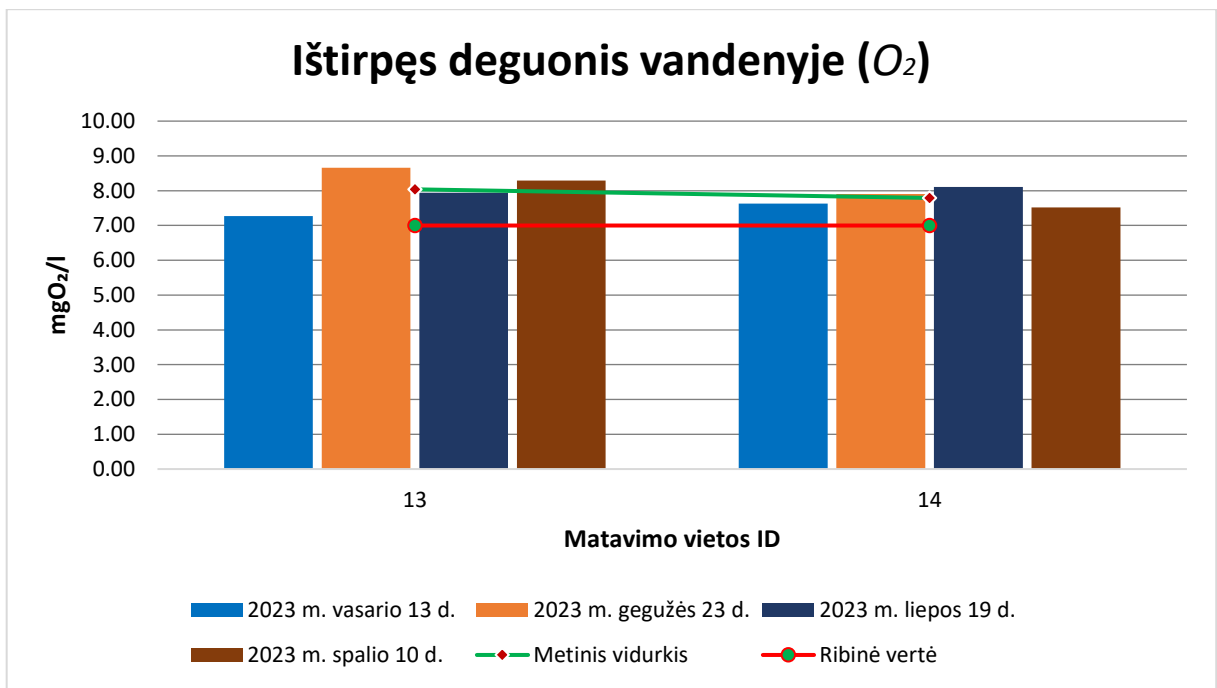


**22 pav.** Radviliškio rajono savivaldybės paviršinio vandens  $P_b$  tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 1,6 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)

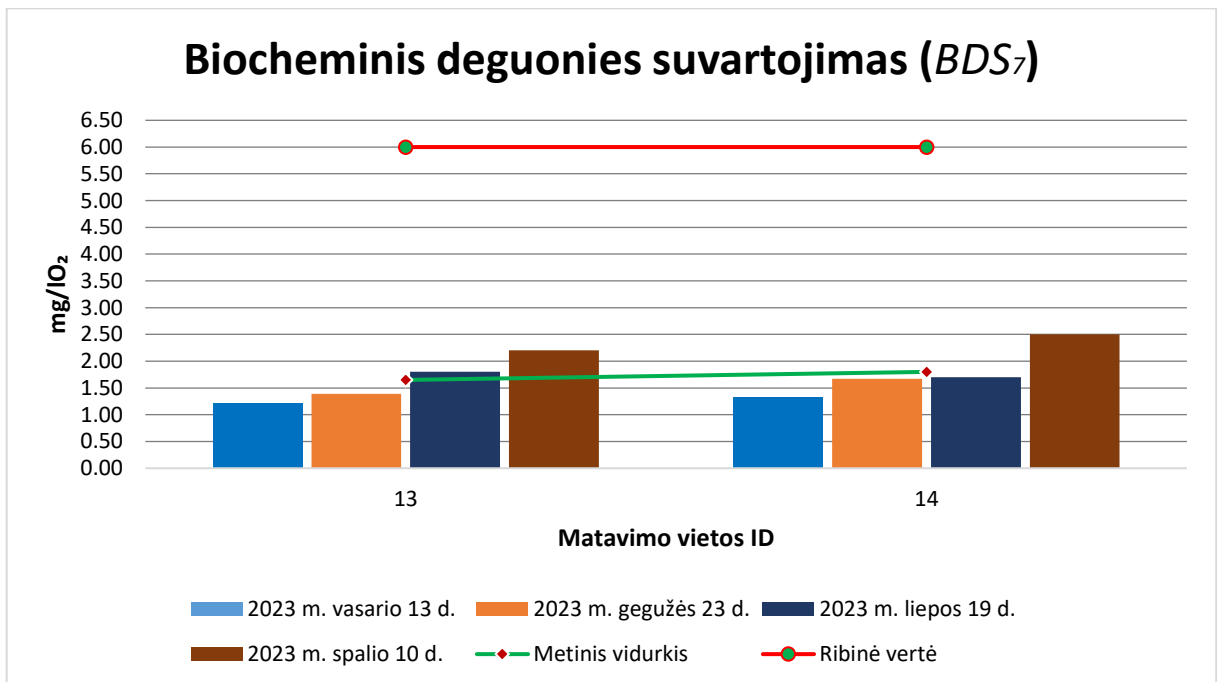


**23 pav.** Radviliškio rajono savivaldybės paviršinio vandens fosfatų fosforo ( $PO_4-P$ ) tyrimo rezultatų vizualizacija





**24 pav.** Radviliškio rajono savivaldybės paviršiniame vandenyje ištirpusio deguonies tyrimo rezultatų vizualizacija



**25 pav.** Radviliškio rajono savivaldybės paviršinio vandens  $BDS_7$  tyrimo rezultatų vizualizacija

## 22 lentelė

2023 m. gegužės 23 d. ežerų ir tvenkinių paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki gylis	N bendras	P bendras	BDS <sub>7</sub>
		m	mg/l	mg/l	mg/IO <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>12</b>	<b>1,6</b>	<b>6</b>
1.	Arimaičių ež., ties užtvanka	2	2,20	0,026	1,40
2.	Arimaičių ež., intaku Užuožeris	2	1,70	0,026	3,75
3.	Arimaičių ež., ties intaku Barškelis	2	2,50	0,023	1,62
4.	Arimaičių ež., ties intaku Metakiškis	2	1,80	0,019	3,55
5.	Arimaičių ež., ties intaku Prūdelis	2	2,10	0,026	1,40
6.	Arimaičių ež., ties Kurkliais	2	2,50	0,025	1,20
7.	Arimaičių ež.	2	2,00	0,023	1,96
8.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vedreikė	2	3,30	0,031	2,07
9.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Kiaunytė	2	5,00	0,015	3,73
10.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Paupelis	2	5,00	0,012	3,47
11.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vendrė	2	5,20	0,017	1,88
12.	Vaitiekūnų tv., ties Šušvės užtvanka	2	5,00	0,016	2,08

## 23 lentelė

2023 m. liepos 19 d. ežerų ir tvenkinių paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki gylis	N bendras	P bendras	BDS <sub>7</sub>
		m	mg/l	mg/l	mg/IO <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>12</b>	<b>1,6</b>	<b>6</b>
1.	Arimaičių ež., ties užtvanka	2	1,2	0,013	4,0
2.	Arimaičių ež., intaku Užuožeris	2	a<1	0,015	1,3
3.	Arimaičių ež., ties intaku Barškelis	2	a<1	0,025	a<1
4.	Arimaičių ež., ties intaku Metakiškis	2	1,1	0,012	1,4
5.	Arimaičių ež., ties intaku Prūdelis	2	a<1	0,031	1,1
6.	Arimaičių ež., ties Kurkliais	2	a<1	0,059	a<1
7.	Arimaičių ež.	2	1,1	0,010	1,3
8.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vedreikė	2	a<1	0,084	2,0
9.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Kiaunytė	2	a<1	0,039	3,4
10.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Paupelis	2	1,3	0,022	1,6
11.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vendrė	2	a<1	0,044	2,6
12.	Vaitiekūnų tv., ties Šušvės užtvanka	2	a<1	0,073	3,0

Čia: a&lt; - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

## 24 lentelė

2023 m. rugpjūčio 18 d. ežerų ir tvenkinių paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki gylis	N bendras	P bendras	BDS <sub>7</sub>
		m	mg/l	mg/l	mg/IO <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>12</b>	<b>1,6</b>	<b>6</b>
1.	Arimaičių ež., ties užtvanka	2	1,0	0,029	2,9
2.	Arimaičių ež., intaku Užuožeris	2	1,7	0,013	3,8
3.	Arimaičių ež., ties intaku Barškelis	2	a<1	0,039	a<1
4.	Arimaičių ež., ties intaku Metakiškis	2	3,6	0,106	a<1
5.	Arimaičių ež., ties intaku Prūdelis	2	1,1	0,113	a<1
6.	Arimaičių ež., ties Kurkliais	2	4,6	0,037	a<1
7.	Arimaičių ež.	2	1,1	0,013	1,7
8.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vedreikė	2	a<1	0,019	1,3
9.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Kiaunytė	2	a<1	0,022	a<1
10.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Paupelis	2	1,2	0,028	2,7
11.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vendrė	2	a<1	0,031	2,2
12.	Vaitiekūnų tv., ties Šušvės užtvanka	2	a<1	0,035	1,1

Čia: a&lt; - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

## 25 lentelė

2023 m. spalio 10 d. ežerų ir tvenkinių paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki gylis	N bendras	P bendras	BDS <sub>7</sub>
		m	mg/l	mg/l	mg/IO <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>12</b>	<b>1,6</b>	<b>6</b>
1.	Arimaičių ež., ties užtvanka	2	a<1	0,037	2,5
2.	Arimaičių ež., intaku Užuožeris	2	a<1	0,035	3,3
3.	Arimaičių ež., ties intaku Barškelis	2	a<1	0,035	2,5
4.	Arimaičių ež., ties intaku Metakiškis	2	a<1	0,029	a<1
5.	Arimaičių ež., ties intaku Prūdelis	2	1,4	0,023	1,9
6.	Arimaičių ež., ties Kurkliais	2	1,7	0,026	2,8
7.	Arimaičių ež.	2	a<1	0,037	2,7
8.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vedreikė	2	a<1	0,041	1,3
9.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Kiaunytė	2	a<1	0,039	1,9
10.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Paupelis	2	1,1	0,037	1,2
11.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vendrė	2	1,1	0,038	1,4
12.	Vaitiekūnų tv., ties Šušvės užtvanka	2	a<1	0,034	a<1

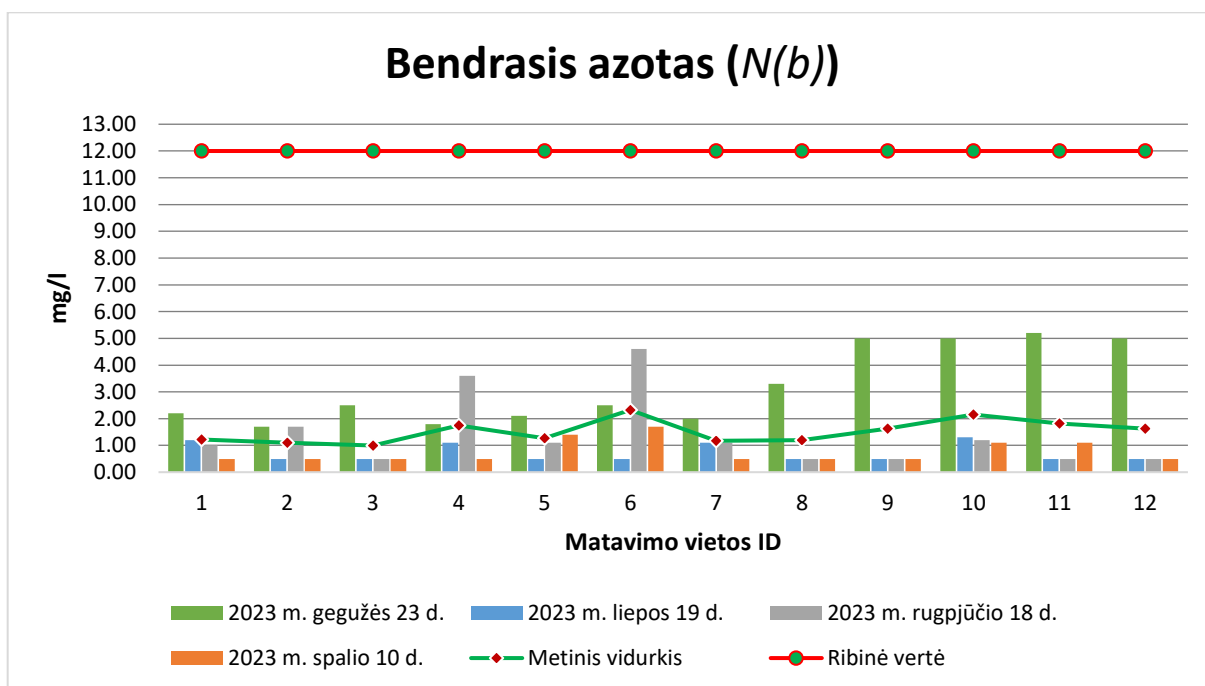
Čia: a&lt; - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

## 2023 m. ežerų ir tvenkinių paviršinio vandens tyrimo rezultatų vidurkių suvestinė

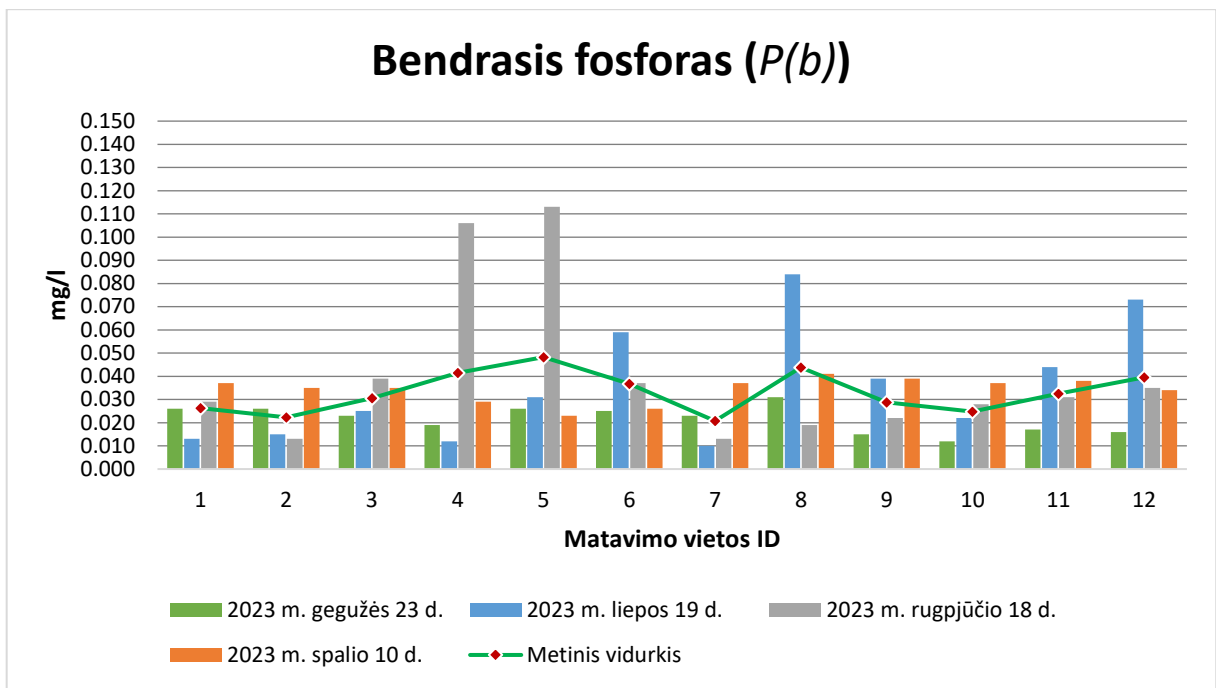
Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki gylis	N bendras*	P bendras	BDS <sub>7</sub> *
		m	mg/l	mg/l	mg/IO <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,8	<0,06	
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		<b>-</b>	<b>12</b>	<b>1,6</b>	<b>6</b>
1.	Arimaičių ež., ties užtvanka	2	1,22	0,026	2,70
2.	Arimaičių ež., intaku Užuožeris	2	1,10	0,022	3,04
3.	Arimaičių ež., ties intaku Barškelis	2	1,00	0,031	1,28
4.	Arimaičių ež., ties intaku Metakiškis	2	1,75	0,042	1,49
5.	Arimaičių ež., ties intaku Prūdelis	2	1,27	0,048	1,22
6.	Arimaičių ež., ties Kurkliais	2	2,32	0,037	1,25
7.	Arimaičių ež.	2	1,17	0,021	1,92
8.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vedreikė	2	1,20	0,044	1,67
9.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Kiaunytė	2	1,62	0,029	2,38
10.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Paupelis	2	2,15	0,025	2,24
11.	Vaitiekūnų tv., ties intaku Vendrė	2	1,82	0,033	2,02
12.	Vaitiekūnų tv., ties Šušvės užtvanka	2	1,62	0,040	1,67

Čia: \* - apskaičiuojant metinį vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

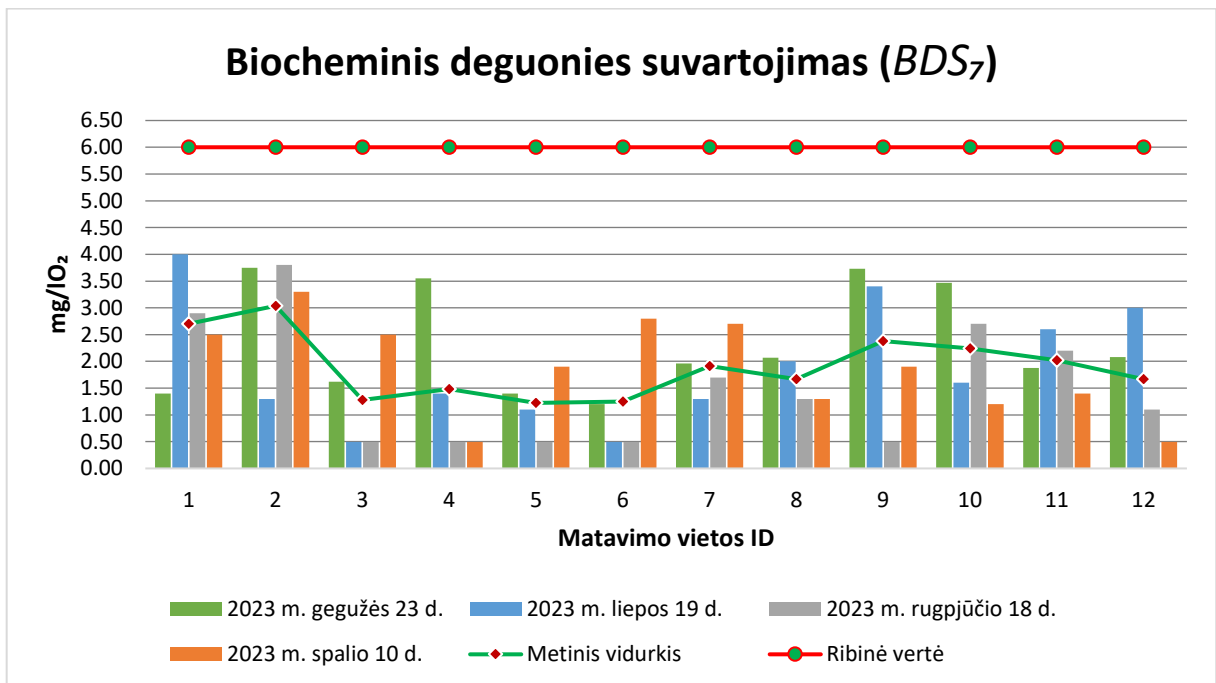
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų ežero ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų vizualizacijos.



26 pav. Radviliškio rajono savivaldybės ežero ir tvenkinio vandens N<sub>b</sub> tyrimo rezultatų vizualizacija



**27 pav.** Radviliškio rajono savivaldybės ežero ir tvenkinio vandens  $P_b$  tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 1,6 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**28 pav.** Radviliškio rajono savivaldybės ežero ir tvenkinio vandens  $BDS_7$  tyrimo rezultatų vizualizacija

## IŠVADOS

Įvertinus 2023 m. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti aiškus Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametru pasiskirstymas.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtoje upėje  **bendrojo azoto ( $N_b$ )** koncentracija įvairavo nuo 1,2 mg/l iki 2,2 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas  $N_b$  koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 1,48 mg/l iki 1,63 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo azoto metinis vidurkis suskaičiuotas Obelės upės ištakose Radviliškio m., nustatytoje matavimo vietoje. **Vertinant upę pagal ekologinės būklės klases matavimų vietose, kurių ID 13 ir 14 atitinka labai gerą būklės klasę (žr. 13 lentelė).**

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtoje upėje  **amonio azoto ( $NH_4-N$ )** koncentracija buvo išmatuota mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y.  $a < 0,0389$  mg/l visose nustatytose matavimų vietose. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos)  $NH_4-N$  koncentracijos metinis vidurkis buvo 0,01945 mg/l visose nustatytose matavimų vietose. **Vertinant upę pagal ekologinės būklės klases matavimo vietose, kurių ID 13 ir 14 atitinka labai gerą būklės klasę (žr. 13 lentelė).**

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtoje upėje  **nitratų azoto ( $NO_3-N$ )** koncentracija įvairavo nuo 0,71 mg/l iki 1,59 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas  $NO_3-N$  koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 0,965 mg/l iki 1,168 mg/l. Santykinai didžiausias nitratų azoto metinis vidurkis suskaičiuotas Obelės upės ištakose Radviliškio m., nustatytoje matavimo vietoje. **Vertinant upę pagal ekologinės būklės klases matavimo vietose, kurių ID 13 ir 14 atitinka labai gerą būklės klasę (žr. 13 lentelė).**

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtoje upėje  **bendrojo fosforo ( $P_b$ )** koncentracija įvairavo nuo 0,010 mg/l iki 0,051 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas  $P_b$  koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 0,028 mg/l iki 0,042 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo fosforo metinis vidurkis suskaičiuotas Obelės upėje, žemiau Radviliškio m., nustatytoje matavimo vietoje. **Vertinant upę pagal ekologinės būklės klases matavimo vietose, kurių ID 13 ir 14 atitinka labai gerą būklės klasę (žr. 13 lentelė).**

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtoje upėje  **fosfatų fosforo ( $PO_4-P$ )** koncentracija įvairavo nuo 0,01 mg/l iki 0,05 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas  $PO_4-P$  koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 0,028 mg/l iki 0,043 mg/l. Santykinai didžiausias fosfatų fosforo metinis vidurkis suskaičiuotas Obelės upėje, žemiau Radviliškio m., nustatytoje matavimo vietoje. **Vertinant upę**

**pagal ekologinės būklės klases matavimo vietose, kurių ID 13 ir 14 atitinka labai gerą būklės klasę (žr. 13 lentelė).**

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtose upėse **ištirpusio deguonies** koncentracija įvairavo nuo 7,27 mgO<sub>2</sub>/l iki 8,66 mgO<sub>2</sub>/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas ištirpusio deguonies koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 7,79 mgO<sub>2</sub>/l iki 8,04 mgO<sub>2</sub>/l. Santykinai mažiausias ištirpusio deguonies metinis vidurkis suskaičiuotas Obelės upėje, žemiau Radviliškio m. nustatytoje matavimo vietoje. **Vertinant upę pagal ekologinės būklės klases matavimo vietose, kurių ID 13 ir 14 atitinka gerą būklės klasę (žr. 13 lentelė).**

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtose upėse **BDS<sub>7</sub>** vertė įvairavo nuo 1,21 mg/IO<sub>2</sub> iki 2,50 mg/IO<sub>2</sub>. Iš turimų duomenų suskaičiuotas deguonies biocheminio suvartojimo vertės metinis vidurkis keitėsi nuo 1,65 mg/IO<sub>2</sub> iki 1,80 mg/IO<sub>2</sub>. Santykinai didžiausias deguonies biocheminio suvartojimo vertės metinis vidurkis suskaičiuotas Obelės upėje, žemiau Radviliškio m. nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose ežere ir tvenkinyje **bendrojo azoto (N<sub>b</sub>)** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo a<1,0 mg/l iki 5,20 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) N<sub>b</sub> koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 1,00 mg/l iki 2,32 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo azoto metinis vidurkis buvo apskaičiuotas Arimaičių ež., ties Kurkliais, nustatytoje matavimo vietoje. **Vertinant telkinius pagal ekologinės būklės klases tvenkinys ir ežeras atitinka vidutinę būklės klasę (žr. 14 lentelė).**

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose ežere ir tvenkinyje **bendrojo fosforo (P<sub>b</sub>)** koncentracija įvairavo nuo 0,010 mg/l iki 0,113 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas P<sub>b</sub> koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 0,021 mg/l iki 0,048 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo fosforo metinis vidurkis buvo suskaičiuotas Arimaičių ež., ties intaku Prūdelis, nustatytoje matavimo vietoje. **Vertinant telkinius pagal ekologinės būklės klases tvenkinys ir ežeras atitinka gerą būklės klasę (žr. 14 lentelė).**

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose ežere ir tvenkinyje **BDS<sub>7</sub>** vertė įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo a<1,0 mg/IO<sub>2</sub> iki 4,0 mg/IO<sub>2</sub>. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) deguonies biocheminio suvartojimo vertės metinis vidurkis keitėsi nuo 1,22 mg/IO<sub>2</sub> iki 3,04 mg/IO<sub>2</sub>. Santykinai didžiausias deguonies biocheminio suvartojimo vertės metinis vidurkis buvo apskaičiuotas Arimaičių ež., ties intaku Užuožeris, nustatytoje matavimo vietoje.

## REKOMENDACIJOS

Siekiant mažinti antropogeninės taršos poveikį ir teigiamai įtakoti eutrofikacijos procesus, vykstančius paviršinio vandens telkiniuose, galimi šie veiksmai:

### 1. Vandens ekosistemų hidrobiologinių parametrų subalansavimas:

- a) Labilių biogeninių medžiagų (azoto ir fosforo) vandens masėje mažinimas (naudojamos hidrocheminių parametrų stabilizavimo priemonės);
- b) biomanipuliacija: dugną rausiančių (karpio, karoso) ir planktonėdžių žuvų (kuojos, raudės ir kt.) bendrijos pakeitimas plėšriųjų (lydekos, ešerio) žuvų bendrija;
- c) dumblius ir kai kuriuos makrofitus ėdančios žuvies (pvz. margojo plačiakakčio) įveisimas;
- d) konkurencijos tarp planktono ir makrolitų dėl maisto medžiagų skatinimas, t. y. kontroliuojant makrofitinę augaliją ribojamas fitoplanktono vystymasis ir taip didinamas vandens skaidrumas;
- e) cheminės priemonės: vandenyje esančio perteklinio fosforo cheminis surišimas į patvarius ir inertinius junginius, panaudojant aliuminio koaguliantus (polialiuminio chloridą, polialiuminio sulfatą), taip pat tam tikrais atvejais – ir geležies koaguliantus (geležies (III) chloridą);

### 2. Makrofitinės augalijos kontrolė:

- a) hidrocheminių parametrų stabilizavimo ir biogeninių medžiagų koncentracijos sumažinimo priemonės (litoralinėje zonoje sumažėjus maisto medžiagų kiekiui, neskatinamas (arba ribojamas) makrofitų juostų plėtimasis);
- b) mechaninės kontrolės priemonės: rankinis ar mechanizuotas pjovimas, mechaninis pašalinimas, helofitų šienavimas pakrantėse ir nuo ledo; litoralės uždengimas šviesos nepraleidžiančia plėvele (po ja žūva makrofitai).

*Pjaunant makrofitus, labai svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad nupjautą jų biomasę būtina iš karto surinkti ir išvežti utilizuoti (pvz., kompostuoti) už vandens telkinio tiesioginės prietakos baseino ribų. Makrofitus pjauti geriausiai tada, kai jie savo biomasėje yra sukaupę maksimalų kiekį biogeninių medžiagų (t.y. maksimaliai suaugę ir subrendę), tačiau dar nepradėję irti. Rekomenduojamas optimalus makrofitų pjovimo sezonas yra nuo rugsėjo pabaigos iki lapkričio mėn.*



## LITERATŪRA

1. LST EN ISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2013. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius (ISO 5667-3:2003).
3. ISO 5667-6:2015. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
4. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
5. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų azoto kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
6. LST EN ISO 11732:2005. Vandens kokybė. Amoniakinio azoto nustatymas. Srauto analizės (CFA ir FIA) ir spektrometrinio aptikimo metodas.
7. LST EN ISO 13395:2000. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
8. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
9. ISO 10523:2012. Elektrometrinis metodas. pH nustatymas (ISO 10523:2008).
10. LST EN ISO 15681-1:2005. Vandens kokybė. Ortofosfato ir suminio fosforo kiekio nustatymas srauto analizės (FIA ir CFA) būdu. 1 dalis. Metodas, analizuojant purškiamą srautą (FIA).
11. LST EN ISO 9308-1:2014. Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014).
12. LST EN ISO 6222:2001. Vandens kokybė. Kultivuojamųjų mikroorganizmų skaičiavimas. Kolonijų standžioje mitybos terpėje skaičiavimas (ISO 6222:1999).
13. ISO 10260:1992. Water quality - Measurement of biochemical parameters - Spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration.
14. LAND 69-2005. Vandens kokybė . Biochemini parametų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo "A" koncentracijos nustatymas.

## IV. MAUDYKLŲ MONITORINGAS

2023 m. gegužės 24 d., 2023 m. birželio 6 d., 2023 m. birželio 20 d., 2023 m. birželio 27 d., 2023 m. liepos 5 d., 2023 m. liepos 19 d., 2023 m. rugpjūčio 2 d., 2023 m. rugpjūčio 18 d. ir 2023 m. rugsėjo 1 d. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti maudyklų paviršinio vandens tyrimai. Vykdam tyrimus pasinaudota Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos pajėgumais. Mėginių ėmimui vadovavo dr. Kęstutis Navickas.

**Tyrimo tikslas:** įvertinti maudyklų vandens kokybę pagal Lietuvos higienos normos (HN 92:2018) „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ reikalavimus. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su vandens kokybę maudyklose.

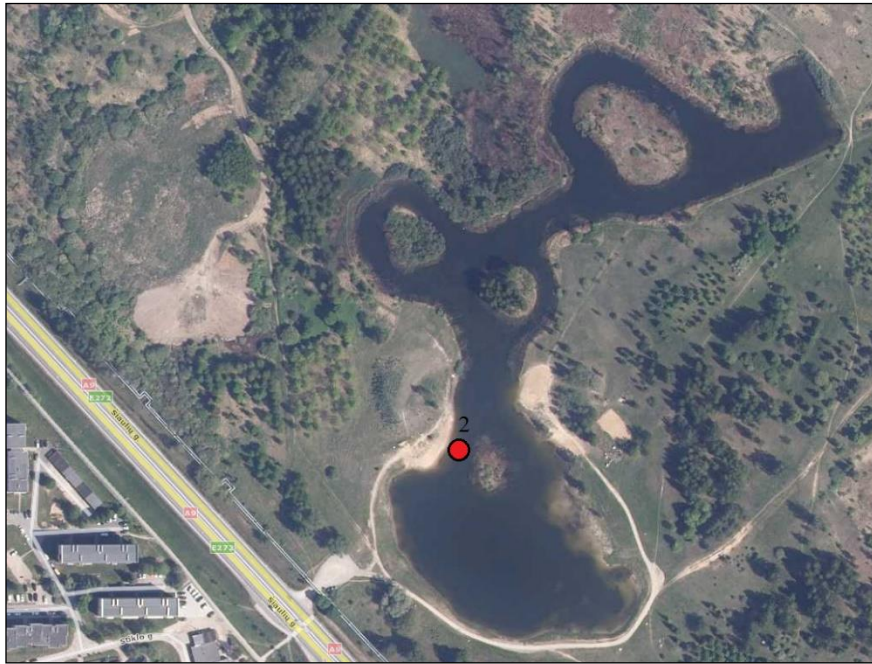
### **Tyrimo uždaviniai:**

1. vykdyti mikrobiologinės taršos stebėjimus Radviliškio rajono savivaldybės maudyklose;
2. numatyti priemones maudyklų vandens kokybei gerinti;
3. teikti informaciją visuomenei apie maudyklų vandens kokybės atitikimą Lietuvos higienos normos HN 92:2018 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ reikalavimams.

**Tyrimo objektas:** maudyklų vandens stebėsenos vietos pateiktos žemiau esančiuose paveiksluose. Maudyklos ir maudymviečių vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos žemiau esančioje lentelėje (žr. 27 lentelė).



**29 pav.** Arimaičių ež. maudykla, tyrimo vieta Nr. 1  
(šaltinis: sudaryta autorių)



**30 pav.** Eibariškių tv. maudykla, tyrimo vieta Nr. 2  
(šaltinis: sudaryta autorių)

**27 lentelė**

Maudyklų stebėsenos vietų koordinatės Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Adresas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
			X	Y
1.	Arimaičių ežero maudykla	Radviliškio raj., Velžių km	478363	6182702
2.	Eibariškių tv. maudykla	Radviliškio miestas	470872	6187523

**Tyrimo metodika.** Maudyklų paviršinio vandens kokybę vertinama vadovaujantis Lietuvos higienos norma HN 92:2018 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“.

**28 lentelė**

Maudyklų vandens kokybės mikrobiologinių, fizikinių ir cheminių rodiklių ribinės reikšmės

Rodiklio pavadinimas	Ribinė rodiklio reikšmė
Žarninių enterokokų ( <i>Intestinal Enterococci</i> ) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml	100
Žarninių lazdelių ( <i>Escherichia coli</i> ) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml	1000
Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos	Neturi būti

### **Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:**

1. LST EN ISO 19458:2006. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas mikrobiologinei analizei (ISO 19458:2006);
2. LST EN ISO 7899-1+AC:2000. Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 1 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 7899-1:1998) arba LST EN ISO 7899-2:2001. Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas ir skaičiavimas. 2 dalis. Membraninio filtravimo metodas (ISO 7899-2:2000);
3. LST EN ISO 9308-1:2014. Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014) arba LST EN ISO 9308-3+AC:2000. Vandens kokybė. *Escherichia coli* ir koliforminių bakterijų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 3 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 9308-3:1998);
4. Vizualinis tikrinimas. Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.

### **TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA**

**Žarninės lazdelės (*Escherichia coli*).** Bakterijos (lot. Bacteria, graik. bakterion -lazdelė) – prokariotai, bakterijų (Bacteria) domeno organizmų karalystė. Lazdelinės bakterijos savo forma yra šiek tiek įvairesnės, ypač skiriasi jų ilgis. Lazdelinės bakterijos kartais esti smailiais galais, lenktos ar šiek tiek šakotos. Kai kurios rūšys po dalijimosi lieka sukibusios. Susidaro poromis sukibusios arba grandinės formos lazdelinės bakterijos (*Lactobacterium plantarum*). Mikrobinė vandens būklė tiriama netiesioginiais mikrobiologiniais metodais. Vandenyje ieškomi ne patys užkrečiamąsias ligas sukiantys mikrobai, o užkrečiamųjų ligų sukėlėjų indikatoriniai mikroorganizmai. Dažniausiai nustatoma žarninė lazdelė (***Escherichia coli*** arba **E. coli**). Ji susirgimo nesukelia, bet, radus ją, laikoma, kad vanduo yra užterštas. Geriamajame vandenyje neturi būti ligas sukeliančių mikroorganizmų ir virusų.

**Žarniniai enterokokai (*Intestinal Enterococci*).** Žarniniai enterokokai vandenyje rodo, kad jis užterštas fekalijomis, o per jas keliauja įvairios ligos. Gali būti, kad žmogus ir neužsikrės, tačiau rizika egzistuoja.

**Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.** Tai iš sunkiai yrančios, netirpstančios, lengvesnės arba sunkesnės už vandenį medžiagos pagaminti gaminiai arba žaliavinė medžiaga. Jų vandenyje neturi būti.

## TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančioje lentelėje pateikiame 2023 m. gegužės 24 d., 2023 m. birželio 6 d., 2023 m. birželio 20 d., 2023 m. birželio 27 d., 2023 m. liepos 5 d., 2023 m. liepos 19 d., 2023 m. rugpjūčio 2 d., 2023 m. rugpjūčio 18 d. ir 2023 m. rugsėjo 1 d. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktų maudyklų vandens tyrimų rezultatų suvestinę.

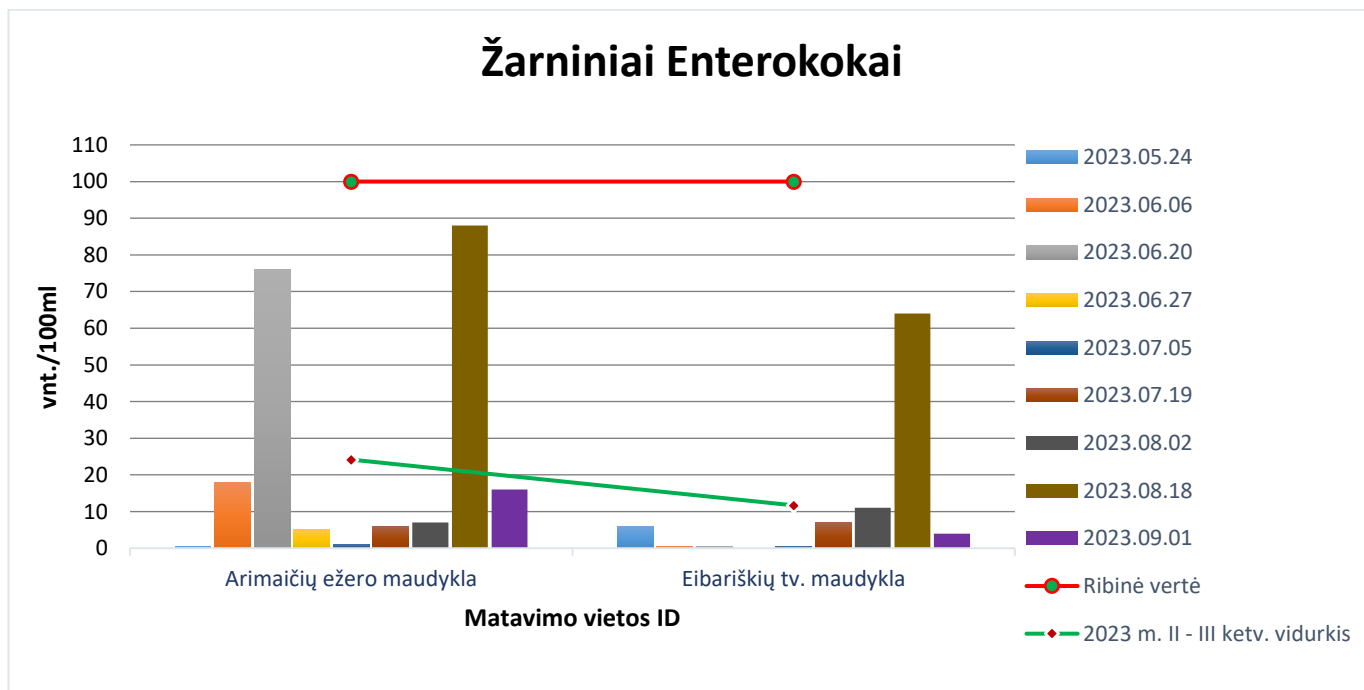
**29 lentelė**

2023 m. II – III ketv. Radviliškio rajono maudyklų tyrimų rezultatų suvestinė

Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas	
			Arimaičių ežero maudykla	Eibariškių tv. maudykla
2023.05.24	Žarniniai Enterokokai	<100	<1	6
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	96
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	150	150
	Kirminų kiaušinėlių ir lervų nustatymas: Mėginys Nr. 1	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Kirminų kiaušinėlių ir lervų nustatymas: Mėginys Nr. 2	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
2023.06.06	Žarniniai Enterokokai	<100	18	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	370	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	150	150
2023.06.20	Žarniniai Enterokokai	<100	76	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	1100	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	150	150
	Kirminų kiaušinėlių ir lervų nustatymas: Mėginys Nr. 1	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Kirminų kiaušinėlių ir lervų nustatymas: Mėginys Nr. 2	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
2023.06.27	Žarniniai Enterokokai	<100	5	-
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	-
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	-
	Skaidrumas, cm	<100	130	-
2023.07.05	Žarniniai Enterokokai	<100	1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	3,1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	150	140
2023.07.19	Žarniniai Enterokokai	<100	6	7
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	3	3,1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	130	140
	Kirminų kiaušinėlių ir lervų nustatymas: Mėginys Nr. 1	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Kirminų kiaušinėlių ir lervų nustatymas: Mėginys Nr. 2	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta

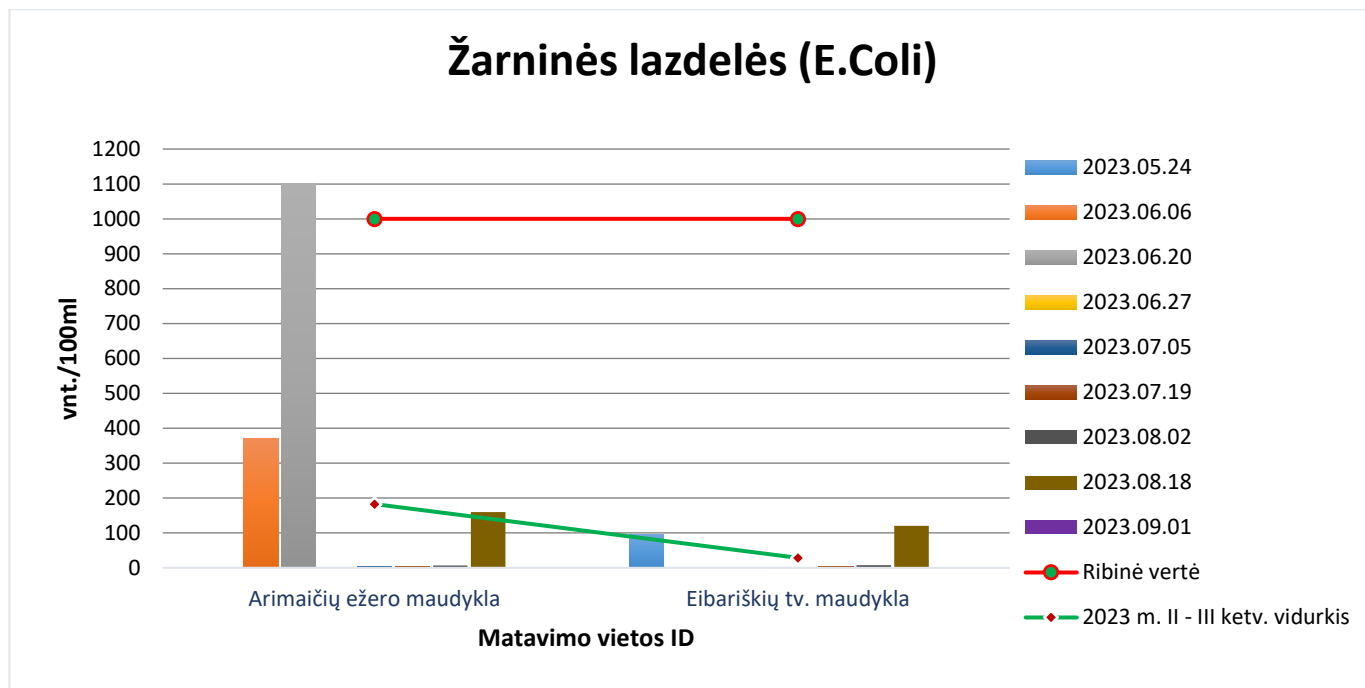
2023.08.02	Žarniniai Enterokokai	<100	7	11
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	6,2	7,5
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
2023.08.18	Skaidrumas, cm	<100	120	130
	Žarniniai Enterokokai	<100	88	64
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	160	120
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	130	130
	Kirminų kiaušinėlių ir lervų nustatymas: Mėginys Nr. 1	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
2023.09.01	Kirminų kiaušinėlių ir lervų nustatymas: Mėginys Nr. 2	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Žarniniai Enterokokai	<100	16	4
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	120	130

Žemiau esančiuose grafikuose pateikiame 2023 m. II – III ketv. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje esančioje maudyklų identifikuotų žarninių enterokokų ir E.Coli kiekių vizualizacijas. Vietose, kuriose koncentracija buvo žemesnė nei tyrimo metodo aptikimo riba, grafike atvaizduojama kaip pusė tyrimo metodo aptikimo ribos, neaptikta – įvertinta kaip 0.



**31 pav.** Žarninių enterokokų skaičius 100 ml Radviliškio rajono maudyklose pagal nurodytą tyrimo datą

## Žarninės lazdelės (E.Coli)



32 pav. E. Coli skaičius 100 ml. Radviliškio rajono maudyklose pagal nurodytą tyrimo datą

## IŠVADOS

Maudyklų vandens tyrimai yra svarbūs šiltuoju metų laiku, kai dalis žmonių vyksta prie vandens telkinių maudytis. Palanki oro temperatūra ir išoriniai veiksniai (užteršimas fekalijomis) pagreitina įvairių mikroorganizmų, bakterijų, virusų plitimą. Jei vandenyje aptinkamas jų kiekis, kuris viršija ribinę reikšmę, vadinasi vanduo nėra tinkamas maudytis, nes žmogus gali užsikrėsti įvairiomis ligomis.

Išnagrinėjus 2023 m. II – III ketv. atliktus Radviliškio rajono savivaldybės maudyklų vandens kokybės monitoringo tyrimo rezultatus galima suformuluoti tokią išvadą:

2023 m. birželio 20 d. tirtose Radviliškio rajono savivaldybės Arimaičių ežero maudykloje užfiksuotas Žarninių lazdelių E.Coli koncentracijos ribinės vertės viršijimas, t. y. 1100 vnt./100 ml, kai ribinė vertė tik <1000 vnt./100 ml. Pastebėtina, kad kitų paviršinio vandens tyrimų metu Radviliškio rajono savivaldybės Arimaičių ežero maudykloje nebuvo užfiksuota E.Coli ir Žarninių enterokokų koncentracijų ribinių verčių viršijimų nustatytų Lietuvos higienos normoje HN 92:2018 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“.

2023 m. rugpjūčio 18 d. Eibariškių tv. maudykloje nustatyta santykinai didžiausia Žarninių Enterokokų koncentracija, kuri neviršijo teisės aktuose nustatytos ribinės vertės. Pastebėtina, kad kitų paviršinio vandens tyrimų metu Radviliškio rajono savivaldybės Eibariškių tv. maudykloje nebuvo

užfiksuota E.Coli ir Žarninių enterokokų koncentracijų ribinių verčių viršijimų nustatytą Lietuvos higienos normoje HN 92:2018 „Papildiniai ir jų maudyklų vandens kokybė“.

## LITERATŪRA

1. HN 92:2018 Papildiniai ir jų maudyklų vandens kokybė.
2. LST EN ISO 19458:2006/P:2008 (*LST EN ISO 19458:2006*) Vandens kokybė. Mėginių ėmimas mikrobiologinei analizei (ISO 19458:2006).
3. LST EN ISO 7899-1+Ac:2000 Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 1 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 7899-1:1998) arba LST EN ISO 7899-2:2001 Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas ir skaičiavimas. 2 dalis. Membraninio filtravimo metodas (ISO 7899-2:2000).
4. LST EN ISO 9308-1:2014 Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014) arba LST EN ISO 9308-3+AC:2000 en Vandens kokybė. *Escherichia coli* ir koliforminių bakterijų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 3 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 9308-3:1998).
5. LST EN ISO 7887:2012 Vandens kokybė. Spalvos tyrimas ir nustatymas (ISO 7887:2011).
6. LST EN ISO 9377-2:2002 Vandens kokybė. Angliavandenilinio rodiklio nustatymas. 2 dalis. Metodas, naudojant ekstrahavimą ir dujų chromatografiją (ISO 9377-2:2000) naftos produktai.
7. LST EN 903:2000. Vandens kokybė. Anijoninių paviršiaus aktyviųjų medžiagų nustatymas matuojant metileno mėlio rodiklį (MBAS) (ISO 7875-1:1984, modifikuotas).
8. LST ISO 6439:1998. Vandens kokybė. Fenolio skaičiaus nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant 4-aminoantipiriną, po distiliavimo.



## V. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2023 m. gegužės 23 d. ir 2023 m. lapkričio 9 d. Radviliškio rajono savivaldybėje buvo atlikti požeminio vandens tyrimai.

**Tyrimo tikslas:** – surinkti išsamią informaciją apie gruntinio, vandens būklę bei įvertinti jos pokyčių priežastis, numatant prevencines apsaugos ir būklės gerinimo priemones. Gautus rezultatus taikyti geriamojo vandens kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

### Tyrimo uždaviniai:

1. vykdyti šachtinių šulinių vandens periodinius tyrimus;
2. kaupti ir analizuoti gautus tyrimų duomenis, nustatyti ar nekinta vandens būklė;
3. teikti informaciją visuomenei apie gruntinio vandens būklę ir pokyčių tendencijas;
4. parengti rekomendacijas neigiamo poveikio gruntiniam vandeniui mažinimo bei būklės gerinimo priemonėms.

**Tyrimo objektas:** informacija apie Radviliškio rajono savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietų lokalizaciją pateikiama žemiau esančioje lentelėje ir paveiksle (žr. 33 pav.).

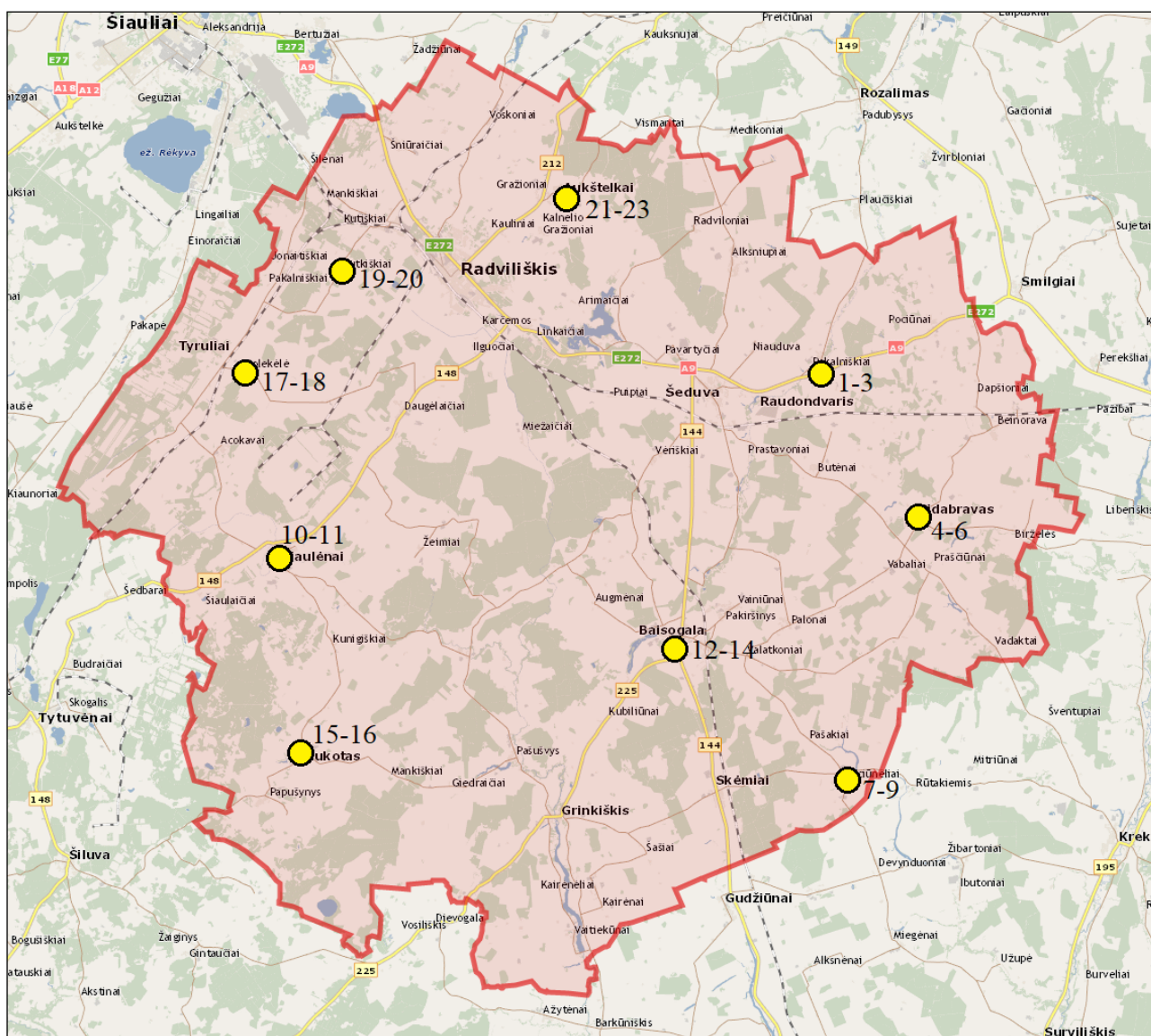
### 30 lentelė

Šachtinių šulinių vandens kokybės stebėsenos koordinatės

Matavimo vietos ID	Vietovė, adresas	Preliminarios taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje	
		X koordinatė	Y koordinatė
<b>Pakalniškių seniūnija</b>			
1.	Kaštonų g. 6, Pakalniškių k.	490532	6182079
2.	Daugyvenės g. 3, Pakalniškių k.	489184	6180826
3.	Sodų g. 11, Pakalniškių k.	489988	6182266
<b>Sidabravo seniūnija</b>			
4.	Pergalės g. 51, Sidabravo mstl.	495142	6173999
5.	Skapiškio g. 15, Sidabravo mstl.	495018	6173011
6.	Pergalės g. 12 Sidabravo mstl.	495685	6173527
<b>Skėmių seniūnija</b>			
7.	Parko g. 8, Pociūnėlių mstl.	491177	6159638
8.	Liaudos g. 5, Pociūnėlių mstl.	491985	6159503
9.	Naujoji g. 28, Pociūnėlių mstl.	492227	6159861
<b>Šiaulėnų seniūnija</b>			
10.	Balio Buračo g-vė 3, Šiaulėnų mstl.	462302	6171641
11.	Dvaro g-vė 23, Šiaulėnų mstl.	462406	6171093
<b>Baisogalos seniūnija</b>			
12.	Mokyklos g.80, Baisogala (priestotis)	484402	6166721
13.	Tulpių g.10, Baisogala (priestotis)	484198	6166641
14.	Vyšnių g.10, Baisogala (priestotis)	484308	6166256

<b>Šaukoto seniūnija</b>			
15.	Šiaulėnų g. 57, Šaukotas	462551	6160198
16.	Gomertos g. 12, Šaukotas	462853	6160629
<b>Tyrulių seniūnija</b>			
17.	Senolių g. 5, Polekėlė	460235	6181260
18.	Pievų g. 5, Polekėlė	460143	6181416
<b>Radviliškio seniūnija</b>			
19.	Baroniškių vns. 1	464856	6185514
20.	Šaltupio g. 3, Liutkiškių k.	465211	6186983
<b>Aukštelkų seniūnija</b>			
21.	Liaudiškių g. 6, Aukštelkų k.	476225	6190439
22.	Taikos g. 46, Aukštelkų k.	477263	6190324
23.	Ežero g. 2, Aukštelkų k.	477404	6190742

(Šaltinis: sudaryta autorių)



**33 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas**

(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)

**Tyrimo metodika.** Šachtinių šulinių vandens kokybė vertinama pagal didžiausias leistinas vandens kokybės rodiklių vertes. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimus nustato LR sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymas Nr.V-455 “Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2023 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo“.

### 31 lentelė

Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			Teisingumas, procentais	Glaudumas, procentais	Aptikimo riba, procentais
Vandenilio jonų koncentracija (pH)	pH vienetai	6,5-9,5	-	-	-
Savitasis elektros laidis (SEL)	$\mu\text{S cm}^{-1} 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje	2500	10	10	10
Nitratai ( $\text{NO}_3^{-1}$ )	mg/l	50	10	10	10
Amonis ( $\text{NH}_4^{+}$ )	mg/l	0,50	10	10	10
Nitritai ( $\text{NO}_2^{-}$ )	mg/l	0,50	10	10	10
Permanganato indeksas	mg/l $\text{O}_2$	5,0	-	-	-

**Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:**

1. LST ISO 5667-11:2009. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 11 dalis. Nurodymai, kaip imti požeminio vandens mėginius (tapatus ISO 5667-11:2009);
2. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012);
3. LST EN 27888:1999. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985);
4. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį;
5. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas;
6. LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas (ISO 6777:1984);
7. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008).

## TYRIMO REZULTATAI

Geriamojo vandens kokybė neabejotinai daro įtaką žmonių sveikatai. Lietuvoje apie 1 mln. gyventojų (daugiausia kaimuose ar priemiesčiuose) maistui vartoja vandenį iš šachtinių šulinių, daugeliui – tai vienintelis geriamojo vandens šaltinis. Didėjant antropogeninės kilmės atmosferos ir dirvožemio užterštumui, tam tikra teršalų dalis patenka į požeminius vandenis. Gruntinio vandens monitoringo duomenimis, šalyje per 40 % tirtų šachtinių šulinių vandens užteršta nitratais, iki 50 % tirtų šachtinių šulinių nustatyta mikrobinė tarša. Šulinio vandens kokybė priklauso nuo šulinio vietos parinkimo, jo įrengimo ir priežiūros. Trašų, mėšlo, kurių nepasisavina augalai, perteklius su paviršiaus nuotekomis patenka į požeminius vandenis ir užteršia geriamojo vandens šaltinius azoto junginiais ir bakterijomis.

Žemiau esančiose lentelėse pateikta 2023 m. požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinė.

### 32 lentelė

2023 m. gegužės 23 d. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė							
		X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Nitratai ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), $\text{mg}/\text{l}$	Amonio azotas ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), $\text{mg}/\text{l}$	Nitritai ( $\text{NO}_2^{-}$ ), $\text{mg}/\text{l}$	Fosfatai, $\text{mg}/\text{l}$	Permanganato indeksas, $\text{mg}/\text{l O}_2$	Ištirpęs deguonis ( $\text{O}_2$ ), $\text{mg}/\text{l}$
1	Kaštonų g. 6, Pakalniškių k.	490532	6182079	8,2	1540	10,820	a<0,0389	0,009	0,014	3,49	7,21
2	Daugyvenės g. 3, Pakalniškių k.	489184	6180826	8,0	1369	4,240	a<0,0389	0,008	0,063	2,29	8,28
3	Sodų g. 11, Pakalniškių k.	489988	6182266	8,2	812	8,500	0,100	0,012	0,018	4,46	8,37
4	Pergalės g. 51, Sidabravo mstl.	495142	6173999	7,7	582	10,130	a<0,0389	0,031	0,035	4,53	8,53
5	Skapiškio g. 15, Sidabravo mstl.	495018	6173011	8,1	1392	9,160	a<0,0389	0,011	0,025	2,50	7,03
6	Pergalės g. 12 Sidabravo mstl.	495685	6173527	8,4	1325	3,670	a<0,0389	0,020	0,023	3,52	7,47
7	Parko g. 8, Pociūnėlių mstl.	491177	6159638	8,0	1384	5,840	a<0,0389	0,015	0,042	4,65	7,56
8	Liaudos g. 5, Pociūnėlių mstl.	491985	6159503	7,7	1460	8,130	0,055	0,017	0,063	3,83	7,33
9	Naujoji g. 28, Pociūnėlių mstl.	492227	6159861	8,4	477	10,370	a<0,0389	0,008	0,045	2,81	8,71
10	Balio Buračo g-vė 3, Šiaulėnų mstl.	462302	6171641	8,5	787	10,120	a<0,0389	0,027	0,074	3,81	7,17

11	Dvaro g-vė 23, Šiaulėnų mstl.	462406	6171093	8,5	704	9,160	0,122	0,007	0,029	3,09	8,52
12	Mokyklos g.80, Baisogala (priestotis)	484402	6166721	8,3	992	2,080	0,062	0,030	0,037	1,55	7,09
13	Tulpių g.10, Baisogala (priestotis)	484198	6166641	8,3	1259	1,180	a<0,0389	0,011	0,067	0,73	7,04
14	Vyšnių g.10, Baisogala (priestotis)	484308	6166256	8,0	1297	9,330	0,023	0,033	0,070	1,63	7,09
15	Šiaulėnų g. 57, Šaukotas	462551	6160198	7,8	779	3,070	a<0,0389	0,004	0,016	2,23	7,27
16	Gomertos g. 12, Šaukotas	462853	6160629	7,8	959	5,410	a<0,0389	0,001	0,004	0,94	7,84
17	Senolių g. 5, Polekėlė	460235	6181260	7,7	1031	9,350	a<0,0389	0,022	0,068	1,20	8,45
18	Pievų g. 5, Polekėlė	460143	6181416	8,5	1665	3,890	0,041	0,017	0,061	5,02	7,41
19	Baroniškių vns. 1	464856	6185514	8,2	1667	8,530	a<0,0389	0,017	0,018	2,80	7,34
20	Šaltupio g. 3, Liutkiškių k.	465211	6186983	8,6	1622	9,880	a<0,0389	0,008	0,027	1,08	7,83
21	Liaudiškių g. 6, Aukštelkų k.	476225	6190439	8,0	1337	6,110	a<0,0389	0,007	0,042	4,32	7,70
22	Taikos g. 46, Aukštelkų k.	477263	6190324	7,7	1110	0,360	a<0,0389	0,002	0,018	1,90	7,33
23	Ežero g. 2, Aukštelkų k.	477404	6190742	8,1	839	7,520	a<0,0389	0,019	0,044	3,16	7,02

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos;  
raudonai paryškintas skaičius duomenų lentelėje, tai sąlyginis viršijimas palyginant su ribinio rodiklio verte.

### 33 lentelė

2023 m. lapkričio 9 d. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė							
		X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Nitratai ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), mg/l	Amonio azotas ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), mg/l	Nitritai ( $\text{NO}_2^{-}$ ), mg/l	Fosfatai, mg/l	Permanganato indeksas, mg/l $\text{O}_2$	Ištirpęs deguonis ( $\text{O}_2$ ), mg $\text{O}_2/\text{l}$
1	Kaštonų g. 6, Pakalniškių k.	490532	6182079	7,8	1193	25,6	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	1,17	9,32
2	Daugyvenės g. 3, Pakalniškių k.	489184	6180826	7,1	1219	39,5	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	2,25	7,88
3	Sodų g. 11, Pakalniškių k.	489988	6182266	7,8	1137	14,3	a<0,0389	a<0,05	0,02	2,03	9,65
4*	Pergalės g. 51, Sidabravo mstl.	495142	6173999	–	–	–	–	–	–	–	–
5	Skapiškio g. 15, Sidabravo mstl.	495018	6173011	7,1	1428	32,5	a<0,0389	a<0,05	0,01	1,52	9,96
6	Pergalės g. 12, Sidabravo mstl.	495685	6173527	7,1	728	3,59	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	1,14	8,93

7	Parko g. 8, Pociūnėlių mstl.	491177	6159638	8,4	525	4,21	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	2,63	8,53
8	Liaudos g. 5, Pociūnėlių mstl.	491985	6159503	7,4	694	108,0	a<0,0389	a<0,05	0,03	3,45	9,75
9	Naujoji g. 28, Pociūnėlių mstl.	492227	6159861	7,4	1017	17,2	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	0,76	8,28
10	Balio Buračo g-vė 3, Šiaulėnų mstl.	462302	6171641	8,2	913	35,4	a<0,0389	a<0,05	1,04	3,77	7,73
11	Dvaro g-vė 23, Šiaulėnų mstl.	462406	6171093	7,8	378	57,9	a<0,0389	a<0,05	0,10	3,45	9,93
12	Mokyklos g.80, Baisogala (priestotis)	484402	6166721	7,5	725	1,81	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	0,98	8,79
13	Tulpių g.10, Baisogala (priestotis)	484198	6166641	8,2	674	23,1	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	a<0,5	9,59
14	Vyšnių g.10, Baisogala (priestotis)	484308	6166256	8,4	601	18,0	a<0,0389	a<0,05	0,01	0,98	8,19
15	Šiaulėnų g. 57, Šaukotas	462551	6160198	7	468	0,93	a<0,0389	a<0,05	0,02	1,96	7,2
16	Gomertos g. 12, Šaukotas	462853	6160629	8,2	670	37,8	a<0,0389	a<0,05	0,02	a<0,5	8,61
17	Senolių g. 5, Polekėlė	460235	6181260	8,4	1558	53,3	a<0,0389	a<0,05	0,11	1,58	9,55
18	Pievų g. 5, Polekėlė	460143	6181416	7,9	904	3,36	a<0,0389	a<0,05	0,01	2,76	7,85
19	Baroniškių vns. 1	464856	6185514	7,5	932	24,0	a<0,0389	a<0,05	0,01	2,60	7,53
20	Šaltupio g. 3, Liutkiškių k.	465211	6186983	8,1	602	62,4	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	1,08	7,76
21	Liaudiškių g. 6, Aukštelkų k.	476225	6190439	7,9	1225	1,73	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	3,55	7,59
22*	Taikos g. 46, Aukštelkų k.	477263	6190324	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Ežero g. 2, Aukštelkų k.	477404	6190742	7,5	966	86,3	a<0,0389	a<0,05	a<0,01	1,30	8,19

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos;

\* - tyrimo atlikimo metu nebuvo galimybės paimti mėginį;

raudonai paryškinti skaičiai duomenų lentelėje, tai sąlyginiai viršijimai palyginant su ribinio rodiklio verte.

### 34 lentelė

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų vidurkių suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacijoje		Analitė							
		X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Nitratai ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), $\text{mg}/\text{l}$	Amonio azotas <sup>1</sup> ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), $\text{mg}/\text{l}$	Nitritai <sup>1</sup> ( $\text{NO}_2^{-}$ ), $\text{mg}/\text{l}$	Fosfatai <sup>1</sup> , $\text{mg}/\text{l}$	Permanganato <sup>1</sup> indeksas, $\text{mg}/\text{l O}_2$	Ištirpęs deguonis ( $\text{O}_2$ ), $\text{mgO}_2/\text{l}$
1	Kaštonų g. 6, Pakalniškių k.	490532	6182079	8,0	1367	18,21	0,01945	0,017	0,009	2,33	8,27
2	Daugyvenės g. 3, Pakalniškių k.	489184	6180826	7,6	1294	21,87	0,01945	0,016	0,034	2,27	8,08

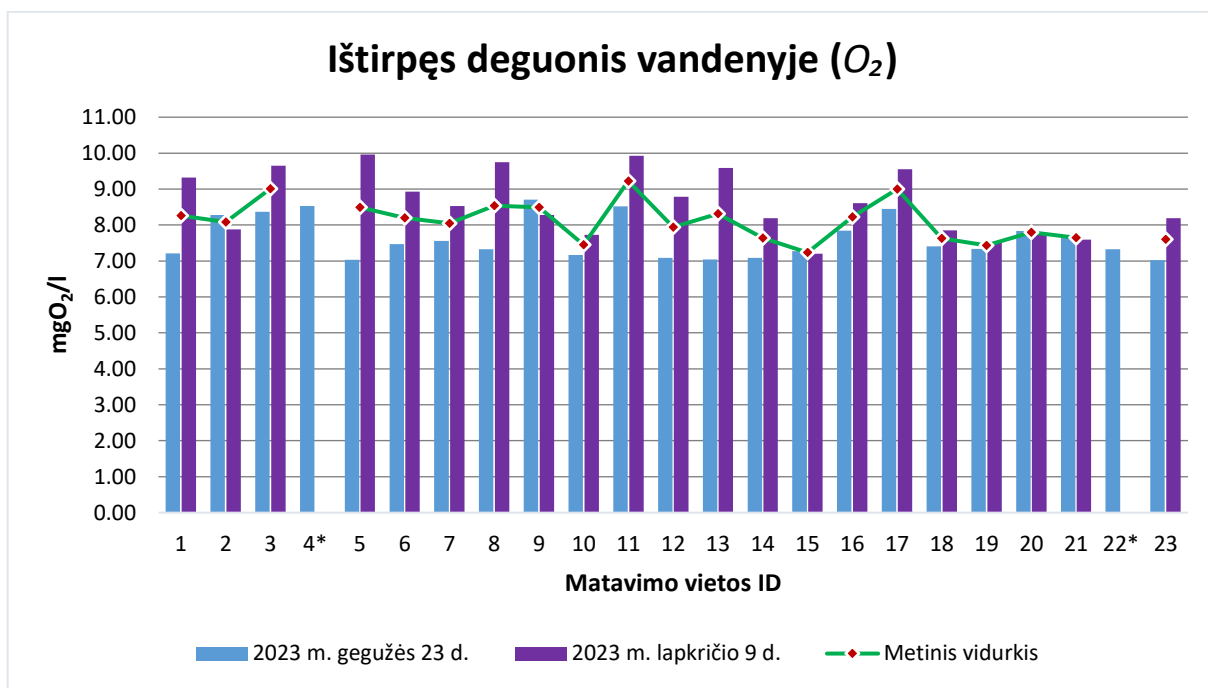
3	Sodų g. 11, Pakalniškių k.	489988	6182266	8,0	975	11,40	0,060	0,018	0,019	3,25	9,01
4*	Pergalės g. 51, Sidabravo mstl.	495142	6173999	–	–	–	–	–	–	–	–
5	Skapiškio g. 15, Sidabravo mstl.	495018	6173011	7,6	1410	20,83	0,01945	0,018	0,018	2,01	8,50
6	Pergalės g. 12 Sidabravo mstl.	495685	6173527	7,8	1027	3,63	0,01945	0,022	0,014	2,33	8,20
7	Parko g. 8, Pociūnėlių mstl.	491177	6159638	8,2	955	5,03	0,01945	0,020	0,023	3,64	8,05
8	Liaudos g. 5, Pociūnėlių mstl.	491985	6159503	7,6	1077	58,07	0,037	0,021	0,047	3,64	8,54
9	Naujoji g. 28, Pociūnėlių mstl.	492227	6159861	7,9	747	13,79	0,01945	0,016	0,025	1,79	8,50
10	Balio Buračo g-vė 3, Šiaulėnų mstl.	462302	6171641	8,4	850	22,76	0,01945	0,026	0,557	3,79	7,45
11	Dvaro g-vė 23, Šiaulėnų mstl.	462406	6171093	8,2	541	33,53	0,071	0,016	0,065	3,27	9,23
12	Mokyklos g.80, Baisogala (priestotis)	484402	6166721	7,9	859	1,95	0,041	0,027	0,021	1,27	7,94
13	Tulpių g.10, Baisogala (priestotis)	484198	6166641	8,3	967	12,14	0,01945	0,018	0,036	0,49	8,32
14	Vyšnių g.10, Baisogala (priestotis)	484308	6166256	8,2	949	13,67	0,021	0,029	0,040	1,31	7,64
15	Šiaulėnų g. 57, Šaukotas	462551	6160198	7,4	624	2,00	0,01945	0,014	0,018	2,10	7,24
16	Gomertos g. 12, Šaukotas	462853	6160629	8,0	815	21,61	0,01945	0,013	0,012	0,59	8,23
17	Senolių g. 5, Polekėlė	460235	6181260	8,1	1295	31,33	0,01945	0,023	0,089	1,39	9,00
18	Pievų g. 5, Polekėlė	460143	6181416	8,2	1285	3,63	0,030	0,021	0,036	3,89	7,63
19	Baroniškių vns. 1	464856	6185514	7,9	1300	16,27	0,01945	0,021	0,014	2,70	7,44
20	Šaltupio g. 3, Liutkiškių k.	465211	6186983	8,4	1112	36,14	0,01945	0,016	0,016	1,08	7,80
21	Liaudiškių g. 6, Aukštelkų k.	476225	6190439	8,0	1281	3,92	0,01945	0,016	0,023	3,94	7,65
22*	Taikos g. 46, Aukštelkų k.	477263	6190324	–	–	–	–	–	–	–	–
23	Ežero g. 2, Aukštelkų k.	477404	6190742	7,8	903	46,91	0,01945	0,022	0,024	2,23	7,61

Čia: \* - tyrimo atlikimo metu nebuvo galimybės paimti mėginį;

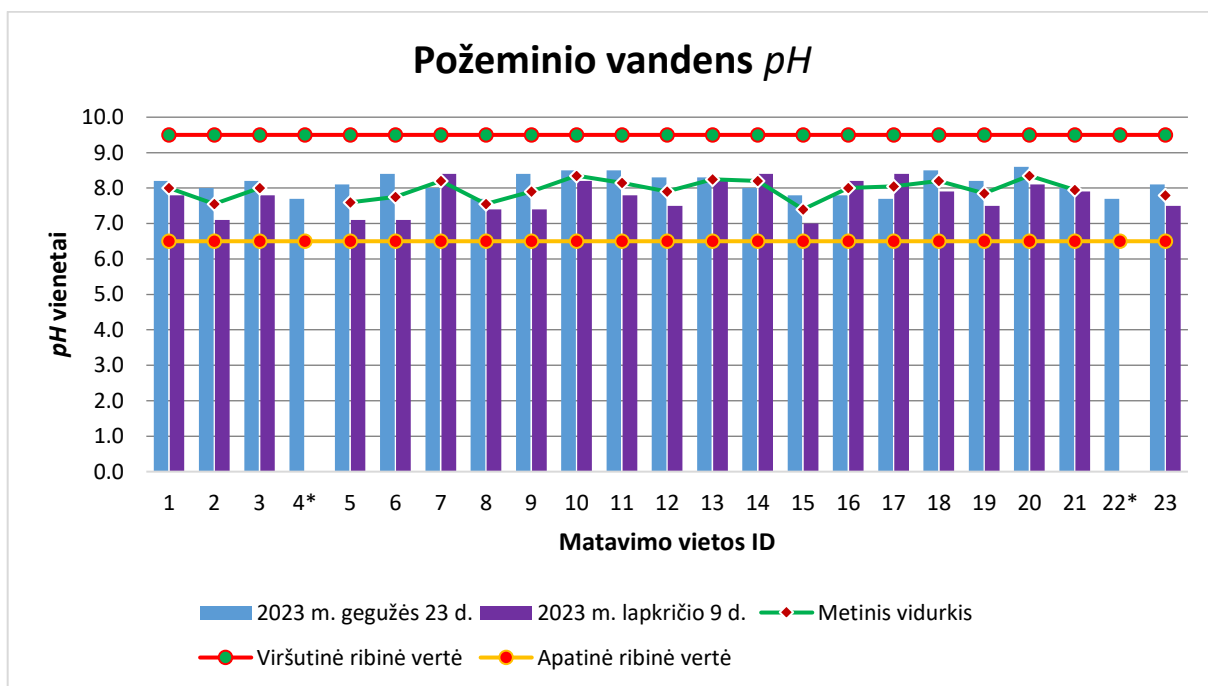
<sup>1</sup> - apskaičiuojant metinį vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos;

raudonai paryškintas skaičius duomenų lentelėje, tai sąlyginis viršijimas palyginant su ribinio rodiklio verte.

Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų požeminio vandens tyrimo rezultatų vizualizacijos.

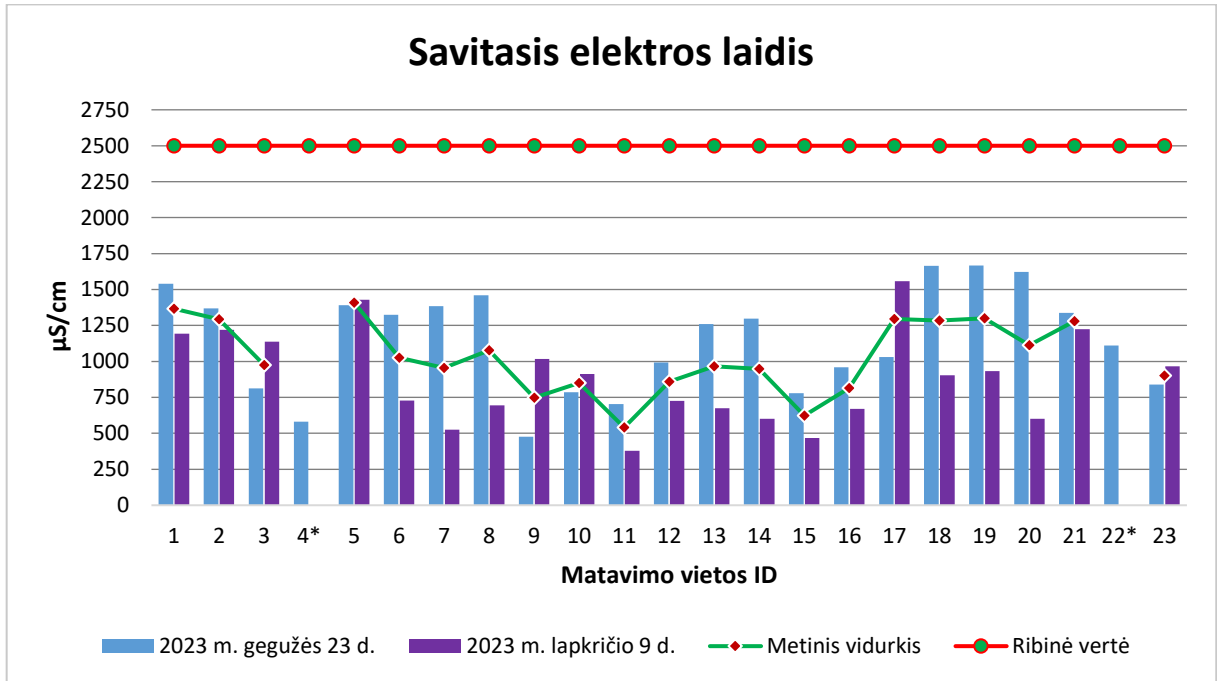


34 pav. Ištirpusio deguonies koncentracijų vizualizacija Radviliškio rajono požeminiame vandenyje

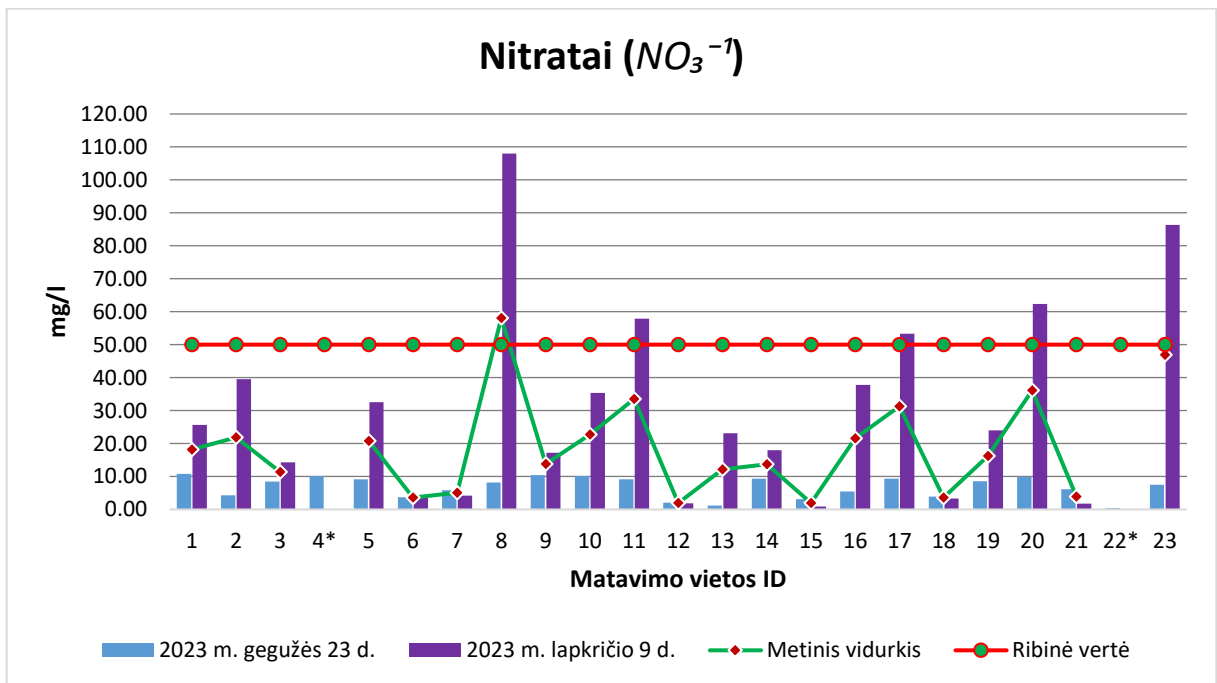


35 pav. pH koncentracijų vizualizacija Radviliškio rajono požeminiame vandenyje

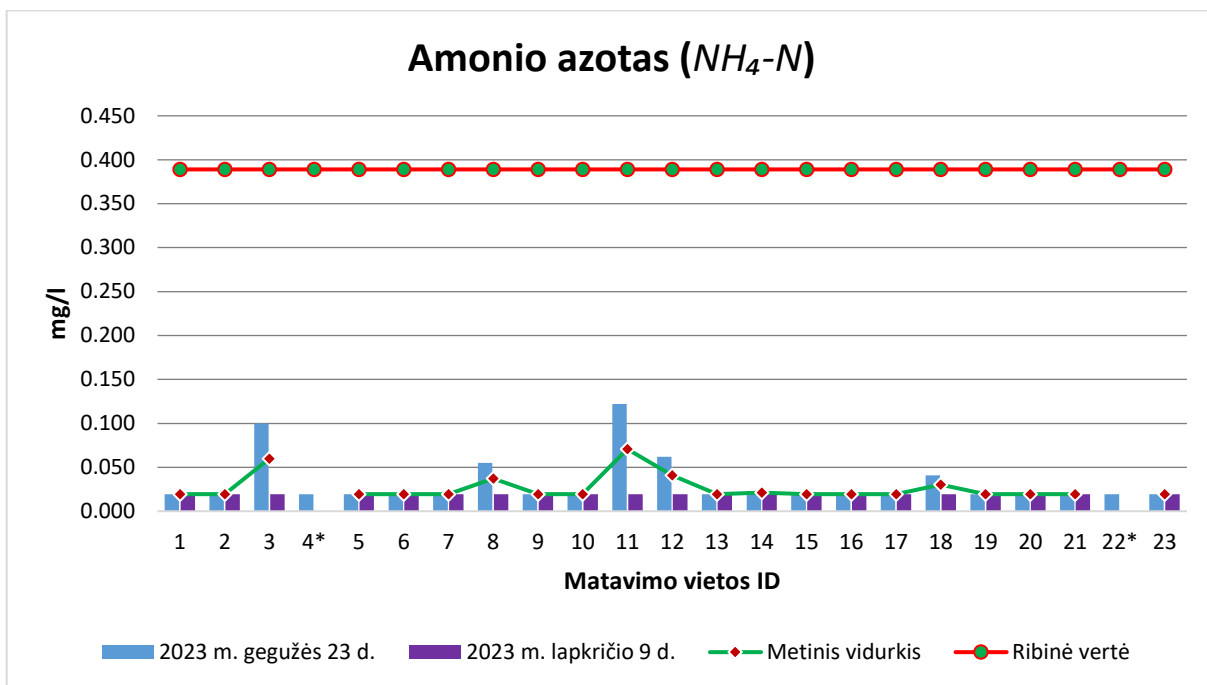




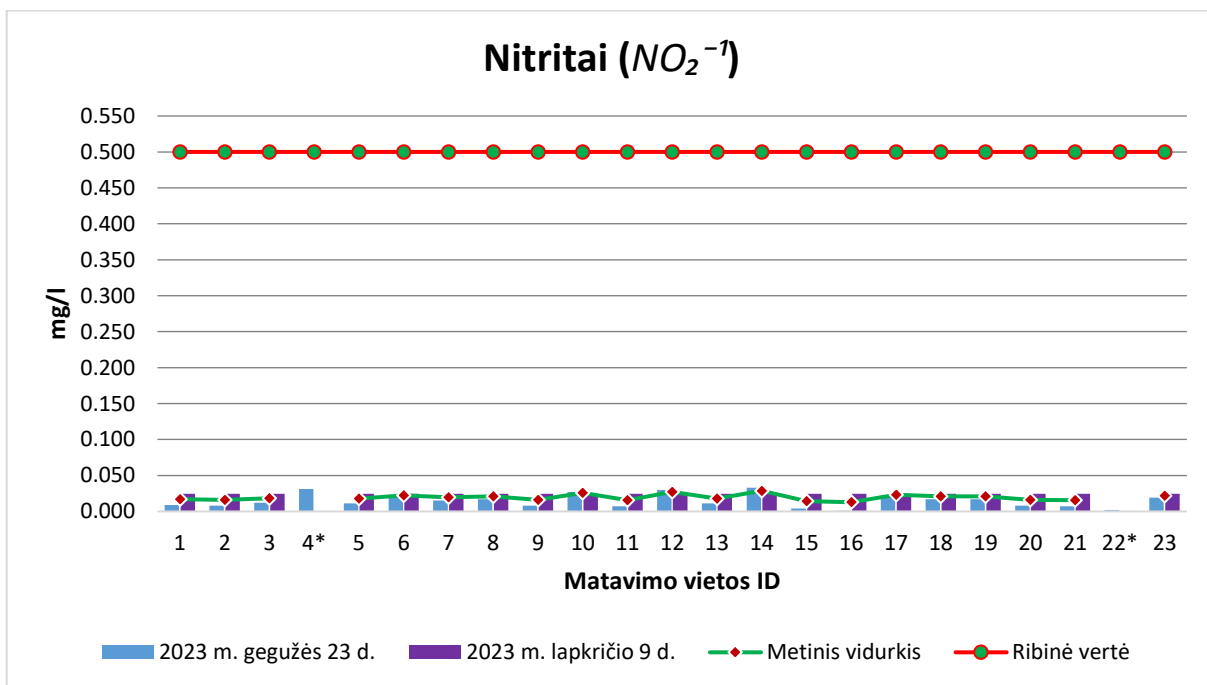
**36 pav.** Savitojo elektros laidžio koncentracijų vizualizacija Radviliškio rajono požeminiame vandenyje



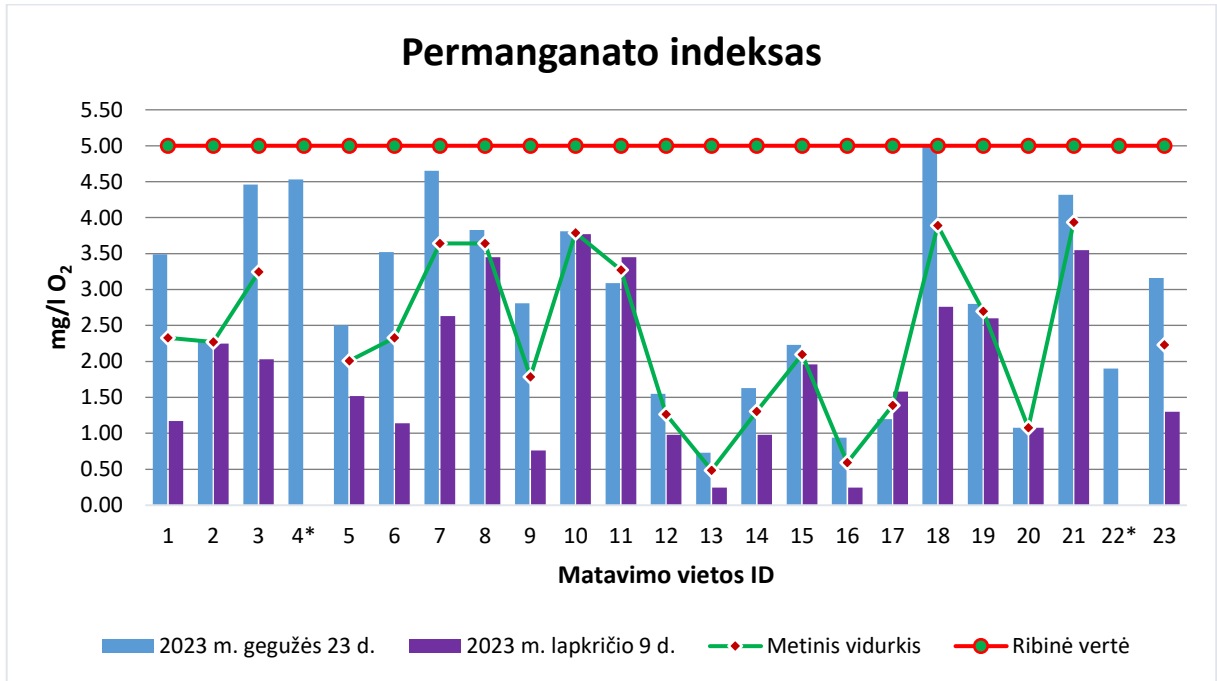
**37 pav.** Nitratų koncentracijų vizualizacija Radviliškio rajono požeminiame vandenyje



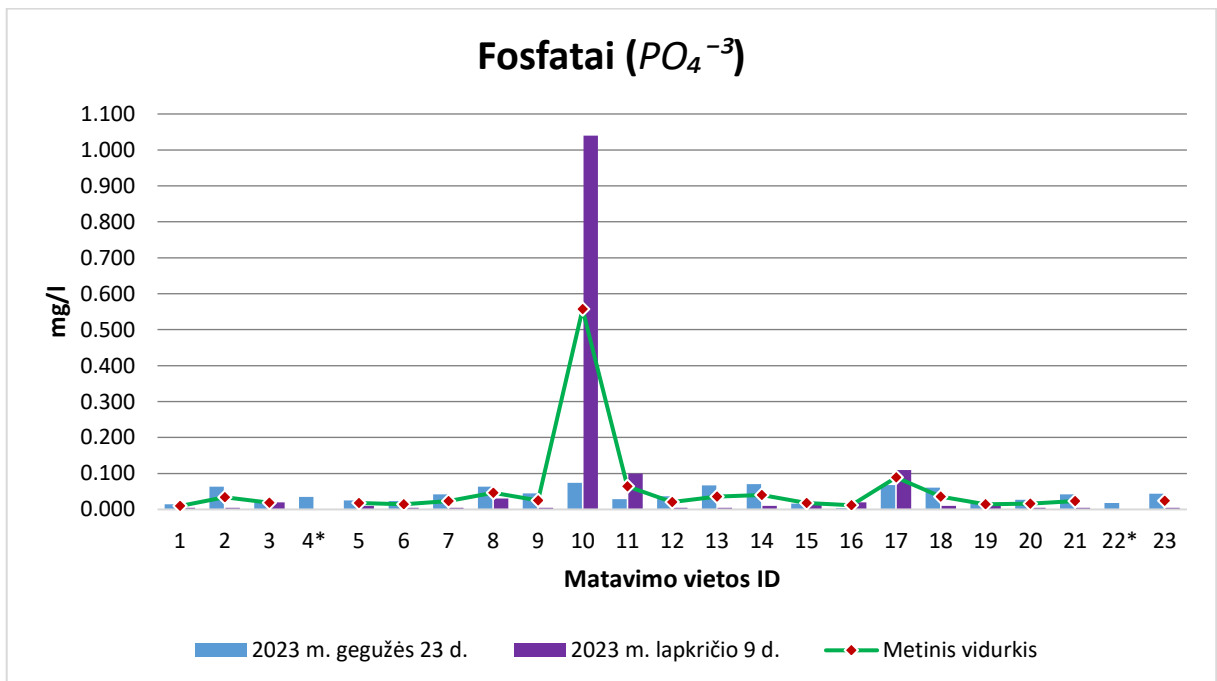
**38 pav.** Amonio azoto koncentracijų vizualizacija Radviliškio rajono požeminiame vandenyje



**39 pav.** Nitritų koncentracijų vizualizacija Radviliškio rajono požeminiame vandenyje



**40 pav.** Permanganato indekso koncentracijų vizualizacija Radviliškio rajono požeminiame vandenyje



**41 pav.** Fosfatų koncentracijų vizualizacija Radviliškio rajono požeminiame vandenyje

## IŠVADOS

Apibendrinus Radviliškio rajono savivaldybėje 2023 m. atliktų požeminio vandens tyrimų galima suformuoti tokias išvadas.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **ištirpęs deguonis** įvairavo nuo 7,02 mgO<sub>2</sub>/l iki 9,96 mgO<sub>2</sub>/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 7,24 mgO<sub>2</sub>/l iki 9,23 mgO<sub>2</sub>/l. Santykinai mažiausias ištirpusio deguonies koncentracijos metinis vidurkis suskaičiuotas Šiaulėnų g. 57, Šaukote, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **pH** įvairavo nuo 7,0 iki 8,6 pH vienetų. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 7,4 iki 8,4 pH vienetų. Santykinai mažiausias pH koncentracijos metinis vidurkis suskaičiuotas Šiaulėnų g. 57, Šaukote, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **savitasis elektros laidis** įvairavo nuo 378 μS/cm iki 1667 μS/cm. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 541 μS/cm iki 1410 μS/cm. Santykinai didžiausias savitojo elektros laidžio metinis vidurkis suskaičiuotas Skapiškio g. 15, Sidabravo miestelyje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **nitratų** koncentracija įvairavo nuo 0,36 mg/l iki 108,00 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 1,95 mg/l iki 58,07 mg/l. Didžiausias nitratų koncentracijos metinis vidurkis viršijantis ribinę vertę (t. y. 50 mg/l) suskaičiuotas Liaudos g. 5, Pociūnėlių miestelyje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **amonio azoto** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo  $a < 0,0389$  mg/l iki 0,122 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) amonio azoto koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 0,01945 mg/l iki 0,071 mg/l. Santykinai didžiausias amonio azoto koncentracijos metinis vidurkis apskaičiuotas Dvaro g. 23, Šiaulėnų miestelyje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **nitritų** koncentracija įvairavo nuo 0,001 mg/l iki 0,033 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) nitritų koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 0,013 mg/l iki 0,029 mg/l. Santykinai didžiausias nitritų koncentracijos metinis vidurkis apskaičiuotas Vyšnių g.10, Baisogaloje (priestotis), nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **permanganato indeksas** įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo  $a < 0,5$  mg/lO<sub>2</sub> iki 5,02

mg/IO<sub>2</sub>. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) permanganato indekso metinis vidurkis keitėsi nuo 0,49 mg/IO<sub>2</sub> iki 3,94 mg/IO<sub>2</sub>. Santykinai didžiausias permanganato indekso metinis vidurkis apskaičiuotas Liaudiškių g. 6, Aukštelkų k., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **fosfatų** koncentracija įvairavo nuo 0,004 mg/l iki 1,040 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) fosfatų koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo 0,009 mg/l iki 0,557 mg/l. Santykinai didžiausias fosfatų koncentracijos metinis vidurkis apskaičiuotas Balio Buračo g. 3, Šiaulėnų miestelyje, nustatytoje matavimo vietoje.

#### **Rekomendacijos šachtinių šulinių naudotojams:**

- sutvarkyti šulinių aplinką ir pačius šulinius, kad jie atitiktų sanitarinius-higieninius reikalavimus. Ypač būtina užsandarinti rentinių sandūras ir tuo pačiu apsaugoti šulinius nuo paviršinio vandens. Tai padėtų sumažinti nitratų kiekį šulinių vandenyje;
- šulinių sanitarinėje zonoje apriboti ūkinę-gamybinę veiklą bei autotransporto parkavimą ir remontą;
- periodiškai (ne rečiau kaip kartą į metus) valyti šulinius nuo susikaupusių dugno nuosėdų ir, esant galimybei, atsisakyti mažai naudojamuose šuliniuose įrengtų siurblių eksploatacijos.

#### **LITERATŪRA**

1. LST ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).
2. Juodkasis V., Kučingis Š. Vilnius: Geriamojo vandens kokybė ir jos norminimas. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.1999.
3. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
4. LST EN 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
5. 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).
6. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).

## VI. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS

2023 m. spalio 17 d. Radviliškio rajono savivaldybėje buvo paimti dirvožemio mėginiai. Mėginių paėmimui vadovavo laborantas Mindaugas Jankus. Dirvožemio mėginių tyrimams pasinaudota Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Žemdirbystės instituto Agrocheminių tyrimų laboratorija.

**Tyrimo tikslas:** stebėti ir įvertinti Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje veikiančių gyvulininkystės ūmonių (ž. ū. bendrovių) taršos poveikį dirvožemiui. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su dirvožemio tarša.

### Tyrimo uždaviniai:

- įvertinti ūkio subjektų poveikį dirvožemio užterštumui artimoje gyvenamojoje aplinkoje;
- informuoti visuomenę apie dirvožemio užterštumą.

**Dirvožemio stebėsenos vietų koordinatės:** dirvožemio užterštumo tyrimus Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje numatoma atlikti 4-iose tyrimų vietose. Konkrečios dirvožemio stebėsenos vietos ir koordinatės pateikiamos žemiau esančioje lentelėje ir paveiksluose (žr. 42 – 44 pav.):

### 35 lentelė

Dirvožemio monitoringo mėginių ėmimo vietų lokalizacija

Eil. Nr.	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Taršos pobūdis
		X	Y	
1.	Aukštelkų k. prie kiaulių fermos	477553	6190029	Gyvulininkystės komplekso tarša
2.	Juodupiai, ties Radvilonių g. 1, vakarinėje gyvulininkystės komplekso teritorijos pusėje	484836	6186964	ŽŪB Draugas gyvulininkystės komplekso tarša
3.	Alksniupiai, ties Radvilonių g. 5	485341	6187079	ŽŪB Draugas Gyvulininkystės komplekso tarša
4.	Jadvimpolis prie kiaulių fermos	483090	6165150	Gyvulininkystės komplekso tarša

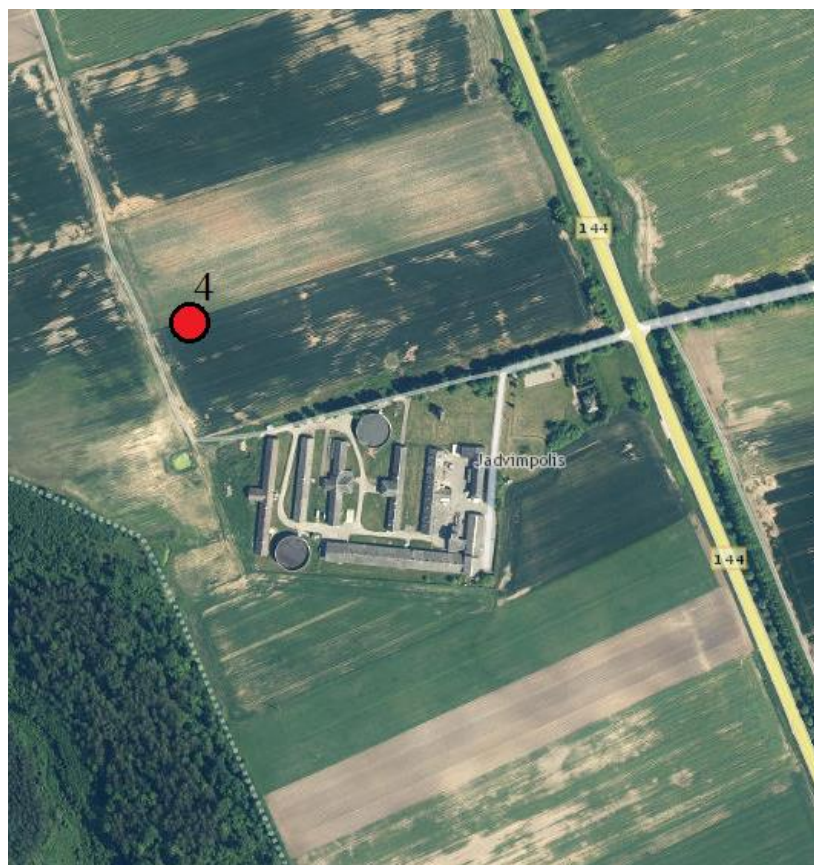
(šaltinis: sudaryta autorių)



**42 pav.** Dirvožemio monitoringo vieta Nr.1, Aukštelkuose  
*(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)*



**43 pav.** Dirvožemio monitoringo vietos Nr. 2, Nr. 3, Alksniupiuose  
*(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)*



**44 pav.** Dirvožemio monitoringo vieta Nr. 4, Jadvimpolyje  
(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)

**Tyrimo metodika.** Dirvožemio ėminiai buvo imami remiantis metodinėmis šiaurės šalių integruoto monitoringo rekomendacijomis bei tarptautiniais standartais. Dirvožemio mėginiai paruošiami analizėms remiantis ICP/IM, 1998 rekomendacijomis bei tarptautiniais standartais. Bendrosios dirvožemio savybės ir teršalų koncentracijos nustatomos standartizuotomis metodikomis. Dirvožemio bendrosios savybės vertinamos pagal Lietuvos dirvožemiams būdingus agrocheminius kriterijus. Dirvožemio užterštumas sunkiaisiais metalais vertinamas remiantis LR sveikatos apsaugos ministro 2004 m. kovo 8 d. įsakyme Nr. V-114 “Dėl Lietuvos higienos normos 60:2004 "Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje“ patvirtinimo“ reglamentuojamomis didžiausiomis leidžiamomis koncentracijomis.

Užterštumo lygio vertinimui naudojami koncentracijos koeficientai, apskaičiuoti dalijant nustatytas metalų koncentracijas dirvožemyje iš foninių koncentracijų atitinkamo tipo dirvožemyje (HN 60:2004). Užterštumo pavojingumas vertinamas naudojant didžiausių leidžiamų koncentracijų dirvožemyje (DLK) reikšmes (HN 60:2004), taip pat pagal suminį užterštumo rodiklį Zd (HN 60:2004).



Dirvožemio tūrinis svoris nustatomas remiantis LST CEN ISO/TS 17892-4:2005; Dirvožemio drėgnis – LST CEN ISO/TS 17892-1:2015; Dirvožemio granulimetrinė sudėtis – LST CEN ISO/TS 17892-4:2005; Bendras org. C – ISO 10694:1995; Bendras org. N - ISO 14255:1998; Judrusis P – ISO 11263:1994; Mineralinio N (NH<sub>4</sub>-N ir NO<sub>3</sub>-N) kiekiai – LST ISO 10694:1995; Sorbuotų bazių suma – ISO 11260:1994; dirvožemio pH – LST ISO 10390:2005; Elektrinis laidis – LST ISO 11265:1994; Sunkiųjų metalų (Cu, Pb, Cd, Zn, Cr, Ni) koncentracijas nustatomos remiantis LST ISO 11047:1998 standartu.

36 lentelė

Dirvožemio užterštumo ribos

Medžiagos pavadinimas	Didžiausia leidžiama koncentracija (DLK), mg/kg	Foninis cheminės medžiagos kiekis, mg/kg	
		smėlio ir priesmėlio dirvožemyje	priemolio ir molio dirvožemyje
Chromas (Cr)	80 iš 100	30	44
Cinkas (Zn)	300	26	36
Nikelis (Ni)	75	12	18
Švinas (Pb)	80 iš 100	15	15
Sidabras (Ag)	0,5 iš 2	0,071	0,069
Boras (B)	50	26	34
Baris (Ba)	700 iš 600	345	426
Kobaltas (Co)	40 iš 30	4,3	6,4
Varis (Cu)	75 iš 100	8,1	11
Manganas (Mn)	1500	427	451
Molibdenas (Mo)	5	0,64	0,71
Alavas (Sn)	20 iš 10	2,1	2,3
Vanadis (V)	150	32	49
Kadmis (Cd)	1,5 iš 3	0,15	0,2
Naftos produktai (lengvieji angliavandeniliai (C6-C28))	- iš 30	-	-

**TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA**

**Mineralinis N (NH<sub>4</sub>-N ir NO<sub>3</sub>-N).** Dažniausiai nustatomas bendras nitratinio ir amoniakinio azoto kiekis, paprastai vadinamas mineraliniu azotu. Mineralinio azoto kiekis dirvožemyje dėl pasikeitusių temperatūros, drėgmės ir kitų sąlygų keičiasi, ypač vidurvasarį. Todėl daugelyje šalių mineralinio azoto kiekis dirvožemyje tiriamas prieš augalų vegetacijos pradžią arba vėlai rudenį. Pagal 0–60 cm gylyje gautus tyrimo duomenis nustatomas dirvožemio apsirūpinimo azotu lygis ir apskaičiuojamos tręšimo normos. Pertręšus augalus azotu, javai ne tik išgula, bet ir juose susikaupęs nitrātų perteklius išplaunamas į drenažo ar gruntinius vandenius.

**Dirvožemio pH.** Tai yra vienas iš svarbiausių dirvožemio cheminių savybių rodiklių. Visos (bio)cheminės reakcijos dirvožemyje priklauso nuo protonų  $H^+$  aktyviosios koncentracijos, kuri išmatuojama kaip dirvožemio pH. Daugumos natūralių dirvožemių pH vertės (nustatytos  $CaCl_2$  ištraukoje) svyruoja nuo  $< 3,00$  (ypač rūgštūs) iki  $9,00$  (labai šarminiai). Dirvožemiai skirstomi į:  $9.0$  (labai šarmiškas);  $8.0$  (šarmiškas);  $7.0$  (neutralus);  $6.0$  (vidutinio rūgštumo);  $5.0$  (labai rūgštus);  $4.0$  (ypač rūgštus).

Įvairių junginių, pvz., sunkiųjų metalų, tirpumas dirvožemyje bei mikroorganizmų aktyvumas yra veikiamas dirvožemio pH. Dirvožemio pH dažnai vadinamas pagrindiniu dirvožemio kintamuoju, kuris daro poveikį eilei cheminių reakcijų ir procesų. Dirvožemio reakcija reiškia vandenilio jonų koncentracijos neigiamu logaritmu:  $pH = -\log(H^+)$ . Vandenilio jonų koncentracijai didėjant, t.y. neigiamam logaritmui mažėjant, rūgštumas didėja, o laipsnio rodikliui didėjant – rūgštumas mažėja. Dirvožemiai, kurių  $pH < 7$ , yra rūgštūs, o tų, kurių  $pH > 7$  yra traktuojami kaip šarminiai. Jei pH lygus 7, dirvožemis vadinamas „neutraliu“ (nei rūgščiu, nei šarminiu). Rūgšti dirvožemio reakcija būna tuomet, kai dirvožemio tirpale ar sorbuojamame komplekse vyrauja  $H^+$  jonai, neutrali – kai santykis tarp  $H^+$  ir  $OH^-$  jonų lygus, o šarminė – kai vyrauja  $OH^-$  jonai.

Dirvožemio pH žymiai paveikia maisto medžiagų prieinamumą ir mikroorganizmus. Esant mažai pH vertei, Al, Fe ir Mn tampa tirpesniais ir gali būti toksiški augalams. Padidėjus pH, jų tirpumas sumažėja. Kai pH padidėja iki neutralaus, augalai gali pristigti kai kurių elementų.

Viena iš svarbiausių problemų augalų augimui rūgščiaje dirvožemyje yra aliuminio toksiškumas. Aliuminis dirvožemio tirpale yra sunykusių šaknų ir jautrių augalų viršūnių priežastis. Toksiškumo laipsnis priklauso nuo augalo tipo ir Al junginio. Mažas pH gali taip pat padidinti sunkiųjų metalų tirpumą, kurie gali taip pat būti žalingi augalams. Nerūgščiuose dirvožemiuose aliuminio aptinkama netirpių aliumosilikatų arba oksidų formos. Tokie junginiai neigiamo poveikio nedaro.

Dirvožemio pH yra dirvožemio chemijos ir derlingumo rodiklis. pH veikia elementų cheminį aktyvumą bei daugelį kitų dirvožemio savybių. Skirtingi augalai geriausiai auga, esant skirtingoms dirvožemio pH reikšmėms.

Dirvožemio pH taip pat reguliuoja ten vykstančią cheminę ir biologinę veiklą, taip pat indikuoja apie vietos klimatą, augaliją ir hidrologines sąlygas, kuriomis jis yra susidaręs. Dirvožemio pH (kiek jis yra rūgštus ar šarminis) yra veikiamas dirvodarinės uolienos, kritulių ir kitų iškritų, patenkančių į dirvožemį, cheminės sudėties, žemės ūkio ir organizmų (augalų, gyvūnų ir mikroorganizmų), gyvenančių ir tarpstančių dirvožemyje, veiklos. Pavyzdžiui, pušies spygliai yra labai rūgštūs ir jiems instants, jie gali sumažinti dirvožemio pH.

Dirvožemio rūgštumo formos yra trys: 1) aktyvusis rūgštumas (angl. *active acidity*, dėl  $H^+$  ir  $Al^{3+}$  jonų dirvožemio tirpale); 2) mainų rūgštumas (angl. *exchangeable acidity*, sudaro aliuminio ir vandenilio jonai, kurie pakankamai lengvai iš dirvožemio sorbuojamojo komplekso išstumiami neutralių druskų tirpalais) ir 3) hidrolizinis (angl. *residual acidity*, gali būti neutralizuotas kalkėmis ar kitomis šarminėmis medžiagomis, bet negali būti nustatytas mainų reakcijomis). Šie trys rūgštumo tipai sudaro bendrą dirvožemio rūgštumą. Bendras rūgštumas: aktyvusis rūgštumas + mainų rūgštumas + rezervinis rūgštumas.

Aktyvusis rūgštumas – tai  $H^+$  jonų aktyvumas dirvožemio tirpale. Jis apima labai nedidelę dalį bendro dirvožemio rūgštumo, lyginant su mainų ir likusiu rūgštumu. Nežiūrint to, aktyvusis rūgštumas yra labai svarbus, nes apsprendžia daugelio junginių tirpumą ir sudaro dirvožemio tirpalo terpę, kuri veikia augalų šaknis ir mikroorganizmus.

Mainų rūgštumas yra susijęs su mainų aliuminio ir vandenilio jonais, kurių gausu rūgščiuose dirvožemiuose. Šie jonai gali patekti į dirvožemio tirpalą katijonų mainų neutralia druska, tokia kaip KCl, proceso metu. Patekęs į dirvožemio tirpalą, aliuminis hidrolizuojasi, suformuodamas papildomą  $H^+$ . Mainų rūgštumas, ypač rūgščiuose dirvožemiuose, paprastai yra tūkstantį kartų didesnis nei aktyvusis rūgštumas dirvožemio tirpale. Net vidutiniškai rūgščiuose dirvožemiuose šio tipo rūgštumą neutralizuoti kalkių dažniausiai reikia maždaug 100 kartų daugiau nei dirvožemio aktyvųjų rūgštumą neutralizuoti.

Mainų ir aktyvusis rūgštumas sudaro tik dalį bendro dirvožemio rūgštumo. Likęs hidrolizinis rūgštumas (arba rezervinis) yra susijęs su vandenilio ir aliuminio jonais (įskaitant aliuminio hidroksi jonus), kurie yra surišti nemainų formose organinėje medžiagoje ir moliuose. Kai pH padidėja, surištas vandenilis disocijuoja, surišti aliuminio jonai atlaisvinami ir iškrenta kaip amorfinis  $Al(OH)_3$ . Šie pokyčiai atlaisvina neigiamas katijonų vietas ir padidina katijonų mainų gebą. Hidrolizinis rūgštumas yra daug didesnis nei aktyvusis ir mainų rūgštumas. Jis gali būti 1000 kartų didesnis nei dirvožemio tirpalo (aktyvusis) smėlio dirvožemyje ir 50 000 ar net 10 000 kartų didesnis priemoliuose, turtinguose organine medžiaga.

**Elektrinis laidis.** Elektrinis dirvožemio laidis, elektrinis laidis - medžiagos savybė praleisti elektros srovę. Įvairioms medžiagoms yra nustatomas skirtingas elektrinis laidis. Jis priklauso nuo medžiagos savybių, kadangi tai dydis, atvirkščias savitajai elektrinei varžai.

**Sunkieji metalai (Cu, Pb, Cd, Zn, Cr, Ni).** Tai metalai, kurie pasižymi dideliu tankiu - apie  $5,0 \text{ g/cm}^3$  ar didesniu. Tai bendras apibrėžimas, nurodantis tokius teršalus kaip kadmis, varis, švinas, arsenas, chromas, gyvsidabris, selenas ir cinkas. Dauguma tų metalų net nedidelėmis

koncentracijomis yra nuodingi žmogui. Sunkieji metalai gali būti vandenyje kaip tirpių druskų katijonai. Jų šaltinis dažniausiai yra pramonės nuosėdos ir nuotėkos.

## TYRIMO REZULTATAI

Dėl teršalų poveikio vykstantys dirvožemių pokyčiai yra labai sudėtingi. Vienas iš svarbesnių dirvožemio teršimo sunkiaisiais metalais šaltinių yra mineralinės trąšos. Dažniausiai netoli judrių kelių esantys dirvožemiai yra labiau užteršti sunkiaisiais metalais, nei atokesni. Neigiamos dirvožemio užterštumo pasekmės yra sumažėjęs žemės derlingumas, neigiamai veikiami mikroorganizmai, dirvožemio fauna, bei nuodingųjų medžiagų prisigėrusi augmenija. Be to, cheminių trąšų laikymas ir naudojimas užteršia dirvožemį, todėl dirvožemis keičiasi, vyksta dirvožemio erozija. Užterštuose cheminiais junginiais dirvožemiuose suintensyvėja mineralizacijos procesai, celiuliozės irimas bei sumažėja humuso kiekis.

Žemiau lentelėje pateikta 2023 m. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje atliktų viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimų rezultatų suvestinė:

**37 lentelė**

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktų viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimų rezultatų suvestinė

<b>2023-10-17</b>									
Tyrimų parametras	Matavimo vietos ID								Ribinė vertė, mg/kg
	1		2		3		4		
	Aukštelkų k. prie kiaulių fermos		Juodupiai, ties Radvilonių g. 1, vakarinėje gyvulininkystės komplekso teritorijos pusėje		Alksniupiai, ties Radvilonių g. 5		Jadvimpolis prie kiaulių fermos		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
	477553	6190029	484836	6186964	485341	6187079	483090	6165150	
pH	7,2		6,8		7,4		6,9		-
Azoto (nitratinio plus nitritinio suma) koncentracija mg/kg	0,37		1,19		3,42		8,39		-
Azoto (amoniakinio) koncentracija mg/kg	1,06		1,38		4,63		1,37		-
Mineralinio azoto koncentracija mg/kg	1,43		2,57		8,05		9,76		-
Judri siera (S) mg/kg	2,8		3,7		3,5		3,0		-
Elektrinis laidis mS/m	5,26		6,60		10,6		9,93		-
Bendras fosforas (P <sub>b</sub> ) mg/kg	181		333		327		315		-

Chromas (Cr) mg/kg	5,13	16,5	10,5	79,1	80
Alavas (Sn) mg/kg	a<0,6	a<0,6	a<0,6	a<0,6	20
Nikelis (Ni) mg/kg	2,37	8,07	6,70	80,1	75
Švinas (Pb) mg/kg	2,63	5,57	4,33	6,27	80
Manganas (Mn) mg/kg	71,9	214	246	287	1500
Varis (Cu) mg/kg	2,03	7,07	7,30	11,1	75
Cinkas (Zn) mg/kg	10,0	31,5	41,0	31,8	300

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos;

raudonai paryškintas skaičius duomenų lentelėje, tai sąlyginis viršijimas palyginant su ribinio rodiklio verte.

## IŠVADOS

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2023 m. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje atlikto dirvožemio taršos tyrimo rezultatų suvestines matyti aiškus **pH, azoto (nitratinio plus nitritinio suma), azoto (amoniakinio), mineralinio azoto, judriosios sieros (S), elektrinio laidžio, bendrojo fosforo (Pb), Cr, Sn, Ni, Pb, Mn, Cu, ir Zn** koncentracijų pasiskirstymas Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **pH** koncentracija įvairavo nuo 6,8 iki 7,4 pH vienetų. Santykinai didžiausia pH koncentracija buvo išmatuota Alksniupiuose, ties Radvilonių g. 5, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **azoto (nitratinio plus nitritinio suma)** koncentracija įvairavo nuo 0,37 mg/kg iki 8,39 mg/kg. Santykinai didžiausia azoto (nitratinio plus nitritinio suma) koncentracija buvo išmatuota ties Jadvimpoliu prie kiaulių fermos, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **azoto (amoniakinio)** koncentracija įvairavo nuo 1,06 mg/kg iki 4,63 mg/kg. Santykinai didžiausia azoto (amoniakinio) koncentracija buvo išmatuota Alksniupiuose, ties Radvilonių g. 5, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **mineralinio azoto** koncentracija įvairavo nuo 1,43 mg/kg iki 9,76 mg/kg. Santykinai didžiausia mineralinio azoto koncentracija buvo išmatuota ties Jadvimpoliu prie kiaulių fermos, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **judriosios sieros (S)** koncentracija įvairavo nuo 2,8 mg/kg iki 3,7 mg/kg. Santykinai didžiausia judriosios sieros koncentracija buvo išmatuota Juodupiuose, ties Radvilonių g. 1, vakarinėje gyvulininkystės komplekso teritorijos pusėje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **elektrinio laidžio** vertė įvairavo nuo 5,26 mS/m iki 10,60 mS/m. Santykinai didžiausia elektrinio laidžio vertė buvo išmatuota Alksniupiuose, ties Radvilonių g. 5, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **bendrojo fosforo (P<sub>b</sub>)** koncentracija įvairavo nuo 181 mg/kg iki 333 mg/kg. Santykinai didžiausia bendrojo fosforo koncentracija buvo išmatuota Juodupiuose, ties Radvilonių g. 1, vakarinėje gyvulininkystės komplekso teritorijos pusėje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **Cr** koncentracija įvairavo nuo 5,13 mg/kg iki 79,10 mg/kg. Santykinai didžiausia chromo koncentracija buvo išmatuota ties Jadvimpoliu prie kiaulių fermos, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **Sn** koncentracija buvo mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos, t. y.  $a < 0,6$  mg/kg visose nustatytose matavimų vietose.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **Ni** koncentracija įvairavo nuo 2,37 mg/kg iki 80,10 mg/kg. Didžiausia nikelio koncentracija, kuri viršijo ribinę vertę (t.y. 75 mg/kg) buvo išmatuota ties Jadvimpoliu prie kiaulių fermos, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **Pb** koncentracija įvairavo nuo 2,63 mg/kg iki 6,27 mg/kg. Santykinai didžiausia švino koncentracija buvo išmatuota ties Jadvimpoliu prie kiaulių fermos, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **Mn** koncentracija įvairavo nuo 71,9 mg/kg iki 287,0 mg/kg. Santykinai didžiausia mangano koncentracija buvo išmatuota ties Jadvimpoliu prie kiaulių fermos, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **Cu** koncentracija įvairavo nuo 2,03 mg/kg iki 11,10 mg/kg. Santykinai didžiausia vario koncentracija buvo išmatuota ties Jadvimpoliu prie kiaulių fermos, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Radviliškio rajono savivaldybėje atliktuose dirvožemio tyrimuose **Zn** koncentracija įvairavo nuo 10,0 mg/kg iki 41,0 mg/kg. Santykinai didžiausia cinko koncentracija buvo išmatuota Alksniupiuose, ties Radvilonių g. 5, nustatytoje matavimo vietoje.

**Pažymėtina, jog Radviliškio rajone, 2023 m. nebuvo užfiksuotų pH, azoto (nitratinio plus nitritinio suma), azoto (amoniakinio), mineralinio azoto, judriosios sieros (S), elektrinio laidžio, bendrojo fosforo (P<sub>b</sub>), Cr, Sn, Pb, Mn, Cu, ir Zn koncentracijų teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų, išskyrus nikelį, kuris buvo paminėtas aukščiau išvadose.**

## REKOMENDACIJOS

Siekiant mažinti dirvožemio taršą ir norint gerinti esamą situaciją galimi šie veiksmai: pramonėje dažniausiai taikomi įvairūs technologiniai sprendimai, statomi valymo įrenginiai, filtrai, labai pavojingos medžiagos keičiamos mažiau pavojingomis ir pan.

Žemės ūkyje (tiek dideliuose ūkiuose, tiek savo sklypuose) rekomenduotina naudoti įvairias priemones:

- vietoj dirbtinių trąšų naudoti kompostą, mėšlą;
- nenaudoti labai mobilių, sunkiai aplinkoje skylančių, patvarių medžiagų turinčių augalų apsaugos priemonių;
- palikti apsaugines juostas neįdirbtos žemės, kuri būtų apsodinta krūmais;
- derinti sodinamus augalus, daržoves – jie gali apsaugoti vienas kitą nuo kai kurių kenkėjų;
- pasirinkti augalus, kuriems reikia mažiau maistinių medžiagų;
- laiku (augimo laikotarpiu) tręšti augalus, daržoves, dozuodami trąšas atsižvelgti į dirvos struktūrą;
- mažinti ūkių chemizavimą ir daugiau naudoti organinių-natūralių produktų;
- laikytis sėjomainos rekomendacijų;
- pesticidus ir trąšas naudoti subalansuotai didinant jų panaudojimo efektyvumą bei laikytis normatyvinių visų reikalavimų, siekiant užtikrinti aplinkos saugumą.

## LITERATŪRA

1. Brazauskienė D. M. Agroekologija ir chemija – Kaunas, Naujasis lankas, 2004.
2. Daušas J. Aplinkos apsaugos technologijos – Šiauliai, Šiaulių universiteto leidykla, 2004.
3. Dirvožemio reakcija, rūgštumas ir jo formos. Buivydaitė V., Motuzas A. (sud.).
4. Geologijos pagrindų ir dirvotyros laboratoriniai darbai.
5. Jankauskas B. Dirvožemio erozija – Vilnius, Margi raštai, 1996.
6. Makarskaitė R, Motiejūnaitė O, Šapokienė E. Aplinkotyra – Utena, Utenos Indra, 2000.
7. Manualforsoilanalysis – monitoringandassessingsoilbioremediation. 2005. Margesin R, Schinner F. (eds.). Springer – VerlagBerlin.

## VII. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS

Nuo 2023-10-01 d. iki 2023-12-15 d. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas kiekybinis žemės dangos klasių pasiskirstymo tyrimas. Tyrimui naudota CLC CORINE 2000 m. prieinama retrospektyvinė CORINE duomenų bazė.

**Tyrimo tikslas:** vietos lygiu nustatyti žemės dangos klasių pokyčius, analizuoti jų teritorinį pasiskirstymą ir nustatyti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį.

### **Tyrimo uždaviniai:**

1. vietiniu lygiu nustatyti žemės dangos klases, taip pat ir retrospektyviniu požiūriu;
2. analizuoti žemės dangos klasių pokyčius 5 metų intervalais;
3. nustatyti žemės dangos kitimo tendencingumą;
4. nustatyti bei įvertinti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį;
5. stebėti žemės valdų dydžio pokyčius;
6. stebėti miškingumo pokyčius.

**Tyrimo geografinė vietovė:** Radviliškio rajono savivaldybės teritorija.

**Tyrimų metodika:** Registruojama ir analizuojama kraštovaizdžio pokyčių eiga (nustatomos Radviliškio rajono žemės dangos bei jų kitimo tendencijos penkerių metų laikotarpyje). Žemės dangų pokyčiai analizuojami CORINE (angl. Coordination of Information on the Environment) duomenų bazių, kurios sudaromos pagal unifikotą metodiką kas 5 metai visoje Europoje, pagrindu. Analizuojant žemės dangos 5 metų pokyčius įvertinamas kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis t.y. santykis tarp gamtinių / sąlyginai gamtinių teritorijų ir antropogeninių teritorijų, kuris išreiškiamas kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsniu. Šio rodiklio pokyčiai per penkerius metus rodo kraštovaizdžio ekologinio stabilumo kitimo tendencijas. Lietuvos CORINE žemės dangos duomenų bazių sudarymui buvo panaudota standartinė Europos CLC (angl. CORINE land cover) klasifikacija, kurios 1 lygyje Lietuvoje buvo užregistruotos 5 žemės dangos klasės, 2 lygyje – 14 klasių ir 3 lygyje – 31 klasė. CORINE ŽD L3 sudaro: 1. Dirbtinės dangos – 11 klasių. 2. Žemdirbystės teritorijos – 5 klasės; 3. Miškai ir kitos gamtinės teritorijos – 9 klasės; 4. Pelkės – 2 klasės; 5. Vandens telkiniai – 4 klasės. Visos CORINE žemės dangos GIS duomenų bazės buvo sukurtos naudojant standartinę



Lietuvos koordinacių sistemą LKS94. CLC duomenų bazėse periodiškai registruojami žemės dangos pokyčiai suteikia metodiškai pagrįstą galimybę kompleksiskai įvertinti ne tik vykstančius 142 kraštovaizdžio pokyčius, bet ir numatyti bendras ekosistemų raidos bei socialinių-ekonominių procesų raidos tendencijas skirtinguose šalies regionuose. Iš esmės šiuo metu CLC duomenų bazės yra vienintelė patikima informacinė bazė tokio tipo vertinimams, todėl nenuostabu, kad reguliarius CLC duomenų bazių atnaujinimas siūlomas įtraukti, ar jau yra įtrauktas ne tik į Lietuvos, bet ir į kitų šalių nacionalines aplinkos monitoringo programas. Mažiausias ploto vienetas žemės dangos (CLC) bazėse – 25 ha. Dėl šios priežasties CLC duomenų bazė pasižymi aukštu tikslumo lygiu. Detali CORINE žemės dangų nomenklatūrinė klasifikacija pateikta žemiau esančioje lentelėje:

**38 lentelė**

CORINE žemės dangų nomenklatūrinė klasifikacija

1 lygis		2 lygis		3 lygis			
Kodas	Pavadinimas	Kodas	Pavadinimas	Kodas	Pavadinimas		
1	Dirbtinės dangos	11	Užstatymo teritorijos	111	Ištisinis užstatymas		
				112	Neištisinis užstatymas		
		12	Pramoniniai, komerciniai ir transporto objektai	121	Pramoniniai ir komerciniai objektai		
				122	Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė		
				123	Uostų teritorijos		
				124	Oro uostai		
		13	Karjerai, sąvartynai ir statybos	131	Naudingų iškasenų gavybos vietos		
				132	Sąvartynai		
				133	Statybų plotai		
		14	Apželdinti dirbtinės ne ž. ūkio paskirties teritorijos	141	Žalieji miestų plotai		
				142	Sporto ir poilsio vietos		
		2	Žemdirbystės teritorija	21	Dirbama žemė	211	Nedrėkinamos dirbamos žemės
				22	Daugiametės kultūros	222	Vaismedžių ir uogų plantacijos
				23	Ganyklos	231	Ganyklos
24	Kompleksines žemdirbystės teritorijos			242	Kompleksiniai žemdirbystės plotai		
				243	Dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos intarpais		
3	Miškai ir kitos gamtinės teritorijos	31	Miškai	311	Lapuočių miškai		
				312	Spygliuočių miškai		
				313	Mišrus miškas		
		32	Krūmų ir / arba žolinės augalijos bendrijos	321	Natūralios pievos		
				322	Dykvietės ir viržynai		
				324	Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai		
		33	Žemės su reta augaline danga, arba be jos	331	Pliažai, kopos, smėlynai		
				333	Teritorijos su menka augaline danga		
				334	Gaisravietės		
				4	Pelkės	41	Kontinentinės pelkės
412	Durpynai						

5	Vandens telkiniai	51	Vidaus vandenys	511	Vandens tėkmės
				512	Vandens telkiniai
	52	Jūrų vandenys	521	Pakrančių lagūnos	
			523	Jūra ir vandenynas	

Visuotinai sutarta, kad optimalus CLC duomenų bazių atnaujinimo periodiškumas – 5 metai. Iš čia seka, kad visos ES šalys atnaujins savo palaikomas CLC duomenų bazes 5 metų intervalais. Taip nuspręsta remiantis prielaida, kad 5 metų intervalais registruojant žemės dangos pokyčius, yra įmanoma ne tik konstatuoti jau įvykusius (dažniausiai negrįžtamus) kraštovaizdžio pokyčius, bet laiku pastebėjus neigiamas tendencijas, dar įmanoma imtis reikiamų priemonių ir užkirsti kelią neigiamiems plataus masto ekologiniams padariniams. Radviliškio rajono savivaldybės kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis apibūdina antropogeninių ir natūralių plotų santykį tam tikroje geografinėje teritorijoje. Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnio skaičiavimas apima 2 etapus:

1. žemės dangos klasių antropogeniškumo (priešingo natūralumui) laipsnio įvertinimas (indekso suteikimu) ekspertiniu būdu.
2. GIS technologijomis ir matematiniais metodais paremtas poliarizacijos laipsnio apskaičiavimas Radviliškio rajono savivaldybės teritorijai, naudojant šią formulę:

$$P_k = \frac{\sum d_i S_{ai}}{\sum (10 - d_j) S_{nj}}$$

Čia:

$d_i$  – antropogenizacijos (dirbtinumo) indeksas antropogenuotam  $i$ -ajam dangos tipui;

$S_{ai}$  – teritorijos antropogenuoto  $i$ -ojo žemės dangos tipo plotas;

$d_j$  – antropogenizacijos (dirbtinumo) indeksas santykinai natūraliam  $j$ -ajam dangos tipui;

$S_{nj}$  - teritorijos natūralaus  $j$ - ojo žemės dangos tipo plotas.

Pažymėtina, kad antropogenizacijos indekso  $d_j$  reikšmė gali svyruoti intervale  $[0;5)$  santykinai natūraliam dangos tipui, o  $d_i$  – intervale  $[5;10]$  antropogenuotam (antropogeniniam) dangos tipui.  $d=5$  žymi ribą, nuo kurios atsiskiria santykinai antropogenuoti ( $d \geq 5$ ) ir santykinai natūralūs ( $d < 5$ ) žemės dangos tipai.

Pažymėtina, kad Radviliškio rajono savivaldybės kraštovaizdžio pokyčių analizė gali būti atliekama ne tik klasikiniu metodu – t.y. remiantis tiesiogine žemės dangos pokyčių duomenų bazių analize, bet ir gerokai sudėtingesne landšafto metrikų bei palydovinės telemetrijos duomenų analize.

## TYRIMO VIETOVĖS APIBŪDINIMAS

Radviliškio rajono savivaldybės teritorijos plotas – 1635 km<sup>2</sup>.

**Gamtinis karkasas.** Gamtinio karkasas Radviliškio rajone užima 60,1 proc. teritorijos, iš jų geoeologinės takoskyros užima 27,5 proc., geosistemų vidinio ekologinio stabilizavimo arealai – 13,3 proc., o migracijos koridoriai – 18,2 proc. Optimalia gamtinio karkaso užimama ploto dalimi, kad jis galėtų pilnai atlikti visas ekokompensavimo funkcijas, yra laikoma 60 proc. riba. Radviliškio rajone šis balansas teoriškai išlaikytas. Svarbu yra ne gamtinio karkaso ribų nustatymas žemėlapyje, bet realus egzistavimas vietovėje.

Radviliškio rajone praeina dvi nacionalinės reikšmės geoeologinės takoskyros, kurios išvestos Mūšos – Nevėžio ir Nevėžio – Dubysos vandenskyromis. Mūšos – Nevėžio vandenskyra yra viena labiausiai nuskurdintų gamtinių takoskyrų. Labai mažas jos natūralumo laipsnis. Šios takoskyros tvarkymo režimai yra palaikomas ir stiprinamas esamas kraštovaizdžio natūralumas ir grąžinami ir gausinami kraštovaizdžio natūralumą atkuriantys elementai, vyrauja pastarojo tvarkymo režimo teritorijos, tai rodo, kad takoskyra yra nuskurdintai ir reikalingas jos atkūrimas. Šiaulių apskrities teritorijos bendrasis planas numato prioritetinį takoskyros papildomą apželdinimą, padidinant jos miškingumą dar 10 proc.

Vidinio geosistemų stabilizavimo arealai Radviliškio rajone yra aštuoni, visi jie yra vietinės reikšmės. Teritorijoje jie pasiskirstę gana tolygiai. Yra visų trijų tvarkymo režimo tipų teritorijų: išlaikomo ir saugomas esamas kraštovaizdžio natūralumas; palaikomas ir stiprinamas esamas kraštovaizdžio natūralumas; grąžinami ir gausinami kraštovaizdžio natūralumą atkuriantys elementai. Vidinio geosistemų stabilizavimo arealai lokalizuoti miškingiausiose Radviliškio rajono plotuose.

Migracijos koridoriai Radviliškio rajone yra vietinės reikšmės, daugiausiai jie lokalizuoti upių slėniais. Dauguma migracijos koridorių yra išvesta Kruojos, Obelės, Vėzgės, Ežerėlės, Daugyvenės, Banko kanalo, Beržės, Kiršino, Liaudės, Dotnuvėlės, Gomertos ir Šušvės slėniais. Migracijos koridoriai einantys ne upių slėniais jungia kitas gamtinio karkaso teritorijas į vieningą sistemą. Migracijos kanalams daugiausiai nustatytas tvarkymo režimas yra grąžinami ir gausinami kraštovaizdžio natūralumą atkuriantys elementai, tik nedaugelyje teritorijų tvarkymo režimas yra palaikomas ir stiprinamas esamas kraštovaizdžio natūralumas.

Geologijos ir geografijos instituto „Kraštovaizdžio struktūros pokyčių probleminiuose arealuose vertinimas vietiniu lygmeniu“ ataskaitos duomenimis Radviliškio rajono rytinėje dalyje miškingumo neigiamas pokytis yra bene mažiausias šalyje – 5,13-14,10 %. Vakarinėje rajono dalyje miškingumo pokytis kinta nuo 0,01 % iki 3,14 %.

## TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Vadovaujantis aplinkos monitoringo programos nuostatomis Radviliškio rajono savivaldybės nebuvo kraštovaizdžio monitoringas atliekamas retrospektyviniu požiūriu, t. y. atliekant ankstesnių laikotarpių žemės dangų pokyčių detalę analizę CORINE duomenų bazės pagrindu. Šioje ataskaitos dalyje nagrinėjami kraštovaizdžio kaitos procesai paskelbti 2000 m. CORINE duomenų bazėje.

### 39 lentelė

Žemės dangų klasių pasiskirstymas Radviliškio rajono savivaldybėje 2000 m.

Lygis	Klasė	Dalis (%)
L3	111	0
L3	112	2,61
L3	121	0,31
L3	122	0
L3	123	0
L3	124	0
L3	131	0,06
L3	132	0
L3	133	0,03
L3	141	0,09
L3	142	0
L3	211	65,07
L3	222	0,44
L3	231	1,78
L3	242	10,13
L3	243	3,41
L3	311	6,91
L3	312	1,92
L3	313	5,8
L3	321	0
L3	322	0
L3	324	1,2
L3	331	0
L3	333	0
L3	334	0
L3	411	0,05
L3	412	0,19
L3	511	0
L3	512	0
L3	521	0
L3	523	0

## IŠVADOS

2023 m. remiantis 2000 m. CLC CORINE duomenų baze Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje identifikuota 16 skirtingų žemės dangos klasių. Radviliškio rajono savivaldybės teritorija pakankamai nevienodai pasiskirsto tarp žemės dangų klasių. Pastebėtina, kad 211 žemės dangos klasė (nedrėkinamos dirbamos žemės) yra absoliučiai dominuojanti, kuri užima 65,07 % viso Radviliškio rajono savivaldybės teritorijos ploto. Be to, 211 žemės dangos klasės (Nedrėkinamos dirbamos žemės) dominavimas rodo, kad Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje vyrauja agrarinis kraštovaizdis – dėl gamtinių procesų ir žmonių veiklos sąveikos susiformavęs ir svarbiausius gamtinės struktūros bruožus išsaugojęs kraštovaizdis, kuris formuoja savitą Radviliškio rajono identitetą. Kompleksiniai žemdirbystės plotai (242) ir Lapuočių miškai (311) žemės dangos užima truputi mažesnę Radviliškio rajono savivaldybės teritorijos plotą, kurios atitinkamai sudaro 10,13 % ir 6,91 % visos teritorijos ploto. Pakankamai mažai paplitusios žemės dangos, priskiriamos prie žaliųjų miesto plotų (141), kurios sudarė tik 0,09 % visos Radviliškio rajono savivaldybės teritorijos ploto.

## LITERATŪRA

1. CLC06 - 2006 CORINE žemės dangos duomenų bazė.
2. Heymann Y., Steenmans Ch., Croissille G., Bossard M. 1994. CORINE Land Cover. Technical Guide. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities).
3. Perdigao V., Annoni A. 1997. Technical and Methodological Guide for Updating CORINE Land Cover Data Base. Luxembourg (JRC and EEA).

## VIII. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS

2023 m. sausio – kovo mėn. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas vilkų monitoringas. Tyrimus vykdė dr. Kęstutis Navickas.

**Monitoringo tikslas** – rinkti duomenis, būtinus nustatant pagrindines vilko populiacijos kitimo tendencijas Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje.

### Monitoringo uždaviniai:

1. stebėti ir vertinti vilko populiacijos gyvybingumą bei skaitlingumo kaitos tendencijas;
2. informuoti visuomenę apie vilko populiacijos skaitlingumo kaitą.

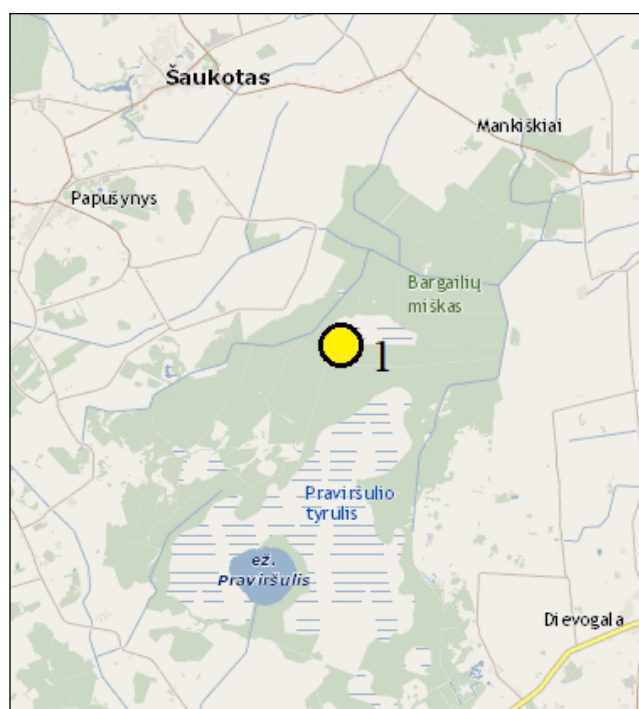
**Stebimi parametrai ir stebėjimo vietų išsidėstymas.** Vilkų stebėseną vykdoma Šaukoto seniūnijos didžiausiame miško masyve – Bargailių miške. 40 lentelėje pateikiamos monitoringo teritorijos apytiksliai centrinės koordinatės.

### 40 lentelė

Vilkų stebėsenos teritorijų lokalizacija Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Monitoringo teritorijos pavadinimas	Koordinatės (LKS)	
		X	Y
1.	Bargailių miškas	467541	6157952

(šaltinis: sudaryta autorių)



45 pav. Vilkų monitoringo tinklas

**Stebėjimo periodiškumas, metodai ir procedūros, Vilkų stebėsenos metu fiksuoti parametrai, periodiškumas ir taikyti metodai** pateikti 41 lentelėje.

#### 41 lentelė

Vilkų stebėsenos parametrai, periodiškumas ir metodai

Parametrai	Periodiškumas	Metodas
Populiacijos gausumas: 1. Individų skaičius; 2. Amžinė sudėtis; 3. Šeimyninių grupių skaičius.	1 kartą per kalendorinius metus: sausio – kovo mėnesiais.	Medžiojamųjų gyvūnų apskaitos pagal pėdsakus sniege metodika. Medžioklės Lietuvos Respublikos teritorijoje taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2000 m. birželio 27 d. įsakymu Nr. 258 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2022 m. rugsėjo 9 d. įsakymo Nr. D1-296 redakcija).

Vykdamas vilkų monitoringą ir sudarant konkrečios girininkijos pavaldume vilkų stebėsenos maršrutus vadovautasi *Medžiojamųjų gyvūnų apskaitos pagal pėdsakus sniege metodikoje* pateiktomis gyvūnų monitoringo maršrutų sudarymo principais.

Vertinant vilkų stebėsenos rezultatus vadovautasi kriterijais, nurodytais *Medžiojamųjų gyvūnų apskaitos pagal pėdsakus sniege metodikoje* (Medžioklės Lietuvos Respublikos teritorijoje taisyklių 5 priedas).

**Tyrimo eiga ir rezultatų aptarimas.** 2023 m. sausio-kovo mėnesiais Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje esančiame Bargailių miške buvo vykdomas vilkų monitoringas, kurio rezultatai pateikiami žemiau esančioje lentelėje:

#### 42 lentelė

Vilkų monitoringo rezultatai Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje 2023 m.

Eil. Nr.	Monitoringo teritorijos pavadinimas	Vilkų populiacijos parametrai		
		Individų skaičius	Amžinė sudėtis	Šeimyninių grupių skaičius
1.	Bargailių miškas	5	2S;3J	1

Išnagrinėjus aukščiau esančioje lentelėje pateiktus 2023 m. vilkų monitoringo Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje rezultatus matyti, kad Bargailių miške buvo pastebėta 1 vilkų šeima susidedanti iš 2 suaugusių ir trijų jauniklių.

## IŠVADOS

2023 m. pradžioje vilkų apskaitos vykdymą apsunkino metų pradžioje (sausio – kovo mėn.) susiklosčiusios nepalankios hidrometeorologinės sąlygos.

Bargailių miške buvo pastebėta 1 vilkų šeima susidedanti iš 2 suaugusių ir trijų jauniklių.

## LITERATŪRA

1. Medžioklės Lietuvos Respublikos teritorijoje taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2000 m. birželio 27 d. įsakymu Nr. 258 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2022 m. rugsėjo 9 d. įsakymo Nr. D1-296 redakcija).



## IX. TRIUKŠMO MONITORINGAS

2023 m. kovo 15 – 17 d., 2023 m. birželio 14 – 16 d., 2023 m. liepos 26 – 28 d. ir 2023 m. lapkričio 6 – 8 d. Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai, kuriuos atliko pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituota UAB „Darnaus vystymosi instituto“ tyrimų laboratorija (laboratorijos akreditacijos pažymėjimo Nr. Nr.LA.01.151). Tyrimus vykdė Mindaugas Jankus.

**Tyrimo tikslas:** įvertinti aplinkos triukšmo lygį ir pokyčių priežastis. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su aplinkos triukšmo lygiu tyliosiose zonose, gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje. Teikti pasiūlymus, kokios prevencinės priemonės galėtų būti taikomos, kurios padėtų sumažinti aplinkos triukšmą.

### Tyrimo uždaviniai:

1. nustatyti dienos triukšmo rodiklio  $L_{dienos}$ , vakaro triukšmo rodiklio  $L_{vakaro}$ , nakties triukšmo rodiklio  $L_{nakties}$  ir dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio  $L_{dvn}$  reikšmes (dB);
2. nustatyti labiausiai problemines vietas;
3. atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas;
4. informuoti visuomenę apie aplinkos triukšmo stebėsenos Radviliškio savivaldybėje rezultatus.

**Tyrimo objektas:** aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos žemiau esančioje lentelėje ir paveiksle (žr. 46 pav.).

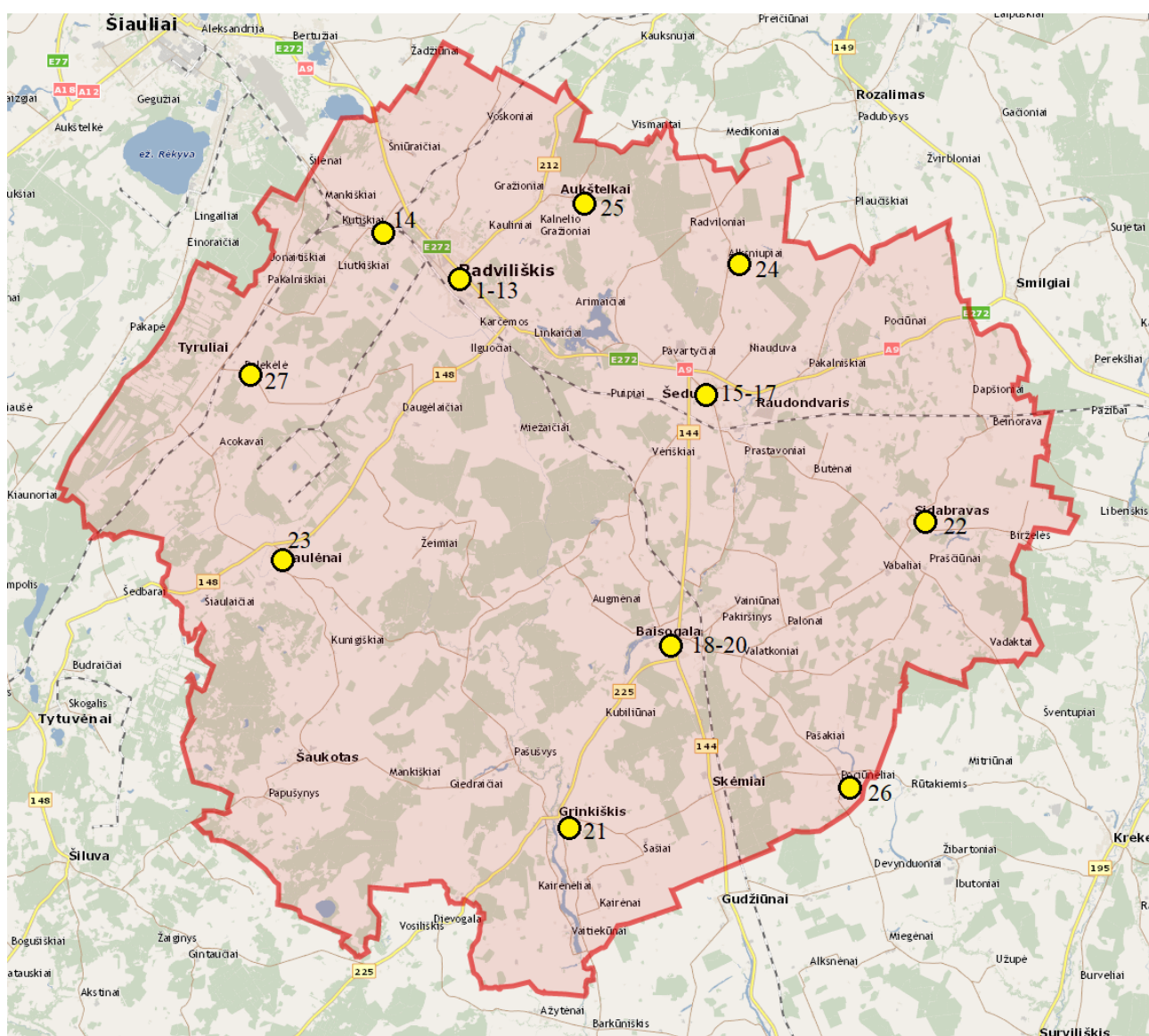
### 43 lentelė

Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės Radviliškio savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Triukšmo monitoringo vietos adresas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Lizdeikos g. prie Lizdeikos gimnazijos, Radviliškis	472100	6185598	Tylioji zona
2.	Gražinos g. prie Gražinos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471388	6185681	Tylioji zona
3.	Radvilų g. prie V. Kudirkos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471393	6186125	Tylioji zona

4.	Dariaus ir Girėno g. prie Jaunimo mokyklos, Radviliškis	470929	6186340	Tylioji zona
5.	A. Povyliaus g. prie lopšelio-darželio „Eglutė“, Radviliškis	471314	6187066	Tylioji zona
6.	V. Brazausko g. prie lopšelio-darželio „Žvaigždutė“, Radviliškis	470999	6186425	Tylioji zona
7.	Topolių g. prie lopšelio-darželio „Kregždutė“, Radviliškis	470753	6186918	Tylioji zona
8.	Vasario 16-osios g. prie vaikų globos namų „Nykštukas“, Radviliškis	471183	6185932	Tylioji zona
9.	Gedimino g. prie technologijų ir verslo mokymo centro, Radviliškis	472571	6187367	Tylioji zona
10.	Vaižganto g. prie Vaižganto gimnazijos, Radviliškis	470636	6187050	Tylioji zona
11.	Gedimino g. prie Radviliškio ligoninės, poliklinikos, Radviliškis	471383	6186360	Tylioji zona
12.	Gyvenamoji teritorija šalia magistralinio kelio A9 Panevėžys – Šiauliai (Šiaulių g., V. Landsbergio - Žemkalnio g., Miško g.), Radviliškis	472100	6185990	Triukšmo prevencijos zona
13.	Gyvenamoji teritorija šalia geležinkelio (P. Lukšio g., Laisvės a., Skirjočių g.), Radviliškis	471096	6185671	Triukšmo prevencijos zona
14.	Pušų g. 37, Kutiškiuose prie Kutiškių daugiafunkcinio centro, Kutiškiai	467442	6188557	Tylioji zona
15.	Pilies g. prie Šeduvos gimnazijos, Šeduva	485308	6179977	Tylioji zona
16.	Šaltinio g. Šeduvoje prie lopšelio-darželio, Šeduva	484983	6180373	Tylioji zona
17.	Vilniaus g. Šeduvoje prie globos namų, Šeduva	484808	6180127	Tylioji zona
18.	Mokyklos g. Baisogaloje prie gimnazijos, Baisogala	483128	6167190	Tylioji zona
19.	Maironio g. Baisogaloje prie slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninės, Baisogala	482592	6167101	Tylioji zona
20.	Grinkiškio g. Baisogaloje prie mokyklos-darželio, Baisogala	482470	6166863	Tylioji zona
21.	Tilto g. Grinkiškyje prie mokyklos, Grinkiškis	476044	6157725	Tylioji zona

22.	Pergalės g. Sidabrave prie mokyklos, Sidabras	495653	6173526	Tylioji zona
23.	Dariaus ir Girėno g. Šiaulėnuose prie mokyklos, Šiaulėnai	462692	6171767	Tylioji zona
24.	Algirdo g. Alksniupiuose prie mokyklos, Alksniupiai	485863	6186786	Tylioji zona
25.	Taikos g. Aukštelkuose prie mokyklos, Aukštelkai	477789	6190340	Tylioji zona
26.	Pociūnėlių miestelyje prie mokyklos	491808	6159625	Tylioji zona
27.	Mokyklos g. 6, Polekėleje prie globos namų	460559	Tylioji zona	



**46 pav. Aplinkos triukšmo monitoringo tinklas**  
(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)

**Tyrimo metodika.** Atlikti aplinkos triukšmo matavimo rezultatai palyginami su LR sveikatos apsaugos ministro 2011 m. birželio 13 d. įsakyme Nr. V-604 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ patvirtinimo“ (suvestinė redakcija nuo 2018-02-14) pateikiamais atitinkamais leidžiamais triukšmo ribiniais dydžiais.

Nepastovus triukšmas gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje vertinamas pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį ir maksimalų garso slėgio lygį, o pastovus – pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį. Maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo matavimams naudotas automatinis triukšmo analizatorius, instaliuotas į mobilią laboratoriją.

Atliekant triukšmo matavimus vadovautasi:

1. LST ISO 1996-1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“;
2. LST ISO 1996-2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“;
3. UAB „Darnaus vystymosi institutas“ tyrimų laboratorijoje įteisintomis veiklos procedūromis ir kitais dokumentais.

**Maksimalus garso lygis** – garso lygis, atitinkantis triukšmo matuoklio maksimalų rodmenį matavimo metu  $dB_{A_{maks}}$ ;

**Nepastovaus triukšmo ekvivalentinis garso lygis** – pastovaus plačiajuosčio triukšmo, kurio vidutinis kvadratinis garso slėgis toks pat, kaip ir nagrinėjamo nepastovaus triukšmo tam tikro laiko intervale, garso lygis.

**Dienos triukšmo rodiklis ( $L_{dienos}$ )** – dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) triukšmo sukulto dirginimo rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų dienos vidurkis.

**Vakaro triukšmo rodiklis ( $L_{vakaro}$ )** – vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) triukšmo sukulto dirginimo rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų vakaro vidurkis.

**Nakties triukšmo rodiklis ( $L_{nakties}$ )** – nakties metu (nuo 22 val. iki 7 val.) triukšmo sukulto miego trikdyto rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų nakties vidurkis.

**Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis ( $L_{dvn}$ )** – triukšmo sukkelto dirginimo rodiklis, t. y. triukšmo lygis  $L_{dvn}$  decibelais (dB), apskaičiuojamas pagal tokią formulę:

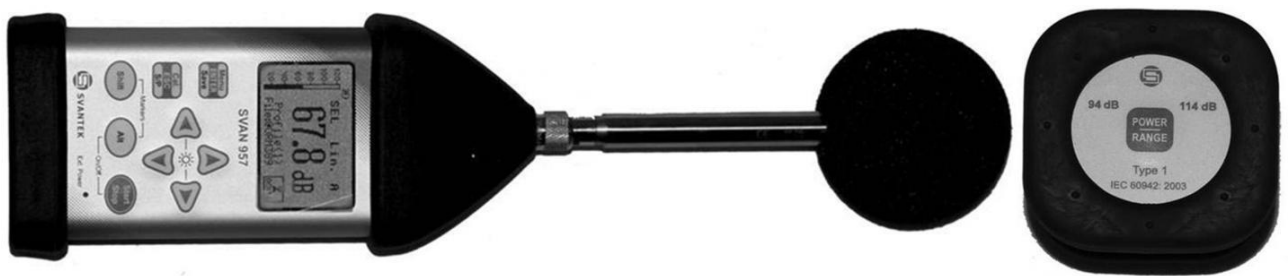
$$L_{dvn} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 12 \times 10^{\frac{L_{dienes}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{vakaro+5}}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{nakties+10}}{10}} \right). \quad (1)$$

**Nepastovus triukšmas** – triukšmas, kuris nuolat kinta, pertrūksta arba pulsuoja ir kurio garso slėgio lygio pokytis didesnis kaip 5 dBA.

**Maksimalus garso slėgio lygis ( $L_{AFmax}$ )** – didžiausias garso slėgio lygis, kai standartinė dažninė svertis yra A svertis, o standartinė laiko svertis yra F svertis.

**Ekvivalentinis garso slėgio lygis ( $L_{AeqT}$ )** – ekvivalentinis nuolatinis garso slėgio lygis, kai standartinė dažninė svertis yra A svertis.

Aplinkos triukšmo matavimai buvo atliekami naudojant SVAN 957 triukšmo ir vibracijos matuoklį.



47 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

44 lentelė

Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje (HN 33:2011)

Objekto pavadinimas	Garso lygis, ekvivalentinis garso lygis, dBA	Maksimalus garso lygis, dBA	Paros laikas, val.	Triukšmo ribiniai dydžiai, naudojami aplinkos triukšmo kartografavimo rezultatams įvertinti			
				$L_{dvn}$	$L_{dienes}$	$L_{vakaro}$	$L_{nakties}$
Gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje	65	70	7–19	65	66	61	55
	60	65	19–22				
	55	60	22–7				

**45 lentelė**

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje (HN 33:2011)

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Objekto pavadinimas</b>	<b>Paros laikas, val.</b>	<b>Ekvivalentinis garso slėgio lygis (<math>L_{AeqT}</math>), dBA</b>	<b>Maksimalus garso slėgio lygis (<math>L_{AFmax}</math>), dBA</b>
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	7–19	65	70
		19–22	60	65
		22–7	55	60
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeltą triukšmą	7–19	55	60
		19–22	50	55
		22–7	45	50

**46 lentelė**

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai, naudojami triukšmo strateginio kartografavimo rezultatams įvertinti (HN 33:2011)

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Objekto pavadinimas</b>	<b><math>L_{dvn}</math>, dBA</b>	<b><math>L_{dienes}</math>, dBA</b>	<b><math>L_{vakaro}</math>, dBA</b>	<b><math>L_{nakties}</math>, dBA</b>
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	65	65	60	55
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje pramoninės veiklos (išskyrus transportą) stacionarių triukšmo šaltinių sukeliama triukšmo	55	55	50	45

## TYRIMO REZULTATAI

Maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo matavimų bei skaičiavimų rezultatai pateikti žemiau esančiose lentelėse ir grafikuose.

**47 lentelė**

2023 m. kovo 15 – 17 d. triukšmo matavimų rezultatai Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		L <sub>d</sub>	L <sub>v</sub>	L <sub>n</sub>
	Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)			L <sub>max.</sub>	70	65	60
			L <sub>ekv.</sub>	65	60	55	
1.	Lizdeikos g. prie Lizdeikos gimnazijos, Radviliškis	472100	6185598	L <sub>max.</sub>	65,4	61,4	57,7
				L <sub>ekv.</sub>	54,1	47,0	42,8
2.	Gražinos g. prie Gražinos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471388	6185681	L <sub>max.</sub>	64,4	58,3	53,1
				L <sub>ekv.</sub>	54,6	48,7	42,6
3.	Radvilų g. prie V. Kudirkos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471393	6186125	L <sub>max.</sub>	67,4	56,4	56,6
				L <sub>ekv.</sub>	53,4	48,2	44,6
4.	Dariaus ir Girėno g. prie Jaunimo mokyklos, Radviliškis	470929	6186340	L <sub>max.</sub>	72,3	61,5	66,0
				L <sub>ekv.</sub>	62,7	50,8	49,4
5.	A. Povyliaus g. prie lopšelio-darželio „Eglutė“, Radviliškis	471314	6187066	L <sub>max.</sub>	69,3	62,6	54,2
				L <sub>ekv.</sub>	59,1	50,4	43,2
6.	V. Brazausko g. prie lopšelio-darželio „Žvaigždutė“, Radviliškis	470999	6186425	L <sub>max.</sub>	64,4	61,8	50,3
				L <sub>ekv.</sub>	50,1	47,9	37,8
7.	Topolių g. prie lopšelio-darželio „Kregždutė“, Radviliškis	470753	6186918	L <sub>max.</sub>	65,5	64,9	63,0
				L <sub>ekv.</sub>	56,6	55,7	47,2
8.	Vasario 16-osios g. prie vaikų globos namų „Nykštukas“, Radviliškis	471183	6185932	L <sub>max.</sub>	73,5	67,8	57,0
				L <sub>ekv.</sub>	61,5	58,2	45,2
9.	Gedimino g. prie technologijų ir verslo mokymo centro, Radviliškis	472571	6187367	L <sub>max.</sub>	69,2	64,9	63,0
				L <sub>ekv.</sub>	61,1	54,5	49,9
10.	Vaižganto g. prie Vaižganto gimnazijos, Radviliškis	470636	6187050	L <sub>max.</sub>	66,6	64,7	58,3
				L <sub>ekv.</sub>	54,4	50,5	48,8
11.	Gedimino g. prie Radviliškio ligoninės, poliklinikos, Radviliškis	471383	6186360	L <sub>max.</sub>	63,1	58,0	52,9
				L <sub>ekv.</sub>	55,4	50,9	43,4
12.	Gyvenamoji teritorija šalia magistralinio kelio A9 Panevėžys – Šiauliai (Šiaulių g., V. Landsbergio - Žemkalnio g., Miško g.), Radviliškis	472100	6185990	L <sub>max.</sub>	61,7	51,8	50,3
				L <sub>ekv.</sub>	50,3	43,6	41,8
13.	Gyvenamoji teritorija šalia geležinkelio (P. Lukšio g., Laisvės a., Skirjočių g.), Radviliškis	471096	6185671	L <sub>max.</sub>	64,1	53,3	55,8
				L <sub>ekv.</sub>	57,9	48,3	47,6
14.	Pušų g. 37, Kutiškiuose prie Kutiškių daugiafunkcinio centro, Kutiškiai	467442	6188557	L <sub>max.</sub>	63,5	67,5	60,4
				L <sub>ekv.</sub>	56,0	54,1	44,7
15.	Pilies g. prie Šeduvos gimnazijos, Šeduva	485308	6179977	L <sub>max.</sub>	61,0	62,3	57,9
				L <sub>ekv.</sub>	54,0	52,4	46,3
16.	Šaltinio g. Šeduvoje prie lopšelio-darželio, Šeduva	484983	6180373	L <sub>max.</sub>	56,4	56,5	51,3
				L <sub>ekv.</sub>	49,9	49,1	41,8
17.	Vilniaus g. Šeduvoje prie globos namų, Šeduva	484808	6180127	L <sub>max.</sub>	69,7	59,8	46,3
				L <sub>ekv.</sub>	55,7	53,2	39,7
18.	Mokyklos g. Baisogaloje prie gimnazijos, Baisogala	483128	6167190	L <sub>max.</sub>	63,3	55,8	60,2
				L <sub>ekv.</sub>	56,9	50,1	49,7

19.	Maironio g. Baisogaloje prie slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninės, Baisogala	482592	6167101	Lmax.	58,4	54,8	53,0
				Lkv.	50,7	45,9	42,6
20.	Grinkiškio g. Baisogaloje prie mokyklos-darželio, Baisogala	482470	6166863	Lmax.	68,5	64,4	58,8
				Lkv.	57,2	47,6	48,2
21.	Tilto g. Grinkiškyje prie mokyklos, Grinkiškis	476044	6157725	Lmax.	62,4	63,7	51,4
				Lkv.	53,3	55,2	44,7
22.	Pergalės g. Sidabrave prie mokyklos, Sidabravas	495653	6173526	Lmax.	70,0	64,0	52,6
				Lkv.	57,5	52,1	38,5
23.	Dariaus ir Girėno g. Šiaulėnuose prie mokyklos, Šiaulėnai	462692	6171767	Lmax.	75,0	52,6	54,8
				Lkv.	64,2	45,5	45,1
24.	Algirdo g. Alksniupiuose prie mokyklos, Alksniupiai	485863	6186786	Lmax.	64,1	60,3	54,6
				Lkv.	54,4	52,9	40,5
25.	Taikos g. Aukštelkuose prie mokyklos, Aukštelkai	477789	6190340	Lmax.	69,0	59,5	53,4
				Lkv.	62,3	50,5	46,5
26.	Pociūnėlių miestelyje prie mokyklos	491808	6159625	Lmax.	63,4	61,5	56,6
				Lkv.	56,1	50,6	47,7
27.	Mokyklos g. 6, Polekėlėje prie globos namų	460559	6181477	Lmax.	68,9	62,8	53,9
				Lkv.	59,6	49,4	43,5

Čia:



- Išmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę;
- Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę.

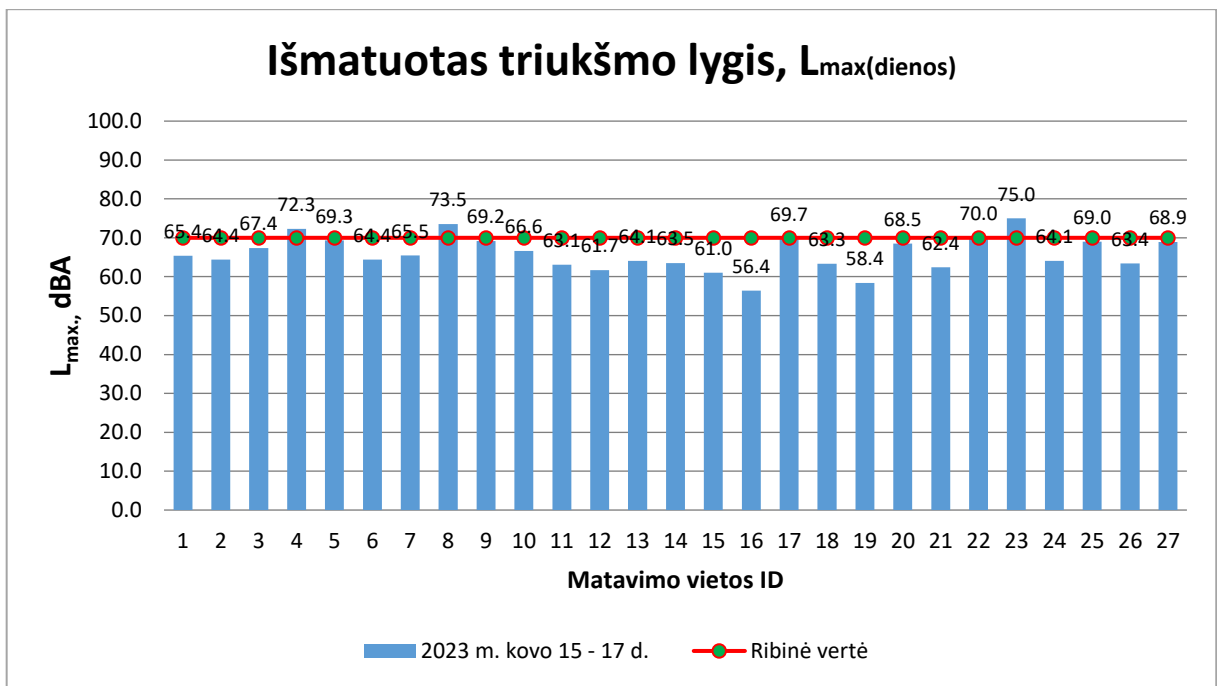
#### 48 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. kovo mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

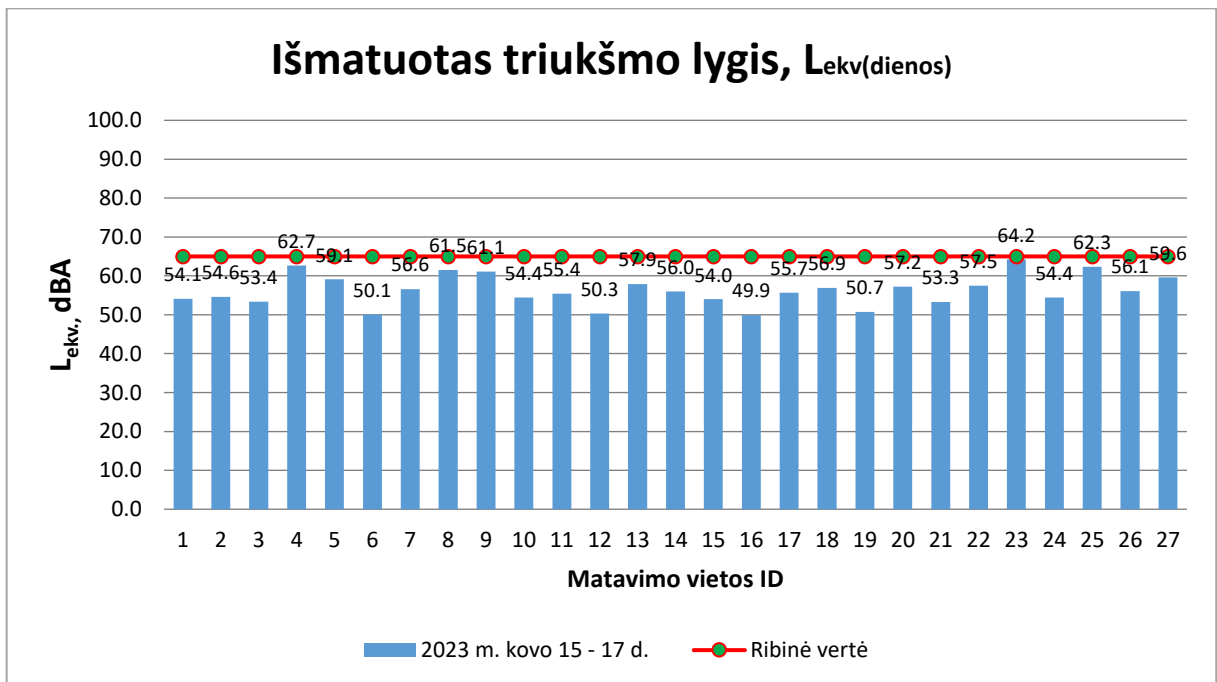
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Lizdeikos g. prie Lizdeikos gimnazijos, Radviliškis	472100	6185598	53,4	65
2.	Gražinos g. prie Gražinos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471388	6185681	53,9	65
3.	Radvilų g. prie V. Kudirkos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471393	6186125	53,8	65
4.	Dariaus ir Girėno g. prie Jaunimo mokyklos, Radviliškis	470929	6186340	61,1	65
5.	A. Povyliaus g. prie lopšelio-darželio „Eglutė“, Radviliškis	471314	6187066	57,3	65
6.	V. Brazausko g. prie lopšelio-darželio „Žvaigždutė“, Radviliškis	470999	6186425	50,2	65
7.	Topolių g. prie lopšelio-darželio „Kregždutė“, Radviliškis	470753	6186918	57,8	65
8.	Vasario 16-osios g. prie vaikų globos namų „Nykštukas“, Radviliškis	471183	6185932	60,7	65
9.	Gedimino g. prie technologijų ir verslo mokymo centro, Radviliškis	472571	6187367	60,5	65
10.	Vaižganto g. prie Vaižganto gimnazijos, Radviliškis	470636	6187050	56,5	65
11.	Gedimino g. prie Radviliškio ligoninės, poliklinikos, Radviliškis	471383	6186360	54,9	65



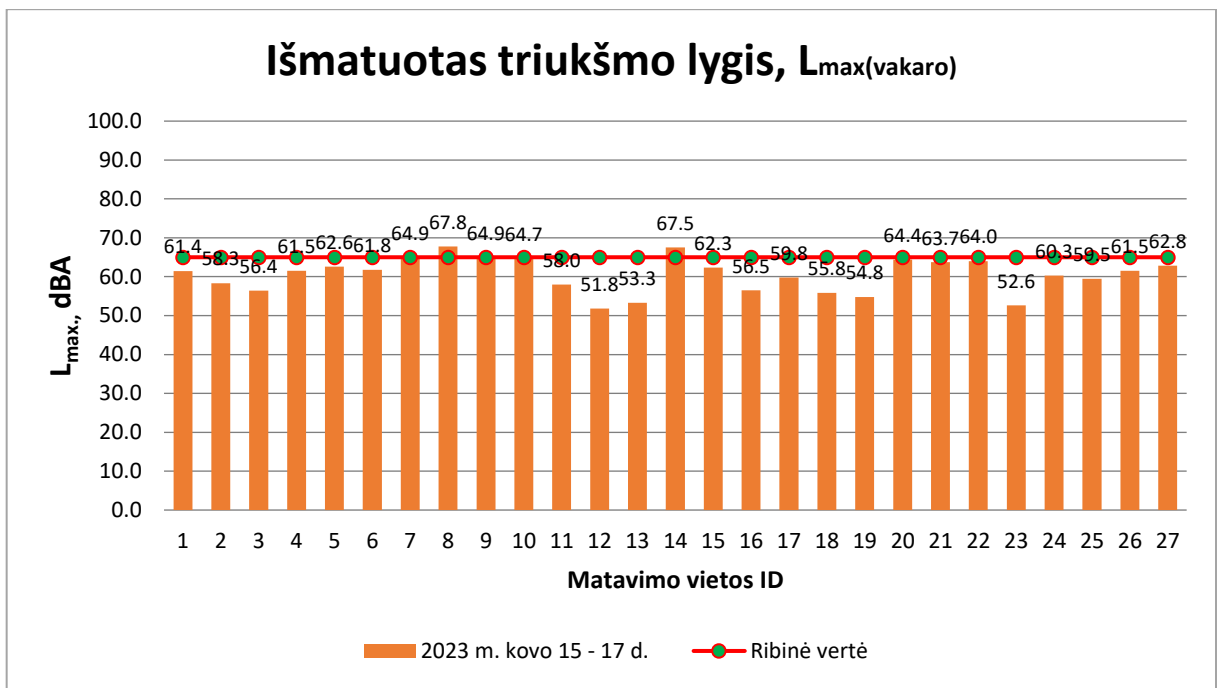
12.	Gyvenamoji teritorija šalia magistralinio kelio A9 Panevėžys – Šiauliai (Šiaulių g., V. Landsbergio - Žemkalnio g., Miško g.), Radviliškis	472100	6185990	50,6	65
13.	Gyvenamoji teritorija šalia geležinkelio (P. Lukšio g., Laisvės a., Skirjočių g.), Radviliškis	471096	6185671	57,3	65
14.	Pušų g. 37, Kutiškiuose prie Kutiškių daugiafunkcinio centro, Kutiškiai	467442	6188557	56,4	65
15.	Pilies g. prie Šeduvos gimnazijos, Šeduva	485308	6179977	55,6	65
16.	Šaltinio g. Šeduvoje prie lopšelio-darželio, Šeduva	484983	6180373	51,5	65
17.	Vilniaus g. Šeduvoje prie globos namų, Šeduva	484808	6180127	55,1	65
18.	Mokyklos g. Baisogaloje prie gimnazijos, Baisogala	483128	6167190	57,9	65
19.	Maironio g. Baisogaloje prie slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninės, Baisogala	482592	6167101	51,5	65
20.	Grinkiškio g. Baisogaloje prie mokyklos-darželio, Baisogala	482470	6166863	57,1	65
21.	Tilto g. Grinkiškyje prie mokyklos, Grinkiškis	476044	6157725	55,8	65
22.	Pergalės g. Sidabrave prie mokyklos, Sidabravas	495653	6173526	55,9	65
23.	Dariaus ir Girėno g. Šiaulėnuose prie mokyklos, Šiaulėnai	462692	6171767	61,6	65
24.	Algirdo g. Alksniupiuose prie mokyklos, Alksniupiai	485863	6186786	54,4	65
25.	Taikos g. Aukštelkuose prie mokyklos, Aukštelkai	477789	6190340	60,2	65
26.	Pociūnėlių miestelyje prie mokyklos	491808	6159625	56,6	65
27.	Mokyklos g. 6, Polekėlėje prie globos namų	460559	6181477	57,6	65



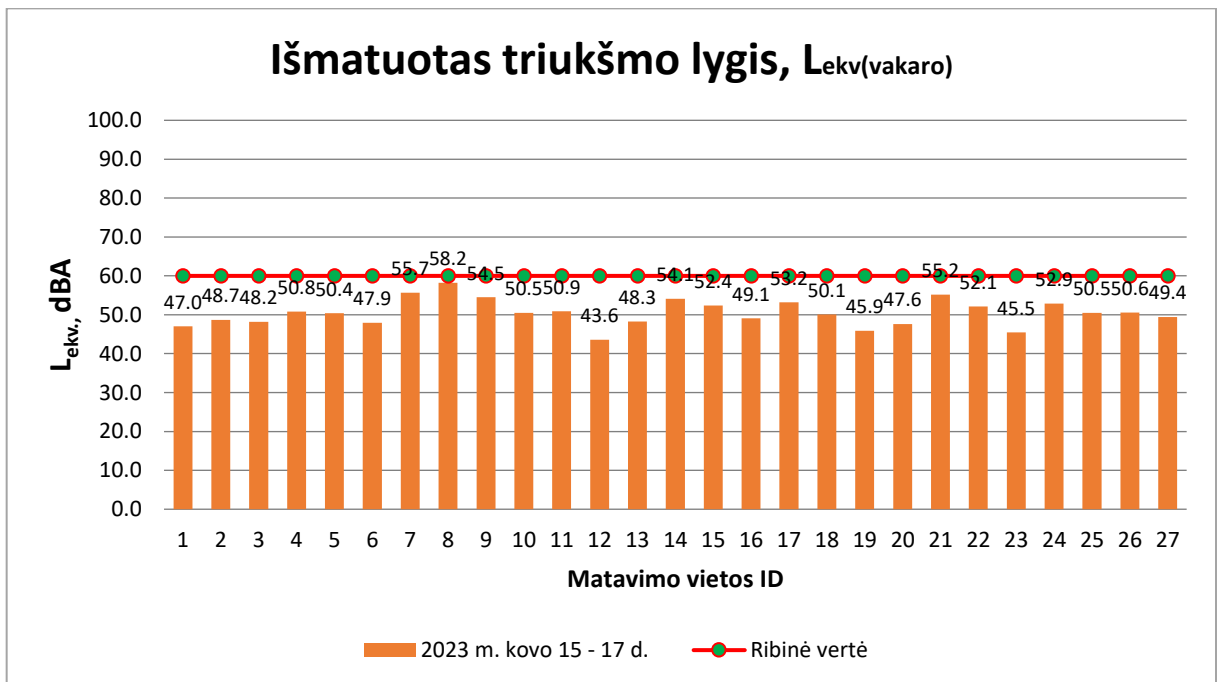
**48 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.). Ribinis dydis 70 dBA



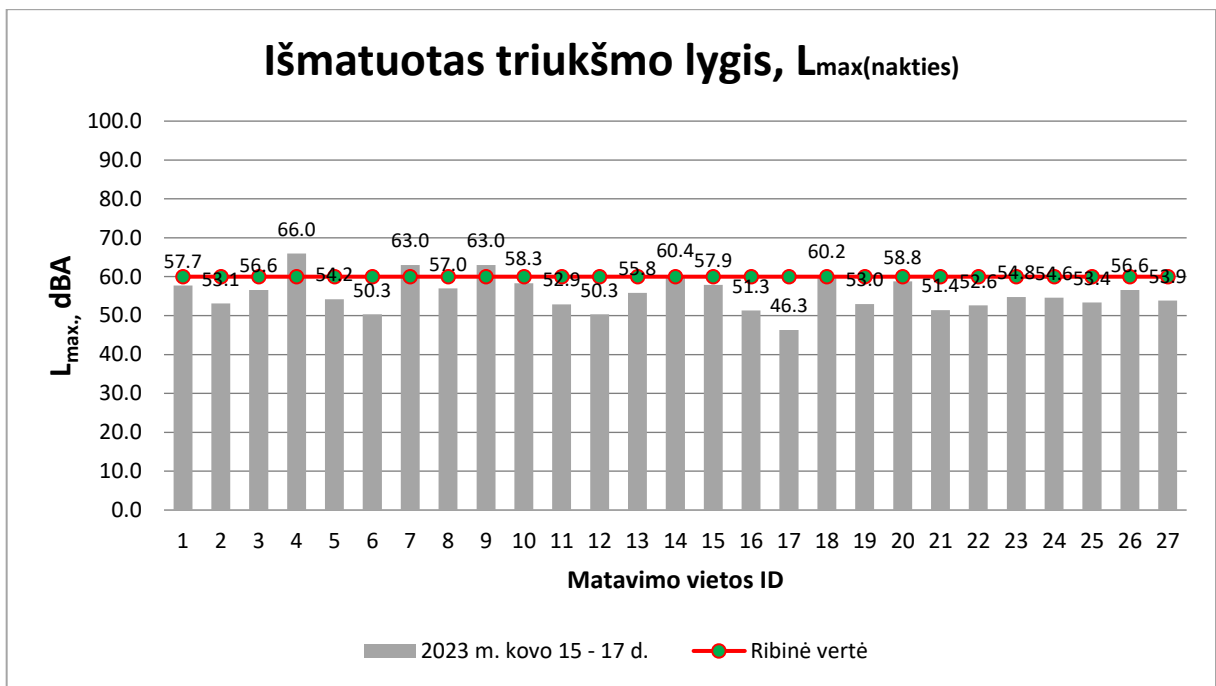
**49 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.). Ribinis dydis 65 dBA



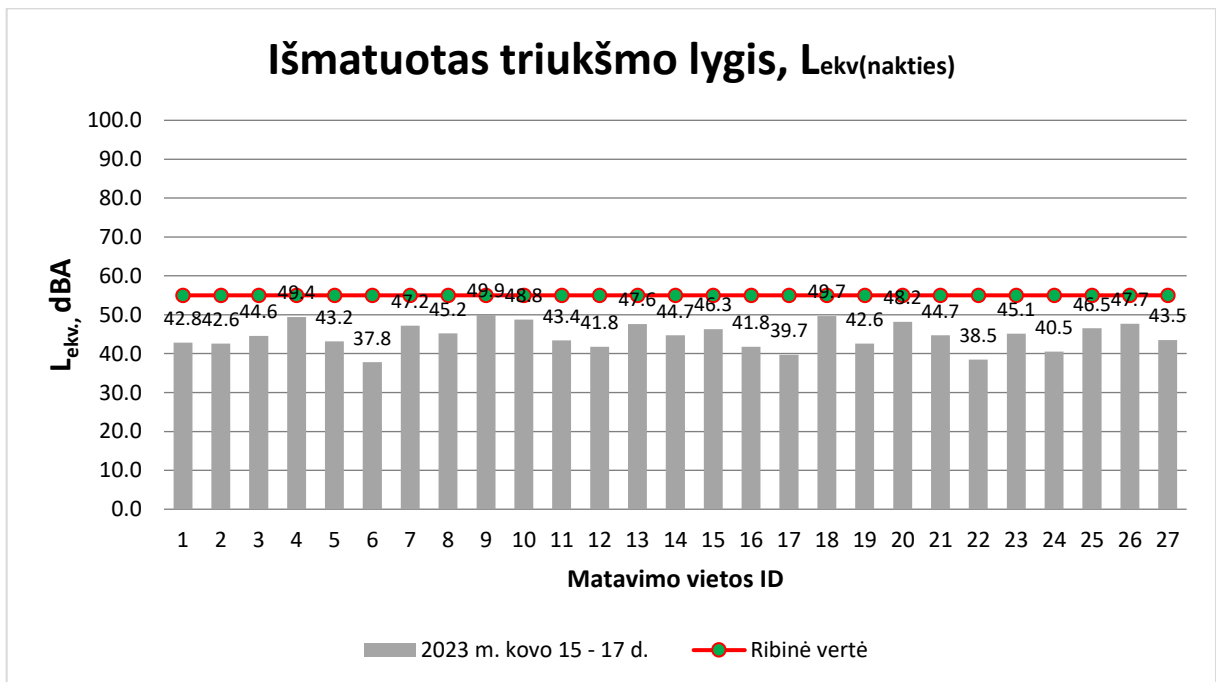
**50 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.). Ribinis dydis 65 dBA



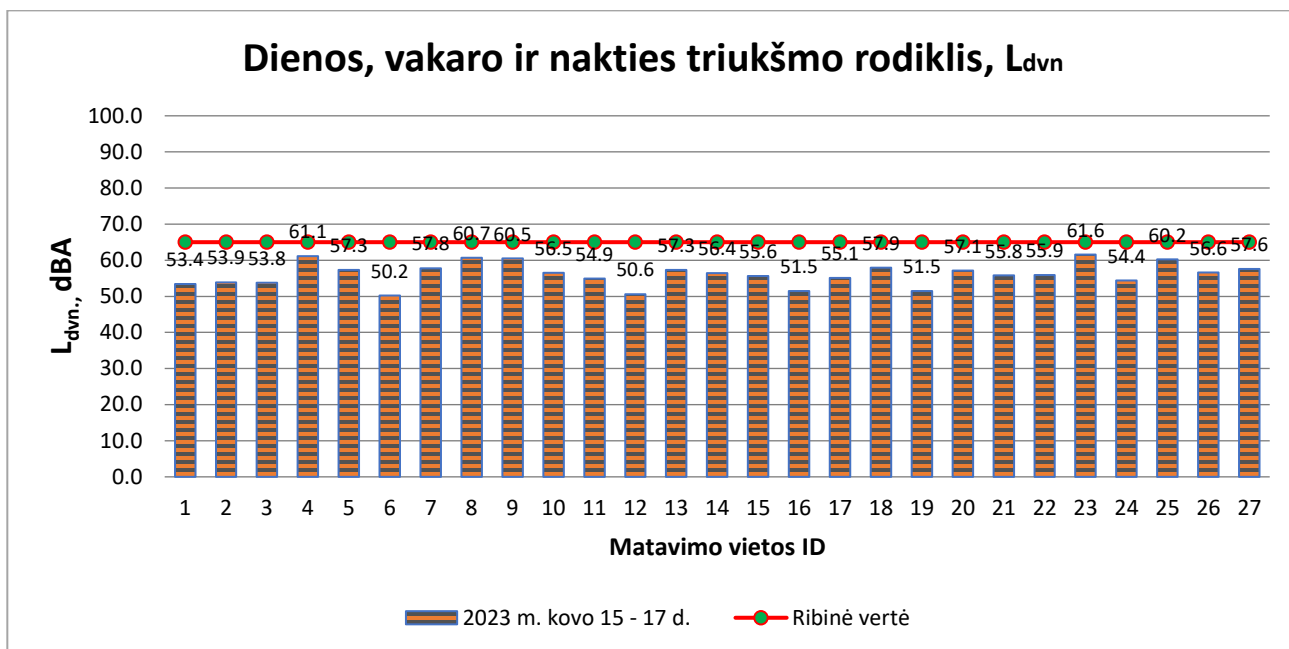
**51 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.). Ribinis dydis 60 dBA



**52 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.). Ribinis dydis 60 dBA



**53 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.). Ribinis dydis 55 dBA

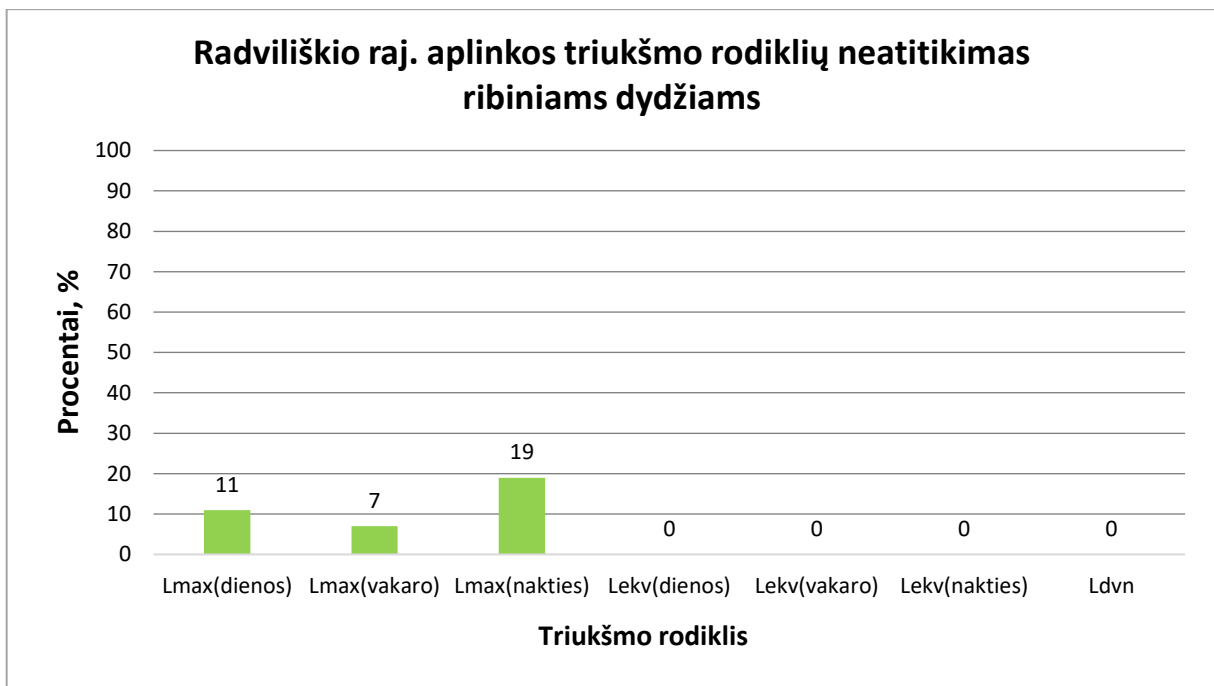


**54 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose.  
Ribinis dydis 65 dBA

**49 lentelė**

Radviliškio rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	Lmax.	7-19	70	11
2.	Lmax.	19-22	65	7
3.	Lmax.	22-7	60	19
4.	Lekv.	7-19	65	0
5.	Lekv.	19-22	60	0
6.	Lekv.	22-7	55	0
7.	Ldvn		65	0



**55 pav.** Triukšmo matavimo vietų, kuriose viršijami ribiniai dydžiai, skaičius procentais

2023 m. I ketv. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 56,4 iki 75,0 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 3 matavimo vietose ir sudaro 11 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi viršijimai gauti 4, 8 ir 23 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 15, 16 ir 19 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 49,9 iki 64,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas dienos metu gautas 4, 23, 25 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 6, 12 ir 16 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 51,8 iki 67,8 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 2 matavimo vietose ir sudaro 7 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 7, 8 ir 14 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 12, 13 ir 23 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 43,6 iki 58,2 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas vakaro metu gautas 7, 8 ir 21 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 12, 19 ir 23 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 46,3 iki 66,0 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai užfiksuoti penkiose matavimo vietose ir sudaro 19 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi maksimalus triukšmas nakties metu gautas 4, 7 ir 9 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 6, 12 ir 17 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 37,8 iki 49,9 dBA. Ribinio dydžio (55 dBA) viršijimai neužfiksuoti. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas nakties metu gautas 4, 9 ir 18 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, išmatuotas 6, 17 ir 22 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 50,2 iki 61,6 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų apskaičiuota nebuvo. Didžiausios vertės, neviršijančios leistinos normos, gautos 4, 8 ir 23 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 6, 12 ir 19 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui keitėsi nuo 7 % vakaro metu iki 19 % nakties metu. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimų ribiniam dydžiui neužfiksuota. Apskaičiuoto dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui nebuvo.

## 50 lentelė

2023 m. birželio 14 – 16 d. triukšmo matavimų rezultatai Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		$L_d$	$L_v$	$L_n$
	<b>Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)</b>			$L_{max}$	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>60</b>
				$L_{ekv}$	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>55</b>
1.	Lizdeikos g. prie Lizdeikos gimnazijos, Radviliškis	472100	6185598	$L_{max}$	64,7	62,6	60,6
				$L_{ekv}$	55,0	50,3	45,8
2.	Gražinos g. prie Gražinos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471388	6185681	$L_{max}$	65,0	64,7	51,0
				$L_{ekv}$	53,5	49,7	43,0
3.	Radvilų g. prie V. Kudirkos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471393	6186125	$L_{max}$	64,4	59,3	58,8
				$L_{ekv}$	51,3	49,7	47,3
4.	Dariaus ir Girėno g. prie Jaunimo mokyklos, Radviliškis	470929	6186340	$L_{max}$	74,7	64,0	53,7
				$L_{ekv}$	66,5	53,3	45,9
5.	A. Povyliaus g. prie lopšelio-darželio „Eglutė“, Radviliškis	471314	6187066	$L_{max}$	76,9	60,9	52,6
				$L_{ekv}$	65,0	49,4	44,5
6.	V. Brazausko g. prie lopšelio-darželio „Žvaigždutė“, Radviliškis	470999	6186425	$L_{max}$	69,6	66,7	48,8
				$L_{ekv}$	56,1	49,8	38,2
7.	Topolių g. prie lopšelio-darželio „Kregždutė“, Radviliškis	470753	6186918	$L_{max}$	66,2	61,7	62,4
				$L_{ekv}$	57,4	52,6	49,6
8.	Vasario 16-osios g. prie vaikų globos namų „Nykštukas“, Radviliškis	471183	6185932	$L_{max}$	78,6	74,6	59,3
				$L_{ekv}$	64,0	60,5	50,6
9.	Gedimino g. prie technologijų ir verslo mokymo centro, Radviliškis	472571	6187367	$L_{max}$	67,1	64,3	59,3
				$L_{ekv}$	57,8	52,3	49,4
10.	Vaižganto g. prie Vaižganto gimnazijos, Radviliškis	470636	6187050	$L_{max}$	69,9	72,5	65,3
				$L_{ekv}$	59,8	54,0	47,3

11.	Gedimino g. prie Radviliškio ligoninės, poliklinikos, Radviliškis	471383	6186360	Lmax.	62,2	57,7	52,3
				Lekv.	53,7	49,4	43,8
12.	Gyvenamoji teritorija šalia magistralinio kelio A9 Panevėžys – Šiauliai (Šiaulių g., V. Landsbergio - Žemkalnio g., Miško g.), Radviliškis	472100	6185990	Lmax.	63,1	52,3	58,8
				Lekv.	53,8	42,7	43,9
13.	Gyvenamoji teritorija šalia geležinkelio (P. Lukšio g., Laisvės a., Skirjočių g.), Radviliškis	471096	6185671	Lmax.	77,9	62,2	57,6
				Lekv.	64,3	54,1	49,5
14.	Pušų g. 37, Kutiškiuose prie Kutiškių daugiafunkcinio centro, Kutiškiai	467442	6188557	Lmax.	64,8	60,9	55,8
				Lekv.	53,8	51,4	47,8
15.	Pilies g. prie Šeduvos gimnazijos, Šeduva	485308	6179977	Lmax.	67,1	62,8	57,3
				Lekv.	55,6	54,0	48,2
16.	Šaltinio g. Šeduvoje prie lopšelio-darželio, Šeduva	484983	6180373	Lmax.	62,0	59,1	55,4
				Lekv.	47,4	52,5	46,0
17.	Vilniaus g. Šeduvoje prie globos namų, Šeduva	484808	6180127	Lmax.	68,6	62,2	54,4
				Lekv.	58,5	53,7	44,1
18.	Mokyklos g. Baisogaloje prie gimnazijos, Baisogala	483128	6167190	Lmax.	70,8	63,6	62,0
				Lekv.	62,7	52,1	47,7
19.	Maironio g. Baisogaloje prie slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninės, Baisogala	482592	6167101	Lmax.	65,4	61,4	54,6
				Lekv.	54,8	50,5	40,9
20.	Grinkiškio g. Baisogaloje prie mokyklos-darželio, Baisogala	482470	6166863	Lmax.	68,0	64,8	55,3
				Lekv.	59,5	55,7	46,3
21.	Tilto g. Grinkiškyje prie mokyklos, Grinkiškis	476044	6157725	Lmax.	68,0	62,4	58,8
				Lekv.	54,9	50,1	48,7
22.	Pergalės g. Sidabrave prie mokyklos, Sidabravas	495653	6173526	Lmax.	65,6	60,8	58,4
				Lekv.	56,4	47,3	50,0
23.	Dariaus ir Girėno g. Šiaulėnuose prie mokyklos, Šiaulėnai	462692	6171767	Lmax.	73,5	61,0	61,4
				Lekv.	64,8	48,2	46,0
24.	Algirdo g. Alksniupiuose prie mokyklos, Alksniupiai	485863	6186786	Lmax.	69,9	67,5	50,6
				Lekv.	59,8	59,2	38,9
25.	Taikos g. Aukštelkuose prie mokyklos, Aukštelkai	477789	6190340	Lmax.	74,5	66,6	56,1
				Lekv.	65,4	55,0	47,4
26.	Pociūnėlių miestelyje prie mokyklos	491808	6159625	Lmax.	68,5	67,0	55,5
				Lekv.	54,4	53,1	44,1
27.	Mokyklos g. 6, Polekėlėje prie globos namų	460559	6181477	Lmax.	74,4	64,7	55,5
				Lekv.	60,2	53,8	44,8

Čia:



- Išmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę;
- Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę.

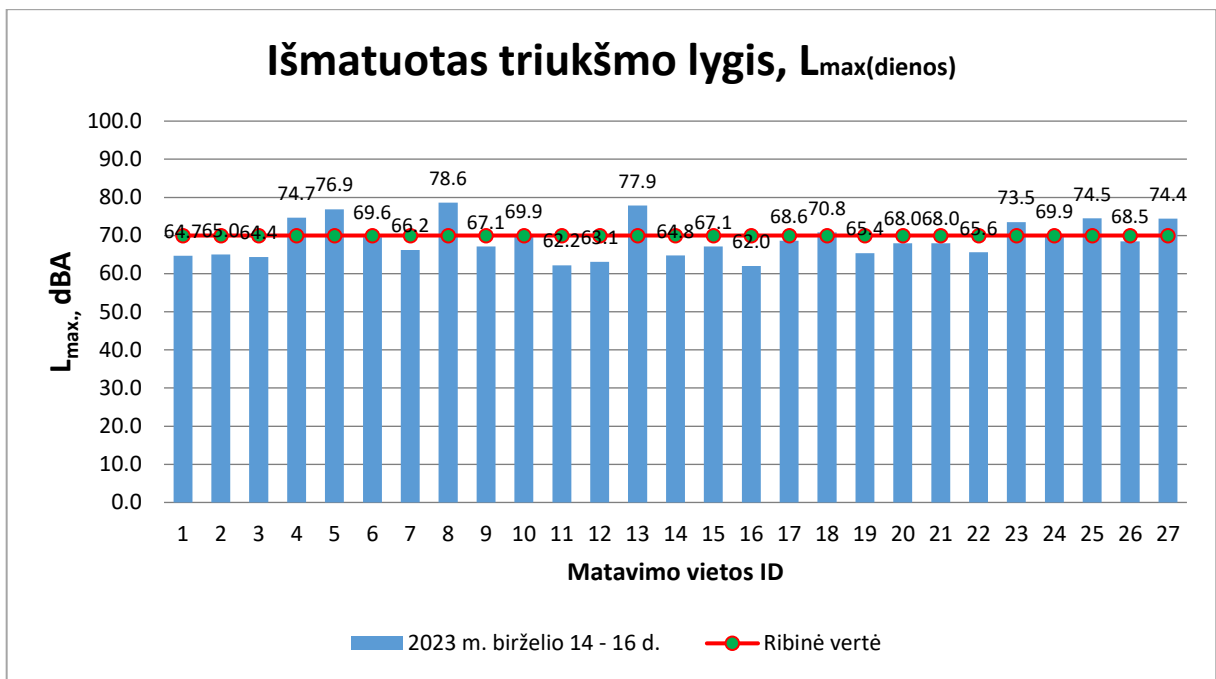
## 51 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. birželio mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

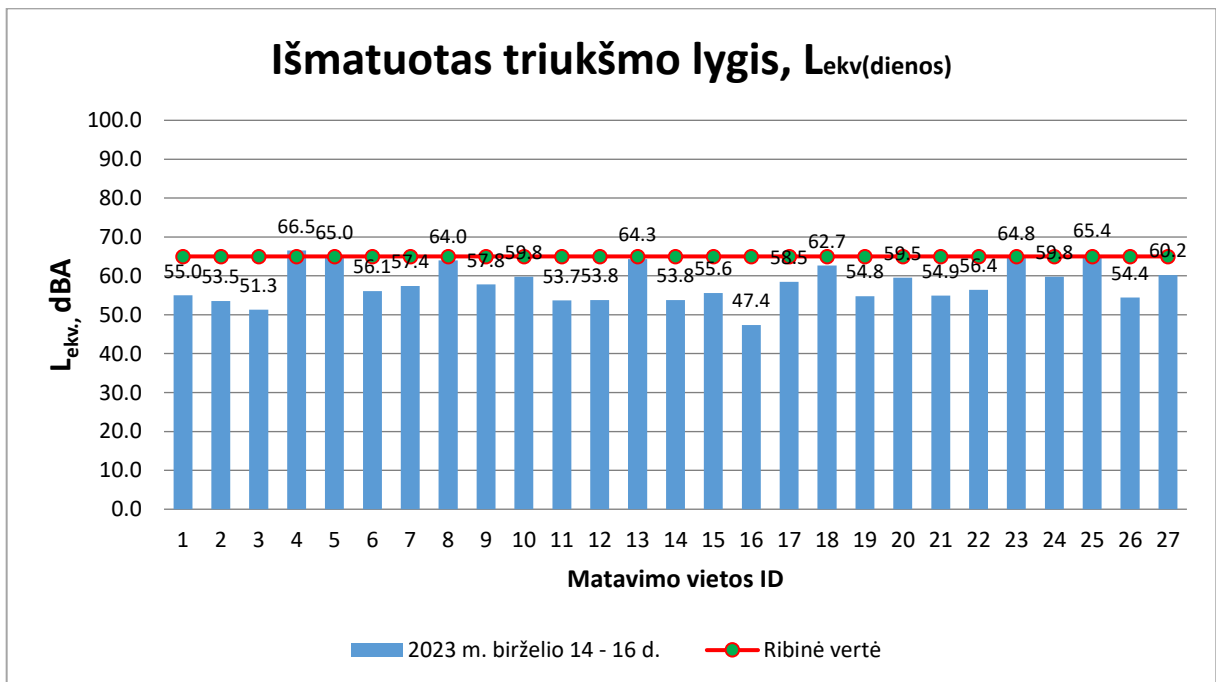
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Lizdeikos g. prie Lizdeikos gimnazijos, Radviliškis	472100	6185598	55,3	65
2.	Gražinos g. prie Gražinos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471388	6185681	53,6	65
3.	Radvilų g. prie V. Kudirkos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471393	6186125	54,7	65



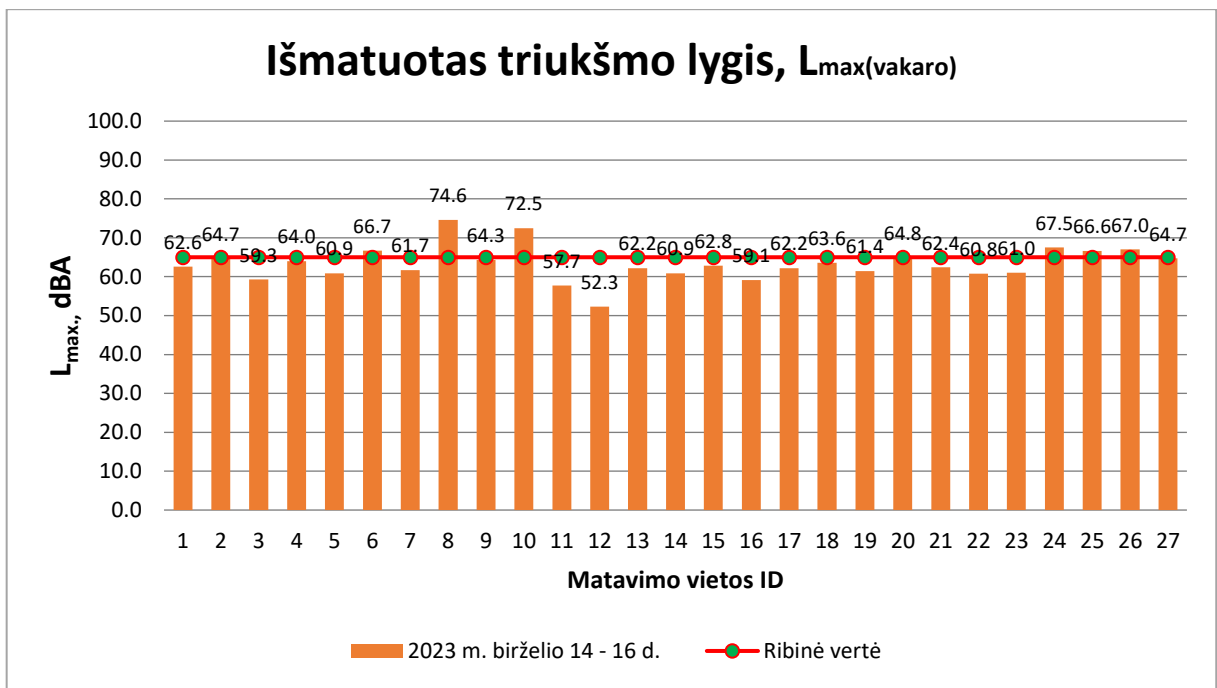
4.	Dariaus ir Girėno g. prie Jaunimo mokyklos, Radviliškis	470929	6186340	63,9	65
5.	A. Povyliaus g. prie lopšelio-darželio „Eglutė“, Radviliškis	471314	6187066	62,4	65
6.	V. Brazausko g. prie lopšelio-darželio „Žvaigždutė“, Radviliškis	470999	6186425	54,4	65
7.	Topolių g. prie lopšelio-darželio „Kregždutė“, Radviliškis	470753	6186918	58,3	65
8.	Vasario 16-osios g. prie vaikų globos namų „Nykštukas“, Radviliškis	471183	6185932	63,5	65
9.	Gedimino g. prie technologijų ir verslo mokymo centro, Radviliškis	472571	6187367	58,3	65
10.	Vaižganto g. prie Vaižganto gimnazijos, Radviliškis	470636	6187050	59,0	65
11.	Gedimino g. prie Radviliškio ligoninės, poliklinikos, Radviliškis	471383	6186360	53,9	65
12.	Gyvenamoji teritorija šalia magistralinio kelio A9 Panevėžys – Šiauliai (Šiaulių g., V. Landsbergio - Žemkalnio g., Miško g.), Radviliškis	472100	6185990	53,3	65
13.	Gyvenamoji teritorija šalia geležinkelio (P. Lukšio g., Laisvės a., Skirjočių g.), Radviliškis	471096	6185671	62,5	65
14.	Pušų g. 37, Kutiškiuose prie Kutiškių daugiafunkcinio centro, Kutiškiai	467442	6188557	55,9	65
15.	Pilies g. prie Šeduvos gimnazijos, Šeduva	485308	6179977	57,3	65
16.	Šaltinio g. Šeduvoje prie lopšelio-darželio, Šeduva	484983	6180373	54,0	65
17.	Vilniaus g. Šeduvoje prie globos namų, Šeduva	484808	6180127	57,5	65
18.	Mokyklos g. Baisogaloje prie gimnazijos, Baisogala	483128	6167190	60,8	65
19.	Maironio g. Baisogaloje prie slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninės, Baisogala	482592	6167101	54,0	65
20.	Grinkiškio g. Baisogaloje prie mokyklos-darželio, Baisogala	482470	6166863	58,9	65
21.	Tilto g. Grinkiškyje prie mokyklos, Grinkiškis	476044	6157725	56,6	65
22.	Pergalės g. Sidabrave prie mokyklos, Sidabravas	495653	6173526	57,6	65
23.	Dariaus ir Girėno g. Šiaulėnuose prie mokyklos, Šiaulėnai	462692	6171767	62,2	65
24.	Algirdo g. Alksniupiuose prie mokyklos, Alksniupiai	485863	6186786	59,7	65
25.	Taikos g. Aukštelkuose prie mokyklos, Aukštelkai	477789	6190340	63,2	65
26.	Pociūnėlių miestelyje prie mokyklos	491808	6159625	55,2	65
27.	Mokyklos g. 6, Polekėlėje prie globos namų	460559	6181477	58,8	65



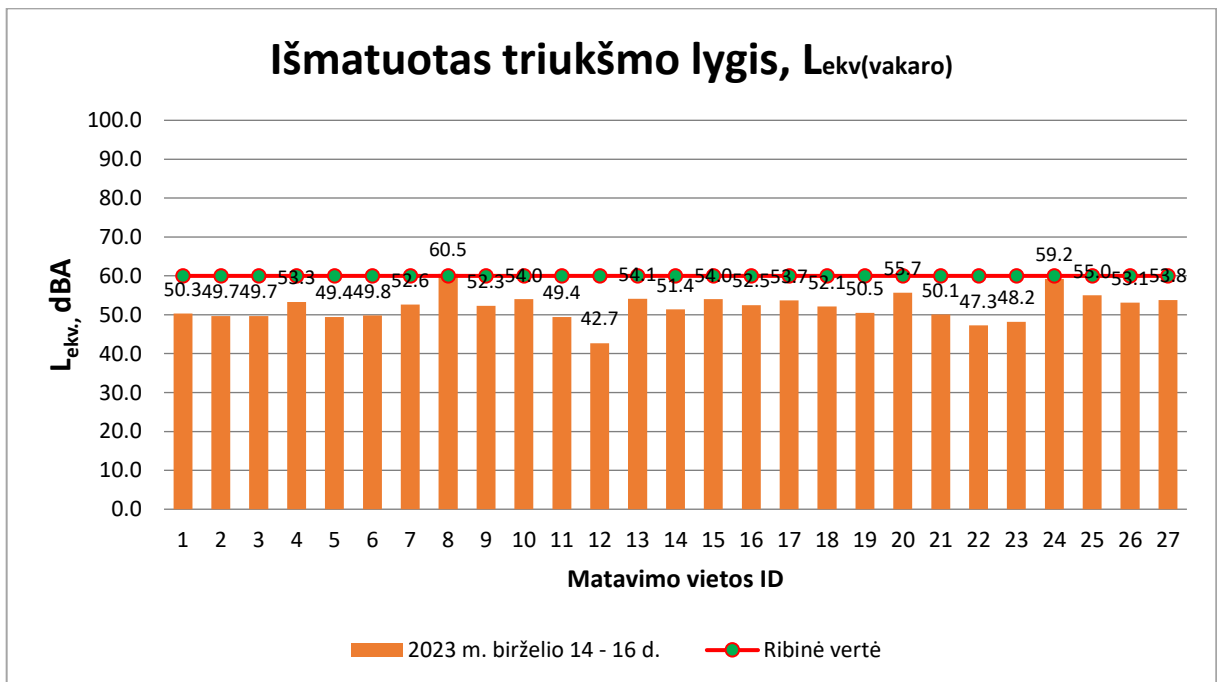
**56 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19val.). Ribinis dydis 70 dBA



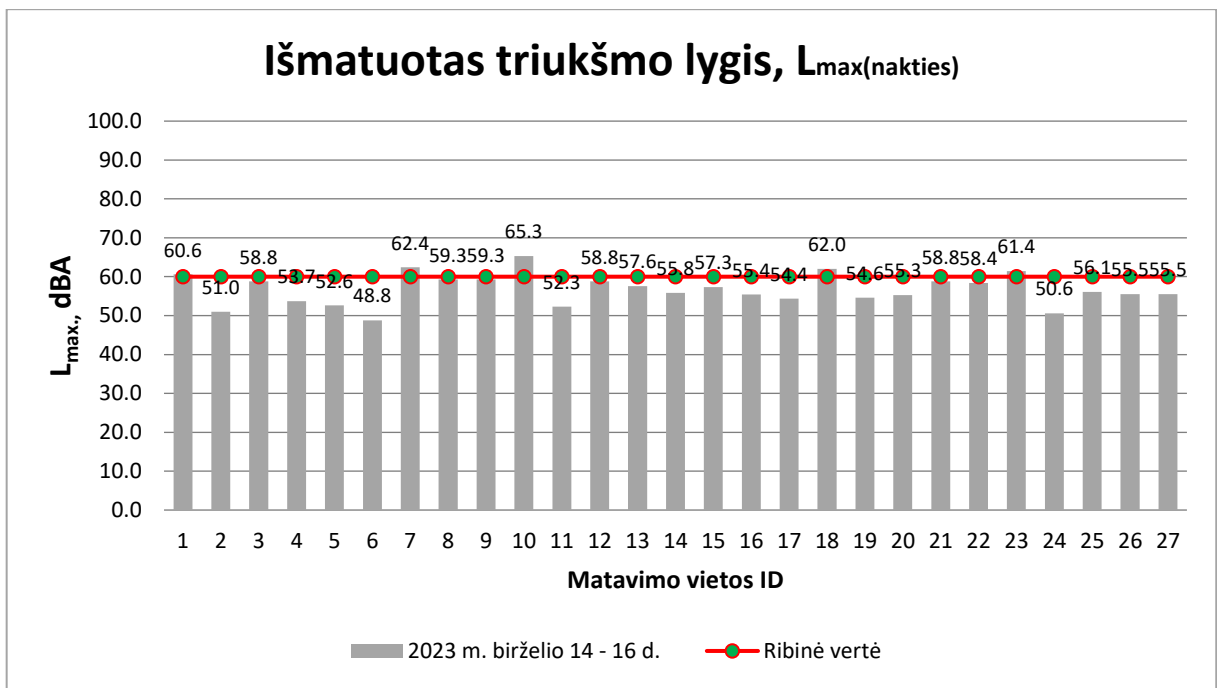
**57 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.). Ribinis dydis 65 dBA



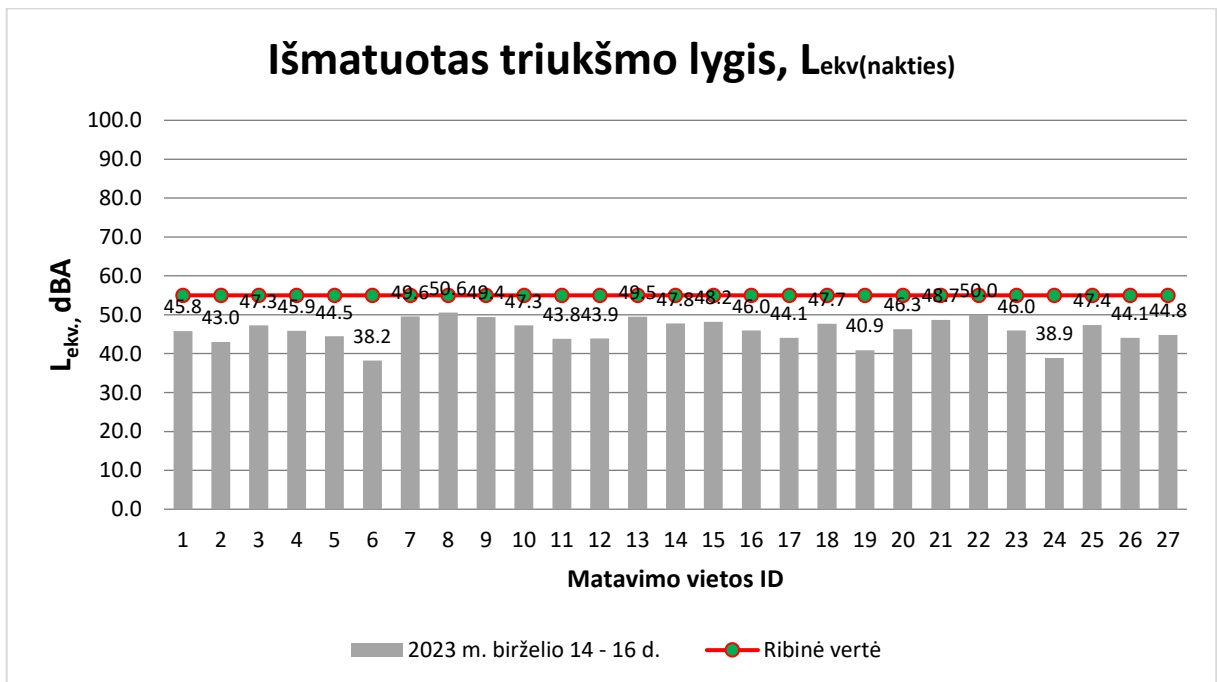
**58 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22val.). Ribinis dydis 65 dBA



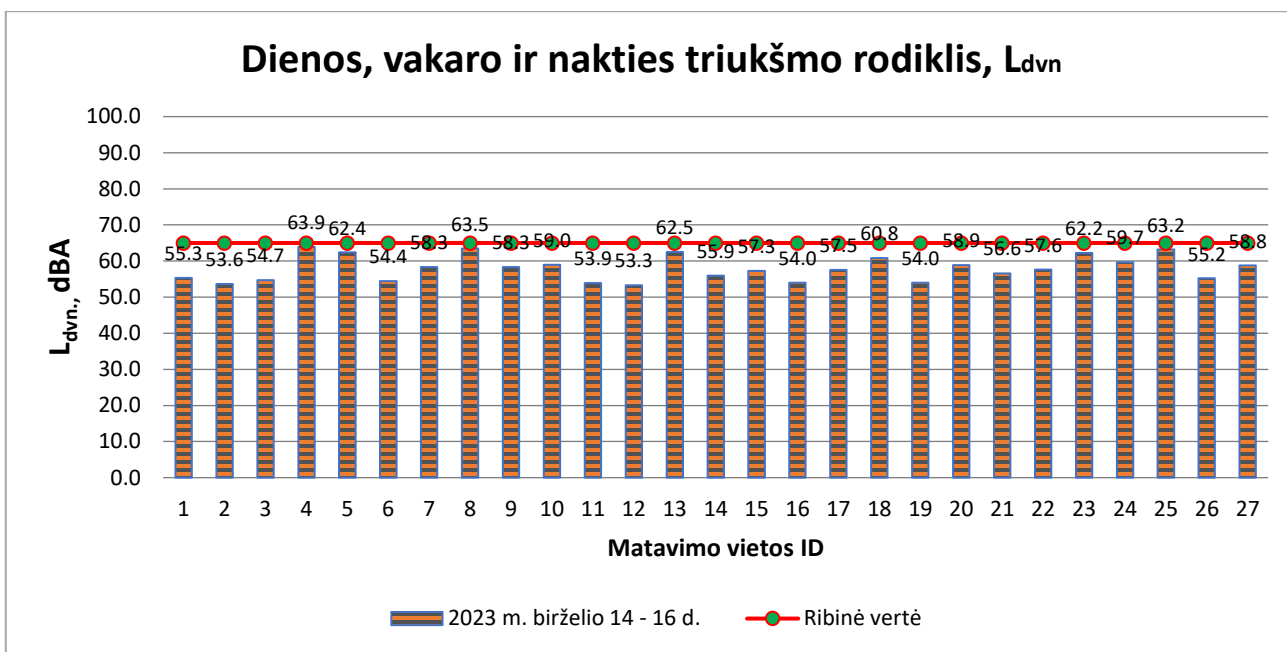
**59 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.). Ribinis dydis 60 dBA



**60 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.). Ribinis dydis 60 dBA



**61 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.). Ribinis dydis 55 dBA

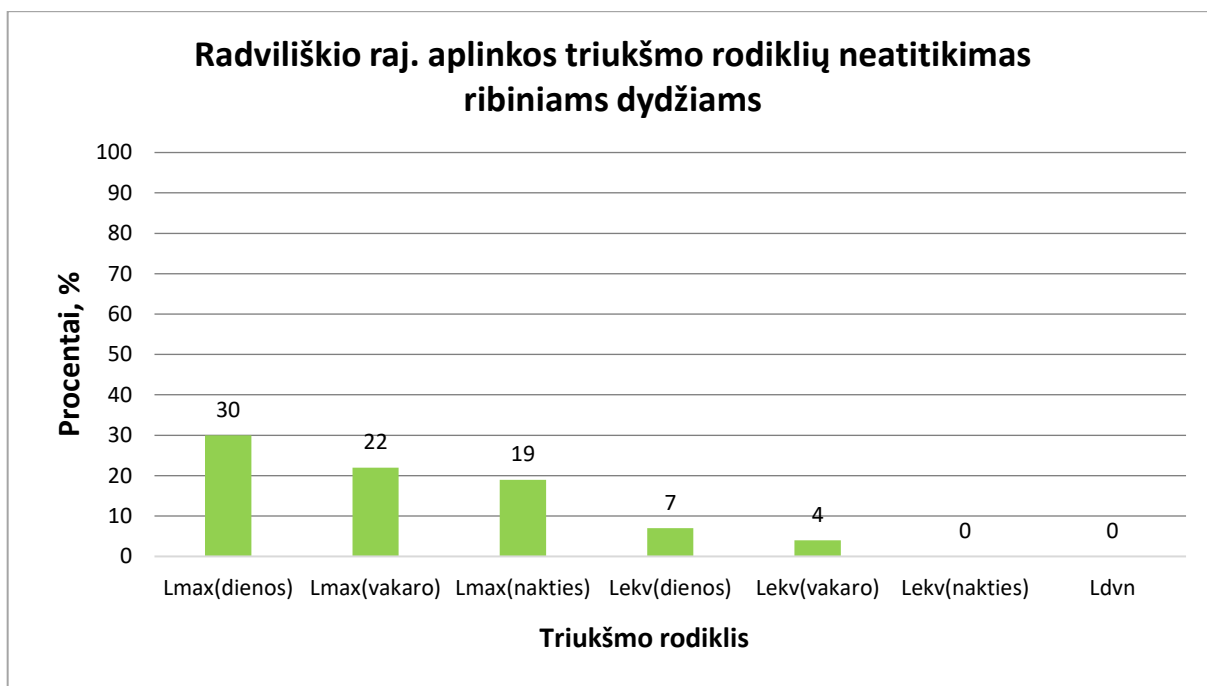


**62 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA

**52 lentelė**

Radviliškio rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	Lmax.	7-19	70	30
2.	Lmax.	19-22	65	22
3.	Lmax.	22-7	60	19
4.	Lekv.	7-19	65	7
5.	Lekv.	19-22	60	4
6.	Lekv.	22-7	55	0
7.	Ldvn		65	0



**63 pav.** Triukšmo matavimo vietų, kuriose viršijami ribiniai dydžiai, skaičius procentais

2023 m. II ketv. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 62,0 iki 78,6 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 8 matavimo vietose ir sudaro 30 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi viršijimai gauti 5, 8 ir 13 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 11, 12 ir 16 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 47,4 iki 66,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai užfiksuoti dviejose matavimo vietose ir sudaro 7 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas vakaro metu gautas 4, 5 ir 25 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 2, 3 ir 16 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 52,3 iki 74,6 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti šešiose matavimo vietose ir sudaro 22 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 8, 10 ir 24 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 11, 12 ir 16 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 42,7 iki 60,5 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 4 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas vakaro metu gautas 8, 20 ir 24 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 12, 22 ir 23 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 48,8 iki 65,3 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai užfiksuoti penkiose matavimo vietose ir sudaro 19 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi maksimalus triukšmas nakties metu gautas 7, 10 ir 18 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 2, 6 ir 24 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 38,2 iki 50,6 dBA. Ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas nakties metu gautas 7, 8 ir 22 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, išmatuotas 6, 19 ir 24 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 53,3 iki 63,9 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausios vertės apskaičiuotos 4, 8 ir 25 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 2, 11 ir 12 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui keitėsi nuo 19 % nakties metu iki 30 % dienos metu. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimų ribiniam dydžiui keitėsi nuo 0 % nakties metu iki 7 % dienos metu. Apskaičiuoto Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiuota nebuvo.

### 53 lentelė

2023 m. liepos 26 – 28 d. triukšmo matavimo rezultatai Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		$L_d$	$L_v$	$L_n$
Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)				$L_{max}$	70	65	60
				$L_{ekv}$	65	60	55
1.	Lizdeikos g. prie Lizdeikos gimnazijos, Radviliškis	472100	6185598	$L_{max}$	66,5	61,1	61,2
				$L_{ekv}$	56,1	52,3	48,1
2.	Gražinos g. prie Gražinos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471388	6185681	$L_{max}$	64,5	62,3	53,5
				$L_{ekv}$	55,1	51,7	43,4
3.	Radvilų g. prie V. Kudirkos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471393	6186125	$L_{max}$	63,8	60,5	60,6
				$L_{ekv}$	50,3	45,7	49,7
4.	Dariaus ir Girėno g. prie Jaunimo mokyklos, Radviliškis	470929	6186340	$L_{max}$	76,2	68,2	58,9
				$L_{ekv}$	62,5	54,9	45,4
5.	A. Povyliaus g. prie lopšelio-darželio „Eglutė“, Radviliškis	471314	6187066	$L_{max}$	75,4	62,7	54,2
				$L_{ekv}$	59,8	48,4	45,8
6.	V. Brazausko g. prie lopšelio-darželio „Žvaigždutė“, Radviliškis	470999	6186425	$L_{max}$	64,7	64,0	50,8
				$L_{ekv}$	53,3	50,3	38,6
7.	Topolių g. prie lopšelio-darželio „Kregždutė“, Radviliškis	470753	6186918	$L_{max}$	64,9	61,1	65,5
				$L_{ekv}$	56,3	50,0	51,6
8.	Vasario 16-osios g. prie vaikų globos namų „Nykštukas“, Radviliškis	471183	6185932	$L_{max}$	76,2	69,4	55,7
				$L_{ekv}$	59,5	52,9	44,6
9.	Gedimino g. prie technologijų ir verslo mokymo centro, Radviliškis	472571	6187367	$L_{max}$	68,4	63,0	58,1
				$L_{ekv}$	60,7	52,1	48,9
10.	Vaižganto g. prie Vaižganto gimnazijos, Radviliškis	470636	6187050	$L_{max}$	72,7	66,1	56,6
				$L_{ekv}$	61,6	51,3	44,9

11.	Gedimino g. prie Radviliškio ligoninės, poliklinikos, Radviliškis	471383	6186360	Lmax.	64,1	58,3	51,3
				Lekv.	53,2	49,9	44,2
12.	Gyvenamoji teritorija šalia magistralinio kelio A9 Panevėžys – Šiauliai (Šiaulių g., V. Landsbergio - Žemkalnio g., Miško g.), Radviliškis	472100	6185990	Lmax.	59,9	53,3	55,3
				Lekv.	51,1	40,1	45,7
13.	Gyvenamoji teritorija šalia geležinkelio (P. Lukšio g., Laisvės a., Skirjočių g.), Radviliškis	471096	6185671	Lmax.	73,4	66,6	54,1
				Lekv.	66,2	53,6	40,7
14.	Pušų g. 37, Kutiškiuose prie Kutiškių daugiafunkcinio centro, Kutiškiai	467442	6188557	Lmax.	60,1	57,2	52,5
				Lekv.	50,6	48,3	40,2
15.	Pilies g. prie Šeduvos gimnazijos, Šeduva	485308	6179977	Lmax.	66,4	61,5	53,3
				Lekv.	58,4	50,5	43,9
16.	Šaltinio g. Šeduvoje prie lopšelio-darželio, Šeduva	484983	6180373	Lmax.	58,9	60,3	56,5
				Lekv.	47,9	49,9	41,9
17.	Vilniaus g. Šeduvoje prie globos namų, Šeduva	484808	6180127	Lmax.	65,9	64,7	56,6
				Lekv.	53,2	55,8	44,5
18.	Mokyklos g. Baisogaloje prie gimnazijos, Baisogala	483128	6167190	Lmax.	67,4	62,9	57,0
				Lekv.	57,7	52,4	44,6
19.	Maironio g. Baisogaloje prie slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninės, Baisogala	482592	6167101	Lmax.	68,7	63,9	53,0
				Lekv.	57,5	49,5	40,5
20.	Grinkiškio g. Baisogaloje prie mokyklos-darželio, Baisogala	482470	6166863	Lmax.	71,4	64,2	58,1
				Lekv.	54,1	54,0	45,8
21.	Tilto g. Grinkiškyje prie mokyklos, Grinkiškis	476044	6157725	Lmax.	68,6	61,9	55,9
				Lekv.	56,0	52,6	44,8
22.	Pergalės g. Sidabrave prie mokyklos, Sidabravas	495653	6173526	Lmax.	66,9	55,9	57,8
				Lekv.	53,0	44,9	45,5
23.	Dariaus ir Girėno g. Šiaulėnuose prie mokyklos, Šiaulėnai	462692	6171767	Lmax.	69,8	56,1	60,8
				Lekv.	56,1	47,7	44,6
24.	Algirdo g. Alksniupiuose prie mokyklos, Alksniupiai	485863	6186786	Lmax.	65,7	62,1	48,6
				Lekv.	56,8	50,6	35,8
25.	Taikos g. Aukštelkuose prie mokyklos, Aukštelkai	477789	6190340	Lmax.	67,8	61,9	51,1
				Lekv.	52,1	50,2	42,6
26.	Pociūnėlių miestelyje prie mokyklos	491808	6159625	Lmax.	64,4	69,0	52,2
				Lekv.	51,7	54,2	40,6
27.	Mokyklos g. 6, Polekėlėje prie globos namų	460559	6181477	Lmax.	72,2	67,9	53,8
				Lekv.	57,2	49,5	45,6

Čia:



- Išmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę;

- Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę.

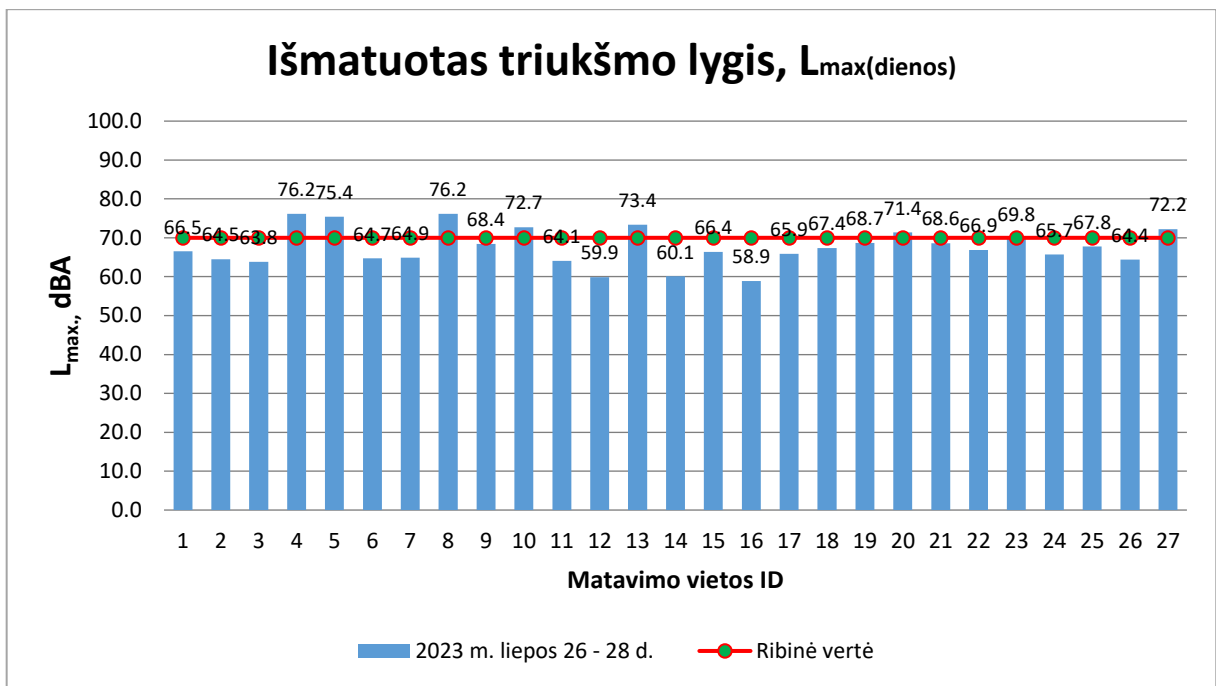
## 54 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. liepos mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

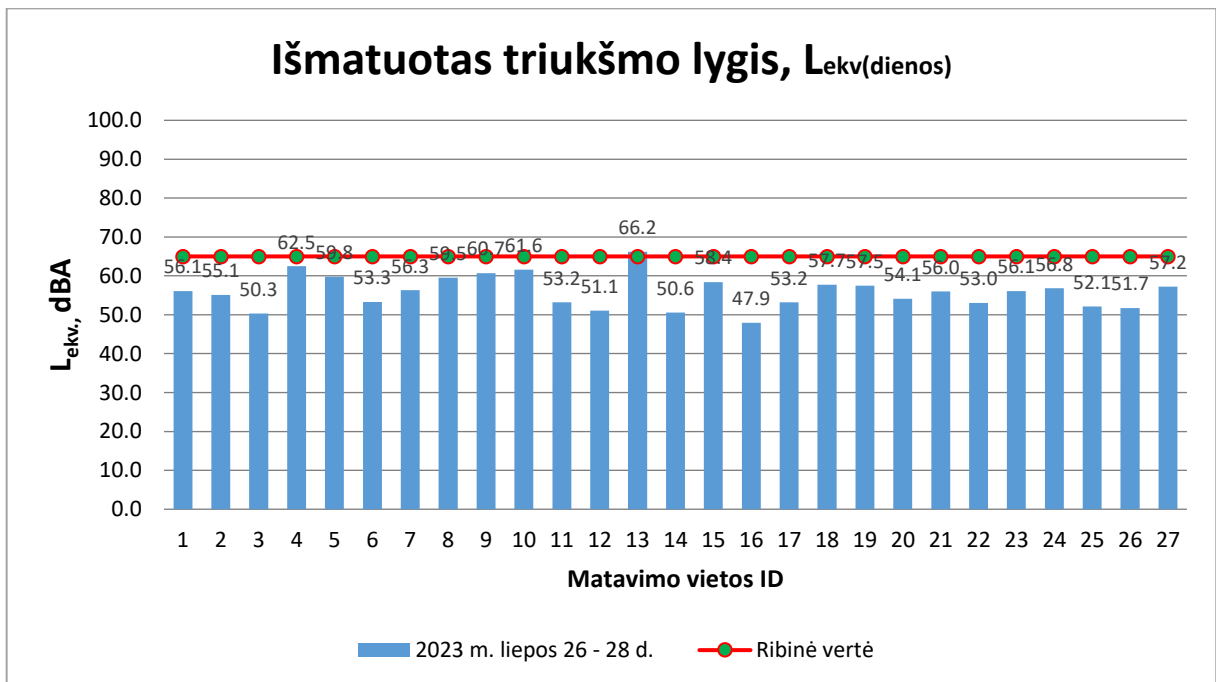
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Lizdeikos g. prie Lizdeikos gimnazijos, Radviliškis	472100	6185598	57,1	65
2.	Gražinos g. prie Gražinos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471388	6185681	55,0	65
3.	Radvilų g. prie V. Kudirkos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471393	6186125	55,8	65



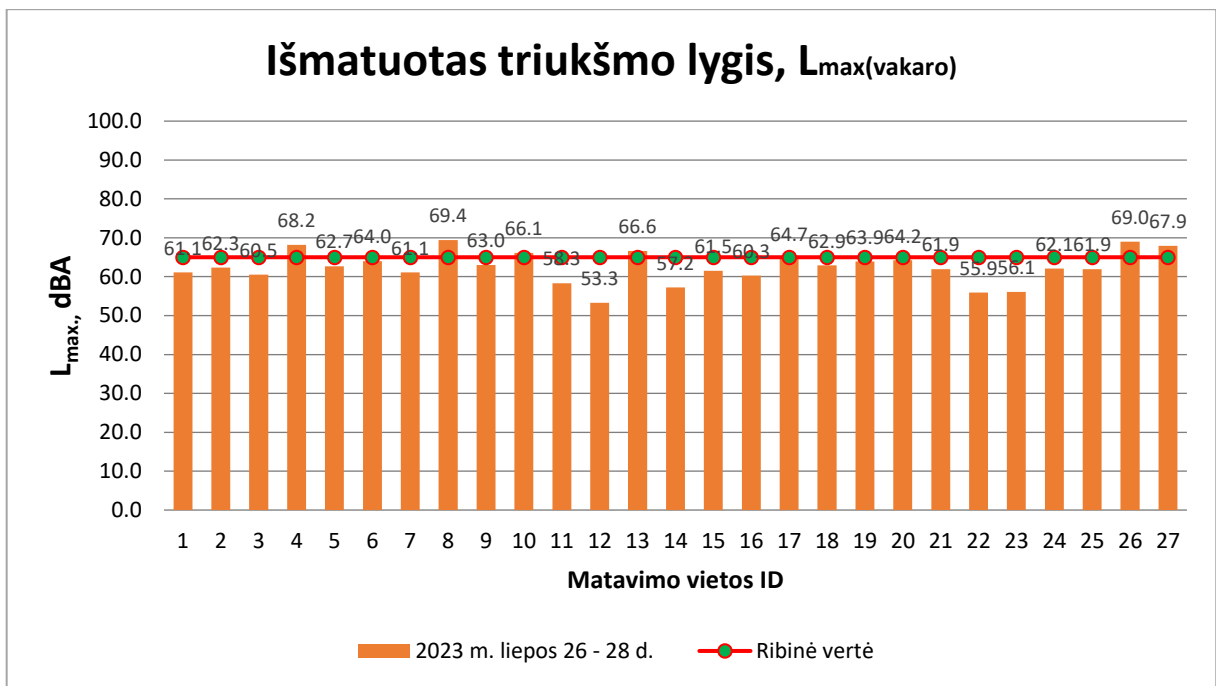
4.	Dariaus ir Girėno g. prie Jaunimo mokyklos, Radviliškis	470929	6186340	60,7	65
5.	A. Povyliaus g. prie lopšelio-darželio „Eglutė“, Radviliškis	471314	6187066	58,1	65
6.	V. Brazausko g. prie lopšelio-darželio „Žvaigždutė“, Radviliškis	470999	6186425	52,7	65
7.	Topolių g. prie lopšelio-darželio „Kregždutė“, Radviliškis	470753	6186918	58,7	65
8.	Vasario 16-osios g. prie vaikų globos namų „Nykštukas“, Radviliškis	471183	6185932	58,1	65
9.	Gedimino g. prie technologijų ir verslo mokymo centro, Radviliškis	472571	6187367	59,7	65
10.	Vaižganto g. prie Vaižganto gimnazijos, Radviliškis	470636	6187050	59,5	65
11.	Gedimino g. prie Radviliškio ligoninės, poliklinikos, Radviliškis	471383	6186360	53,9	65
12.	Gyvenamoji teritorija šalia magistralinio kelio A9 Panevėžys – Šiauliai (Šiaulių g., V. Landsbergio - Žemkalnio g., Miško g.), Radviliškis	472100	6185990	52,9	65
13.	Gyvenamoji teritorija šalia geležinkelio (P. Lukšio g., Laisvės a., Skirjočių g.), Radviliškis	471096	6185671	63,5	65
14.	Pušų g. 37, Kutiškiuose prie Kutiškių daugiafunkcinio centro, Kutiškiai	467442	6188557	51,1	65
15.	Pilies g. prie Šeduvos gimnazijos, Šeduva	485308	6179977	56,9	65
16.	Šaltinio g. Šeduvoje prie lopšelio-darželio, Šeduva	484983	6180373	51,3	65
17.	Vilniaus g. Šeduvoje prie globos namų, Šeduva	484808	6180127	56,0	65
18.	Mokyklos g. Baisogaloje prie gimnazijos, Baisogala	483128	6167190	56,8	65
19.	Maironio g. Baisogaloje prie slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninės, Baisogala	482592	6167101	55,6	65
20.	Grinkiškio g. Baisogaloje prie mokyklos-darželio, Baisogala	482470	6166863	55,9	65
21.	Tilto g. Grinkiškyje prie mokyklos, Grinkiškis	476044	6157725	56,0	65
22.	Pergalės g. Sidabrave prie mokyklos, Sidabravas	495653	6173526	53,7	65
23.	Dariaus ir Girėno g. Šiaulėnuose prie mokyklos, Šiaulėnai	462692	6171767	55,2	65
24.	Algirdo g. Alksniupiuose prie mokyklos, Alksniupiai	485863	6186786	54,9	65
25.	Taikos g. Aukštelkuose prie mokyklos, Aukštelkai	477789	6190340	52,9	65
26.	Pociūnėlių miestelyje prie mokyklos	491808	6159625	54,0	65
27.	Mokyklos g. 6, Polekėlėje prie globos namų	460559	6181477	56,3	65



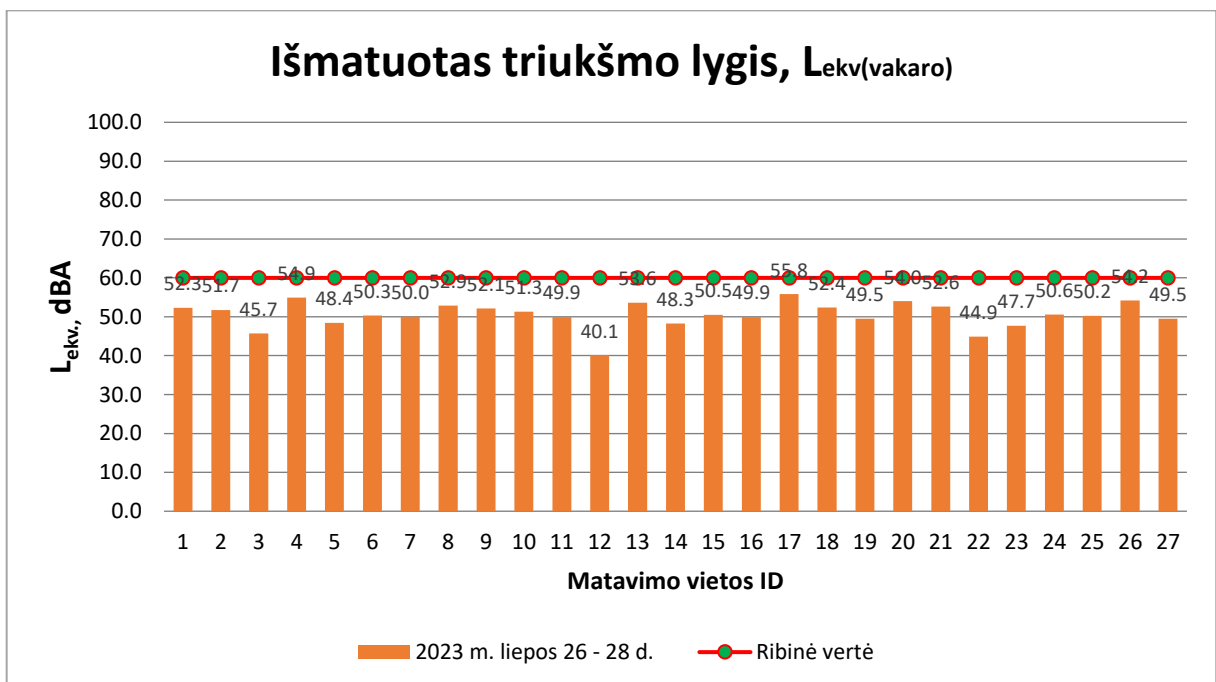
**64 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.). Ribinis dydis 70 dBA



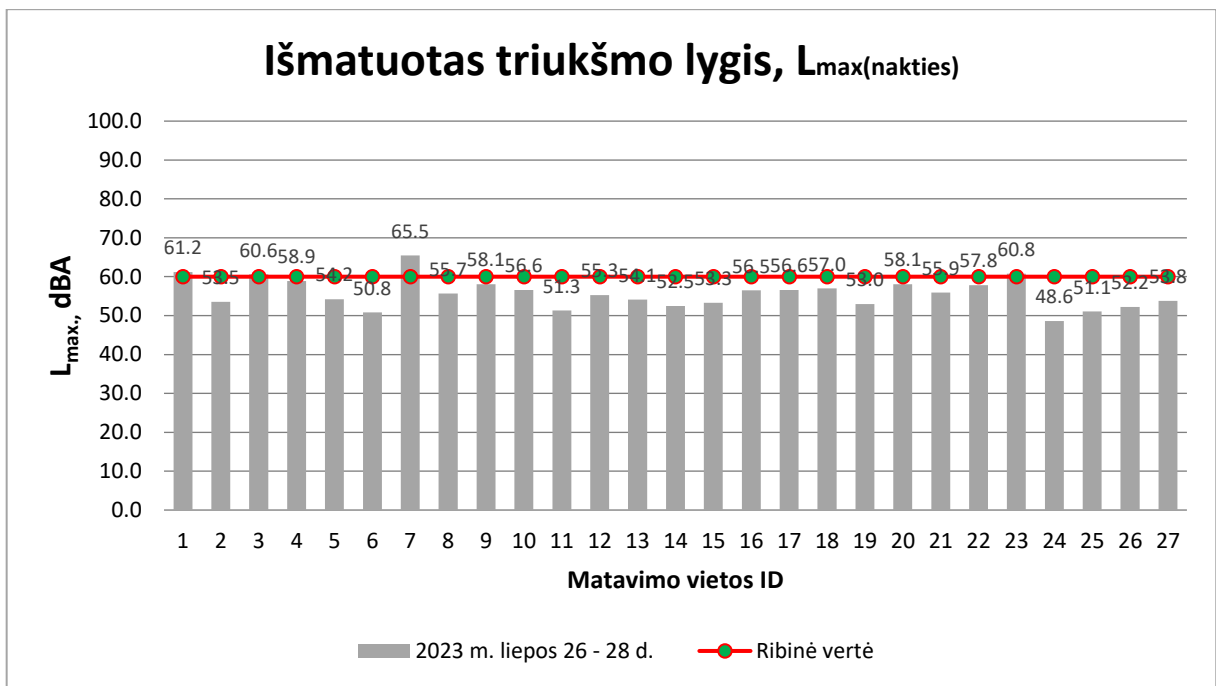
**65 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.). Ribinis dydis 65 dBA



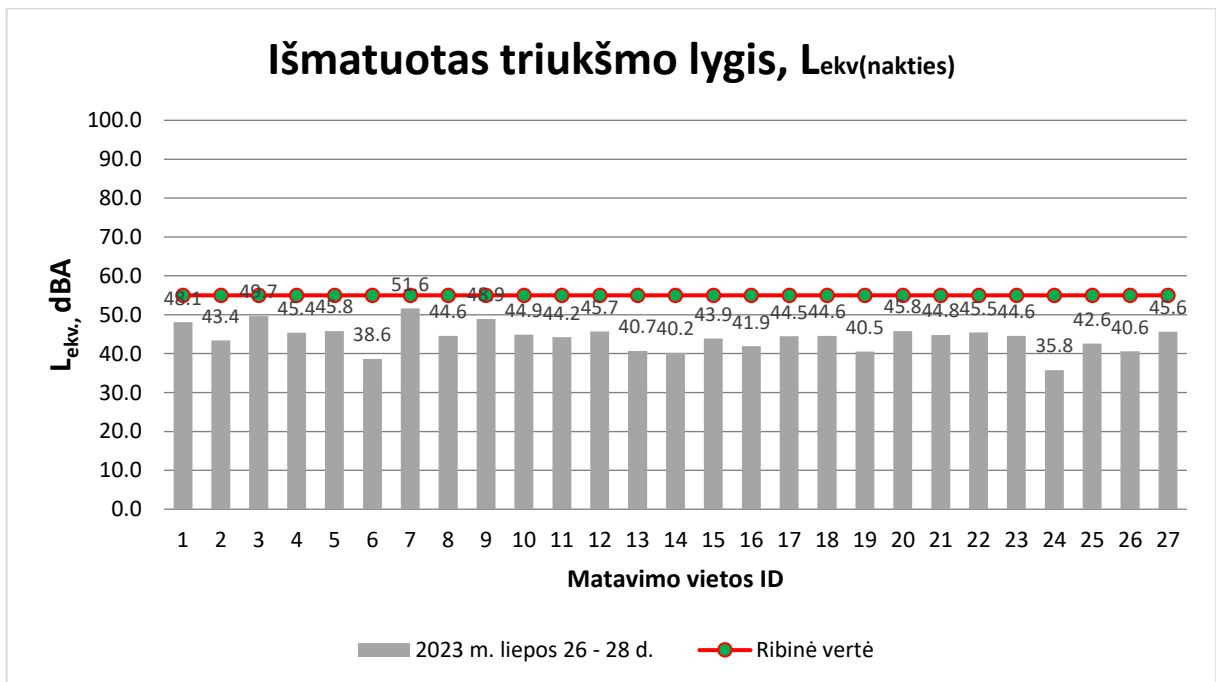
**66 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.). Ribinis dydis 65 dBA



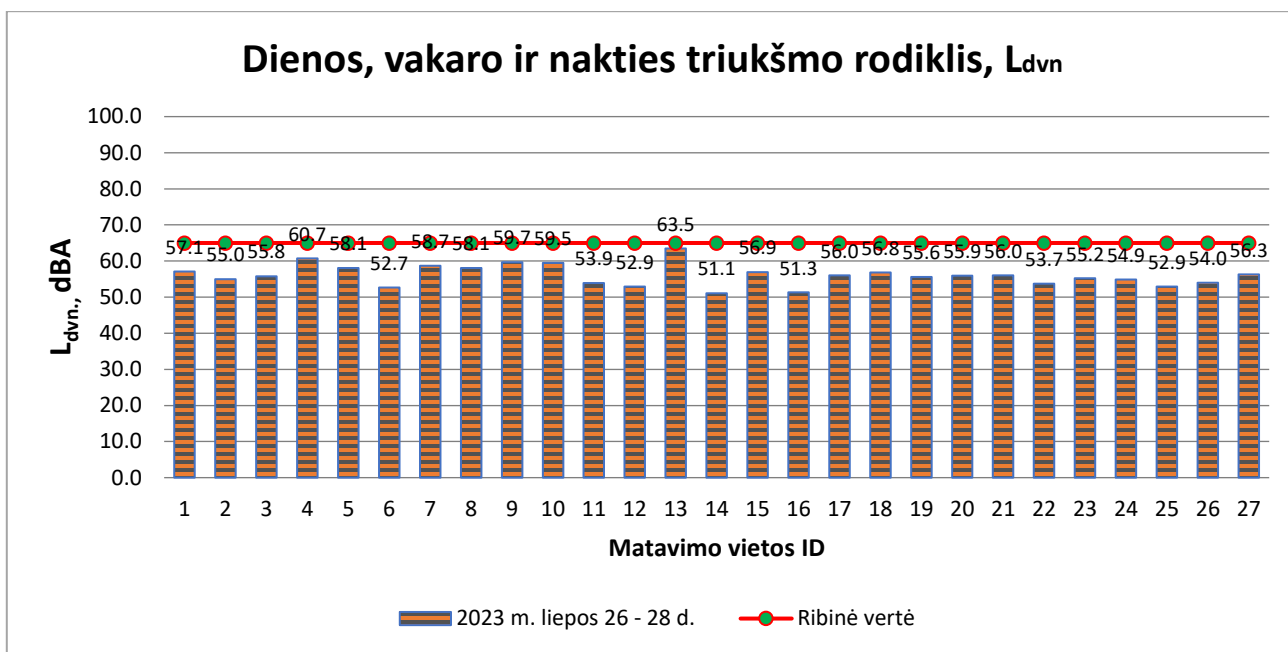
**67 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.). Ribinis dydis 60 dBA



**68 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.). Ribinis dydis 60 dBA



**69 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.). Ribinis dydis 55 dBA

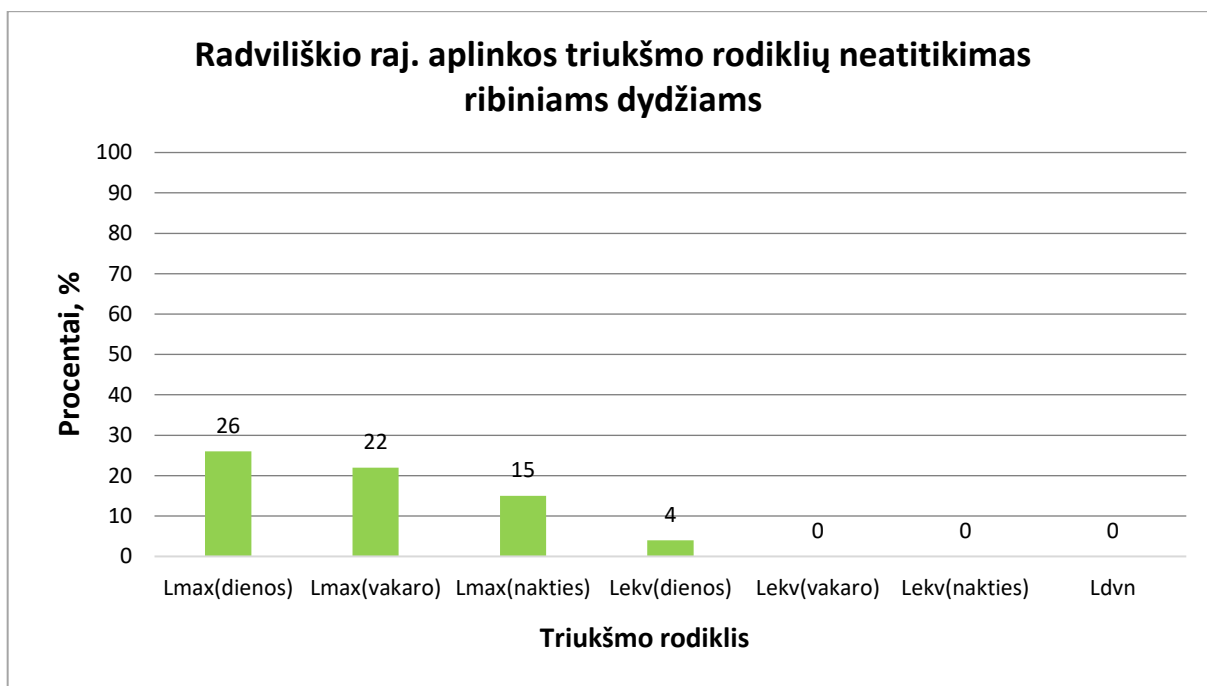


**70 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA

**55 lentelė**

Radviliškio rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	Lmax.	7-19	70	26
2.	Lmax.	19-22	65	22
3.	Lmax.	22-7	60	15
4.	Lkv.	7-19	65	4
5.	Lkv.	19-22	60	0
6.	Lkv.	22-7	55	0
7.	Ldvn		65	0



**71 pav.** Triukšmo matavimo vietų, kuriose viršijami ribiniai dydžiai, skaičius procentais

2023 m. III ketv. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 58,9 iki 76,2 dBA. Ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 7 matavimų vietose ir sudarė 26 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti 4, 5, 8, 10 ir 13 matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 12 ir 16 tyrimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 47,9 iki 66,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas gautas 1 matavimo vietoje ir sudarė 4 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas, viršijantis ribinį dydį, gautas 13 matavimo vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas 3, 14 ir 16 tyrimų vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 53,3 iki 69,4 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 6 matavimų vietose ir sudarė 22 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti 4, 8, 26 ir 27 matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 12, 22 ir 23 tyrimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 40,1 iki 55,8 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 4, 17 ir 26 matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas 3, 12 ir 22 tyrimų vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 48,6 iki 65,5 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai gauti 4 matavimų vietose ir sudarė 15 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti 1, 3, 7 ir 23 matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 6 ir 24 tyrimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 35,8 iki 51,6 dBA. Ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 3, 7 ir 9 matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas 6 ir 24 tyrimų vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimų vietose keitėsi nuo 51,1 iki 63,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausios vertės, neviršijančios ribinio dydžio, apskaičiuotos 4 ir 13 tyrimų vietose. Mažiausias paros triukšmas gautas 14 ir 16 tyrimų vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui keitėsi nuo 15 % nakties metu iki 26 % dienos metu. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui keitėsi nuo 0 % nakties metu iki 4 % dienos metu. Apskaičiuoto dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) neatitikimų ribiniam dydžiui nebuvo.

## 56 lentelė

2023 m. lapkričio 6 – 8 d. triukšmo matavimo rezultatai Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		$L_d$	$L_v$	$L_n$
Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)				$L_{max.}$	70	65	60
				$L_{ekv.}$	65	60	55
1.	Lizdeikos g. prie Lizdeikos gimnazijos, Radviliškis	472100	6185598	$L_{max.}$	68,2	69,3	57,5
				$L_{ekv.}$	58,9	56,0	49,1
2.	Gražinos g. prie Gražinos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471388	6185681	$L_{max.}$	72,6	62,9	54,0
				$L_{ekv.}$	57,3	53,3	41,2
3.	Radvilų g. prie V. Kudirkos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471393	6186125	$L_{max.}$	66,4	64,1	63,6
				$L_{ekv.}$	54,8	48,9	53,7
4.	Dariaus ir Girėno g. prie Jaunimo mokyklos, Radviliškis	470929	6186340	$L_{max.}$	73,9	74,3	57,1
				$L_{ekv.}$	65,3	56,0	48,1
5.	A. Povyliaus g. prie lopšelio-darželio „Eglutė“, Radviliškis	471314	6187066	$L_{max.}$	79,2	68,3	54,7
				$L_{ekv.}$	61,0	49,4	45,6
6.	V. Brazausko g. prie lopšelio-darželio „Žvaigždutė“, Radviliškis	470999	6186425	$L_{max.}$	72,1	63,4	58,3
				$L_{ekv.}$	58,1	53,8	42,1
7.	Topolių g. prie lopšelio-darželio „Kregždutė“, Radviliškis	470753	6186918	$L_{max.}$	68,6	59,9	64,2
				$L_{ekv.}$	57,4	51,5	56,2
8.	Vasario 16-osios g. prie vaikų globos namų „Nykštukas“, Radviliškis	471183	6185932	$L_{max.}$	71,5	63,6	55,1
				$L_{ekv.}$	60,1	54,5	45,0
9.	Gedimino g. prie technologijų ir verslo mokymo centro, Radviliškis	472571	6187367	$L_{max.}$	71,8	62,7	61,0
				$L_{ekv.}$	63,1	54,5	52,8
10.	Vaižganto g. prie Vaižganto gimnazijos, Radviliškis	470636	6187050	$L_{max.}$	79,2	62,7	57,2
				$L_{ekv.}$	65,3	52,7	45,8

11.	Gedimino g. prie Radviliškio ligoninės, poliklinikos, Radviliškis	471383	6186360	Lmax.	69,2	63,5	56,4
				Lekv.	55,6	52,9	46,9
12.	Gyvenamoji teritorija šalia magistralinio kelio A9 Panevėžys – Šiauliai (Šiaulių g., V. Landsbergio - Žemkalnio g., Miško g.), Radviliškis	472100	6185990	Lmax.	68,9	62,2	59,2
				Lekv.	59,1	50,7	49,4
13.	Gyvenamoji teritorija šalia geležinkelio (P. Lukšio g., Laisvės a., Skirjočių g.), Radviliškis	471096	6185671	Lmax.	71,9	69,9	55,2
				Lekv.	60,2	55,7	44,8
14.	Pušų g. 37, Kutiškiuose prie Kutiškių daugiafunkcinio centro, Kutiškiai	467442	6188557	Lmax.	58,3	62,9	57,2
				Lekv.	48,1	51,7	44,8
15.	Pilies g. prie Šeduvos gimnazijos, Šeduva	485308	6179977	Lmax.	72,4	64,6	52,8
				Lekv.	60,7	54,5	42,7
16.	Šaltinio g. Šeduvoje prie lopšelio-darželio, Šeduva	484983	6180373	Lmax.	58,3	65,7	58,8
				Lekv.	48,4	54,9	41,5
17.	Vilniaus g. Šeduvoje prie globos namų, Šeduva	484808	6180127	Lmax.	68,6	62,1	61,1
				Lekv.	58,8	50,0	43,2
18.	Mokyklos g. Baisogaloje prie gimnazijos, Baisogala	483128	6167190	Lmax.	68,1	62,8	57,6
				Lekv.	57,8	54,0	43,7
19.	Maironio g. Baisogaloje prie slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninės, Baisogala	482592	6167101	Lmax.	68,0	60,3	57,8
				Lekv.	60,1	52,5	49,3
20.	Grinkiškio g. Baisogaloje prie mokyklos-darželio, Baisogala	482470	6166863	Lmax.	65,7	66,8	56,9
				Lekv.	59,0	59,4	45,3
21.	Tilto g. Grinkiškyje prie mokyklos, Grinkiškis	476044	6157725	Lmax.	64,8	64,4	58,7
				Lekv.	55,4	54,2	47,5
22.	Pergalės g. Sidabrave prie mokyklos, Sidabravas	495653	6173526	Lmax.	68,2	60,9	58,4
				Lekv.	56,7	52,8	46,0
23.	Dariaus ir Girėno g. Šiaulėnuose prie mokyklos, Šiaulėnai	462692	6171767	Lmax.	66,3	63,3	58,4
				Lekv.	58,1	51,1	44,3
24.	Algirdo g. Alksniupiuose prie mokyklos, Alksniupiai	485863	6186786	Lmax.	65,3	64,0	56,2
				Lekv.	55,7	53,6	42,9
25.	Taikos g. Aukštelkuose prie mokyklos, Aukštelkai	477789	6190340	Lmax.	62,5	62,5	56,2
				Lekv.	51,1	52,7	40,9
26.	Pociūnėlių miestelyje prie mokyklos	491808	6159625	Lmax.	69,6	64,6	55,3
				Lekv.	54,3	54,7	39,4
27.	Mokyklos g. 6, Polekėlėje prie globos namų	460559	6181477	Lmax.	66,5	64,3	54,1
				Lekv.	55,5	53,5	40,8

Čia:



- Išmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę;
- Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę.

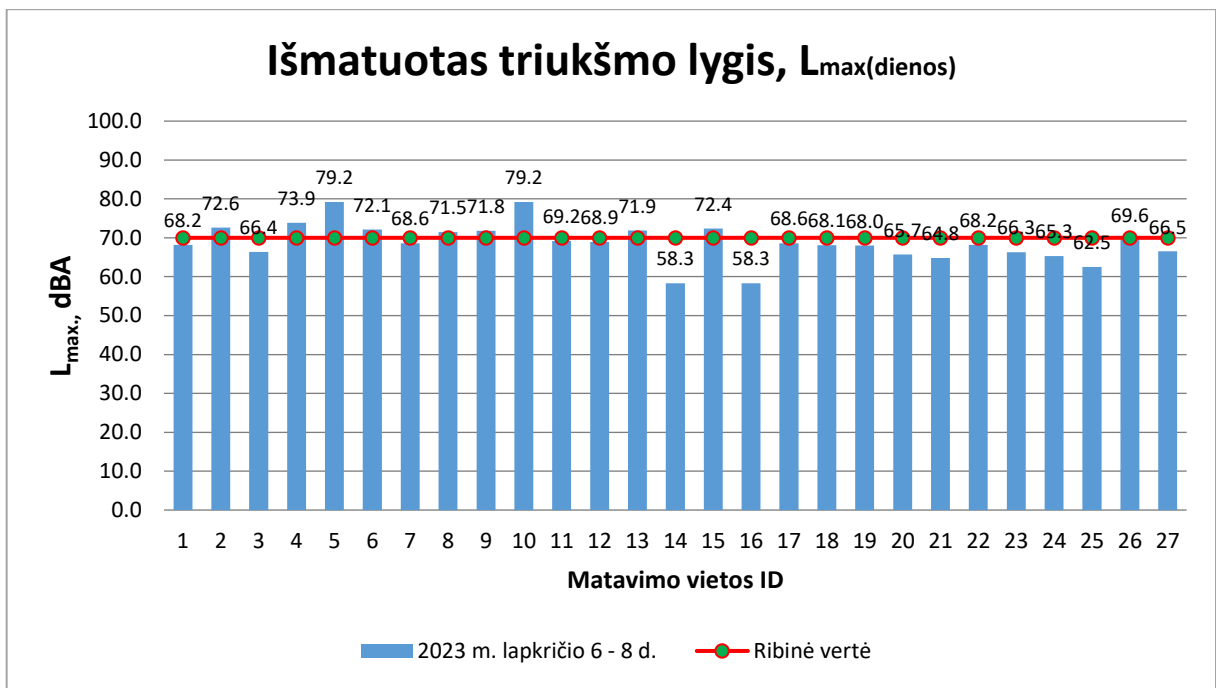
## 57 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. lapkričio mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

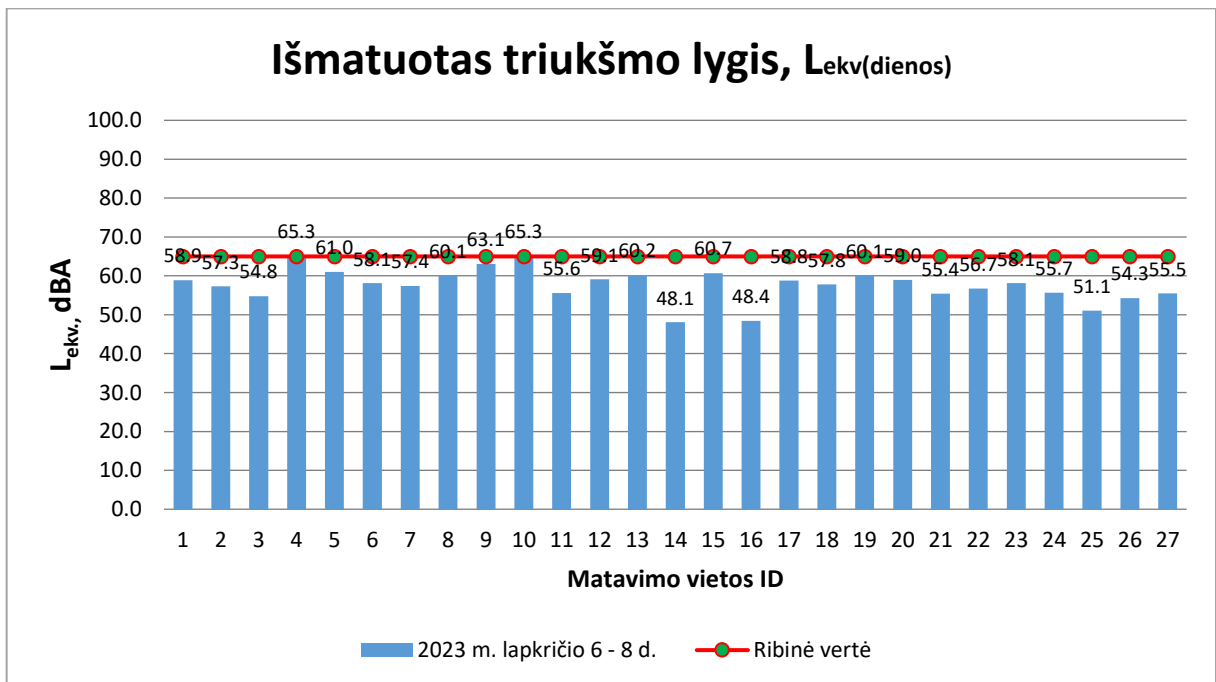
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Lizdeikos g. prie Lizdeikos gimnazijos, Radviliškis	472100	6185598	59,4	65
2.	Gražinos g. prie Gražinos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471388	6185681	56,3	65
3.	Radvilų g. prie V. Kudirkos pagrindinės mokyklos, Radviliškis	471393	6186125	59,9	65



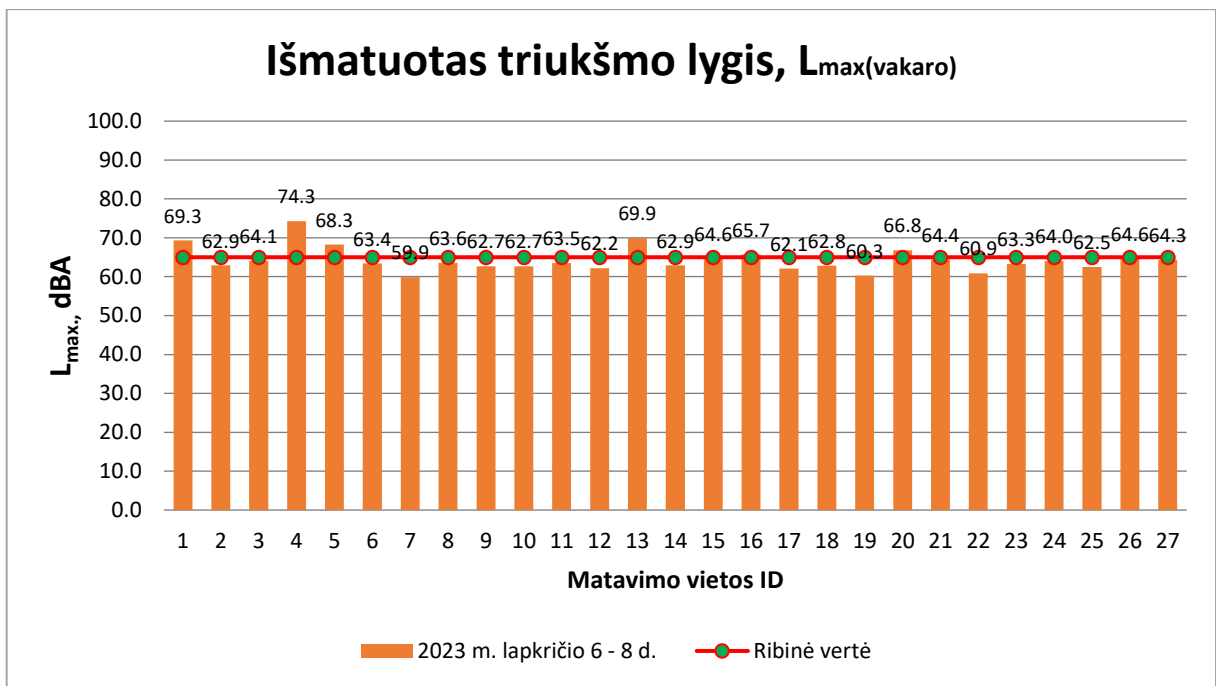
4.	Dariaus ir Girėno g. prie Jaunimo mokyklos, Radviliškis	470929	6186340	63,3	65
5.	A. Povyliaus g. prie lopšelio-darželio „Eglutė“, Radviliškis	471314	6187066	59,0	65
6.	V. Brazausko g. prie lopšelio-darželio „Žvaigždutė“, Radviliškis	470999	6186425	57,0	65
7.	Topolių g. prie lopšelio-darželio „Kregždutė“, Radviliškis	470753	6186918	62,4	65
8.	Vasario 16-osios g. prie vaikų globos namų „Nykštukas“, Radviliškis	471183	6185932	58,8	65
9.	Gedimino g. prie technologijų ir verslo mokymo centro, Radviliškis	472571	6187367	62,6	65
10.	Vaižganto g. prie Vaižganto gimnazijos, Radviliškis	470636	6187050	62,8	65
11.	Gedimino g. prie Radviliškio ligoninės, poliklinikos, Radviliškis	471383	6186360	56,5	65
12.	Gyvenamoji teritorija šalia magistralinio kelio A9 Panevėžys – Šiauliai (Šiaulių g., V. Landsbergio - Žemkalnio g., Miško g.), Radviliškis	472100	6185990	58,8	65
13.	Gyvenamoji teritorija šalia geležinkelio (P. Lukšio g., Laisvės a., Skirjočių g.), Radviliškis	471096	6185671	59,1	65
14.	Pušų g. 37, Kutiškiuose prie Kutiškių daugiafunkcinio centro, Kutiškiai	467442	6188557	53,2	65
15.	Pilies g. prie Šeduvos gimnazijos, Šeduva	485308	6179977	59,0	65
16.	Šaltinio g. Šeduvoje prie lopšelio-darželio, Šeduva	484983	6180373	53,9	65
17.	Vilniaus g. Šeduvoje prie globos namų, Šeduva	484808	6180127	57,0	65
18.	Mokyklos g. Baisogaloje prie gimnazijos, Baisogala	483128	6167190	57,1	65
19.	Maironio g. Baisogaloje prie slaugos ir palaikomojo gydymo ligoninės, Baisogala	482592	6167101	59,5	65
20.	Grinkiškio g. Baisogaloje prie mokyklos-darželio, Baisogala	482470	6166863	59,9	65
21.	Tilto g. Grinkiškyje prie mokyklos, Grinkiškis	476044	6157725	57,0	65
22.	Pergalės g. Sidabrave prie mokyklos, Sidabravas	495653	6173526	56,7	65
23.	Dariaus ir Girėno g. Šiaulėnuose prie mokyklos, Šiaulėnai	462692	6171767	56,8	65
24.	Algirdo g. Alksniupiuose prie mokyklos, Alksniupiai	485863	6186786	55,7	65
25.	Taikos g. Aukštelkuose prie mokyklos, Aukštelkai	477789	6190340	53,1	65
26.	Pociūnėlių miestelyje prie mokyklos	491808	6159625	55,0	65
27.	Mokyklos g. 6, Polekėlėje prie globos namų	460559	6181477	55,3	65



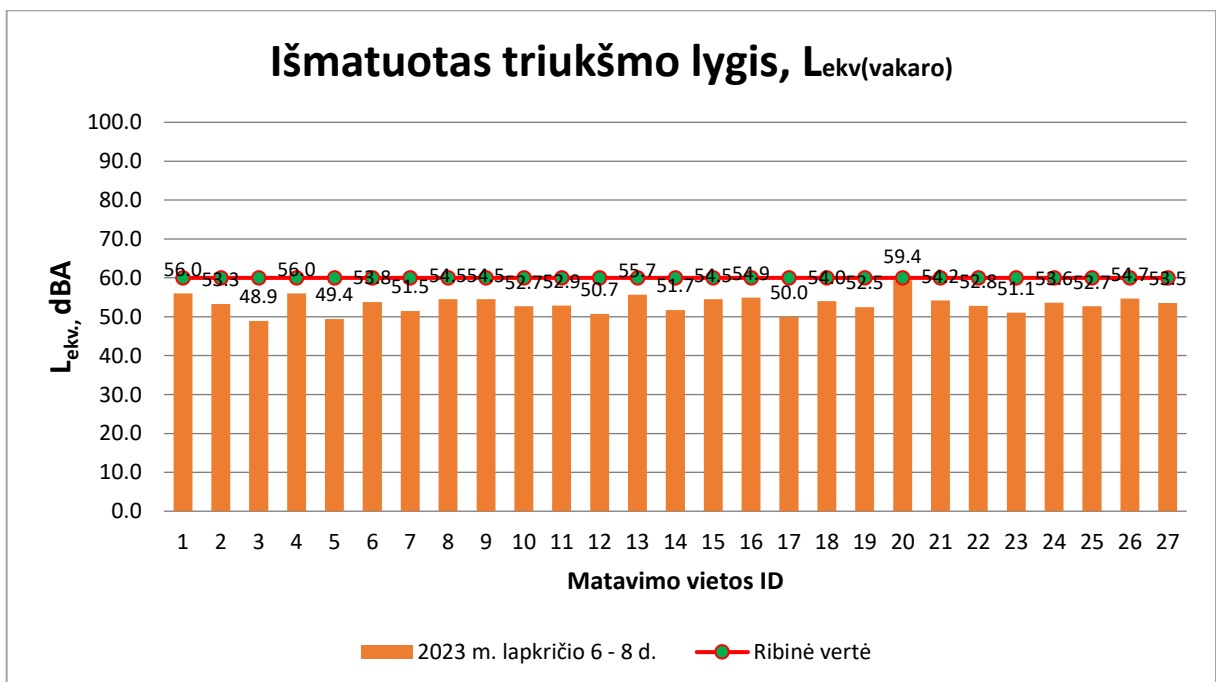
**72 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19val.). Ribinis dydis 70 dBA



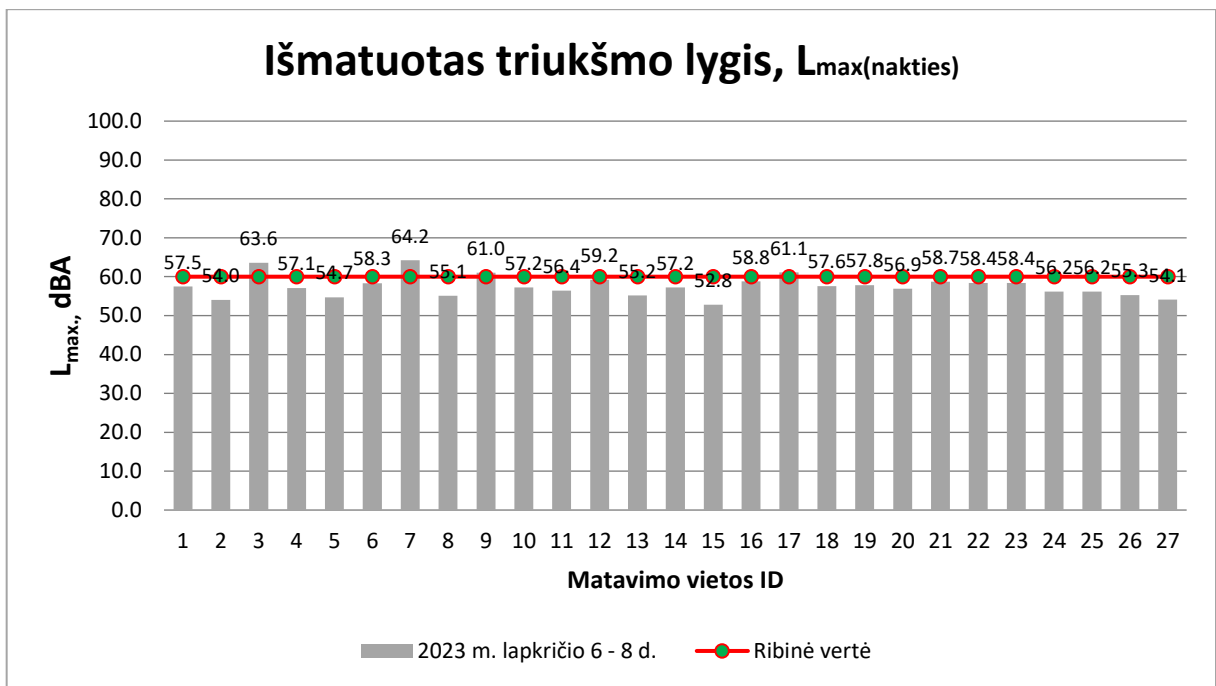
**73 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.). Ribinis dydis 65 dBA



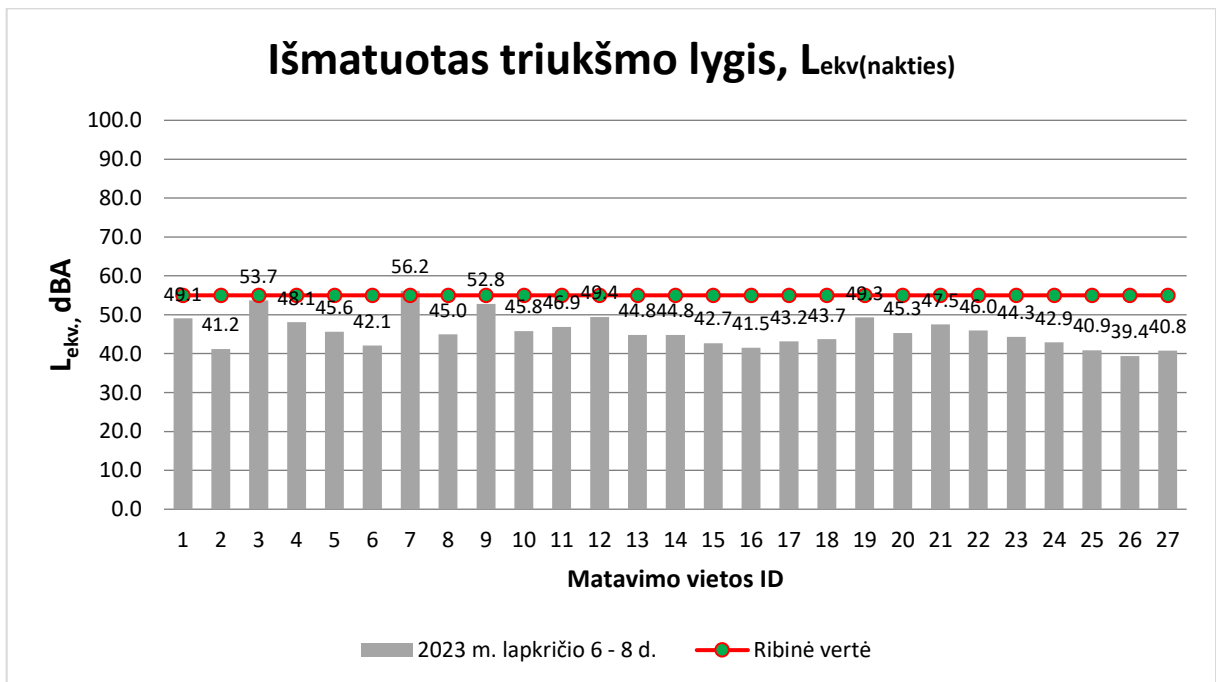
**74 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22val.). Ribinis dydis 65 dBA



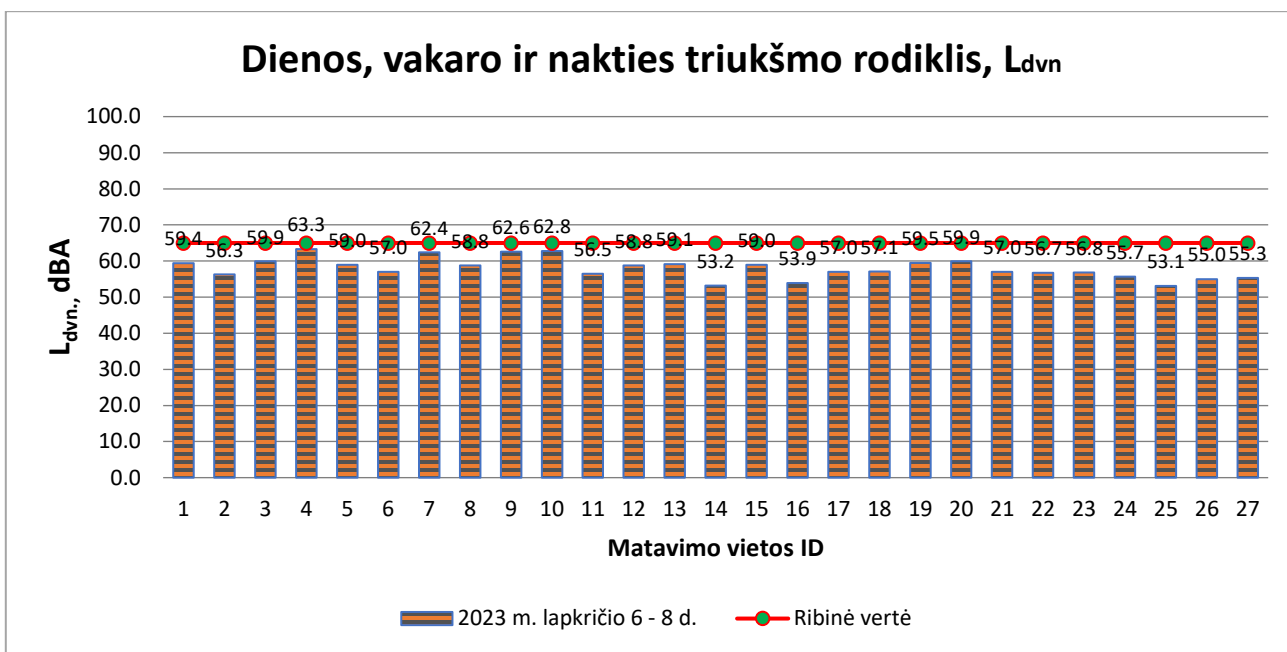
**75 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.). Ribinis dydis 60 dBA



**76 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.). Ribinis dydis 60 dBA



**77 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.). Ribinis dydis 55 dBA

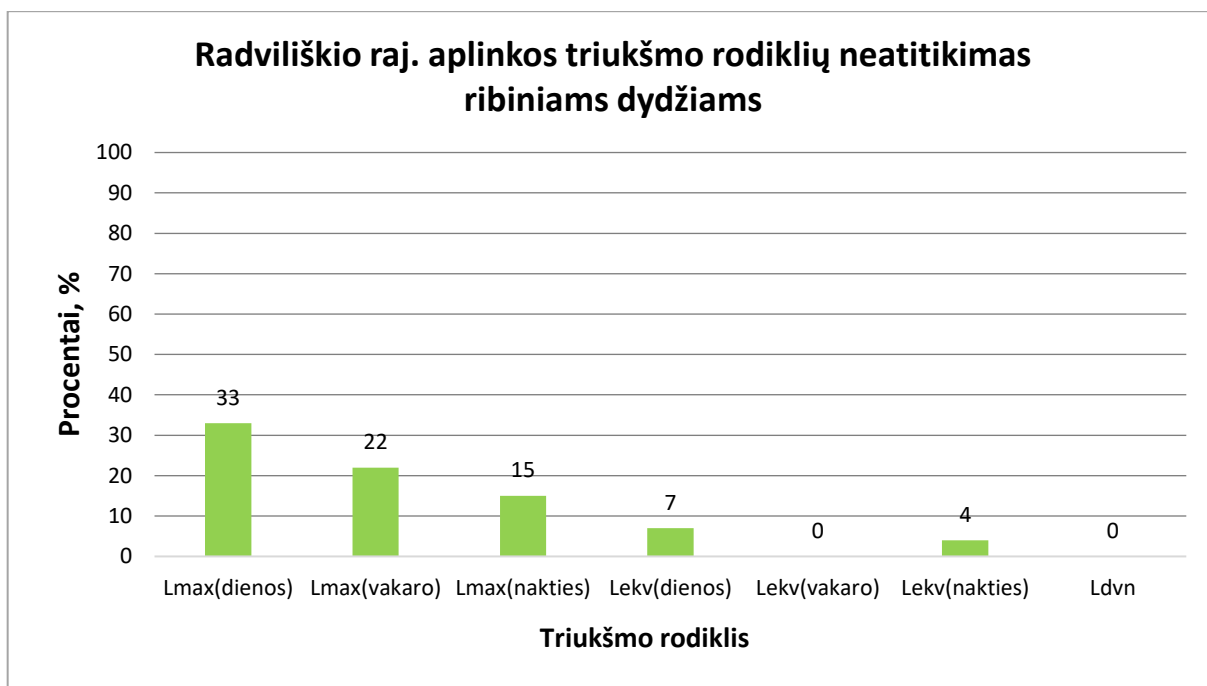


**78 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA

**58 lentelė**

Radviliškio rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	Lmax.	7-19	70	33
2.	Lmax.	19-22	65	22
3.	Lmax.	22-7	60	15
4.	Lekv.	7-19	65	7
5.	Lekv.	19-22	60	0
6.	Lekv.	22-7	55	4
7.	Ldvn		65	0



**79 pav.** Triukšmo matavimo vietų, kuriose viršijami ribiniai dydžiai, skaičius procentais

2023 m. IV ketv. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 58,3 iki 79,2 dBA. Ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 9 matavimų vietose ir sudarė 33 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti 2, 4, 5, 10 ir 15 matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 14, 16 ir 25 tyrimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 48,1 iki 65,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 2 matavimų vietose ir sudarė 7 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas, viršijantis ribinį dydį, gautas 4 ir 10 matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas 14, 16 ir 25 tyrimų vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 59,9 iki 74,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 6 matavimų vietose ir sudarė 22 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti 1, 4, 5 ir 13 matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 7, 19 ir 22 tyrimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 48,9 iki 59,4 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 1, 4, 13 ir 20 matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas 3, 5 ir 17 tyrimų vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 52,8 iki 64,2 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai gauti 4 matavimų vietose ir sudarė 15 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti 3, 7, 9 ir 17 matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 2 ir 15 tyrimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 39,4 iki 56,2 dBA. Ribinio dydžio (55 dBA) viršijimas gautas 1 matavimo vietoje ir sudarė 4 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas, viršijantis ribinį dydį, gautas 7 matavimo vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas 25, 26 ir 27 tyrimų vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimų vietose keitėsi nuo 53,1 iki 63,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausios vertės, neviršijančios ribinio dydžio, apskaičiuotos 4, 7, 9 ir 10 tyrimų vietose. Mažiausias paros triukšmas gautas 14 ir 25 tyrimų vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui keitėsi nuo 15 % nakties metu iki 33 % dienos metu. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui keitėsi nuo 0 % vakaro metu iki 7 % dienos metu. Apskaičiuoto dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) neatitikimų ribiniam dydžiui nebuvo.

## IŠVADOS

Apibendrinus 2023 m. I – IV ketv. atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenimis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimų vietose keitėsi nuo 46,3 iki 79,2 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 27, vakaro metu 20 ir nakties metu 18 tyrimo vietų. Didžiausias maksimalaus triukšmo lygis išmatuotas 4, 5, 8, 10 ir 13 matavimų vietose, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose keitėsi nuo 35,8 iki 66,5 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 5 matavimų vietose, vakaro metu 1 tyrimo vietoje ir nakties metu 1 tyrimo vietoje. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas lygis išmatuotas 4, 8, 10 ir 13 tyrimo vietose.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertė tyrimų vietose keitėsi nuo 50,2 iki 63,9 dBA. Ribinio dydžio viršijimų apskaičiuota nebuvo. Didžiausios paros triukšmo vertės gautos 4, 8, 10 ir 13 tyrimų vietose.

Radviliškio rajono savivaldybėje matavimo vietų skaičius, kuriose viršijami triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, keitėsi nuo 0 % iki 33 %. Daugiausia maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo viršijimų gauta dienos ir vakaro metu.

## REKOMENDACIJOS

Siūlomos aplinkos triukšmo mažinimo rekomendacijos yra paremtos konkrečiomis triukšmo mažinimo triukšmo šaltiniuose, triukšmo sklidimo kelyje bei triukšmo mažinimo ties jautriais taškais priemonėmis. Žemiau pateikiame triukšmo mažinimo priemonių spektrą, kuris tam tikra apimtimi gali būti taikomas sprendžiant pramoninio ir transporto keliamo triukšmo mažinimo problemas.

Triukšmo mažinimas šaltinyje. Tylesnės (pažangesnės technologijos), naujesnės transporto priemonės, tylesnė, techniškai kokybiška (geriausia porėta) kelio danga, tylesnės padangos. Geležinkelio bėgių ir ratų priežiūra, tylesnės stabdžių trinkelės. Įrenginiai ar mechanizmai pakeičiami arba modifikuojami, pavyzdžiui, juose pakeičiant triukšmingesnes pavaras juostinėmis pavaromis, o pneumatinius įrenginius – elektriniais. ir pan. Pastebėtina, kad triukšmo mažinimo priemonės triukšmo atsiradimo šaltiniuose ar arčiausiai jų yra pačios efektyviausios.

Triukšmo mažinimas jo sklidimo kelyje. Sienos, užtvartos ir pan., saugančios nuo triukšmo, taip pat ir želdinių juostos, pylimai ar iškasos.

Triukšmo mažinimo priemonės ties jautriais taškais. Geresnė pastatų fasadų izoliacija, langai, praleidžiantys mažiau triukšmo ir pan. Tokios priemonės dažniausiai taikomos, kai nėra galimybių triukšmo sumažinti kitomis priemonėmis.

Aplinkos triukšmas gali būti mažinamas tam tikromis programinėmis ir socialinėmis – ekonominėmis priemonėmis, t.y. triukšmo valdymo programų rengimas ir efektyvus triukšmo valdymo programų vykdymas, visuomenės sąmoningumo didinimas (švietimas apie triukšmo žalą sveikatai ir kitos priemonės), triukšmo monitoringas, įvairios sankcijos (pvz. tam tikri santykinai „triukšmingiausių“ ūkio subjektų veiklos apribojimai), ekonominė parama įsirengiant triukšmą slopinančias priemones ir visuomenės skatinimas naudotis viešuoju transportu bei elektra varomomis transporto priemonėmis.



## LITERATŪRA

1. Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
2. LR triukšmo valdymo įstatymas (2004), aktuali redakcija.
3. LST ISO 1996-1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“.
4. LST ISO 1996-2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“.
5. Tyliųjų zonų nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
6. Triukšmo prevencijos zonų apskrityse nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
7. Valstybinė triukšmo prevencijos veikslių 2007-2013 metų programa (2007).
8. Triukšmo vertinimo ir valdymo modelis. Ataskaita. Nacionalinė visuomenės sveikatos priežiūros laboratorija. Vilnius 2013 m.