

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



**Šiauliai, 2024 m.**

*Už Kėdainių rajono savivaldybės 2019 – 2024 m. aplinkos monitoringo programos įgyvendinimą atsakingas asmuo ir šią konsoliduotą ataskaitą parengė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos UAB „Darnaus vystymosi institutas“ tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas .....*



Kėdainių rajono savivaldybės administracija  
J. Basanavičiaus g. 36, LT-57288 Kėdainiai  
Tel.: (8 ~ 347) 69 550  
El. p.: [administracija@kedainiai.lt](mailto:administracija@kedainiai.lt)  
[www.kedainiai.lt](http://www.kedainiai.lt)



UAB „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)

## TURINYS

I. BENDROJI DALIS.....	4
II. APLINKOS ORO MONITORISNGAS .....	5
III. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS .....	25
IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS.....	49
V. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS .....	62
VI. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS .....	67

# I. BENDROJI DALIS

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Kėdainių rajono savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti rajono bendruomenės, specialistų, valstybinių institucijų informavimą apie Kėdainių rajono aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai mąstančią visuomenę. Gautą informaciją naudoti grindžiant, planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkosaugos priemones. Kryptingas Kėdainių rajono savivaldybės teritorijos darnaus vystymosi stimuliavimas yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie antropogeninės taršos monitoringo komponentus (aplinkos orą, aplinkos triukšmą, paviršinį ir požeminį vandenį, dirvožemį). Dėl šios priežasties 2018 m. gruodžio 21 d. Kėdainių rajono savivaldybės taryba sprendimu Nr. TS-219 patvirtino Kėdainių rajono savivaldybės 2019 – 2024 m. aplinkos monitoringo programą, kurioje determinuotas monitoringo poreikio pagrindimas pateikiant informaciją apie esamą Kėdainių rajono savivaldybės teritorijos konkretaus aplinkos komponento būklę, pagrindinius monitoringo tikslus ir uždavinius, suformuotas kiekvienos programos dalies monitoringo planas, kuriame identifikuoti gamtos elementai ir (ar) gamtinės sistemos, stebimi parametrai, stebėjimų periodiškumas, monitoringo vietų parinkimo principai, pagrindimas, monitoringo vietų skaičius ir jų schema, metodų, procedūrų sąrašas bei atskiroms monitoringo dalims taikomi vertinimo kriterijai ir monitoringo duomenų, ataskaitų teikimo forma.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, vadovaujantis 2019 m. birželio 13 d. pasirašyta Kėdainių rajono savivaldybės 2019 – 2024 m. aplinkos monitoringo programos įgyvendinimo paslaugų sutartimi Nr. VP-514, įgyvendina Kėdainių rajono savivaldybės 2019 – 2024 m. aplinkos monitoringo programą.

Nuo 2012 m. pabaigos UAB „Darnaus vystymosi institutas“ sukurtoje interaktyvioje Kėdainių rajono savivaldybės aplinkos informacijos integruotoje duomenų bazėje – AIIDB, kuri pasiekama pagal nuorodą <http://kedainiurmonitoringas.lt> moderniai kaupiami, nuolatos atnaujinami bei interaktyviai pateikiami visuomenei Kėdainių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo tyrimų duomenys.

## II. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti antropogeninės oro taršos tyrimai. Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) ir fluoro vandenilio (HF) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyviuosius sorbentus, atlikti nuo 2023-03-14 iki 2023-03-28, nuo 2023-05-17 iki 2023-05-31, nuo 2023-08-28 iki 2023-09-11 ir nuo 2023-10-10 iki 2023-10-24. Pažymėtina, kad SO<sub>2</sub> ir NO<sub>2</sub> koncentracijų matavimai gyvenvietėse supančiose pramoninį rajoną atlikti nuo 2023-03-14 iki 2023-03-28, nuo 2023-05-17 iki 2023-05-31, nuo 2023-08-28 iki 2023-09-11 ir nuo 2023-10-10 iki 2023-10-24.

Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje amoniako (NH<sub>3</sub>) ir sieros vandenilio (H<sub>2</sub>S) koncentracijų tyrimai atlikti 2023-05-31; 2023-06-28; 2023-07-28; 2023-08-30; 2023-09-29 ir 2023-10-24 d.

**Tyrimo tikslas:** gauti ir teikti sisteminiiais matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie teršalų dydžių (koncentracijų ore vertės, srautai į žemės paviršių ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu. Gautų rezultatų pateikimas visuomenei.

### **Tyrimo uždaviniai:**

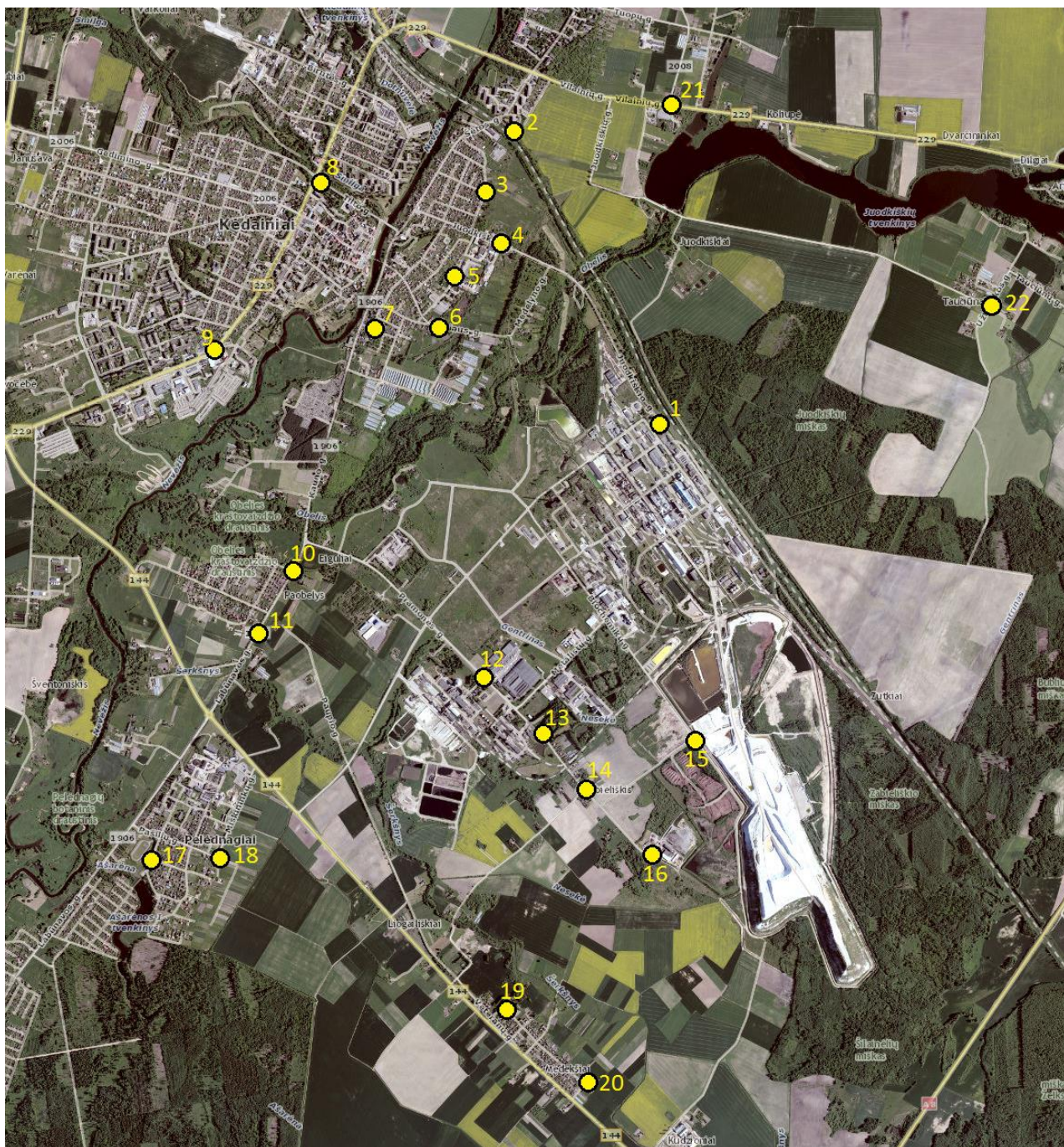
1. Naudojant pasyviuosius sorbentus, Kėdainių pramoniniame rajone tirti NO<sub>2</sub>, HF koncentracijas;
2. Naudojant pasyviuosius sorbentus, Kėdainių pramoninį rajoną supančiose gyvenvietėse tirti SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> koncentracijas;
3. Naudojant metodą, kai mėginių ėmimas vykdomas siurbiant orą (30 min.), tirti NH<sub>3</sub> ir H<sub>2</sub>S koncentracijas numatytų įmonių artimiausioje gyvenamojoje aplinkoje;
4. Atlikti sukauptų duomenų analizę, įvardinant galimas aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis, nurodant būdus neigiamoms pasekmėms mažinti ar išvengti;
5. Teikti informaciją visuomenei apie aplinkos oro kokybę.

**Tyrimo objektas:** žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas bei jų koordinatas LKS94 koordinacijų sistemoje:

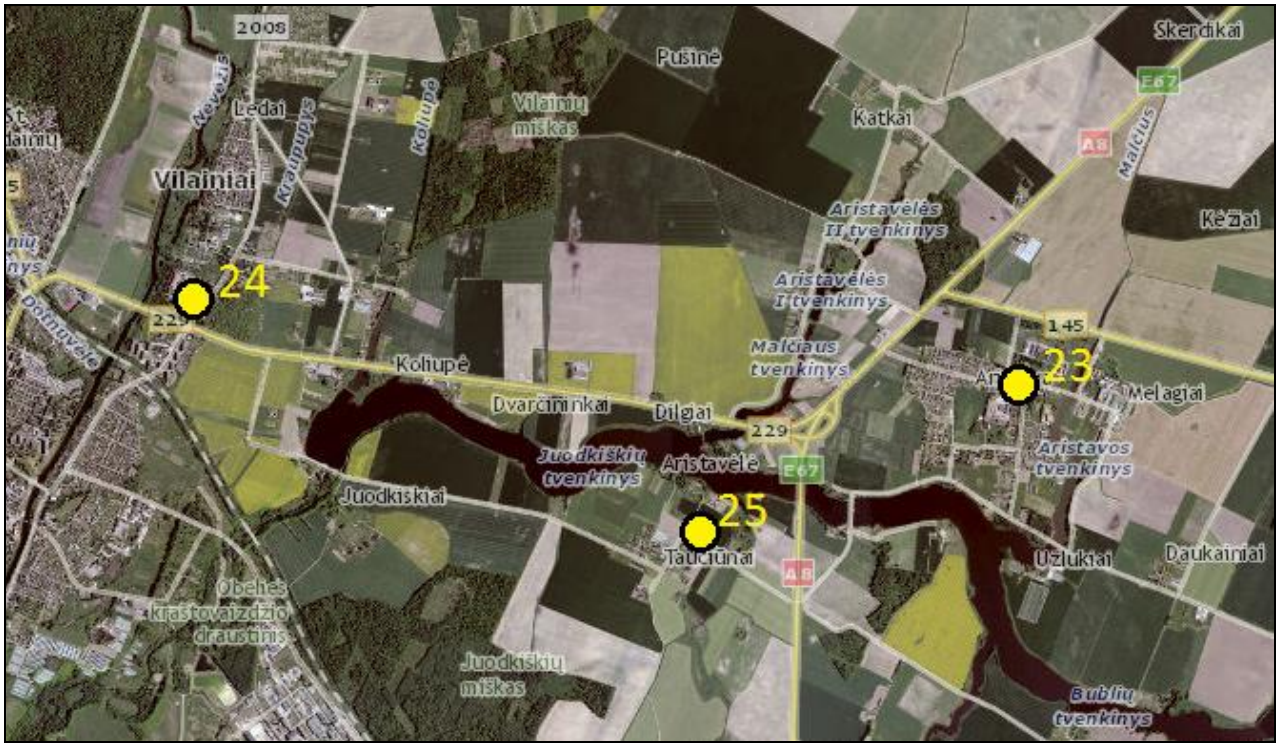
Azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) ir fluoro vandenilio (HF) koncentracijų matavimai pasyviųjų sorbentų pagalba Kėdainių rajone atlikti 22 taškuose, kurių išsidėstymas pateikiamas 1 pav., o matavimo taškų koordinatės 1 lentelėje.

Sieros dioksido ( $\text{SO}_2$ ) ir azoto dioksidų ( $\text{NO}_2$ ) koncentracijų matavimai pasyviųjų sorbentų pagalba gyvenvietėse, supančiose pramoninį rajoną, atlikti 3 taškuose, kurių išsidėstymas pateikiamas 2 pav., o matavimo taškų koordinatės – 2 lentelėje.

Kvapus lydinčių medžiagų, amoniako ( $\text{NH}_3$ ) ir sieros vandenilio ( $\text{H}_2\text{S}$ ) matavimo vietas pateikiamos 3 – 6 pav., o matavimo taškų koordinatės 3 lentelėje.



1 pav. Aplinkos oro taršos matavimo vietų pasyviais sorbentais lokalizacija



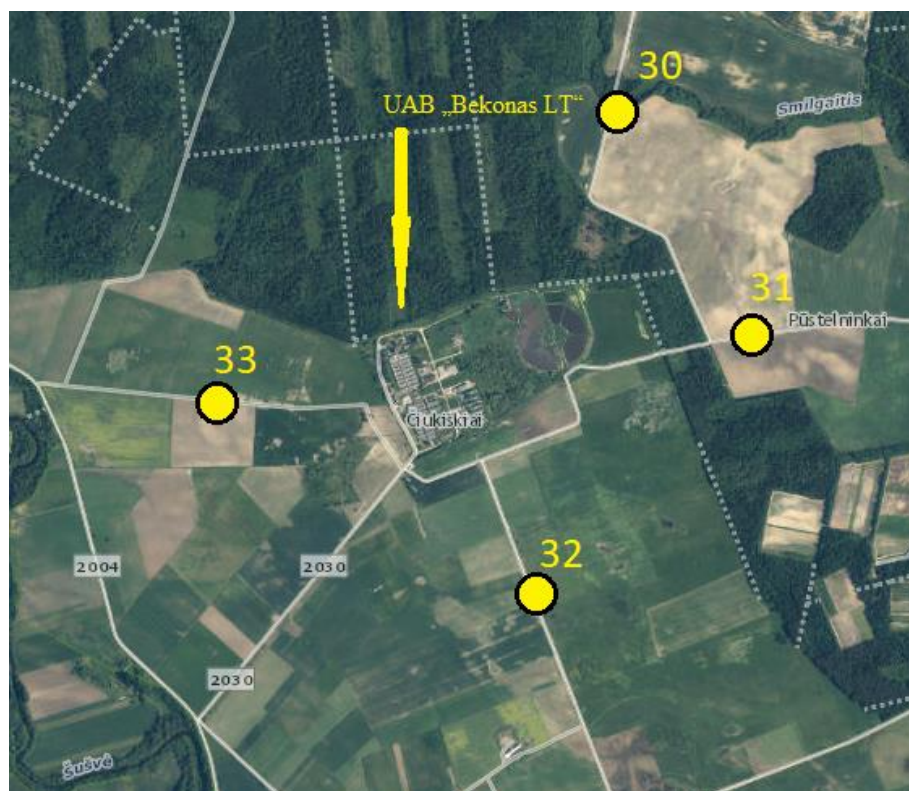
2 pav. Aplinkos oro matavimų vietų, supančių Kėdainių pramoninį rajoną lokalizacija



3 pav. Aplinkos oro matavimų vietų lokalizacija



4 pav. Aplinkos oro matavimų vietų lokalizacija



5 pav. Aplinkos oro matavimų vietų lokalizacija





6 pav. Aplinkos oro matavimų vietų lokalizacija

1 lentelė

Aplinkos oro matavimo pasyviais sorbentais vietų Kėdainių pramoniniame rajone lokalizacija

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje	
		X	Y
1.	Kėdainiai, Juodkiškio gatvė	500998	6126587
2.	Kėdainiai, Šėtos gatvė	499906	6128704
3.	Kėdainiai, Daržų gatvė	499715	6128268
4.	Kėdainiai, Juodkiškio gatvė	499807	6127897
5.	Kėdainiai, Šilelio gatvė	499490	6127652
6.	Kėdainiai, Vilniaus gatvė	499324	6127308
7.	Kėdainiai, Pirmūnų gatvė	498828	6127315
8.	Kėdainiai, Tilto gatvė	498491	6128340
9.	Kėdainiai, J. Basanavičiaus gatvė	497803	6127169
10.	Paobelys, Kėdainių gatvė	498286	6125549
11.	Paobelys, Kėdainių gatvė	498081	6125172
12.	Kėdainiai, Pramonės gatvė	499681	6124768
13.	Kėdainiai, Pramonės gatvė	500085	6124378
14.	Kėdainiai, Pramonės gatvė	500409	6123961
15.	Kėdainiai, Biochemikų gatvė	501176	6124352
16.	Kėdainiai, Pramonės gatvė	500872	6123498
17.	Pelėdnagai, V. Koncevičiaus gatvė	497882	6123836
18.	Pelėdnagai, Miškininkų gatvė	497757	6123479
19.	Medekšiai, Šerkšnės gatvė	499807	6122387
20.	Medekšiai, Šerkšnės gatvė	500264	6121977

21.	Kelias 229, šalia Juodkiškių tvenkinio	501076	6128897
22.	Taučiūnai, Užtvankos gatvė	503159	6127509

## 2 lentelė

Aplinkos oro matavimų vietų koordinatės gyvenvietėse supančiose Kėdainių pramoninį rajoną

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Koordinatės LKS94 koordinatinių sistemoje	
		X	Y
23.	Aristavos gyvenvietė	505680	6128543
24.	Vilainių gyvenvietė	500038	6129293
25.	Kudžionių gyvenvietė	500909	6121372

## 3 lentelė

Kvapus lydinčių medžiagų, amoniako (NH<sub>3</sub>) ir sieros vandenilio (H<sub>2</sub>S) matavimo vietos

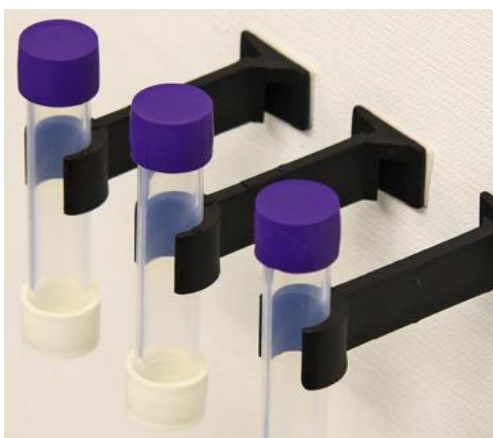
Matavimo vietos ID	Objekto, kurio poveikis tyrimas, pavadinimas	Koordinatės LKS94 koordinatinių sistemoje	
		X	Y
26.	UAB „Krekenavos agrofirma“, Mantvilonių k., Kėdainių r.	494702	6126034
27.	UAB „Krekenavos agrofirma“, Mantvilonių k., Kėdainių r.	492071	6124372
6*.	AB „Nordic Sugar Kėdainiai“, Pramonės g. 6, Kėdainiai	499324	6127308
10.*	AB „Nordic Sugar Kėdainiai“, Pramonės g. 6, Kėdainiai	498286	6125549
18.*	AB „Nordic Sugar Kėdainiai“, Pramonės g. 6, Kėdainiai	497757	6123479
19.*	AB „Nordic Sugar Kėdainiai“, Pramonės g. 6, Kėdainiai	499807	6122387
28.	UAB „Kėdainių vandenys“ Kėdainių miesto nuotekų valymo įrenginiai, Aruodų g. 39, Kėdainiai	496987	6126902
29.	UAB „Kėdainių vandenys“ Kėdainių miesto nuotekų valymo įrenginiai, Aruodų g. 39, Kėdainiai	497541	6125509
30.	UAB „Bekonas LT“ kiaulių kompleksas, Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r.	489911	6128030
31.	UAB „Bekonas LT“ kiaulių kompleksas, Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r.	490490	6127096
32.	UAB „Bekonas LT“ kiaulių kompleksas, Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r.	489561	6126146
33.	UAB „Bekonas LT“ kiaulių kompleksas, Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r.	488287	6126832
14.*	Zabielišio regioninis sąvartynas, Liepų g. 16, Zabielišio k., Pelėdnagių sen., Kėdainių r. sav.	500409	6123961
19.*	Zabielišio regioninis sąvartynas, Liepų g. 16, Zabielišio k., Pelėdnagių sen., Kėdainių r. sav.	499807	6122387
34.	UAB „Aristavos ūkis“, Liepų al. 7, Aristavos k., Kėdainių r.	505820	6128299
35.	UAB „Aristavos ūkis“, Liepų al. 7, Aristavos k., Kėdainių r.	505360	6128817

Pastaba: \* – matavimo vieta atitinka 1 lentelėje tuo pačiu numeriu nurodytą matavimo vietą

**Tyrimo metodika.** Pramoninėje zonoje NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, ir HF koncentracijų matavimams aplinkos ore naudoti pasyvūs sorbentai paruošti akredituotoje laboratorijoje Gradko International Ltd.

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. 7 – 9 pav.). Dvi savaites NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ir HF 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.

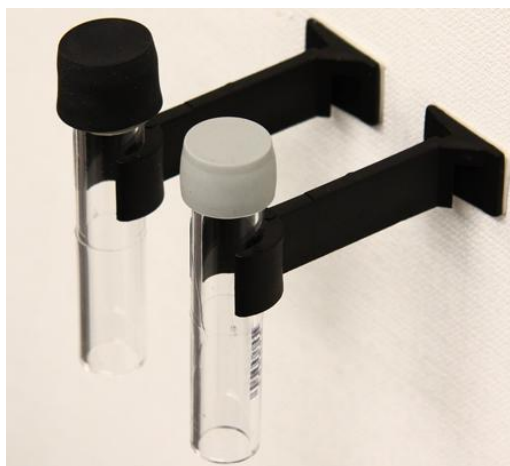
Pasyvūs sorbentai buvo kabinami 2-3 metrų aukštyje. Aplinka, kurioje buvo eksponuojami sorbentai buvo atvira, neapsupta pašaliniais objektais, trikdančiais laisvą oro cirkuliaciją (vėdinimą). Taip pat buvo pasirūpinta, kad pritvirtinti sorbentai nebūtų lengvai prieinami pašaliniams asmenims. Prieš eksponavimą 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 pasyviuosius sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyviųjų sorbentų techninėmis charakteristikomis.



**7 pav.** SO<sub>2</sub> pasyvus sorbentas



**8 pav.** HF pasyvus sorbentas



**9 pav.** NO<sub>2</sub> pasyvus sorbentas

Gautos vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtuose teisės aktuose.

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“;
- 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“;
- 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“.

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“.

## Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
HF	0,5 val.	20 mg/m <sup>3</sup>	-
HF	24 val.	5 mg/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 %
SO <sub>2</sub>	24 val.	125 (3k.) µg/m <sup>3</sup>	-
SO <sub>2</sub>	1 m., 1/2m. *	20 E µg/m <sup>3</sup>	-

Čia:

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

\* - kalendoriniai metai ir žiema (spalio 1 d. - kovo 31 d.)

E - ekosistemų apsaugai

Siekdami, kad būtų užtikrinta oro tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas oro kokybės tyrimai atitiko tokias metodikas ir standartus:

1. LST EN 14212:2012. Aplinkos oras. Standartinis sieros dioksido koncentracijos natavimo metodas, taikant ultravioletinę fluorescenciją;
2. LST EN 16339:2013. Aplinkos oras. Azoto dioksido koncentracijos nustatymo metodas, taikant difuzinį mėginių ėmimą;
3. LST EN 17346:2020. Aplinkos oras. Standartinis amoniako koncentracijos nustatymo metodas naudojant difuzinius ėmiklius;
4. Sieros vandenilio koncentracijoms nustatyti aplinkos ore vadovautasi Atmosferos užterštumo kontrolės vadovu.

## 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>
NO <sub>2</sub>	1 val.	200 (18 k.) µg/m <sup>3</sup>	50 %
NH <sub>3</sub>	0,5 val.	200 mg/m <sup>3</sup>	-
NH <sub>3</sub>	24 val.	5 mg/m <sup>3</sup>	-
H <sub>2</sub> S	0,5 val.	8 mg/m <sup>3</sup>	-

Čia:

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

## TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

**Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>).** Tai atmosferos teršalas, susidarantis degimo (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių) procese, taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Sieros dioksido kiekį aplinkos ore galima sumažinti naudojant mažai

sieros turintį kurą ar naudojant išlakų nusierinimo įrenginius. Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki SO<sub>3</sub> (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO<sub>3</sub> greitai virsta sulfatais bei sieros rūgšties aerozoliais. Sieros rūgšties lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra vienas iš svarbiausių rūgščių lietuvių komponentų.

Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Esant tiesioginiam žmogaus odos kontaktui su SO<sub>2</sub>, oda sudirginama, esant didesnėms koncentracijoms, gali nudegti. Įkvėptas SO<sub>2</sub> suvaržo bronchus, kartu pasunkina ir padažnina kvėpavimą ir širdies ritmą. SO<sub>2</sub> gali paspartinti esamų kvėpavimo takų ligas. SO<sub>2</sub> ir kietosios dalelės veikia sinergetiškai, nes paspartina SO<sub>2</sub> oksidaciją į sieros rūgštį.

Įkvėpta sieros rūgštis (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) skatina kvėpavimo sistemos gleivių išsiskyrimą, o tai savo ruožtu sumažina organizmo gebėjimą pašalinti dulkes ir padidina infekcijos prasiskverbimo į kvėpavimo takus galimybę.

Sieros junginių poveikyje sustiprėja fotooksidantų (ozono) veikimas. Pažeidžiami augalų lapai, sutrinka augalų fotosintezės ir kvėpavimo procesai, augalai nustoja augti. Reguliariai į dirvą patenkančios rūgštys sutrikdo buferines dirvos savybes ir galiausiai sumažina jos pH. Iš dirvos stipriau išplaunamos biogeninės medžiagos, padidėja metalų mobilumas.

Ypač kenksmingas SO<sub>2</sub> ir rūgščių kritulių poveikis materialinėms vertybėms. Esant rūgščiai terpei, greitėja metalų korozija, mažėja įvairių audinių atsparumas. Žalojamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonai, plytos, plastmasės, plienas.

**Azoto dioksidas (NO<sub>2</sub>).** Azotas (N<sub>2</sub>) yra aplinkoje paplitusios inertinės dujos, sudarančios 79% atmosferos oro. Šioje formoje azotas yra nekenksmingas žmogui ir gyvybiškai reikalingas augalų medžiagų apykaitai. Dėl savo paplitimo atmosferoje, azotas dalyvauja daugelyje degimo procesų. Esant aukštomis degimo temperatūroms (degant angliai, naftos produktams, dujoms), molekulinis azotas (N<sub>2</sub>) jungiasi su atmosferos deguoniu (O<sub>2</sub>) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaiptu oksiduoja iki azoto dioksido (NO<sub>2</sub>).

Azoto dioksidas ar azoto oksidai yra vieni iš svarbiausių komponentų rūgšties krituliams sudaryti. Reaguodami su vandeniu jie sudaro azoto rūgštį. Esant saulės šviesai NO<sub>2</sub> reaguoja su kitais aktyviais atmosferos komponentais, dažniausiai angliavandeniliais, ir sudėtingų reakcijų metu sudaro fotocheminius oksidantus (tarp jų ir ozoną). Šie itin nestabilūs junginiai žaloja augalus ir erzina žmogaus kvėpavimo ir regėjimo organus.

Azoto dioksidas NO<sub>2</sub> yra rudos spalvos, slogaus kvapo dujos. Patekęs į žmogaus organizmą, jis dirgina kvėpavimo takus ir gali sukelti sveikatos pablogėjimą esant koncentracijai ore nuo 140 µg/m<sup>3</sup>. NO<sub>2</sub> apsunkina kvėpavimą, padidina jo dažnumą, sumažina plaučių atsparumą infekcijoms. NO<sub>2</sub> gali pažeisti giliuosius plaučių audinius ir sukelti plaučių edemą. Kai šis azoto dioksidas įkvepiamas su kitais teršalais, efektas būna suminis.

## TYRIMO REZULTATAI

Įvertinus gautus tyrimo rezultatus bei teršalų kilmę galima teigti, kad Kėdainių rajono savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto išmetamosios dujos ir stambių pramoninių ūkio subjektų teršalų išmetimai. Higieniniu požiūriu pagrindiniai teršalai: azoto dioksidas, sieros dioksidas. 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 oro taršos tyrimų statistinės lentelės.

### 6 lentelė

2023 m. Kėdainių rajono aplinkos oro taršos HF tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		HF 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	Kėdainiai, Juodkiškio gatvė	500998	6126587	a<1,29	a<1,29	1,48	1,45	1,05	20
2	Kėdainiai, Šėtos gatvė	499906	6128704	2,61	a<1,29	3,41	2,94	2,40	20
3	Kėdainiai, Daržų gatvė	499715	6128268	2,20	1,64	1,63	a<1,19	1,52	20
4	Kėdainiai, Juodkiškio gatvė	499807	6127897	1,57	a<1,29	2,70	3,31	2,06	20
5	Kėdainiai, Šilelio gatvė	499490	6127652	a<1,29	a<1,29	a<1,19	a<1,19	0,62	20
6	Kėdainiai, Vilniaus gatvė	499324	6127308	a<1,29	a<1,29	1,30	1,33	0,98	20
7	Kėdainiai, Pirmūnų gatvė	498828	6127315	a<1,29	a<1,29	1,43	a<1,19	0,83	20
8	Kėdainiai, Tilto gatvė	498491	6128340	1,66	a<1,29	1,64	1,85	1,45	20
9	Kėdainiai, J. Basanavičiaus gatvė	497803	6127169	a<1,29	a<1,29	a<1,19	a<1,19	0,62	20
10	Paobelys, Kėdainių gatvė	498286	6125549	2,56	a<1,29	2,22	1,83	1,81	20
11	Paobelys, Kėdainių gatvė	498081	6125172	1,46	a<1,29	3,09	1,63	1,71	20
12	Kėdainiai, Pramonės gatvė	499681	6124768	1,61	a<1,29	3,62	2,01	1,97	20
13	Kėdainiai, Pramonės gatvė	500085	6124378	3,10	3,06	3,81	2,82	3,20	20
14	Kėdainiai, Pramonės gatvė	500409	6123961	a<1,29	a<1,29	2,58	1,37	1,31	20
15	Kėdainiai, Biochemikų gatvė	501176	6124352	a<1,29	a<1,29	2,81	1,41	1,38	20
16	Kėdainiai, Pramonės gatvė	500872	6123498	1,98	a<1,29	3,08	1,81	1,88	20
17	Pelėdnagai, V. Koncevičiaus gatvė	497882	6123836	a<1,29	a<1,29	2,12	1,53	1,23	20
18	Pelėdnagai, Miškininkų gatvė	497757	6123479	2,39	1,77	2,80	1,69	2,16	20
19	Medekšiai, Šerkšnės gatvė	499807	6122387	3,47	3,58	3,83	1,31	3,05	20
20	Medekšiai, Šerkšnės gatvė	500264	6121977	2,43	1,62	2,97	1,85	2,22	20

21	Kelias 229, šalia Juodkiškių tvenkinio	501076	6128897	2,12	a<1,29	2,80	1,73	1,82	20
22	Taučiūnai, Užtvankos gatvė	503159	6127509	1,92	a<1,29	3,14	2,53	2,06	20

Čia: a< - 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. Kėdainių rajono aplinkos oro taršos SO<sub>2</sub> tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos 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	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Kėdainiai, Juodkiškio gatvė	500998	6126587	4,14	a<3,15	3,83	a<3,15	2,78	20
2	Kėdainiai, Šėtos gatvė	499906	6128704	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
3	Kėdainiai, Daržų gatvė	499715	6128268	a<3,15	a<3,15	3,48	3,98	2,65	20
4	Kėdainiai, Juodkiškio gatvė	499807	6127897	a<3,15	a<3,15	3,56	3,30	2,50	20
5	Kėdainiai, Šilelio gatvė	499490	6127652	a<3,15	3,34	3,40	3,27	2,90	20
6	Kėdainiai, Vilniaus gatvė	499324	6127308	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
7	Kėdainiai, Pirmūnų gatvė	498828	6127315	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
8	Kėdainiai, Tilto gatvė	498491	6128340	5,24	a<3,15	a<3,15	a<3,15	2,49	20
9	Kėdainiai, J. Basanavičiaus gatvė	497803	6127169	a<3,15	a<3,15	3,43	a<3,15	2,04	20
10	Paobelys, Kėdainių gatvė	498286	6125549	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
11	Paobelys, Kėdainių gatvė	498081	6125172	a<3,15	a<3,15	3,78	3,58	2,63	20
12	Kėdainiai, Pramonės gatvė	499681	6124768	a<3,15	3,5	a<3,15	a<3,15	2,06	20
13	Kėdainiai, Pramonės gatvė	500085	6124378	a<3,15	a<3,15	3,47	3,83	2,61	20
14	Kėdainiai, Pramonės gatvė	500409	6123961	a<3,15	3,77	3,67	a<3,15	2,65	20
15	Kėdainiai, Biochemikų gatvė	501176	6124352	a<3,15	a<3,15	a<3,15	3,48	2,05	20
16	Kėdainiai, Pramonės gatvė	500872	6123498	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
17	Pelėdnagai, V. Koncevičiaus gatvė	497882	6123836	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
18	Pelėdnagai, Miškininkų gatvė	497757	6123479	a<3,15	3,67	a<3,15	3,25	2,52	20
19	Medekšiai, Šerkšnės gatvė	499807	6122387	a<3,15	3,45	3,35	a<3,15	2,49	20
20	Medekšiai, Šerkšnės gatvė	500264	6121977	a<3,15	a<3,15	3,43	3,49	2,52	20
21	Kelias 229, šalia Juodkiškių tvenkinio	501076	6128897	a<3,15	4,26	a<3,15	a<3,15	2,25	20
22	Taučiūnai, Užtvankos gatvė	503159	6127509	a<3,15	a<3,15	3,47	3,83	2,61	20

Čia: a< - 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.



## 8 lentelė

Gyvenvietėse supančiose pramoninį rajoną aplinkos oro taršos NO<sub>2</sub> tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių 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.		
23	Aristavos gyvenvietė	505680	6128543	9,75	11,97	5,67	7,98	8,84	40
24	Vilainių gyvenvietė	500038	6129293	11,42	13,73	7,53	9,20	10,47	40
25	Kudžionių gyvenvietė	500909	6121372	15,48	13,24	11,25	15,39	13,84	40

## 9 lentelė

Gyvenvietėse supančiose pramoninį rajoną aplinkos oro taršos SO<sub>2</sub> tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių 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.		
23	Aristavos gyvenvietė	505680	6128543	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
24	Vilainių gyvenvietė	500038	6129293	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
25	Kudžionių gyvenvietė	500909	6121372	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	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.

## 10 lentelė

Kvapus lydinčių medžiagų, amoniako (NH<sub>3</sub>), tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, mg/m <sup>3</sup>						Tyrimų vidurkis, mg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, mg/m <sup>3</sup> (Pusės valandos)
		X	Y	2023-05-31 d.	2023-06-28 d.	2023-07-28 d.	2023-08-30 d.	2023-09-29 d.	2023-10-24 d.		
26	UAB „Krekenavos agrofirma“, Mantvilonių k., LT-57346 Kėdainių r.	494702	6126034	0,010	0,013	0,015	0,009	0,005	0,0144	0,011	0,2
27	UAB „Krekenavos agrofirma“, Mantvilonių k., LT-57346 Kėdainių r.	492071	6124372	0,026	0,020	0,010	0,012	0,007	0,0106	0,014	0,2
30	UAB „Bekonas LT“ kiaulių kompleksas, Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r.	489911	6128030	0,017	0,017	0,013	0,013	0,008	0,0224	0,015	0,2
31	UAB „Bekonas LT“ kiaulių kompleksas, Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r.	490490	6127096	0,012	0,014	0,015	0,010	0,022	0,0250	0,016	0,2
32	UAB „Bekonas LT“ kiaulių kompleksas, Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r.	489561	6126146	0,013	0,020	0,011	0,036	0,014	0,0173	0,019	0,2

33	UAB „Bekonas LT“ kiaulių kompleksas, Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r.	488287	6126832	0,024	0,011	0,034	0,016	0,007	0,0135	0,018	0,2
34	UAB „Aristavos ūkis“, Liepų al. 7, Aristava, LT-58111 Kėdainių r.	505820	6128299	0,010	0,008	0,017	0,012	0,011	0,0097	0,011	0,2
35	UAB „Aristavos ūkis“, Liepų al. 7, Aristava, LT-58111 Kėdainių r.	505360	6128817	0,009	0,006	0,025	0,012	0,008	0,0061	0,011	0,2

**11 lentelė**

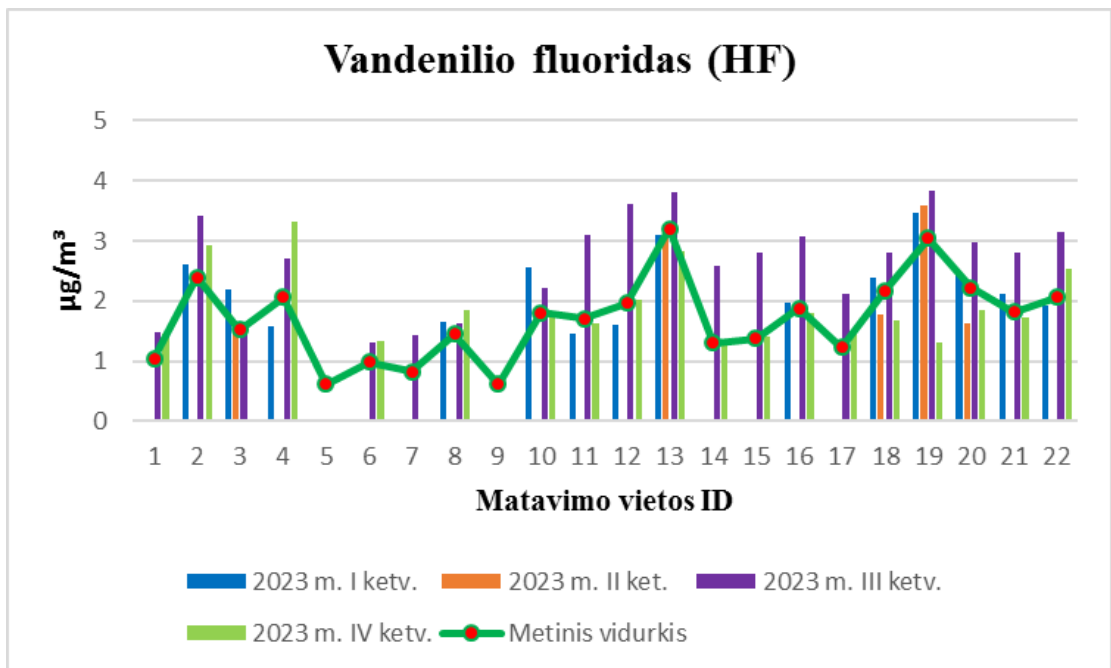
Kvapus lydinčių medžiagų, sieros vandenilio (H<sub>2</sub>S), tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacijoje		Tyrimo rezultatas, mg/m <sup>3</sup>						Tyrimų vidurkis*, mg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, mg/m <sup>3</sup> (Pusės valandos)
		X	Y	2023-05-31 d.	2023-06-28 d.	2023-07-28 d.	2023-08-30 d.	2023-09-29 d.	2023-10-24 d.		
6	AB „Nordic Sugar Kėdainiai“, Pramonės g. 6, Kėdainiai	499324	6127308	0,0014	a<0,0011	0,0019	0,0032	0,0023	a<0,0011	0,0016	0,008
10	AB „Nordic Sugar Kėdainiai“, Pramonės g. 6, Kėdainiai	498286	6125549	a<0,0011	0,0034	0,0045	0,0051	0,0019	0,0020	0,0029	0,008
14	Zabališkio regioninis sąvartynas, Liepų g. 16, Zabališkio k., Pelėdnagių sen., Kėdainių r. sav.	500409	6123961	a<0,0011	a<0,0011	0,0013	a<0,0011	0,0016	a<0,0011	0,0008	0,008
18	AB „Nordic Sugar Kėdainiai“, Pramonės g. 6, Kėdainiai	497757	6123479	0,0020	a<0,0011	0,0027	0,0019	a<0,0011	0,0022	0,0016	0,008
19	AB Nordic Sugar Kėdainiai, Pramonės g. 6, Kėdainiai	499807	6122387	0,0029	0,0015	0,0033	0,0036	a<0,0011	0,0013	0,0022	0,008
28	UAB „Kėdainių vandenys“ Kėdainių miesto nuotekų valymo įrenginiai, Aruodų g. 39, Kėdainiai	496987	6126902	a<0,0011	0,0019	0,0021	0,0028	a<0,0011	0,0018	0,0016	0,008
29	UAB „Kėdainių vandenys“ Kėdainių miesto nuotekų valymo įrenginiai, Aruodų g. 39, Kėdainiai	497541	6125509	0,0013	a<0,0011	0,0015	0,0012	a<0,0011	a<0,0011	0,0009	0,008

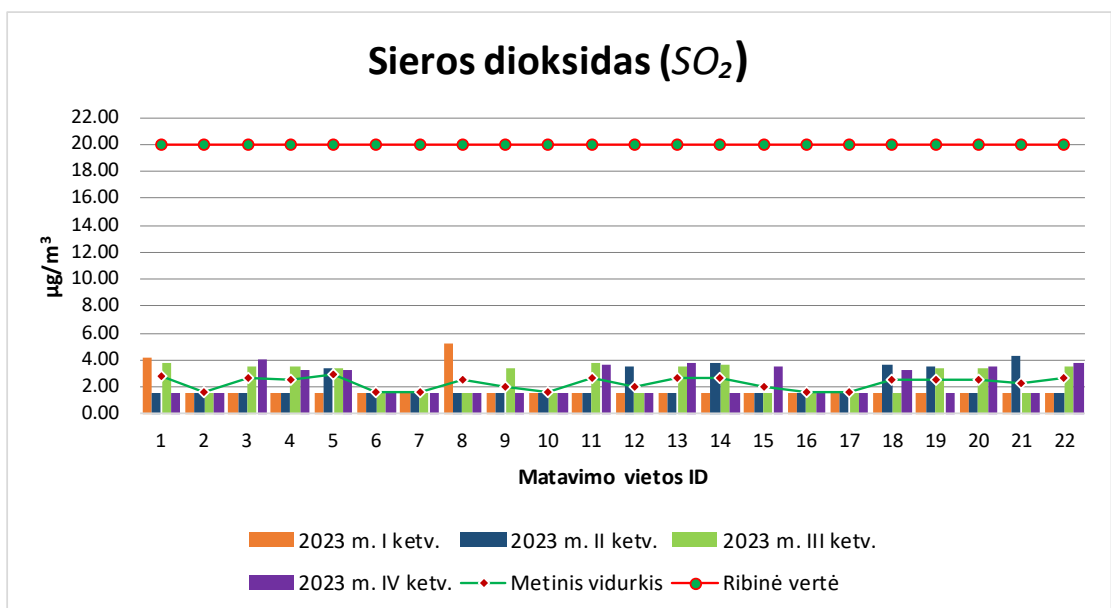
Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

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

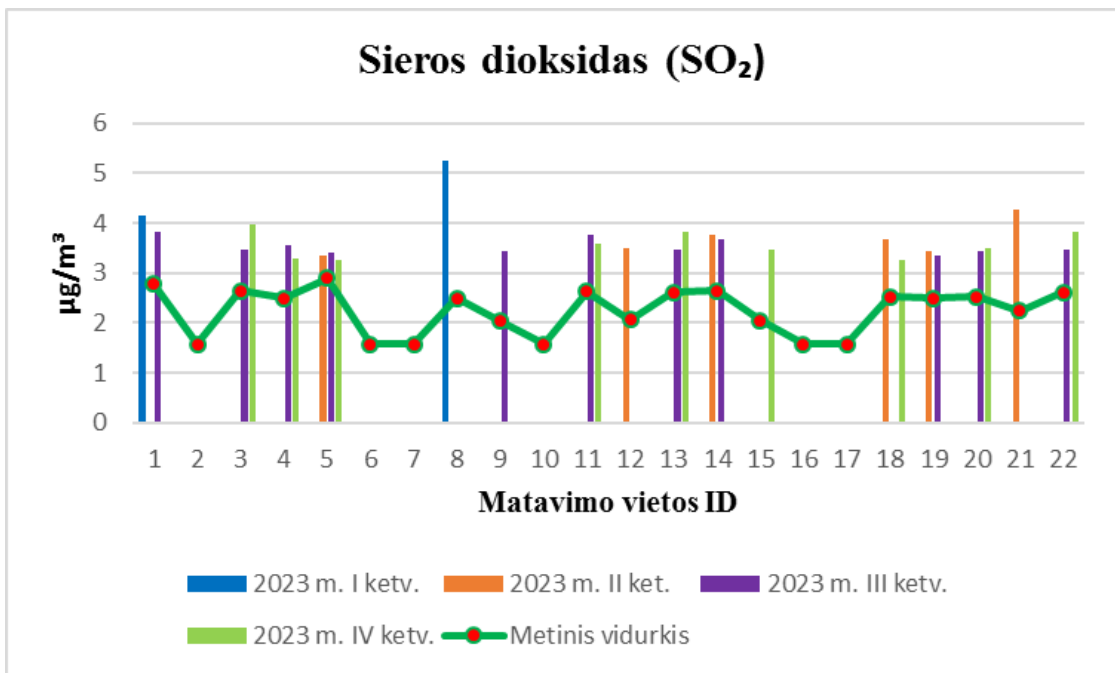
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų aplinkos oro tyrimo rezultatų vizualizacijos. Vietose, kuriose koncentracija buvo žemesnė nei tyrimo metodo aptikimo riba, grafike atvaizduojama kaip pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.



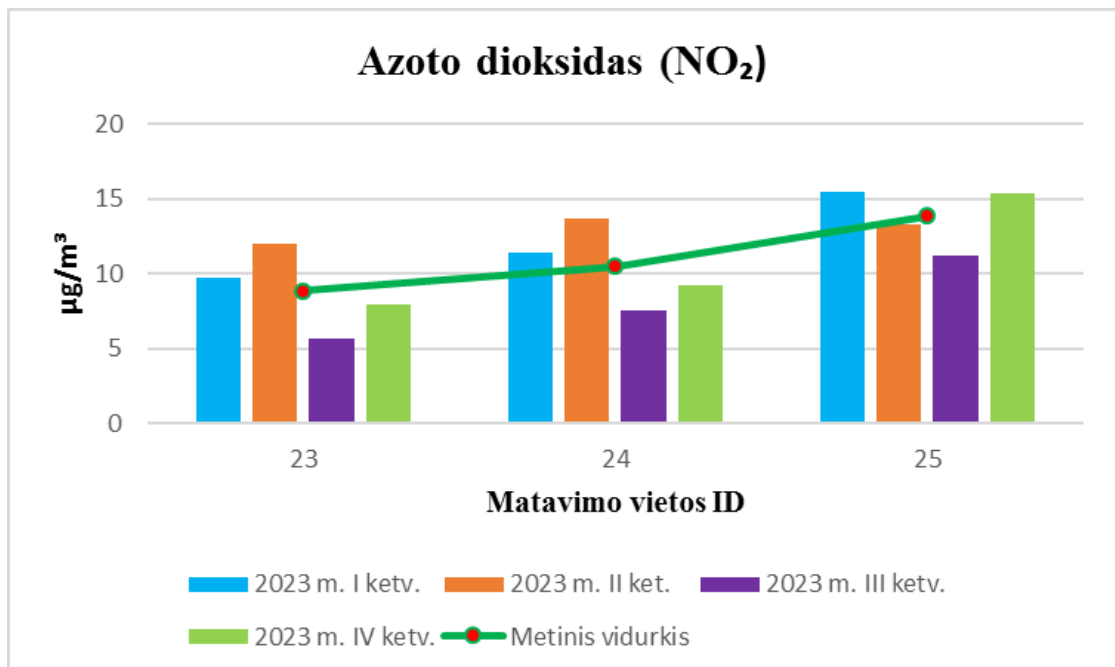
**10 pav.** HF koncentracijų pasiskirstymai Kėdainių rajone pagal nustatytos matavimo vietas ID. (Ribinė vertė 20 µg/m<sup>3</sup> grafike neatvaizduojama, nes gautos vandenilio fluorida koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



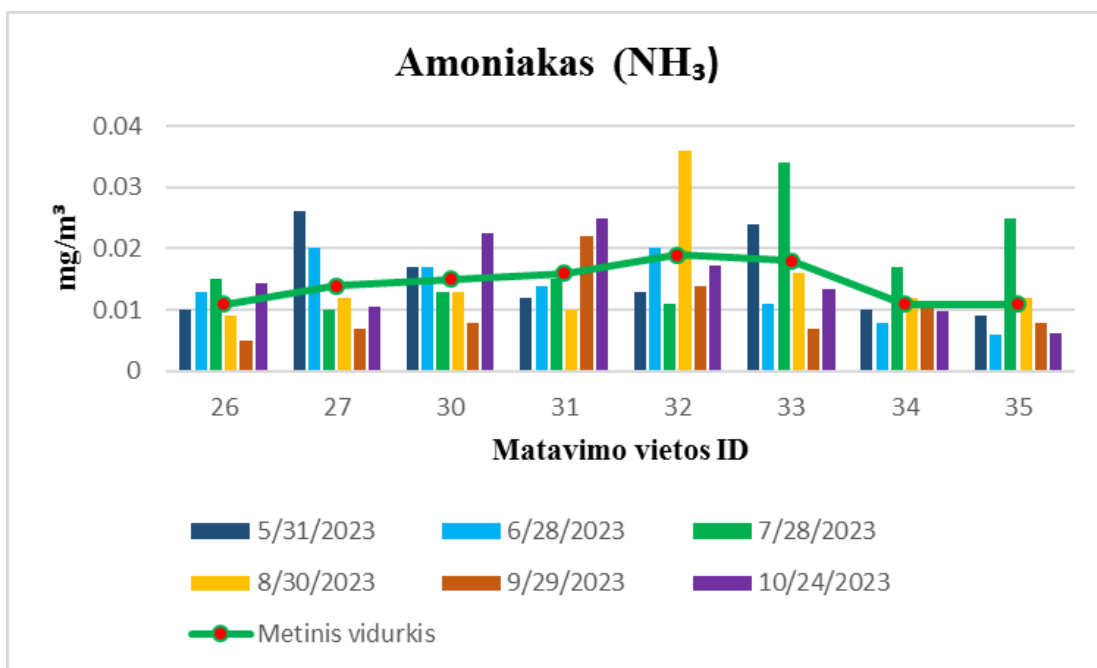
**11 pav.** SO<sub>2</sub> koncentracijų pasiskirstymas Kėdainių rajone, nustatytose matavimų vietose



**12 pav.** SO<sub>2</sub> koncentracijų pasiskirstymai gyvenvietėse esančiose aplink pramoninį rajoną Kėdainių rajone pagal nustatytas matavimo vietas ID. (Ribinė vertė 20 µg/m<sup>3</sup> grafike neatvaizduojama, nes gautos sieros dioksido koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



**13 pav.** NO<sub>2</sub> koncentracijų pasiskirstymai gyvenvietėse esančiose aplink pramoninį rajoną, Kėdainių rajone pagal nustatytas matavimo vietas ID. (Ribinė vertė 40 µg/m<sup>3</sup> grafike neatvaizduojama, nes gautos azoto dioksido koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



**14 pav.** Kvapus lydinčių medžiagų, amoniako (NH<sub>3</sub>), tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0.2 mg/m<sup>3</sup> grafike neatvaizduojama, nes gautos amoniako koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)

## IŠVADOS

Dėl didėjančio automobilių kiekio ir besiplečiančios pramonės didėja oro tarša ir su ja susijusios problemos. Įvairios dujos, lakūs organiniai junginiai, kurių padidėjimas sukelia oro taršą yra labai pavojingi žmogui ir aplinkai, todėl reikia nustatyti ir stebėti teršalų koncentracijų vertes ir jų kitimą, įvertinti esamą situaciją, kuri leistų išvengti, sustabdyti arba sumažinti žalingą poveikį žmonių sveikatai ir aplinkai. Gauti aplinkos oro tyrimų rezultatai gali būti taikomi aplinkos oro kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2023 m. Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos tyrimo rezultatų suvestines matyti aiškūs **HF, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> ir H<sub>2</sub>S** koncentracijų pasiskirstymas Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **vandenilio fluorida (HF)** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba  $a < 1,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $3,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $3,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias metinis vidurkis apskaičiuotas Kėdainiuose, Pramonės gatvėje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **sieros dioksido (SO<sub>2</sub>)** koncentracija įvairavo nuo  $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $5,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $1,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias metinis vidurkis apskaičiuotas Kėdainiuose, Šilelio gatvėje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybės gyvenvietėse supančiose pramoninį rajoną atliktuose aplinkos oro tyrimuose **azoto oksidų (NO<sub>2</sub>)** koncentracija įvairavo nuo  $5,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $15,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $8,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $13,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias metinis vidurkis apskaičiuotas Kudžionių gyvenvietėje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybės visose gyvenvietėse supančiose pramoninį rajoną atliktuose aplinkos oro tyrimuose **sieros dioksido (SO<sub>2</sub>)** koncentracija buvo išmatuota mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y.  $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų apskaičiuojant metinį vidurkį visose nustatytose matavimų vietose vidutinė koncentracija buvo apie  $1,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos ore kvapus lydinčių medžiagų tyrimuose **amoniako (NH<sub>3</sub>)** koncentracija įvairavo nuo  $0,005 \text{mg}/\text{m}^3$  iki  $0,036 \text{mg}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,011 \text{mg}/\text{m}^3$  iki  $0,019 \text{mg}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias amoniako koncentracijos metinis vidurkis suskaičiuotas prie UAB „Bekonas LT“ kiaulių komplekso, Čiukiškių k., Josvainių sen., Kėdainių r., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos ore kvapus lydinčių medžiagų tyrimuose **sieros vandenilio (H<sub>2</sub>S)** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba  $a < 0,0011 \text{mg}/\text{m}^3$  iki  $0,0051 \text{mg}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,0008 \text{mg}/\text{m}^3$  iki  $0,0029 \text{mg}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias sieros vandenilio koncentracijos metinis vidurkis suskaičiuotas prie AB „Nordic Sugar Kėdainiai“, Pramonės g. 6, Kėdainiuose, nustatytoje matavimo vietoje.

**Pažymėtina, jog Kėdainių rajone, 2023 m. nebuvo užfiksuotų HF, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> ir H<sub>2</sub>S 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. Kėdainių 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.; Sanni, 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. Colville, 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. Kauno aplinkos kokybės tyrimai: oro kokybė. Viešosios įstaigos „Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai“ 2007 metų veiklos ataskaita. Kaunas, 2008.
8. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.

9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymas“.
10. 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“.
11. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
12. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
13. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York – Wiley-Interscience.



### III. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2023 m. balandžio 4 d., 2023 m. liepos 13 d., 2023 rugpjūčio 4 d., 2023 rugsėjo 11 d. ir 2023 gruodžio 20 d. Kėdainių rajono savivaldybėje buvo paimti paviršinio vandens ir Kėdainių rajone esančių gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažo vandens mėginiai. Mėginių paėmimui vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Paviršinio vandens tyrimams pasinaudota UAB „Darnaus vystymosi institutas“ ir UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijų pajėgumais.

**Tyrimo tikslas:** stebėti antropogeninės taršos masto pokyčius, tirti paviršinių vandens telkinių taršą, cheminių teršalų koncentracijų pokyčius, nustatyti numatytą šioje programoje vandens telkinių būklę. Gautus rezultatus taikyti paviršinių vandens telkinių kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

#### Tyrimo uždaviniai:

- paviršiniuose vandens telkiniuose atlikti periodinius hidro-cheminių parametru matavimus;
- nustatyti Kėdainių rajone esančių gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažo vandens bendro fosforo ( $P_b$ ), amonio azoto ( $NH_4-N$ ), bendro azoto ( $N_b$ ), nitritų azoto ( $NO_2-N$ ) koncentracijas;
- atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas, bei pasiūlymus, kaip galima išvengti arba sumažinti paviršinio vandens užterštumą.

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

#### 12 lentelė

Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos Kėdainių rajono savivaldybėje

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacinių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Nevėžis aukščiau Liaudies	503463	6147755	Upė
2.	Nevėžis prie Vilainių	499813	6129627	Upė
3.	Nevėžis prie Kėdainių	498944	6127764	Upė
4.	Nevėžis žemiau Kėdainių	497018	6125751	Upė
5.	Šušvė prie Ažytėnų	478324	6146735	Upė
6.	Obelis prie Juodkiškių	501019	6128108	Upė
7.	Obelies žiotys	497403	6126069	Upė
8.	Barupės žiotys	493995	6118664	Upė
9.	Smilga prie Kėdainių	496745	6129480	Upė

10.	Smilgos žiotys	498990	6128106	Upė
11.	Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	484979	6154104	Upė
12.	Dotnuvėlės žiotys	499379	6128772	Upė
13.	Aluonos žiotys	487734	6113206	Upė
14.	Liaudies žiotys	503378	6147728	Upė
15.	Kruosto žiotys	499763	6137048	Upė
16.	Ažytės žiotys	478013	6146333	Upė
17.	Alkapis	500694	6132413	Upė
18.	Šerkšnio žiotys	497516	6124793	Upė
19.	Žalesio žiotys	500596	6133345	Upė
20.	Akademijos tvenkinys	490563	6140717	Tvenkinys
21.	Labūnavos tvenkinys	493685	6116438	Tvenkinys
22.	Kaplių tvenkinys	509115	6127327	Tvenkinys
23.	Ašarėnos tvenkinys	497057	6122755	Tvenkinys
24.	Babėnų tvenkinys	498866	6133670	Tvenkinys
25.	Angirių tvenkinys	483725	6127377	Tvenkinys
<b>Gyvulininkystės kompleksų nuotekų išlaistymo laukų drenažo vandens taršos monitoringo stebėjimo vietos</b>				
26.	Pernarava	478267	6129321	
27.	Dotnuva	490482	6144546	
28.	Gudžiūnai	494102	6151757	
29.	Truskava	514938	6142207	
30.	Vilainiai	505202	6130432	
31.	Pelėdnagiai	503811	6118409	
32.	Pelėdnagiai	495153	6118606	
33.	Josvainiai	489818	6126973	
34.	Surviliškis	502906	6147756	

**Tyrimo metodika.** Vandens mėginiai iš paviršinio vandens telkinio horizonto buvo imami plastiko arba steriliu stiklo indu.

Vandens skaidrumas nustatytas panaudojant 30 cm skersmens Sekki (*angl. Secchi*) diską ir matuojant maksimalų vandens sluoksnio storį (vandens storumės aukštį) per kurį baltame fone galima pastebėti specialų piešinį (juodą kryžmę).

Paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimas atliekamas vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2021 m. lapkričio 4 d. įsakymo Nr. D1-645 redakcija).

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: nitrato azotą (NO<sub>3</sub>-N), amonio azotą (NH<sub>4</sub>-N), bendrąjį azotą (N<sub>b</sub>), fosfato fosforą (PO<sub>4</sub>-P), bendrąjį fosforą (P<sub>b</sub>), biocheminį deguonies

suvartojimą per 7 dienas (BDS<sub>7</sub>) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O<sub>2</sub>). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

### 13 lentelė

Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Upės tipas	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklių vertes					
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga	
1.	Bendrieji duomenys	Maistingosios medžiagos	NO <sub>3</sub> -N, mg/l N	1–5	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2.			NH <sub>4</sub> -N, mg/l N	1–5	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3.			N <sub>b</sub> , mg/l	1–5	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4.			PO <sub>4</sub> -P, mg/l P	1–5	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5.			P <sub>b</sub> , mg/l	1–5	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	1–5	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7.		Prisotinimas deguonimi	O <sub>2</sub> , mg/l	1, 3, 4, 5	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
8.			O <sub>2</sub> , mg/l	2	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00
9.	Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1–5		≤200	>200		
10.			As, µg/l	1–5		≤5,0	>5,0		
11.			Cr, µg/l	1–5		≤5,0	>5,0		
12.			Cu, µg/l	1–5		≤5,0	>5,0		
13.			V, µg/l	1–5		≤5,0	>5,0		
14.			Zn, µg/l	1–5		≤20,0	>20,0		
15.			Sn, µg/l	1–5		≤5,0	>5,0		

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

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes					
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga	
1.	Bendrieji duomenys	Maistingosios medžiagos	N <sub>b</sub> , mg/l	1–3	<1,00	1,00–2,00	2,01–3,00	3,01–6,00	>6,00
2.			P <sub>b</sub> , mg/l	1	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
3.			P <sub>b</sub> , mg/l	2–3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
4.		Organi-nės medžiagos	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	1	<2,3	2,3–4,2	4,3–6,0	6,1–8,0	>8,0
5.			BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	2–3	<1,8	1,8–3,2	3,3–5,0	5,1–7,0	>7,0
6.	Vandens skaidrumas	S, m	1	>2,0 (esant mažesniai nei 2 m telkinio gyliui, vandens skaidrumas – iki dugno)	2,0–1,3	1,2–0,8	0,7–0,5	<0,5	
7.				2–3					>4,0
8.	Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1–3		≤200	>200		
9.			As, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
10.			Cr, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
11.			Cu, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
12.			V, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
13.			Zn, µg/l	1–3		≤20,0	>20,0		
14.			Sn, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		

15 lentelė

Ežerų, tvenkinių ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinio potencialo klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Vandens telkinio tipas	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes					
				Labai geras	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas	
1.	Bendrieji duomenys	Maistingosios medžiagos	N <sub>b</sub> , mg/l	1–3	<1,00	1,00–2,00	2,01–3,00	3,01–6,00	>6,00
2.			N <sub>b</sub> , mg/l	1–3 (labai pratakių tvenkinių (kai vandens apytakos koeficientas K>100))	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
3.			P <sub>b</sub> , mg/l	1	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
4.			P <sub>b</sub> , mg/l	2–3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
5.			P <sub>b</sub> , mg/l	1–3 (labai pratakių tvenkinių (kai vandens apytakos koeficientas K>100))	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	1	<2,3	2,3–4,2	4,3–6,0	6,1–8,0	>8,0
7.			BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	2–3	<1,8	1,8–3,2	3,3–5,0	5,1–7,0	>7,0
8.		Vandens skaidrumas	S, m	1	>2,0 (kai telkinio gylis mažesnis kaip 2 m, vandens skaidrumas – iki dugno)	2,0–1,3	1,2–0,8	0,7–0,5	<0,5
9.			S, m	2–3	>4,0	4,0–2,0	1,9–1,0	0,9–0,5	<0,5
10.		Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1–3		≤200	>200	
11.	As, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		
12.	Cr, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		
13.	Cu, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		
14.	V, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		
15.	Zn, µg/l			1–3		≤20,0	>20,0		
16.	Sn, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		

Upių, kanalų, ežero ir tvenkinių paviršinio vandens cheminė būklė vertinama pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakyme Nr.D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. spalio 8 d. įsakymo Nr. D1-515 redakcija) 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:

## 16 lentelė

### Kitų Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

Medžiagų grupės pavadinimas	Medžiagos pavadinimas	CAS Nr. <sup>1</sup>	DLK <sup>0</sup> į nuotekų surinkimo sistemą	DLK <sup>0</sup> į gamtinę aplinką	DLK <sup>0</sup> vandens telkinyje-priimtuve	Ribinė koncentracija <sup>2</sup> į nuotekų surinkimo sistemą	Ribinė koncentracija <sup>2</sup> į gamtinę aplinką
Kitos medžiagos	Bendras azotas		100	-	*	50	10
	Nitritai (NO <sub>2</sub> -N)/NO <sub>2</sub>		-	-	-	-	-
	Nitratai (NO <sub>3</sub> -N)/NO <sub>3</sub>		-	-	*	-	-
	Amonio jonai (NH <sub>4</sub> -N)/NH <sub>4</sub>		-	-	*	-	-
	Bendras fosforas		20	-	*	10	0,5
	Fosfatai (PO <sub>4</sub> -P)/PO <sub>4</sub>		-	-	*	-	-
	Chloridai		2000	1000	300	1000	500
	Fluoridai		10	8	-	2	3,2
	Sulfatai		1000	300	100	300	200
	Sintetinės veiklios paviršinės medžiagos (anijoninės)		10	1,5	-	2	0,6
	Sintetinės veiklios paviršinės medžiagos (ne joninės)		15	2	-	3	0,8
	Riebalai		100	10	-	50	5
	Skendinčiosios medžiagos		-	(Žr. 2 lentelę)	-	-	-

Čia:

<sup>0</sup> Šis parametras yra DLK, išreikštas kaip metinė vidutinė vertė.

<sup>1</sup> CAS – Cheminių medžiagų santrumpų tarnybos registracijos numeris.

<sup>2</sup> Ribinė koncentracija – ribinė didžiausia apskaičiuota, išmatuota arba planuojama medžiagos koncentracija, iki kurios šios medžiagos normuoti/kontroliuoti dar nereikia.

<sup>3</sup> Orientacinės vertės, taikomos po mineralinių sulfidų nustatymo metodikos patvirtinimo.

\* Šių medžiagų (taip pat BDS<sup>7</sup>) vidutinės metinės vertės paviršiniame vandens telkinyje (skirstant pagal ekologinės būklės klases) nurodytos Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2021 m. lapkričio 4 d. įsakymo Nr. D1-645 redakcija).

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 m. gegužės 17 d. įsakymas Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“, vertinami pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 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 (toliau – Aprašas) priede esančiomis paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinėmis vertėmis.

#### 17 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)
3	Suspenduotos medžiagos (mg/l)	≤25 (O)	≤25 (O)
4	BDS <sub>7</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )	≤4	≤6
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 m. gruodžio 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 OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

**Ištirpęs deguonis.** Deguonis būtinas daugeliui vandens augalų ir gyvūnų. Gamtiniuose vandenyse ištirpusio deguonies koncentracija gali keistis nuo 0 iki 14 mg/l, priklausomai nuo metų ir paros laiko. Pavyzdžiui, deguonies koncentracija pradeda didėti ryte ir didžiausia būna po vidurdienio. Tamsoje fotosintezė nevyksta, tačiau augalai ir gyvūnai kvėpuoja naudodami deguonį, todėl mažiausia jo koncentracija būna prieš auštant. Ištirpusio deguonies koncentracija priklauso ir nuo vandens temperatūros – šaltesniame vandenyje deguonies gali ištirpti daugiau. Be to, paviršinio vandens telkinio apledėjimas mažina ištirpusio deguonies koncentraciją, todėl sumažėjus deguonies kiekiui iki kritinės koncentracijos (3 mg/l) ar pastebėjus žuvų dusimo požymius, būtina skubiai informuoti visuomenę bei organizuoti ir koordinuoti žuvų gelbėjimo nuo dusimo darbus (valyti nuo ledo sniegą, kirsti eketes, aeruoti vandenį, perkelti žuvis ir t.t.) nenuomotinuose vandens telkiniuose, pirmenybę teikiant žuvingiausiems vandens telkiniams, į šią veiklą įtraukiant visuomenines organizacijas.

**pH.** Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandenilio rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose pH = 7, rūgščiuose – pH < 7, šarminiuose – pH >7. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO<sub>2</sub>, ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6.5 iki 8.5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6.8 – 8.5, vasarą 7.4 – 8.2.



**Biocheminis deguonies suvartojimas BDS<sub>7</sub>.** Biocheminis deguonies suvartojimas BDS<sub>7</sub> - pagrindinis organinių medžiagų kiekį paviršiniame vandenyje nusakantis rodiklis – biocheminis deguonies suvartojimas per septynias paras (BDS<sub>7</sub>). Jis parodo ištirpusio deguonies kiekį, reikalingą vandenyje esančioms organinėms medžiagoms biochemiškai oksiduoti arba kitaip tariant BDS parodo kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. Jis padidėja organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse. Organinės medžiagos į upes patenka su gamybinėmis ir buitinėmis nuotekomis, taip pat gausūs šių medžiagų kiekiai susidaro eutrofikuoiose upėse vandens augmenijos irimo procesų metu. Padidėjęs BDS rodo galimą organinės kilmės taršą.

**Nitratų azotas NO<sub>3</sub>-N ir nitritų azotas NO<sub>2</sub>-N.** Pažymėtina, kad nitratai, NO<sub>3</sub>- ir nitritai, NO<sub>2</sub>- susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto rūgštis. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitratai yra pavojingi žmogui ir ypač kūdikiams. Vartojant maisto mišinius, į kurių sudėti įeina vanduo su padidėjusiu nitratų kiekiu, padidėja methemoglobinemijos rizika. Ligos metu labai padidėja methemoglobino koncentracija kraujyje. Ji pasunkina deguonies pernešimą su krauju iš plaučių į audinius. Kūdikiams atsiranda dispepsinių reiškinių, dusulys, pamélsta oda ir gleivinės. Sunkiais atvejais atsiranda traukuliai, ir kūdikis gali mirti.

Nitratų ir nitritų azotas yra azoto ciklo aplinkos sudėtinė dalis, todėl net ir žmogaus nepaveiktame paviršinio vandens telkinio baseine išplaunamas tam tikras jų kiekis. Dėl žmogaus veiklos nitratų azoto prietaka į vandens telkinius labai padidėja, tačiau tai priklauso nuo metų sezono. Laikui bėgant pasitaiko laikotarpiai, kai nitratų koncentracijos gali priklausyti ne tik nuo upės nuotėkio, bet ir nuo kitų veiksnių: augalų vegetacijos, žiemos sąlygų, dirvožemio įšalimo gylio, sniego dangos.

Vasarą nitratų koncentracija yra mažesnė, nes vandens augalija vegetacijos periodu juos intensyviai asimiliuoja. Pasibaigus vasarai, irstant augalams ir dumbliams nitratų koncentracija vandenyje padidėja. Be to, intensyvūs rudens lietūs iš dirvos išplauna nemažai organinių ir neorganinių trąšų, sutekančių į upelius ir upes. Daugelis Lietuvos upių ir ežerų yra smarkiai užteršti azoto (ir fosforo) junginiais, ir tai yra viena iš jų dumblėjimo priežasčių.

**Amonio azotas (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> N).** Amonio azotas – junginys, kuris susijungęs su deguonimi sudaro nitritus, šių oksidacinių reakcijų pagalba vyksta nitrifikacija. Toliau oksiduojantis gaunamas nitratas.

**Fosfatų fosforas ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ).** Buitiniuose ir pramoniniuose plovikliuose fosfatai yra dažniausiai vartojami kaip didžiausią dalį sudarančios sudedamosios dalys. Jų paskirtis – suminkštinti vandenį, kad plovikliai būtų veiksmingi. Paprastai vartojama fosfato rūšis yra STTP (natrio tripolifosfatas). Fosfatų naudojimas plovikliuose daugiausia rūpesčio kelia todėl, kad patekęs į vandens aplinką jis gali sukelti maistinių medžiagų perteklių, o tai, savo ruožtu, gali sukelti eutrofikaciją ir su ja susijusias problemas.

**Temperatūra.** Temperatūra turi įtakos daugeliui vandenyje vykstančių cheminių ir biologinių procesų (deguonies ir anglies dioksido tirpimas vandenyje, fotosintezės sparta ir kt.). Ypatingai svarbi upių gyvenime  $10\text{ }^\circ\text{C}$  temperatūra, kai atgyja vandens gyvūnija (tai vyksta balandžio pabaigoje). Kai vanduo atšąla žemiau šios temperatūros – vėl viskas apmiršta (spalio pradžioje).

**Bendrasis azotas.** Bendras azotas - tai Kjeldalio azotas (organinis ir amoniakinis azotas), prie kurio pridedamas nitritų ir nitratų azotas. Ši analizė yra aktuali, kai norima nustatyti eutrofikacijos tendencijas.

**Bendrasis fosforas.** Visų nuotekose arba vandenyje esančių įvairių formų fosforo junginių suma, išreikšta fosforo kiekiu, vadinama bendruoju fosforu. Ši analizė yra aktuali, kai norima nustatyti eutrofikacijos tendencijas.

## TYRIMO REZULTATAI

Nors dauguma šioje ataskaitoje nagrinėjamų vandens telkinių nėra priskiriami nei prie karpinių nei prie lašišinių vandens telkinių, tačiau šiuo atveju buvo panaudotos griežtesnės - lašišiniams vandens telkiniams taikomos analičių koncentracijos vertės. Išskirtiniais atvejais, vertinant paviršinio vandens tyrimo rezultatus, taikėme Lietuvos higienos normoje HN 24:2017 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ nustatytas ribines analičių vertes.

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

### 18 lentelė

2023 m. balandžio 4 d. upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Analitė										
		Ištirpęs deguonis	pH	Temperatūra	BDS <sub>7</sub>	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	N bendrasis	P bendrasis	Skendincios medžiagos
		mg/l		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		>7,5	-	-	<3,30	<2,3	-	<0,20	<0,09	<3	<0,14	-
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		≤7	nuo 6 iki 9	-	6	-	0,05	0,778	0,4	10	0,5	25
1	Nevėžis aukščiau Liaudies	7,52	7,8	6,6	1,86	0,346	0,031	0,053	0,061	0,12	0,112	32
2	Nevėžis prie Vilainių	8,65	7,4	2,6	1,85	1,717	0,030	0,063	0,061	0,83	0,172	23
3	Nevėžis prie Kėdainių	8,80	8,1	3,1	2,76	3,462	0,011	0,033	0,093	2,96	0,206	16
4	Nevėžis žemiau Kėdainių	7,53	7,8	2,2	2,63	4,225	0,013	0,023	0,102	2,84	0,145	37
5	Šušvė prie Ažytėnų	8,59	8,2	3,6	2,39	3,915	0,034	0,058	0,046	2,98	0,131	23
6	Obelis prie Juodkiškių	8,85	8,1	4,5	0,80	3,540	0,022	0,036	0,035	2,93	0,134	25
7	Obelies žiotys	7,44	8,5	6,7	2,02	1,538	0,004	0,052	0,089	0,11	0,119	28
8	Barupės žiotys	7,15	8,5	3,0	2,50	1,755	0,004	0,050	0,122	1,95	0,254	36
9	Smilga prie Kėdainių	7,15	8,1	4,9	2,82	4,260	0,043	0,014	0,052	1,58	0,140	37
10	Smilgos žiotys	7,81	8,3	2,6	3,63	2,013	0,034	0,048	0,068	2,83	0,195	24
11	Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	7,52	8,4	4,7	3,87	4,026	0,003	0,070	0,120	1,85	0,219	25
12	Dotnuvėlės žiotys	9,22	8,3	5,2	0,79	2,494	0,026	0,067	0,059	1,23	0,083	12
13	Aluonos žiotys	9,29	7,4	4,7	1,41	0,748	0,001	0,047	0,111	3,64	0,159	23
14	Liaudies žiotys	9,73	7,4	4,1	1,85	2,100	0,010	0,024	0,039	1,07	0,158	1
15	Kruosto žiotys	8,68	7,5	3,1	3,49	2,755	0,020	0,060	0,066	2,68	0,193	37
16	Ažytės žiotys	7,97	8,4	3,9	2,50	3,937	0,028	0,067	0,075	3,08	0,158	1
17	Alkupis	8,05	7,6	5,8	0,15	1,370	0,013	0,027	0,059	1,88	0,138	37
18	Šerkšnio žiotys	9,46	8,4	4,8	1,25	2,138	0,032	0,057	0,098	1,73	0,214	37
19	Žalesio žiotys	7,21	8,3	4,5	1,79	2,974	0,013	0,010	0,126	2,03	0,228	38

## 2023 m. liepos 13 d. upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Analitė										
		Ištirpęs deguonis	pH	Temperatūra	BDS <sub>7</sub>	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	N bendrasis	P bendrasis	Skendinčios medžiagos
		mg/l		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		>7,5	-	-	<3,30	<2,3	-	<0,20	<0,09	<3	<0,14	-
Ribinė vertė, mg/l		≤7	nuo 6 iki 9	-	6	-	0,05	0,778	0,4	10	0,5	25
1	Nevėžis aukščiau Liaudies	9,62	8,1	19,4	a<1	1,32	0,055	0,007	0,13	3,49	a<0,010	6
2	Nevėžis prie Vilainių	8,56	7,4	19,3	a<1	5,62	0,02	0,018	0,12	3,46	0,01	5
3	Nevėžis prie Kėdainių	7,81	8,5	20,7	4,8	0,6	0,037	0,003	0,02	4,07	a<0,010	17
4	Nevėžis žemiau Kėdainių	8,27	7,9	19,7	1,6	8,27	0,005	0,009	0,01	2,28	0,018	18
5	Šušvė prie Ažytėnų	9,49	8,4	18,9	3,0	2,19	0,049	0,01	0,04	3,41	0,023	4
6	Obelis prie Juodkiškių	9,16	7,7	20,3	1,8	3,68	0,014	0,007	0,07	1,16	0,014	10
7	Obelies žiotys	7,83	8,1	20,3	1,1	3,22	0,013	0,025	0,07	2,25	0,027	9
8	Barupės žiotys	9,59	7,5	18,8	3,7	8,34	0,001	0,022	0,1	5,15	a<0,010	15
9	Smilga prie Kėdainių	8,31	7,8	19,1	a<1	3,62	0,047	0,021	0,03	4,28	0,012	3
10	Smilgos žiotys	7,62	7,4	20,2	1,0	3,58	0,08	0,028	0,04	4,83	0,011	4
11	Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	8,19	7,6	19,1	1,8	4,36	0,045	0,018	0,02	3,54	0,023	4
12	Dotnuvėlės žiotys	10,39	8,4	18,8	4,6	8,65	0,065	0,024	0,13	2,44	0,022	4
13	Aluonos žiotys	9,25	8,3	17,8	4,7	6,35	0,074	0,006	0,02	4,61	0,015	6
14	Liaudies žiotys	8,57	8,5	17,3	3,9	3,4	0,076	0,027	0,14	5,79	0,016	6
15	Kruosto žiotys	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Ažytės žiotys	9,83	7,8	17,4	2,1	7,23	0,01	0,004	0,01	4,38	a<0,010	11
17	Alkapis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Šerkšnio žiotys	8,76	8,1	19,8	a<1	8,24	0,01	0,01	0,12	2,13	a<0,010	12
19	Žalesio žiotys	8,66	7,9	18,8	4,1	8,49	0,013	0,024	0,01	3,41	0,012	5

Čia: a< - mažiau metodo nustatymo ribos;

2023 m. rugsėjo 11 d. upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Analitė										
		Ištirpęs deguonis	pH	Temperatūra	BDS <sub>7</sub>	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	N bendrasis	P bendrasis	Skendinčios medžiagos
		mg/l		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		>7,5	-	-	<3,30	<2,3	-	<0,20	<0,09	<3	<0,14	-
Ribinė vertė, mg/l		≤7	nuo 6 iki 9	-	6	-	0,05	0,778	0,4	10	0,5	25
1	Nevėžis aukščiau Liaudies	8,25	8,5	21,4	3,5	7,22	0,06	0,002	0,08	1,2	0,018	11
2	Nevėžis prie Vilainių	7,52	8,2	18,1	1,4	9,03	0,038	0,008	0,1	2,24	0,026	17
3	Nevėžis prie Kėdainių	8,97	7,9	21,6	1,9	7,56	0,021	0,026	0,12	4,98	0,023	17
4	Nevėžis žemiau Kėdainių	8,17	8,1	18,4	4,5	4,36	0,033	0,018	0,03	1,89	0,018	18
5	Šušvė prie Ažytėnų	8,36	7,7	20,2	1,1	7,63	0,064	0,024	0,08	2,44	0,029	3
6	Obelis prie Juodkiškių	7,82	7,5	21,6	2,9	9,67	0,048	0,031	0,11	2,26	0,016	19
7	Obelies žiotys	9,77	8,1	19,2	a<1	3,07	0,018	0,026	0,14	4,53	a<0,010	3
8	Barupės žiotys	10,07	8,3	21,4	1,9	2,82	0,02	0,018	0,08	4,43	a<0,010	9
9	Smilga prie Kėdainių	9,55	7,6	21,8	3,9	6,71	0,035	0,022	0,12	2,83	0,024	8
10	Smilgos žiotys	8,59	7,7	20,9	2,0	3,3	0,063	0,018	0,02	4,41	0,021	5
11	Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	7,27	8,3	20,3	1,3	6,34	0,015	0,008	0,12	3,22	0,022	18
12	Dotnuvėlės žiotys	9,67	7,4	18,9	4,2	10,15	0,02	0,01	0,1	4,73	0,018	3
13	Aluonos žiotys	8,76	7,5	19,5	4,5	4,14	0,048	0,023	0,04	3,57	0,029	7
14	Liaudies žiotys	7,98	7,6	18,2	1,2	1,73	0,019	0,014	0,14	2,04	0,021	2
15	Kruosto žiotys	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Ažytės žiotys	8,27	7,5	18,7	1,6	9,92	0,079	0,011	0,06	2,89	0,023	5
17	Alkapis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Šerkšnio žiotys	10,05	8,0000	20,4	4,7	1,45	0,027	0,001	0,07	5,65	0,018	16
19	Žalesio žiotys	8,16	7,7	19,9	3,4	3,74	0,004	0,017	0,12	5,51	0,015	19

Čia: a&lt; - mažiau metodo nustatymo ribos;

2023 m. gruodžio 20 d. upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Analitė										
		Ištirpęs deguonis	pH	Temperatūra	BDS <sub>7</sub>	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	N bendrasis	P bendrasis	Skendinčios medžiagos
		mg/l		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		>7,5	-	-	<3,30	<2,3	-	<0,20	<0,09	<3	<0,14	-
Ribinė vertė, mg/l		≤7	nuo 6 iki 9	-	6	-	0,05	0,778	0,4	10	0,5	25
1	Nevėžis aukščiau Liaudies	10,29	8,5	3,4	4,1	3,34	0,058	0,026	0,14	5,07	a<0,010	3
2	Nevėžis prie Vilainių	9,55	8,4	2,3	3,3	1,99	0,039	0,028	0,12	5,3	0,012	10
3	Nevėžis prie Kėdainių	7,65	7,7	2,9	3,7	4,48	0,081	0,029	0,04	5,45	0,022	30
4	Nevėžis žemiau Kėdainių	10,44	7,7	2,9	a<1	8,57	0,008	0,029	0,02	3,97	0,015	13
5	Šušvė prie Ažytėnų	10,6	7,6	4	2,3	9,41	0,078	0,007	0,05	3,88	a<0,010	2
6	Obelis prie Juodkiškių	9,16	7,6	3,8	2,6	5,36	0,064	0,021	0,13	3,44	a<0,010	2
7	Obelies žiotys	7,18	8,4	2,6	3,9	9,54	0,033	0,027	0,08	2,62	0,018	20
8	Barupės žiotys	7,39	8,0	4,3	a<1	8,21	0,064	0,01	0,05	2,73	a<0,010	26
9	Smilga prie Kėdainių	9,74	7,4	4,7	a<1	8,96	0,033	0,019	0,03	2,93	a<0,010	29
10	Smilgos žiotys	8,57	7,9	3,3	a<1	6,7	0,045	0,02	0,07	2,44	a<0,010	30
11	Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	8,94	8,3	4,8	a<1	1,19	0,046	0,023	0,05	4,64	0,025	7
12	Dotnuvėlės žiotys	7,88	8,1	3,9	a<1	5,12	0,022	0,031	0,06	3,55	0,019	28
13	Aluonos žiotys	8,26	8,0	3,8	a<1	9,63	0,015	0,021	0,08	3,78	a<0,010	22
14	Liaudies žiotys	10,29	7,4	3,6	3,6	1,91	0,003	0,005	0,06	5,25	0,023	9
15	Kruosto žiotys	10,09	8,0	3,9	4,9	7,93	0,066	0,024	0,08	4,11	0,02	29
16	Ažytės žiotys	8,66	7,9	2,6	3,9	4,75	0,048	0,021	0,13	2,67	a<0,010	3
17	Alkapis	9,45	7,8	2,8	a<1	6,87	0,074	0,03	0,09	1,33	a<0,010	6
18	Šerkšnio žiotys	8,87	7,9	3,7	a<1	4,87	0,036	0,031	0,11	1,86	0,023	22
19	Žalesio žiotys	8,4	7,5	2,3	a<1	7,47	0,058	0,028	0,12	2,17	a<0,010	7

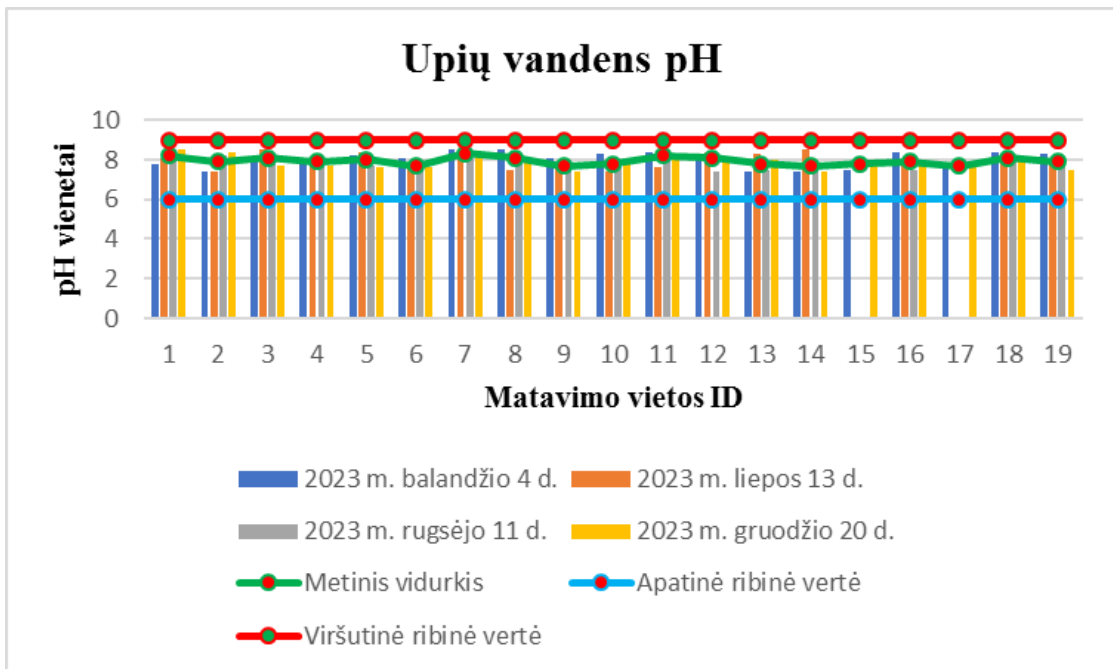
Čia: a&lt; - mažiau metodo nustatymo ribos;

## 2023 m. suskaičiuoti upių vandens tyrimų rezultatų vidurkių suvestinė

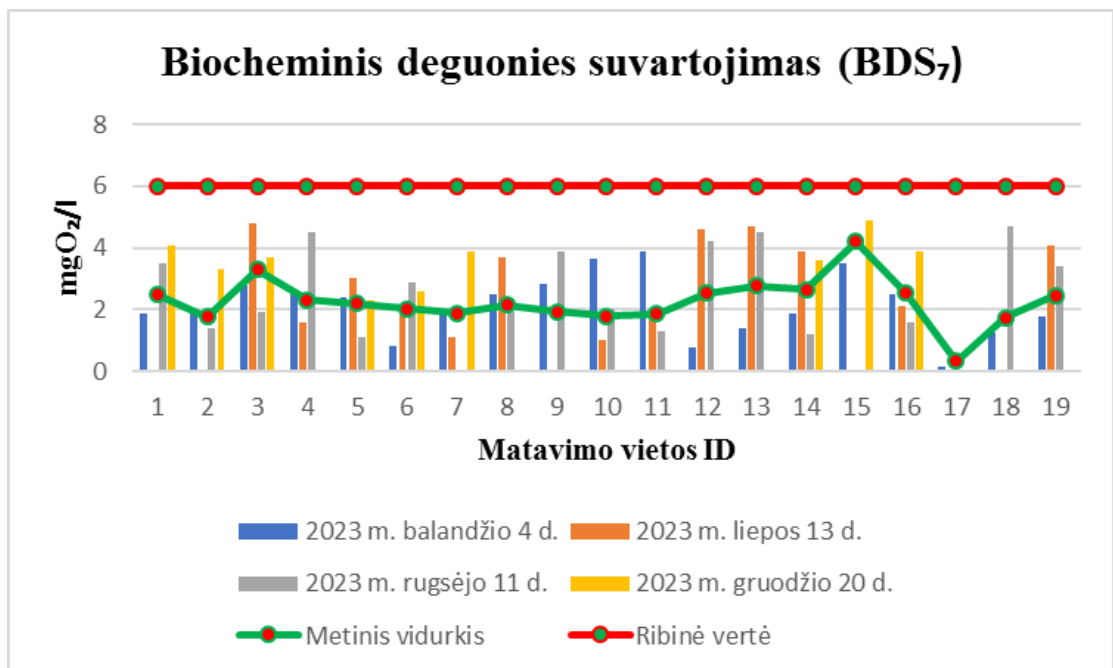
Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Analitė										
		Ištirpęs deguonis	pH	Temperatūra	BDS <sub>7</sub> *	Nitratų azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Fosfatų fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	N bendrasis	P bendrasis*	Skendincios medžiagos
		mg/l		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		>7,5	-	-	<3,30	<2,3	-	<0,20	<0,09	<3	<0,14	-
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		≤7	nuo 6 iki 9	-	6	-	0,05	0,778	0,4	10	0,5	25
1	Nevėžis aukščiau Liaudies	8,92	8,2	12,7	2,49	3,060	0,050	0,020	0,100	2,47	0,030	13,0
2	Nevėžis prie Vilainių	8,57	7,9	10,6	1,76	4,590	0,030	0,030	0,100	2,96	0,060	13,8
3	Nevėžis prie Kėdainių	8,31	8,1	12,1	3,29	4,030	0,040	0,020	0,070	4,37	0,060	20,0
4	Nevėžis žemiau Kėdainių	8,60	7,9	10,8	2,31	6,360	0,010	0,020	0,040	2,75	0,050	21,5
5	Šušvė prie Ažytėnų	9,26	8,0	11,7	2,20	5,790	0,060	0,020	0,050	3,18	0,050	8,0
6	Obelis prie Juodkiškių	8,75	7,7	12,6	2,03	5,560	0,040	0,020	0,090	2,45	0,040	14,0
7	Obelies žiotys	8,06	8,3	12,2	1,88	4,340	0,020	0,030	0,090	2,38	0,040	15,0
8	Barupės žiotys	8,55	8,1	11,9	2,15	5,280	0,020	0,030	0,090	3,57	0,070	21,5
9	Smilga prie Kėdainių	8,69	7,7	12,6	1,93	5,890	0,040	0,020	0,060	2,91	0,050	19,3
10	Smilgos žiotys	8,15	7,8	11,8	1,78	3,900	0,060	0,030	0,050	3,63	0,060	15,8
11	Dotnuvėlė aukščiau Gudžiūnų	7,98	8,2	12,2	1,87	3,980	0,030	0,030	0,080	3,31	0,070	13,5
12	Dotnuvėlės žiotys	9,29	8,1	11,7	2,52	6,600	0,030	0,030	0,090	2,99	0,040	11,8
13	Alunos žiotys	8,89	7,8	11,5	2,78	5,220	0,030	0,020	0,060	3,90	0,050	14,5
14	Liaudies žiotys	9,14	7,7	10,8	2,64	2,290	0,030	0,020	0,090	3,54	0,050	4,5
15	Kruosto žiotys	9,39	7,8	3,5	4,20	5,340	0,040	0,040	0,070	3,40	0,110	33,0
16	Ažytės žiotys	8,68	7,9	10,7	2,53	6,460	0,040	0,030	0,070	3,26	0,050	5,0
17	Alkupis	8,75	7,7	4,3	0,32	4,120	0,040	0,030	0,070	1,61	0,070	21,5
18	Šerkšnio žiotys	9,29	8,1	12,2	1,74	4,170	0,030	0,020	0,100	2,84	0,060	21,8
19	Žalesio žiotys	8,11	7,9	11,4	2,45	5,670	0,020	0,020	0,090	3,28	0,060	17,3

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

Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiame Kėdainių rajono savivaldybėje 2023 m. atliktų upių tiriamų analičių koncentracijų vizualizacijos.

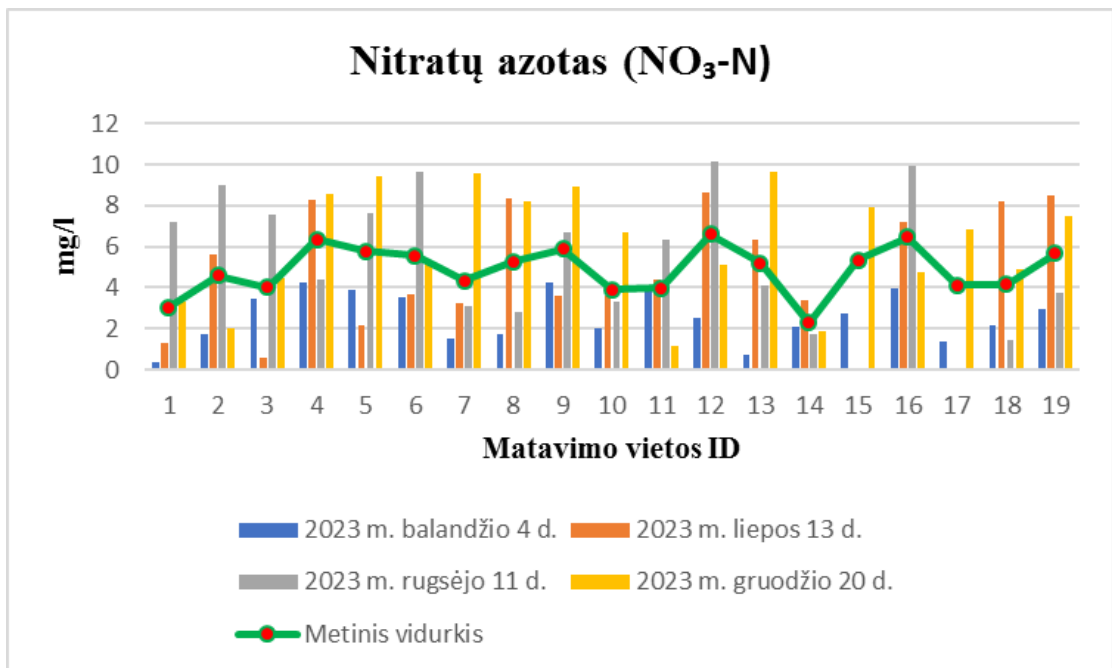


15 pav. Kėdainių rajono savivaldybės upių vandens pH tyrimo rezultatų vizualizacija

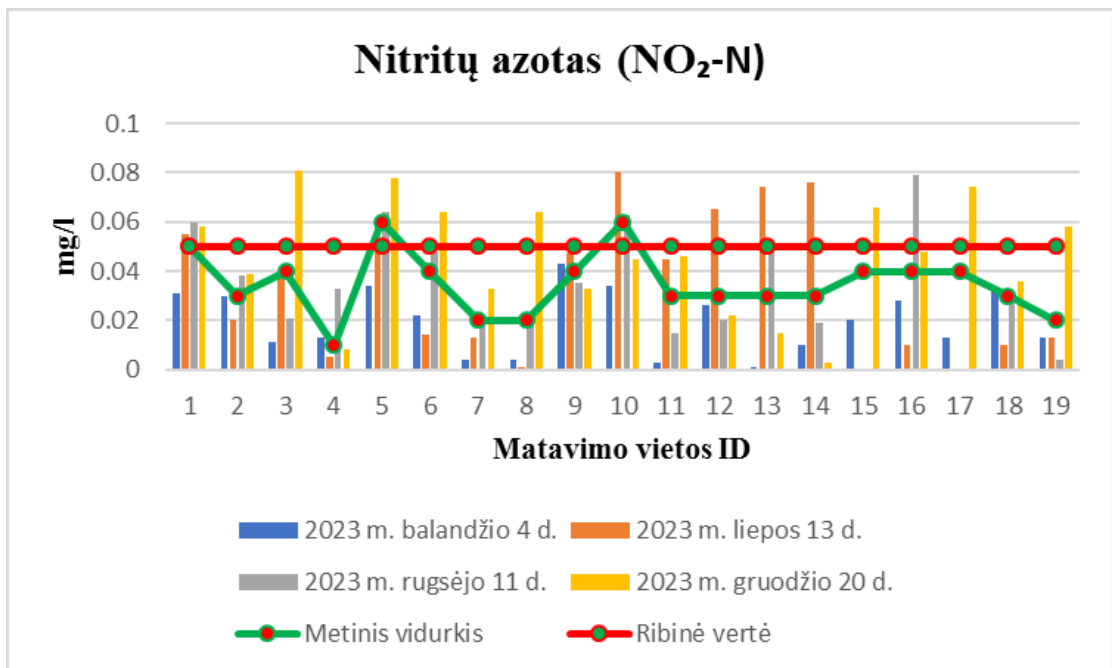


16 pav. Kėdainių rajono savivaldybės upių vandenyje BDS<sub>7</sub> tyrimo rezultatų vizualizacija

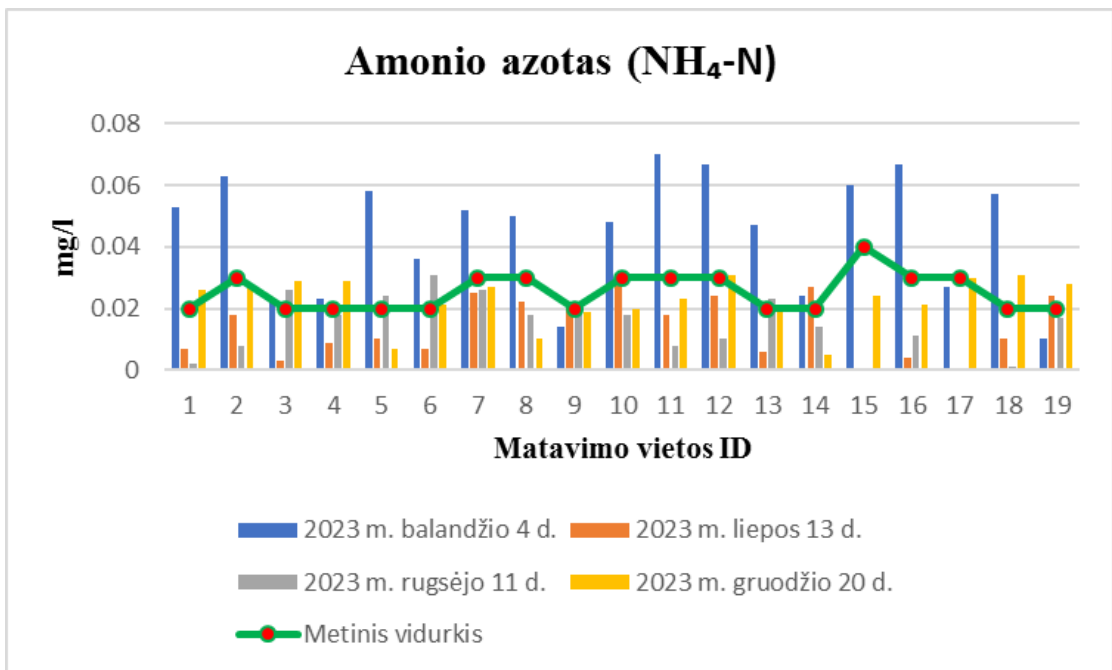




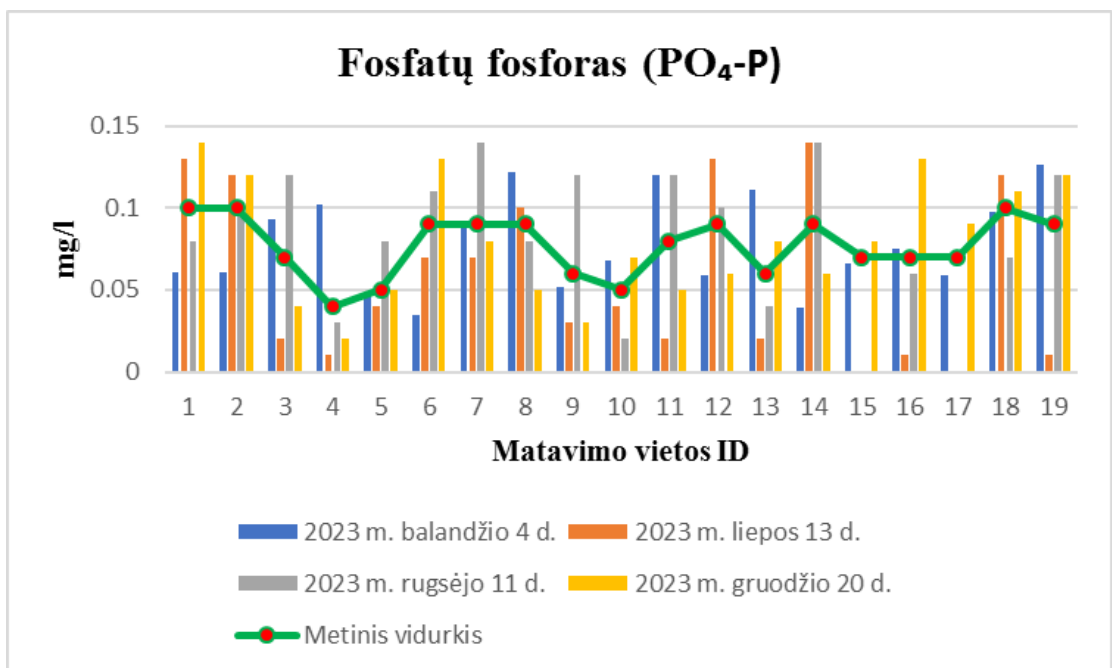
**17 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės upių vandens nitratų azoto (NO<sub>3</sub>-N) tyrimo rezultatų vizualizacija.



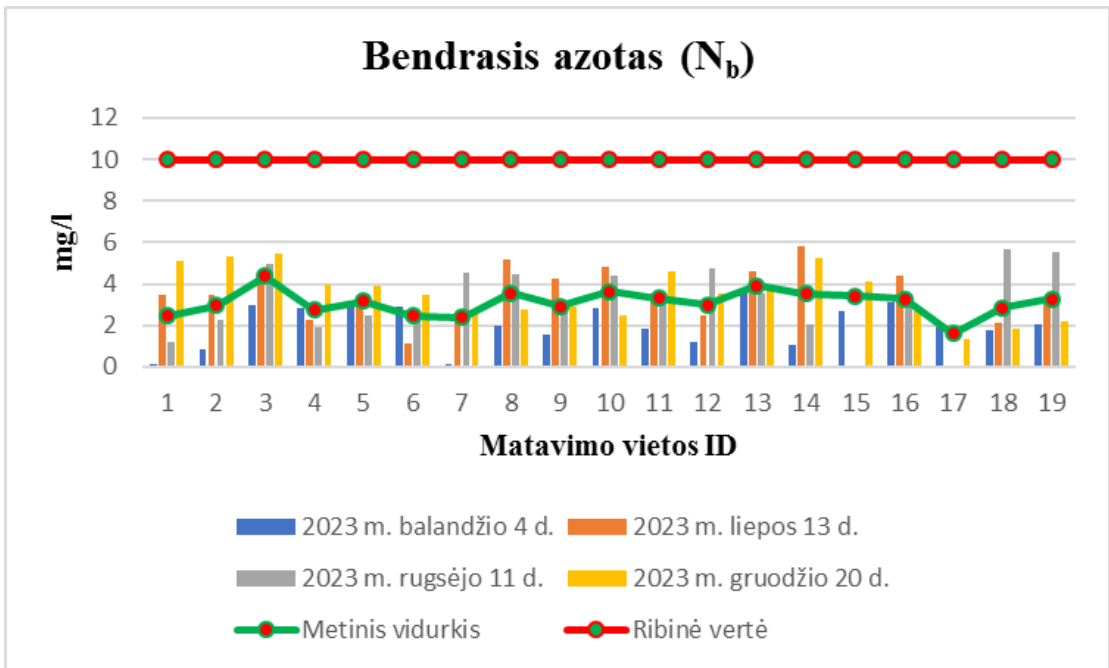
**18 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės upių vandens nitritų azoto (NO<sub>2</sub>-N) tyrimo rezultatų vizualizacija



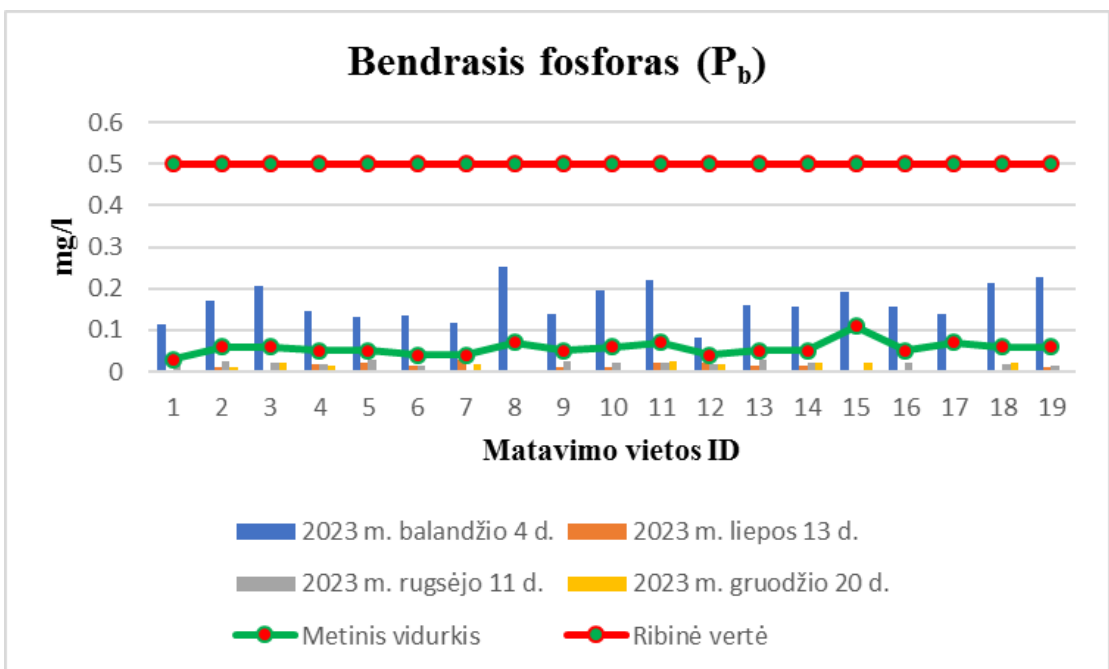
**19 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės upių vandens amonio azoto (NH<sub>4</sub>-N) tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0.778 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



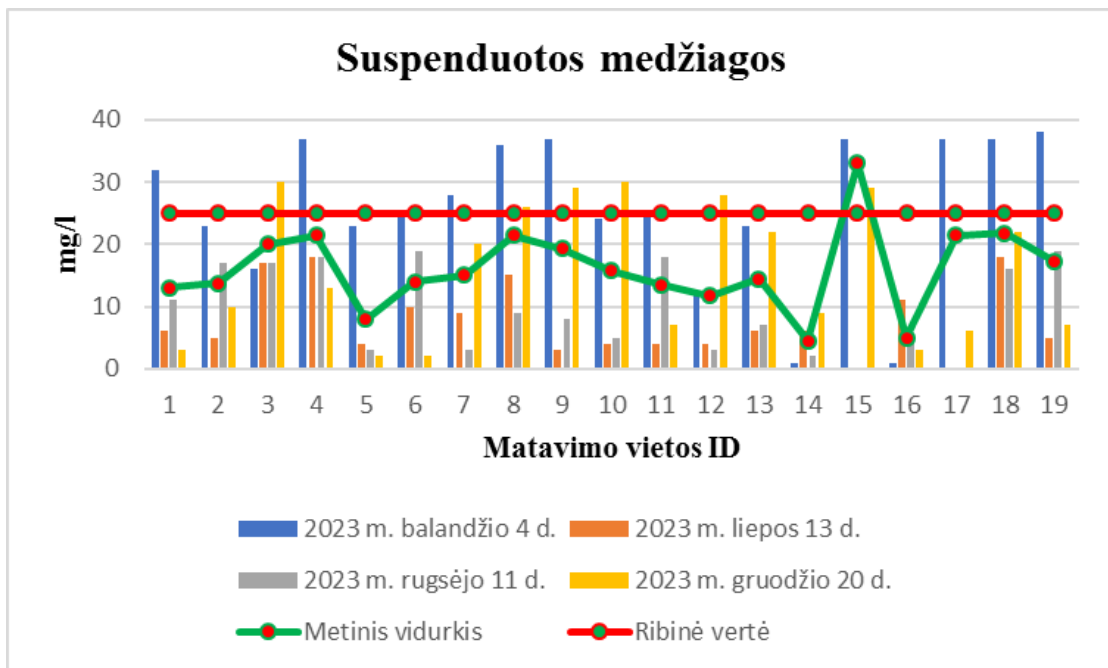
**20 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės upių vandens fosfatų fosforo (PO<sub>4</sub>-P) tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0.4 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**21 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės upių vandens N bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija



**22 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės upių vandens P bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija



**23 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės upėse suspenduotų medžiagų tyrimo rezultatų vizualizacija

**23 lentelė**

2023 m. balandžio 4 d. tvenkinių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Monitoringo vietovės pavadinimas	Analitė				
		Temperatūra	BDS <sub>7</sub>	N bendrasis	P bendras	Skaidrumas
		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	m
	<b>Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l</b>	-	<b>&lt; 3,30</b>	<b>&lt; 1,8</b>	<b>&lt; 0,06</b>	-
	<b>Ribinė vertė, mg/l</b>	-	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>1,6</b>	-
20	Akademijos tvenkinys	3,2	1,87	3,46	0,093	2,0
21	Labūnavos tvenkinys	4,1	1,32	0,28	0,020	1,5
22	Kaplių tvenkinys	4,9	1,44	0,44	0,011	2,0
23	Ašarėnos tvenkinys	6,5	2,44	3,24	0,135	1,0
24	Babėnų tvenkinys	4,7	2,77	1,30	0,060	1,5
25	Angirių tvenkinys	6,9	1,67	1,22	0,105	1,5

2023 m. liepos 13 d. tvenkinių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Monitoringo vietovės pavadinimas	Analitė				
		Temperatūra	BDS <sub>7</sub>	N bendrasis	P bendras	Skaidrumas
		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	m
	<b>Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l</b>	-	< 3,30	< 1,8	< 0,06	>1,3
	<b>Ribinė vertė, mg/l</b>	-	≤ 6	12	1,6	-
20	Akademijos tvenkinys	19,1	2,5	1,06	0,025	1,9
21	Labūnavos tvenkinys	18,7	2,1	3,58	0,018	2,2
22	Kaplių tvenkinys	19,4	1,7	2,97	0,023	2
23	Ašarėnos tvenkinys	17,3	3,8	3,73	0,012	1,9
24	Babėnų tvenkinys	20,9	2,2	1,42	a<0,010	2,1
25	Angirių tvenkinys	18,8	3,2	2,55	0,023	1,9

2023 m. rugsėjo 11 d. tvenkinių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Monitoringo vietovės pavadinimas	Analitė				
		Temperatūra	BDS <sub>7</sub>	N bendrasis	P bendras	Skaidrumas
		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	m
	<b>Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l</b>	-	< 3,30	< 1,8	< 0,06	>1,3
	<b>Ribinė vertė, mg/l</b>	-	≤ 6	12	1,6	-
20	Akademijos tvenkinys	20,4	2,2	1,06	0,012	1,7
21	Labūnavos tvenkinys	21,1	1,9	1,62	0,017	2
22	Kaplių tvenkinys	19,7	1,5	2,6	0,021	2
23	Ašarėnos tvenkinys	20,4	1,1	2,02	0,013	2
24	Babėnų tvenkinys	21,1	a<1	1,41	a<0,010	1,8
25	Angirių tvenkinys	22,7	1	2,68	0,018	1,5

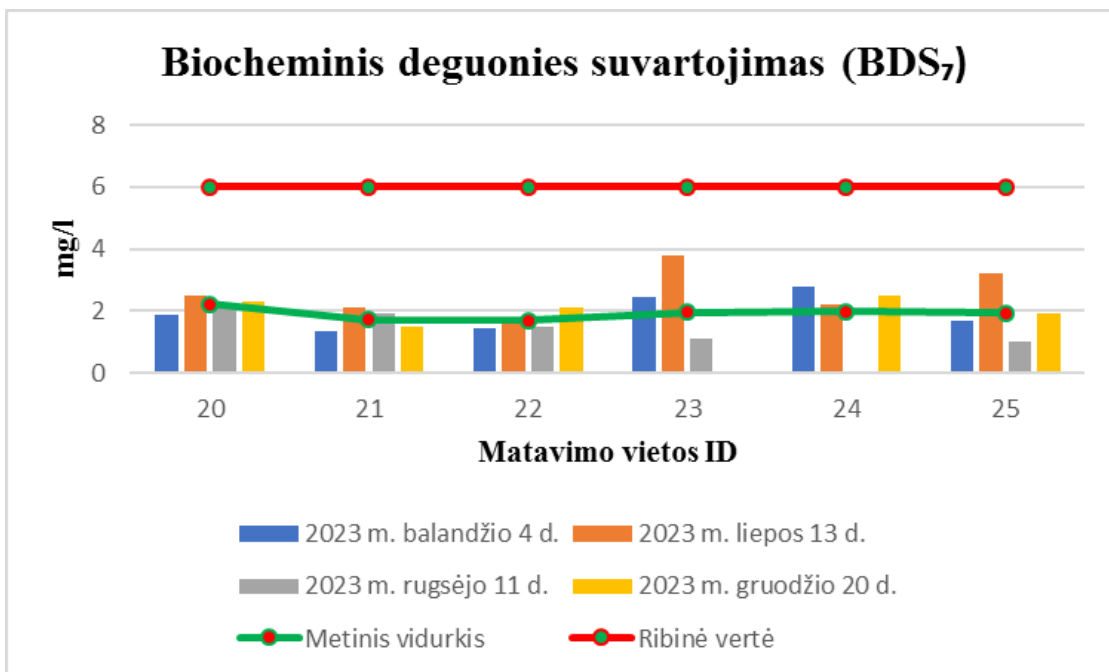
2023 m. gruodžio 20 d. tvenkinių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Monitoringo vietovės pavadinimas	Analitė				
		Temperatūra	BDS <sub>7</sub>	N bendrasis	P bendras	Skaidrumas
		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	m
	<b>Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l</b>	-	< 3,30	< 1,8	< 0,06	>1,3
	<b>Ribinė vertė, mg/l</b>	-	≤ 6	12	1,6	-
20	Akademijos tvenkinys	2,1	2,3	2,67	a<0,010	1,8
21	Labūnavos tvenkinys	4,9	1,5	a<1	0,026	1,8
22	Kaplių tvenkinys	3,7	2,1	1,66	0,014	1,8
23	Ašarėnos tvenkinys	2,7	a<1	1,32	a<0,010	1,9
24	Babėnų tvenkinys	3,5	2,5	1,99	0,026	1,6
25	Angirių tvenkinys	3,8	1,9	2,31	0,022	1,4

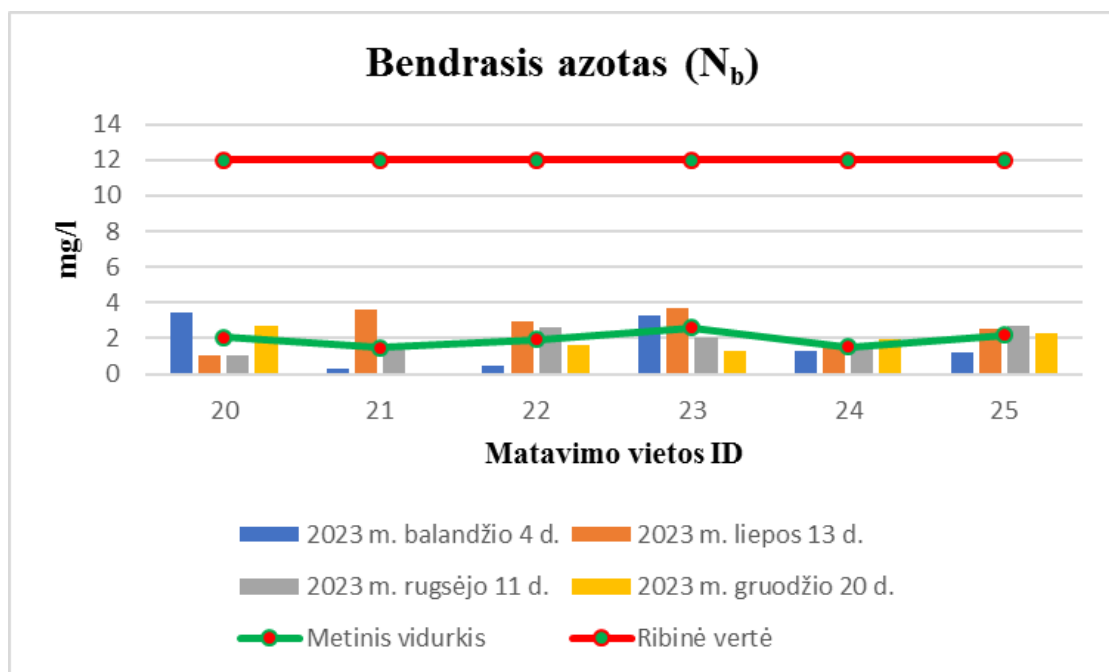
2023 m. tvenkinių vandens tyrimų rezultatų vidurkių suvestinė

Matavimo vietos ID	Monitoringo vietovės pavadinimas	Analitė				
		Temperatūra	BDS <sub>7</sub>	N bendrasis	P bendras	Skaidrumas
		°C	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l	mg/l	m
	<b>Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l</b>	-	< 3,30	< 1,8	< 0,06	>1,3
	<b>Ribinė vertė, mg/l</b>	-	≤ 6	12	1,6	-
20	Akademijos tvenkinys	-	2,22	2,06	0,034	1,85
21	Labūnavos tvenkinys	-	1,71	1,49	0,020	1,88
22	Kaplių tvenkinys	-	1,69	1,92	0,017	1,95
23	Ašarėnos tvenkinys	-	1,96	2,58	0,041	1,70
24	Babėnų tvenkinys	-	1,99	1,53	0,024	1,75
25	Angirių tvenkinys	-	1,94	2,19	0,042	1,58

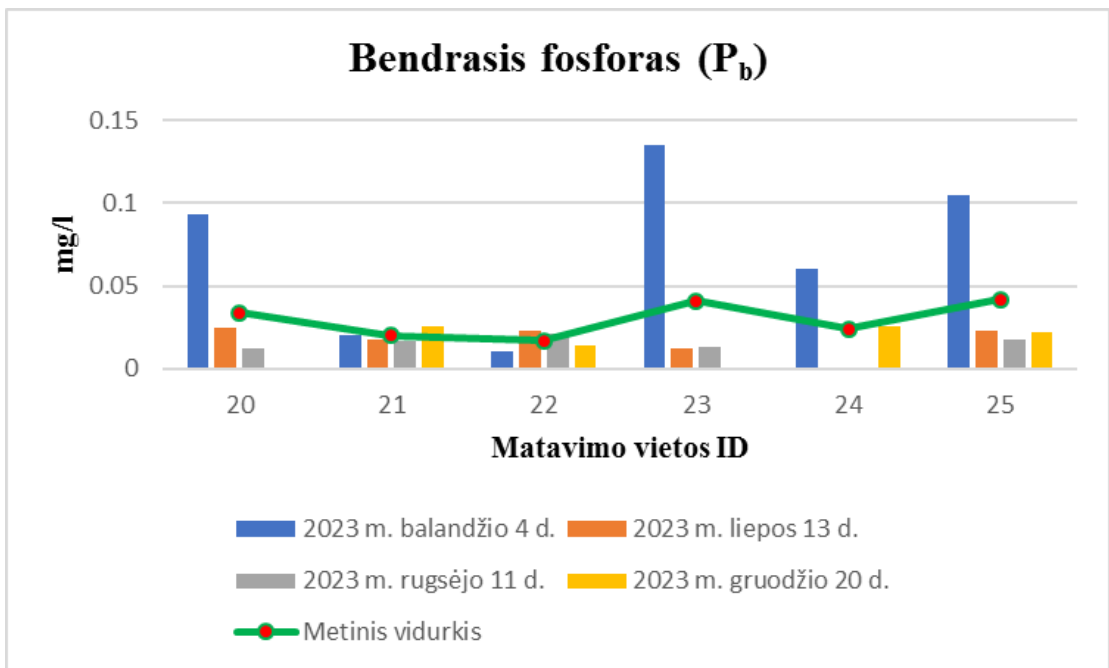
Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiame Kėdainių rajono savivaldybėje 2023 m. atliktų tvenkinių tiriamų analičių koncentracijų vizualizaciją.



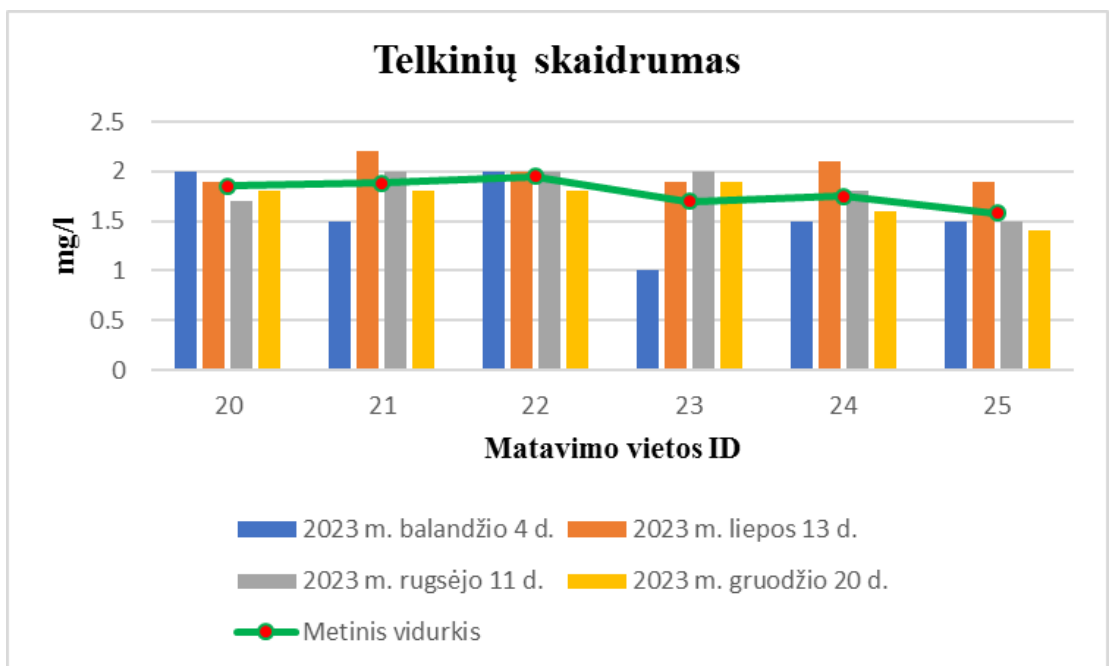
24 pav. Kėdainių rajono savivaldybės tvenkinių vandens BDS<sub>7</sub> tyrimo rezultatų vizualizacija



25 pav. Kėdainių rajono savivaldybės tvenkinių vandens N bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija



**26 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės tvenkinių vandens P bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija



**27 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės tvenkinių vandens skaidrumo tyrimo rezultatų vizualizacija



28 lentelė

2023 m. birželio 9 d. drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos matavimų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Temperatūra, °C	Mėginio ėmimo vietoje, nustatyta koncentracija mg/l			
		X	Y		Bendras N	Bendras P	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)
Aktuali ribinė vertė/mato vnt.				-	30 mg/l	4 mg/l	<0,778 mg/l	<0,046 mg/l
26	Pernarava	478267	6129321	14,9	0,65	0,200	0,077	0,001
27	Dotnuva	490482	6144546	15,4	0,52	0,071	0,063	0,013
28	Gudžiūnai	494102	6151757	15,2	1,10	0,019	0,086	0,013
29	Truskava	514938	6142207	16,9	0,29	0,158	0,037	0,015
30	Vilainiai	505202	6130432	14,4	3,35	0,202	0,054	0,002
31	Pelėdnagai	503811	6118409	15,9	2,19	0,026	0,020	0,013
32	Pelėdnagai	495153	6118606	14,2	1,37	0,133	0,044	0,014
33	Josvainiai	489818	6126973	13,1	1,54	0,124	0,016	0,017
34	Surviliškis	502906	6147756	13,3	2,47	0,120	0,034	0,011

29 lentelė

2023 m. liepos 13 d. drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos matavimų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Temperatūra, °C	Mėginio ėmimo vietoje, nustatyta koncentracija mg/l			
		X	Y		Bendras N	Bendras P	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)
Aktuali ribinė vertė/mato vnt.				-	30 mg/l	4 mg/l	<0,778 mg/l	<0,046 mg/l
26	Pernarava	478267	6129321	19,3	3,34	0,038	0,117	0,049
27	Dotnuva	490482	6144546	17,4	1,52	0,014	0,189	0,032
28	Gudžiūnai	494102	6151757	19,6	5,18	a<0,010	a<0,05	0,014
29	Truskava	514938	6142207	19,3	1,25	0,035	0,175	0,035
30	Vilainiai	505202	6130432	19,2	5,48	0,01	a<0,05	0,02
31	Pelėdnagai	503811	6118409	17,8	4,81	0,027	0,084	0,02
32	Pelėdnagai	495153	6118606	17,6	2,38	0,038	0,16	0,015
33	Josvainiai	489818	6126973	19,4	3,32	0,02	0,166	0,028
34	Surviliškis	502906	6147756	20	5,51	0,011	0,122	0,017

## 30 lentelė

2023 m. rugpjūčio 4 d. drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos matavimų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Temperatūra, °C	Mėginio ėmimo vietoje, nustatyta koncentracija mg/l			
		X	Y		Bendras N	Bendras P	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)
Aktuali ribinė vertė/mato vnt.				-	30 mg/l	4 mg/l	<0,778 mg/l	<0,046 mg/l
26	Pernarava	478267	6129321	22,8	1,06	0,013	0,072	0,031
27	Dotnuva	490482	6144546	21,9	1,26	a<0,010	a<0,05	0,045
28	Gudžiūnai	494102	6151757	22,2	2,55	0,02	0,061	0,024
29	Truskava	514938	6142207	22,9	a<1	0,03	0,223	0,032
30	Vilainiai	505202	6130432	21,7	2,16	0,033	0,077	0,051
31	Pelėdnagai	503811	6118409	22	1,86	0,039	0,16	0,022
32	Pelėdnagai	495153	6118606	19,5	a<1	0,021	0,163	0,032
33	Josvainiai	489818	6126973	20,5	a<1	0,016	0,183	0,049
34	Surviliškis	502906	6147756	22,2	3,31	0,042	a<0,05	0,033

## 31 lentelė

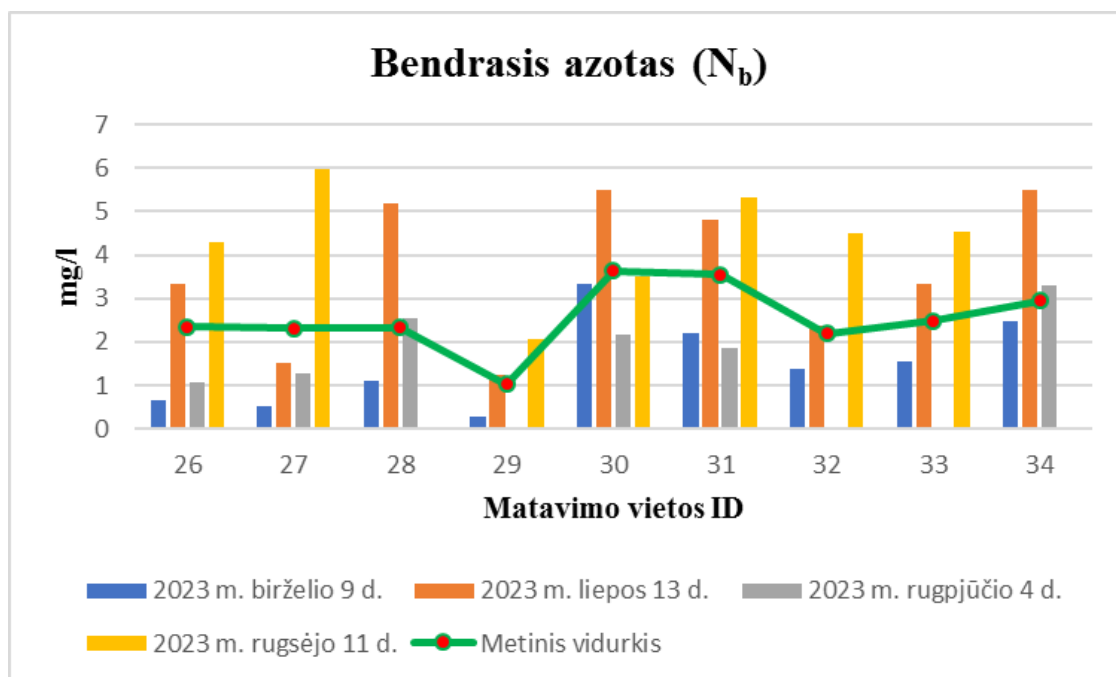
2023 m. rugsėjo 11 d. drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos matavimų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Temperatūra, °C	Mėginio ėmimo vietoje, nustatyta koncentracija mg/l			
		X	Y		Bendras N	Bendras P	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)
Aktuali ribinė vertė/mato vnt.				-	30 mg/l	4 mg/l	<0,778 mg/l	<0,046 mg/l
26	Pernarava	478267	6129321	18,1	4,31	0,022	a<0,05	0,014
27	Dotnuva	490482	6144546	18	5,96	0,017	a<0,05	0,032
28	Gudžiūnai	494102	6151757	20,4	a<1	a<0,010	0,097	0,027
29	Truskava	514938	6142207	18,9	2,08	0,027	0,202	0,033
30	Vilainiai	505202	6130432	18,1	3,51	0,024	0,106	0,042
31	Pelėdnagai	503811	6118409	21,8	5,32	0,011	0,126	0,006
32	Pelėdnagai	495153	6118606	17,9	4,51	0,029	0,202	0,017
33	Josvainiai	489818	6126973	19,9	4,55	0,01	0,208	0,01
34	Surviliškis	502906	6147756	19,3	a<1	0,037	a<0,05	0,05

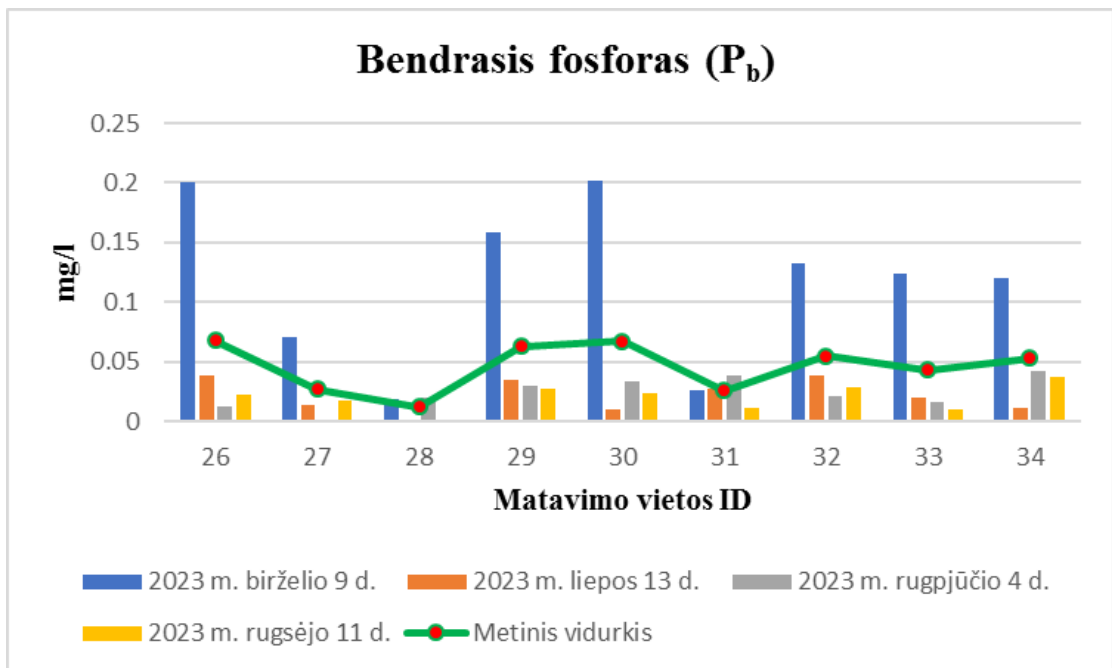
2023 m. drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos matavimų vidurkių suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Temperatūra, °C	Mėginio ėmimo vietoje, nustatyta koncentracija mg/l			
		X	Y		Bendras N	Bendras P	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitritų azotas (NO <sub>2</sub> -N)
Aktuali ribinė vertė/mato vnt.				-	30 mg/l	4 mg/l	<0,778 mg/l	<0,046 mg/l
26	Pernarava	478267	6129321	-	2,34	0,068	0,073	0,024
27	Dotnuva	490482	6144546	-	2,32	0,027	0,075	0,031
28	Gudžiūnai	494102	6151757	-	2,33	0,012	0,067	0,020
29	Truskava	514938	6142207	-	1,03	0,063	0,159	0,029
30	Vilainiai	505202	6130432	-	3,63	0,067	0,065	0,029
31	Pelėdnagai	503811	6118409	-	3,55	0,026	0,098	0,015
32	Pelėdnagai	495153	6118606	-	2,19	0,055	0,142	0,020
33	Josvainiai	489818	6126973	-	2,48	0,043	0,143	0,026
34	Surviliškis	502906	6147756	-	2,95	0,053	0,051	0,028

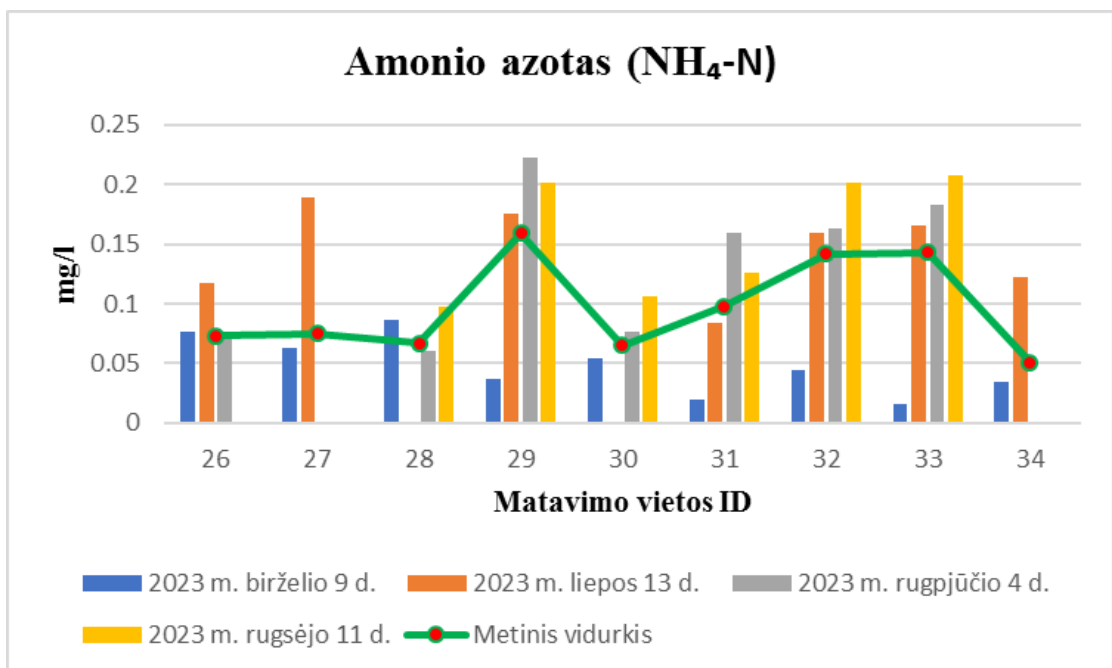
Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiame Kėdainių rajono savivaldybėje 2023 m. atliktų drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos tiriamų analičių koncentracijų vizualizaciją.



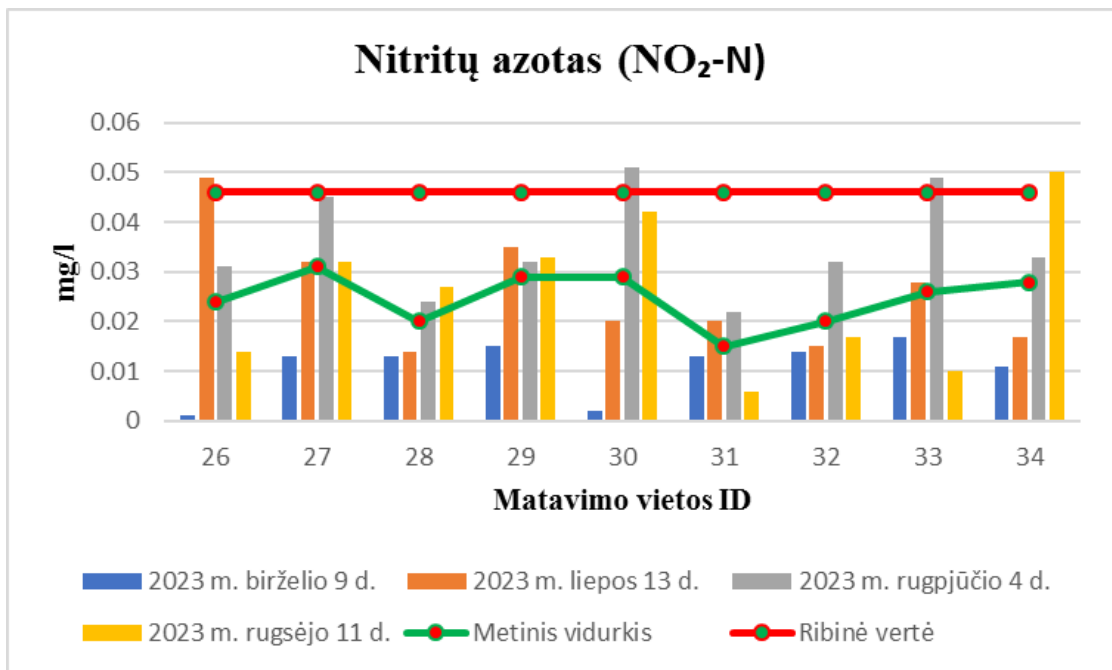
**28 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės drenažo sistemų nuvedamo vandens N bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 30 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**29 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės drenažo sistemų nuvedamo vandens P bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 4 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**30 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės drenažo sistemų nuvedamo vandens amonio azoto ( $NH_4-N$ ) tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0.778 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**31 pav.** Kėdainių rajono savivaldybės drenažo sistemų nuvedamo vandens nitritų azoto (NO<sub>2</sub>-N) tyrimo rezultatų vizualizacija

## IŠVADOS

Paviršinio vandens stebėseną (periodiniai matavimai) yra svarbi telkinių būklės nustatymui, įvertinti parametrų vertes, pavojingų medžiagų koncentracijas ar jos neviršija ribinės vertės, jeigu viršija, tai vandens telkinio cheminė būklė yra neatitinkanti geros būklės. Tokiu atveju reikia imtis rekomendacijų kaip sumažinti antropogeninės taršos poveikį, nes tai daro įtaką visiems vandens organizmams ir augalams.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtuose upėse **ištirpusio deguonies** koncentracija įvairavo nuo 7,15 mgO<sub>2</sub>/l iki 10,60 mgO<sub>2</sub>/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas ištirpusio deguonies vandenyje metinis vidurkis keitėsi nuo 7,98 mgO<sub>2</sub>/l iki 9,39 mgO<sub>2</sub>/l. Santykinai mažiausias metinis vidurkis suskaičiuotas Dotnuvėlėje aukščiau Gudžiūnų, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus duomenis upės suskirstomos sekančiai (žr. 13 lentelė): **gerą ekologinės būklės klasę atitinka: 3, 7, 10, 11 ir 19 nustatytose matavimų vietose; labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visos likusios tirtos upės.**

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtose upėse **pH** koncentracija įvairavo nuo 7,4 pH vienetų iki 8,5 pH vienetų. Iš turimų duomenų suskaičiuotas pH metinis vidurkis keitėsi nuo 7,7 pH vienetų iki 8,3 pH vienetų. Santykinai didžiausias metinis vidurkis suskaičiuotas Obelies žiotyse, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtose upėse **BDS<sub>7</sub>** vertė įvairavo nuo 0,15 mgO<sub>2</sub>/l iki 4,90 mgO<sub>2</sub>/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas BDS<sub>7</sub> vertės metinis vidurkis keitėsi nuo 0,32 mg/IO<sub>2</sub> iki 4,20 mg/IO<sub>2</sub>. Santykinai didžiausias metinis vidurkis suskaičiuotas Kruosto žiotyse, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtose upėse **nitratų azoto (NO<sub>3</sub>-N)** koncentracija įvairavo nuo 0,346 mg/l iki 10,150 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas nitratų azoto metinis vidurkis keitėsi nuo 2,290 mg/l iki 6,600 mg/l. Santykinai didžiausias metinis vidurkis suskaičiuotas Dotnuvėlės žiotyse, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus duomenis upės suskirstomos sekančiai (žr. 13 lentelė): **vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietos ID 1, 3, 7, 10, 11, 14, 17 ir 18 esančios upės; blogą ekologinės būklės klasę atitinka visos likusios tirtos upės.**

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtose upėse **nitritų azoto (NO<sub>2</sub>-N)** koncentracija įvairavo nuo 0,001 mg/l iki 0,081 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas nitritų azoto metinis vidurkis keitėsi nuo 0,010 mg/l iki 0,060 mg/l. Didžiausios nitritų azoto koncentracijos, kurios viršijo ribinę vertę (t. y. 0,05 mg/l) suskaičiuotos Šušvėje prie Ažytėnų ir Smilgos žiotyse, nustatytose matavimų vietose.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtose upėse **amonio azoto (NH<sub>4</sub>-N)** koncentracija įvairavo nuo 0,001 mg/l iki 0,070 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas amonio azoto metinis vidurkis keitėsi nuo 0,020 mg/l iki 0,040 mg/l. Santykinai didžiausias amonio azoto metinis vidurkis suskaičiuotas Kruosto žiotyse, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus duomenis upės suskirstomos sekančiai (žr. 13 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visos tirtos upės.**

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtose upėse **fosfatų fosforo (PO<sub>4</sub>-P)** koncentracija įvairavo nuo 0,010 mg/l iki 0,140 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas fosfatų fosforo metinis vidurkis keitėsi nuo 0,040 mg/l iki 0,100 mg/l. Santykinai didžiausi fosfatų fosforo metiniai vidurkiai suskaičiuoti Nevėžyje aukščiau Liaudies, Nevėžyje prie Vilainių ir Šerkšnio žiotyse, nustatytose matavimų vietose. Pagal turimus suskaičiuotus duomenis upės suskirstomos sekančiai (žr. 13 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietos ID 4 esanti upė; gerą ekologinės būklės klasę atitinka visos likusios tirtos upės išskyrus matavimo vietos ID 1, 2 ir 18 esančios upės, kurios atitinka vidutinę ekologinės būklės klasę.**

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtose upėse **bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,11 mg/l iki 5,79 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas bendrojo azoto metinis vidurkis keitėsi nuo 1,61 mg/l iki 4,37 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo azoto metinis vidurkis suskaičiuotas Nevėžyje prie Kėdainių, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus

suskaičiuotus duomenis upės suskirstomos sekančiai (žr. 13 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietos ID 17 esanti upė; gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietos ID 1, 2, 4, 6, 7, 9, 12 ir 18 esančios upės; vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka visos likusios tirtos upės.**

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtose upėse **bendrojo fosforo** koncentracija įvairavo nuo 0,005 mg/l iki 0,254 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas bendrojo fosforo metinis vidurkis keitėsi nuo 0,030 mg/l iki 0,110 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo fosforo metinis vidurkis suskaičiuotas Kruosto žiotyse, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus duomenis upės suskirstomos sekančiai (žr. 13 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visos tirtos upės išskyrus matavimo vietos ID 15 esanti upė, kuri atitinka gerą ekologinės būklės klasę.**

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtose upėse **skendinčių medžiagų** kiekis įvairavo nuo 1,0 mg/l iki 38,0 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas skendinčių medžiagų metinis vidurkis keitėsi nuo 4,5 mg/l iki 33,0 mg/l. Santykiškai didžiausias skendinčių medžiagų kiekis, kuris viršijo ribinę vertę (t. y. 25 mg/l) suskaičiuotas Kruosto žiotyse, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtuose tvenkiniuose **BDS<sub>7</sub>** koncentracija įvairavo nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos, t. y. nuo  $a < 1,0$  mg/lO<sub>2</sub> iki 3,80 mg/lO<sub>2</sub>. Iš turimų duomenų apskaičiuotas BDS<sub>7</sub> metinis vidurkis keitėsi nuo 1,69 mg/lO<sub>2</sub> iki 2,22 mg/lO<sub>2</sub>. Santykinai didžiausias biocheminis deguonies suvartojimas apskaičiuotas Akademijos tvenkinyje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtuose tvenkiniuose **bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,28 mg/l iki 3,73 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas bendrojo azoto metinis vidurkis keitėsi nuo 1,49 mg/l iki 2,58 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo azoto metinis vidurkis suskaičiuotas Ašarėnos tvenkinyje, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus duomenis tvenkiniai suskirstomi sekančiai (žr. 14 lentelė): **gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietos ID 21, 22 ir 24 esantys tvenkiniai; vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietos ID 20, 23 ir 25 esantys tvenkiniai.**

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtuose tvenkiniuose **bendrojo fosforo** koncentracija įvairavo nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos, t. y. nuo  $a < 0,010$  mg/l iki 0,135 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas bendrojo fosforo metinis vidurkis keitėsi nuo 0,017 mg/l iki 0,042 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo fosforo metinis vidurkis apskaičiuotas Angirių tvenkinyje, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus duomenis tvenkiniai suskirstomi sekančiai (žr. 14 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka**

**matavimo vietos ID 20, 21, 22 ir 24 esantys tvenkiniai; gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietos ID 23 ir 25 esantys tvenkiniai.**

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje tirtuose tvenkiniuose vandens **skaidrumas** įvairavo nuo 1,00 m iki 2,20 m. Iš turimų duomenų suskaičiuotas vandens skaidrumo metinis vidurkis keitėsi nuo 1,58 mg/l iki 1,95 mg/l. Santykinai didžiausias skaidrumas išmatuotas Kaplių tvenkinyje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos matavimus, **bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,29 mg/l iki 5,96 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas bendrojo azoto metinis vidurkis keitėsi nuo 1,03 mg/l iki 3,63 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo azoto kiekis suskaičiuotas Vilainiuose (Matavimo vietos ID 30), nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos matavimus, **bendrojo fosforo** koncentracija įvairavo nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos, t. y. nuo  $a < 0,010$  mg/l iki 0,202 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas bendrojo fosforo metinis vidurkis keitėsi nuo 0,012 mg/l iki 0,068 mg/l. Santykinai didžiausias bendrojo fosforo kiekis suskaičiuotas Pernaravoje (Matavimo vietos ID 26), nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos matavimus, **amonio azoto (NH<sub>4</sub>-N)** koncentracija įvairavo nuo 0,016 mg/l iki 0,223 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas amonio azoto metinis vidurkis keitėsi nuo 0,051 mg/l iki 0,159 mg/l. Santykinai didžiausias amonio azoto kiekis suskaičiuotas Truskavoje (Matavimo vietos ID 29), nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus drenažo sistemų nuvedamo vandens taršos matavimus, **nitritų azoto (NO<sub>2</sub>-N)** koncentracija įvairavo nuo 0,001 mg/l iki 0,051 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas nitritų azoto metinis vidurkis keitėsi nuo 0,015 mg/l iki 0,031 mg/l. Santykinai didžiausias nitritų azoto kiekis suskaičiuotas Dotnuvoje (Matavimo vietos ID 27), nustatytose matavimo vietose.

## **REKOMENDACIJOS**

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

### **1. Vandens ekosistemų hidrobiologinių parametų subalansavimas:**

a) Labilių biogeninių medžiagų (azoto ir fosforo) vandens masėje mažinimas (naudojamos hidrocheminių parametų 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 sukaukę 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 5667–3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).
3. LST ISO 5667–6:2014. 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. LAND 47-1:2007, LAND 47-2:2007. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų nustatymas.
6. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų azoto kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
7. LST EN ISO 11732:2005. Vandens kokybė. Amoniakinio azoto nustatymas. Srauto analizės (CFA ir FIA) ir spektrometrinio aptikimo metodas.
8. LST EN ISO 13395:2000. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
9. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
10. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008).
11. 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) (ISO 15681-1:2003).

## IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2023 m. gegužės 5 d. ir 2023 m. lapkričio 16 d. Kėdainių rajono savivaldybėje buvo atlikti požeminio vandens tyrimai. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

**Tyrimo tikslas:** Išsaugoti geriamojo vandens šaltinius, užtikrinti rajono gyventojų aprūpinimą geros kokybės geriamuoju vandeniu. Gautus rezultatus taikyti geriamojo vandens kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

### Tyrimo uždaviniai:

1. nustatyti požeminio vandens pH, savitojo elektros laidžio, nitratų ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), amonio azoto ( $\text{NH}_4^+ \text{N}$ ), nitritų ( $\text{NO}_2^-$ ) ir sulfatų ( $\text{SO}_4^-$ ) koncentracijas;
2. atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

**Tyrimo objektas:** požeminio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 33 lentelėje ir 17 – 23 pav.

### 33 lentelė

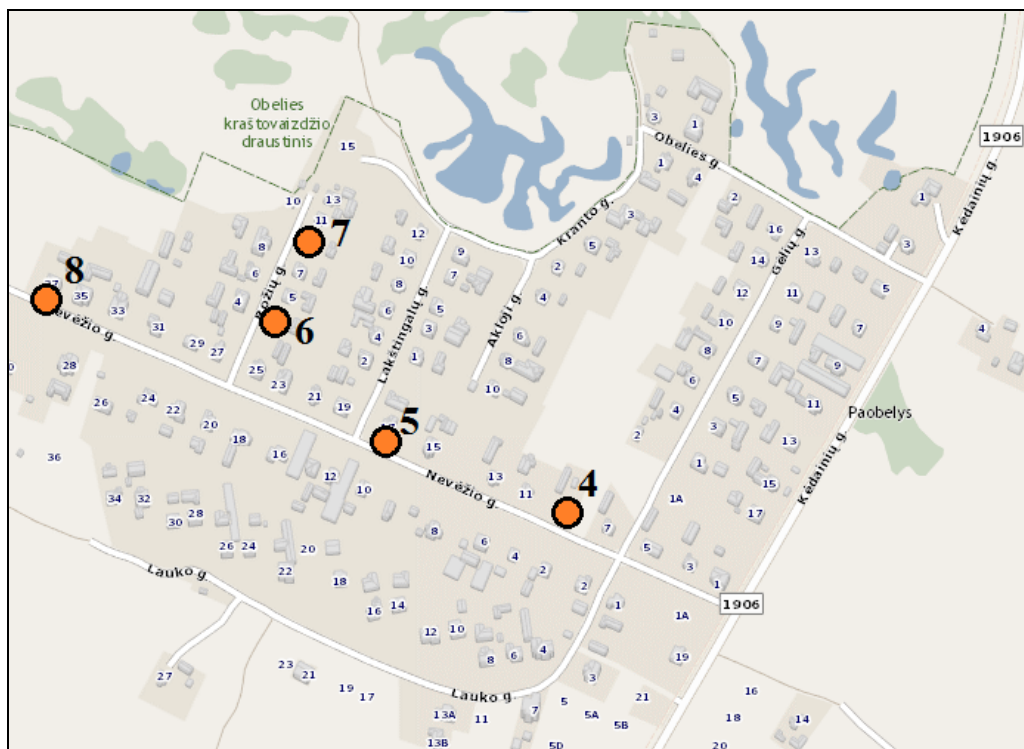
#### Šachtinių šulinių vandens kokybės stebėsenos koordinatės

Matavimo vietos ID	Gyvenvietė, adresas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacinių sistemoje		Tipas
		X	Y	
<b>Vainotiškiai, Dotnuvos sen.</b>				
1.	Vainotiškių g. 18	490249	6140412	Šachtinis šulinys
2.	Rožių g. 1	490187	6140643	Šachtinis šulinys
3.	Vainotiškių g. 1	490358	6139912	Šachtinis šulinys
<b>Paobelys, Pelėdnagių sen.</b>				
4.	Nevėžio g. 9	497976	6125331	Šachtinis šulinys
5.	Nevėžio g. 17	497812	6125409	Šachtinis šulinys
6.	Rožių g. 3	497709	6125512	Šachtinis šulinys
7.	Rožių g. 9	497740	6125584	Šachtinis šulinys
8.	Nevėžio g. 37	497512	6125531	Šachtinis šulinys
<b>Medekšiai, Pelėdnagių sen.</b>				
9.	Šerkšnės g. 8	499911	6122309	Šachtinis šulinys
10.	Veteranų g. 25	500125	6121954	Šachtinis šulinys
11.	Veteranų g. 31	500205	6121877	Šachtinis šulinys
12.	Veteranų g. 6	500170	6121790	Šachtinis šulinys
12a.	Veteranų g. 2	499934	6121895	Šachtinis šulinys
13.	Šerkšnės g. 35	500388	6121894	Šachtinis šulinys
<b>Josvainiai, Josvainių sen.</b>				
14.	Ariogalos g. 35	489228	6123694	Šachtinis šulinys
15.	Ariogalos g. 56	489082	6123909	Šachtinis šulinys
16.	Liepų g. 15	489398	6123930	Šachtinis šulinys
17.	Sodų g. 2	489475	6123826	Šachtinis šulinys
18.	Kaštonų g. 10	489740	6123899	Šachtinis šulinys

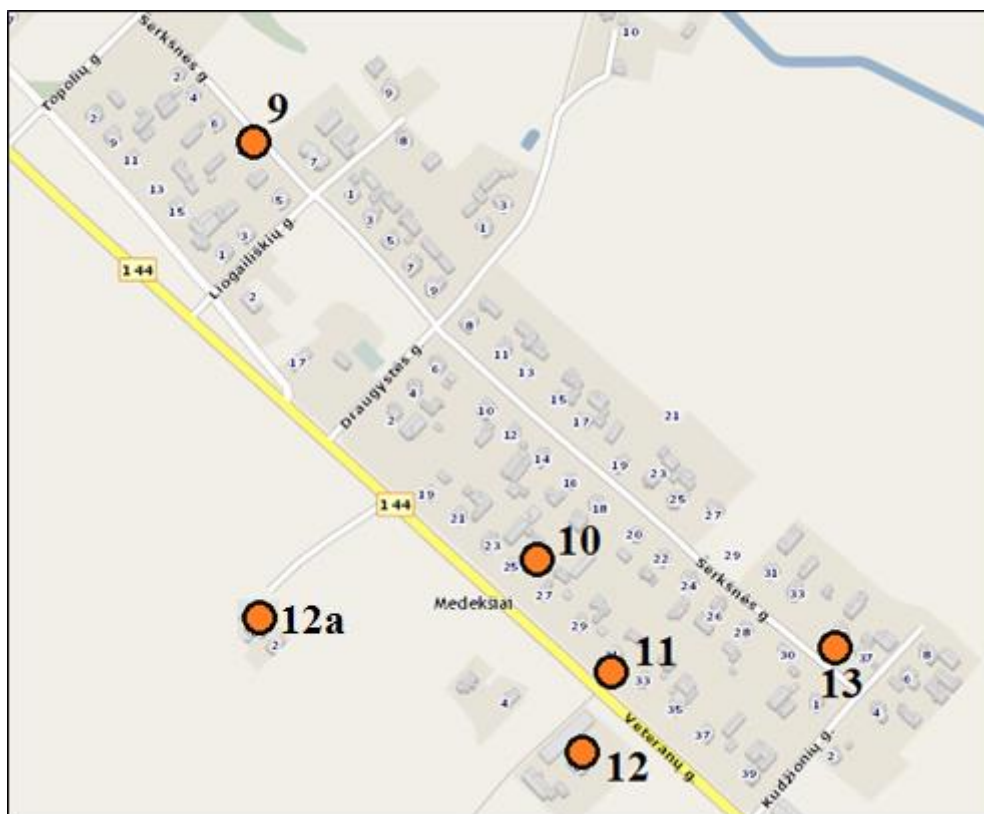
Aristava, Vilainių sen.				
19.	Rožių g. 26	505388	6128818	Šachtinis šulinys
20.	Rožių g. 10	505638	6128751	Šachtinis šulinys
21.	Liepų al. 12	505816	6128450	Šachtinis šulinys
22.	Malčiaus g. 17	506102	6128202	Šachtinis šulinys
23.	Pakrantės g. 4	505987	6128342	Šachtinis šulinys
Vilainiai, Vilainių sen.				
24.	Ledų g. 3	500392	6130421	Šachtinis šulinys
25.	Žemdirbių g. 19	500376	6130373	Šachtinis šulinys
26.	Šiaurinė g. 3	500430	6130551	Šachtinis šulinys
27.	Melioratorių g. 39	500481	6130191	Šachtinis šulinys
28.	Šaltinio g. 5	500354	6130139	Šachtinis šulinys
Tiskūnai, Vilainių sen.				
29.	Rožių g. 6	501064	6134765	Šachtinis šulinys
30.	Liepų g.15	501076	6134930	Šachtinis šulinys
31.	Liepų g.14	500959	6134966	Šachtinis šulinys
32.	Tiskūnų g. 6	500833	6134726	Šachtinis šulinys
33.	Tiskūnų g. 16	500965	6134685	Šachtinis šulinys



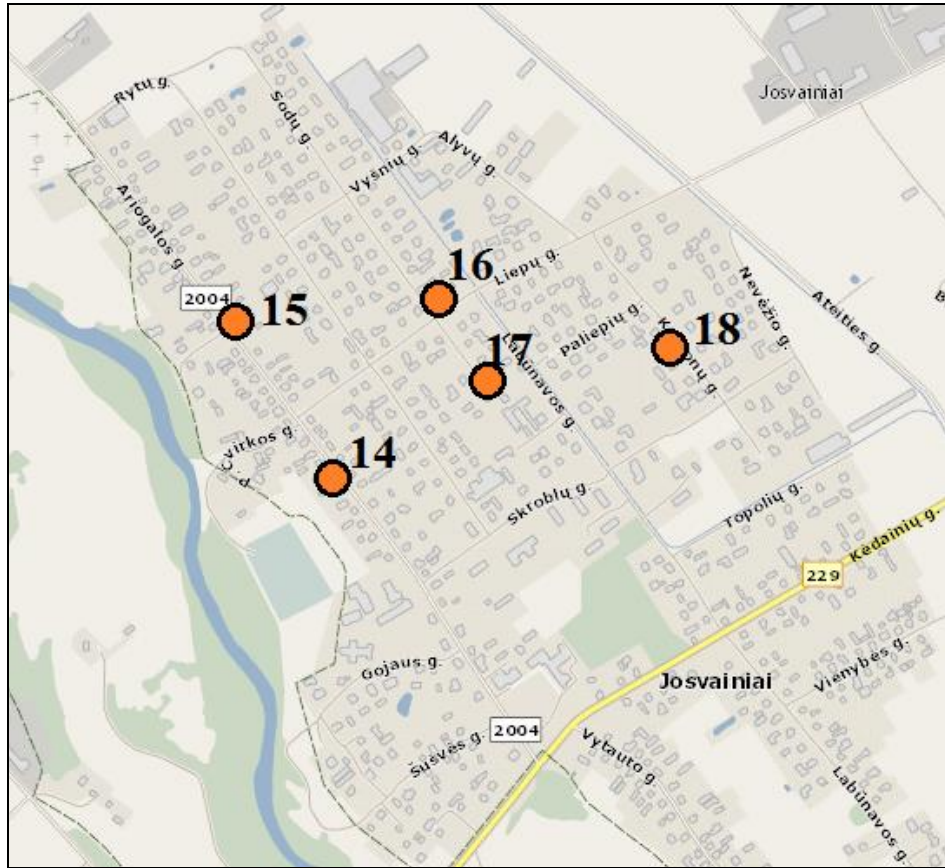
**32 pav.** Požeminio vandens monitoringo tinklas Vainotiškių k., Dotnuvos sen.



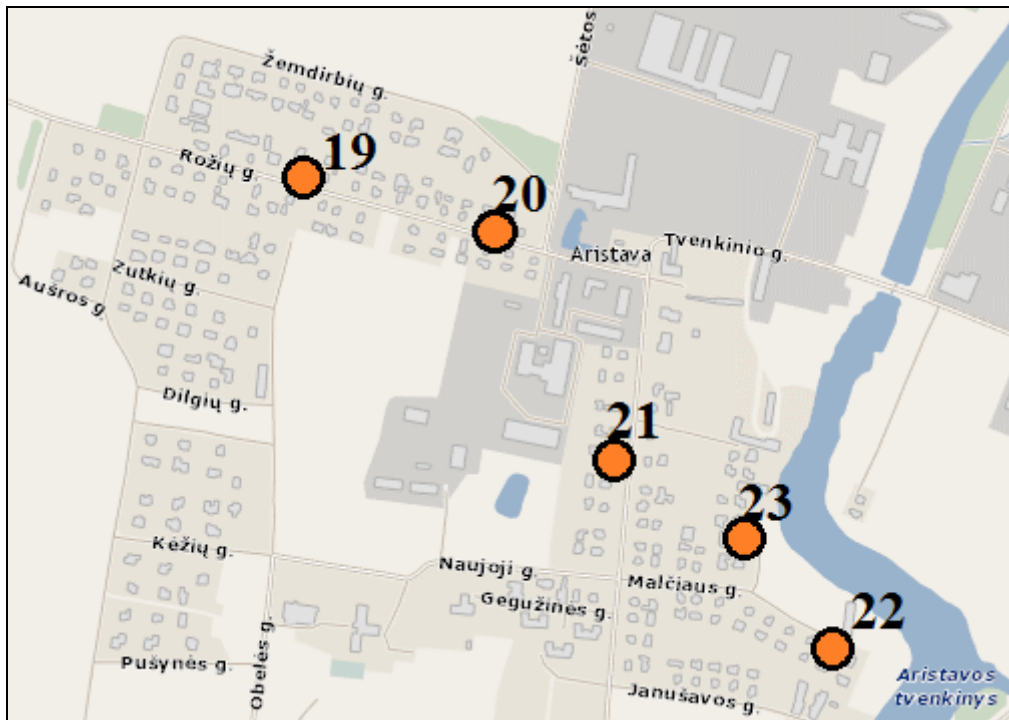
33 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas Paobelio k., Pelėdnagių sen.



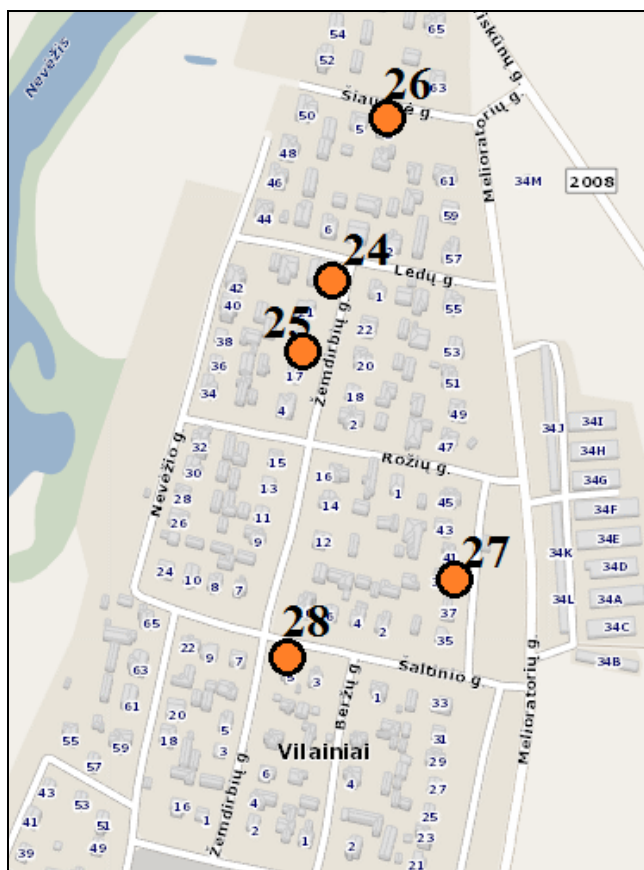
34 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas Medekšių k., Palėdnagių sen.



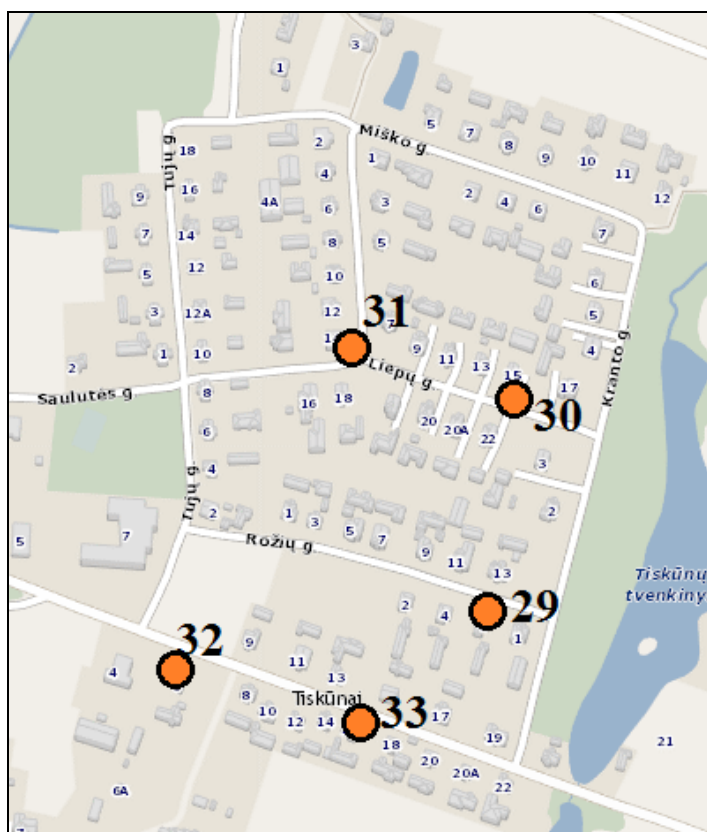
35 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas Jospvainių mstl., Jospvainių sen.



36 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas Aristavos k., Vilainių sen.



37 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas Vilainių k., Vilainių sen.



38 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas Tiskūnų k., Vilainių sen.

**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 24:2017 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo“.

### 34 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 ( $\text{NO}_3^{-}$ )	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

#### 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 27888:1999. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
3. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgšį.
4. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.
5. LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas (ISO 6777:1984).
6. LST ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).

### TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

**pH.** Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandeniliniu rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose  $\text{pH} = 7$ , rūgščiuose –  $\text{pH} < 7$ , šarminiuose –  $\text{pH} > 7$ . Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį  $\text{CO}_2$ , ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH



dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko, upių vandenyje pH kinta nuo 6,5 iki 8,5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6,8 – 8,5, vasarą 7,4 – 8,2.

**Savitasis elektros laidis.** Medžiagos savybė praleisti elektros srovę. Įvairioms medžiagoms yra nustatomas skirtingas elektrinis laidis. Jis priklauso nuo medžiagos savybių (tai dydis, atvirkščias savitajai elektrinei varžai). Elektrinis laidis labai priklauso nuo temperatūros.

**Nitratai  $\text{NO}_3^-$  ir nitritai  $\text{NO}_2^-$ .** Nitratai  $\text{NO}_3^-$  ir nitritai  $\text{NO}_2^-$  susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto rūgšties. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitritai yra nepastovūs komponentai, toliau oksiduojasi iki nitratų. Nitritai į upes gali pakliūti ir su nutekamaisiais vandenimis. Nesaikingai tręšiant dirvą, nitratų koncentracijos padidėjimą vandenyje gali sąlygoti ir išplautos azotinės trąšos.

Bendra prasme patys nitratai nėra labai nuodingi. Nuodingi yra nitritai. Jiems ypač jautrūs naujagimiai. Naujagimių raudonuosiuose kraujo kūneliuose yra vadinamojo vaisiaus (fetalinio) hemoglobino, kuris lengvai jungiasi su nitritais. Kraujyje susidaro methemoglobinas. Nuo oksihemoglobino jis skiriasi tuo, kad jo trivalentė geležis nebesugeba perduoti audiniams deguonies. Organizme išsivysto vidinis deguonies badas. Dėl fermentinių sistemų nebrandumo methemoglobino toksiniam poveikiui patys jautriausi yra kūdikiai iki 3 mėnesių amžiaus. Nitritai labai pavojingi ir nėščiosioms bei žmonėms turintiems tam tikrų fermentų deficitą. Skrandyje nitritai su maisto antriniais ir tretiniais aminais sudaro kancerogeninius nitrozoaminus. Nitratai gali pereiti (redukuotis) į nitritus dviem būdais: kai geriamajame vandenyje arba adaptuotuose pieno mišiniuose kūdikiams esantys mikroorganizmai nitratų redukuoja iki nitritų. Tokie redukuojantys mikrobai gali būti kad ir E. coli. Rūgščios terpės vandenyje esantis kadmio ir cinkas dar labiau skatina nitratų redukcijos į nitritus procesą. Galimas ir endogeninis nitritų susidarymas iš nitratų. Apie 20% patekusių į burną nitratų, veikiant seilėms ir burnos mikroflorai, redukuojami iki nitritų. Redukcijos procesą toliau skatina rūgšti skrandžio turinio reakcija. Atliktas epidemiologinis tyrimas parodė, kad nėščios moterys, vartojusios geriamąjį vandenį, kuriame nitratų koncentracija viršijo 45 mg/l, turėjo apie 7 kartus didesnę riziką pagimdyti mažo svorio naujagimį, lyginant su vartojusiomis vandenį, atitinkantį higienos normas.

**Amonio jonai ( $\text{NH}_4^+$ ).** Amonio jonai – tai redukuoto azoto forma. Veikiant nitrifikuojančioms bakterijoms amonio jonai gali būti oksiduoti iki nitritų ir toliau iki nitratų. Amonio jonai ( $\text{NH}_4^+$ ) į vandenį patenka skaidantis žuvusiems augalams ir gyvūnams. Gamtiniuose vandenyse jų koncentracija mažesnė pavasarį, vasarą – padidėja.

## TYRIMO REZULTATAI

Geriamojo vandens kokybė neabejotinai daro įtaką žmonių sveikatai. Lietuvoje daug 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 pateiktos 2023 m. požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

**35 lentelė**

2023 m. gegužės 5 d. Kėdainių 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 ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), mg/l	Amonio azotas ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), mg/l	Nitritai ( $\text{NO}_2^{-}$ ), mg/l	Sulfatai ( $\text{SO}_4^{-2}$ ), mg/l
		Ribinė rodiklio vertė		6,5-9,5	2500	50	0,389	0,5	1000
1.	Vainotiškių g. 18	490249	6140412	8,2	1083	36,6	a<0,0389	0,46816	62,0
2.	Rožių g. 1	490187	6140643	7,5	852	280,0	a<0,0389	a<0,0152	54,5
3.	Vainotiškių g. 1	490358	6139912	7,3	654	65,5	a<0,0389	0,13072	31,4
4.	Nevėžio g. 9	497976	6125331	7,8	1329	13,7	a<0,0389	a<0,0152	10,3
5.	Nevėžio g. 17	497812	6125409	7,8	1218	55,4	a<0,0389	a<0,0152	11,5
6.*	Rožių g. 3	497709	6125512	-	-	-	-	-	-
7.	Rožių g. 9	497740	6125584	7,2	330	84,9	a<0,0389	a<0,0152	47,3
8.	Nevėžio g. 37	497512	6125531	7,6	1466	18,9	a<0,0389	a<0,0152	46,7
9.	Šerkšnės g. 8	499911	6122309	8,2	1374	106,0	a<0,0389	a<0,0152	46,5
10.	Veteranų g. 25	500125	6121954	7,3	624	240,0	a<0,0389	a<0,0152	61,5
11.	Veteranų g. 31	500205	6121877	8,8	951	21,3	a<0,0389	a<0,0152	13,4
12a.	Veteranų g. 2	499934	6121895	8,0	685	131,0	0,04668	a<0,0152	37,0
13.	Šerkšnės g. 35	500388	6121894	8,5	1650	12,6	a<0,0389	a<0,0152	10,5
14.	Ariogalos g. 35	489228	6123694	8,6	830	40,5	a<0,0389	0,0912	40,4
15.	Ariogalos g. 56	489082	6123909	8,3	1657	197,0	a<0,0389	a<0,0152	36,5
16.	Liepų g. 15	489398	6123930	8,3	933	84,5	a<0,0389	a<0,0152	45,0
17.	Sodų g. 2	489475	6123826	8,4	1053	26,0	a<0,0389	0,06992	43,5
18.	Kaštonų g. 10	489740	6123899	8,8	1504	60,8	0,16338	0,0608	33,1
19.	Rožių g. 26	505388	6128818	7,9	1674	11,2	a<0,0389	a<0,0152	15,7
20.	Rožių g. 10	505638	6128751	8,4	1040	15,1	a<0,0389	a<0,0152	15,0
21.	Liepų al. 12	505816	6128450	7,2	934	12,0	a<0,0389	a<0,0152	48,5

22.	Malčiaus g. 17	506102	6128202	8,0	604	3,36	a<0,0389	a<0,0152	20,6
23.	Pakrantės g. 4	505987	6128342	7,3	1030	98,0	a<0,0389	a<0,0152	36,6
24.	Ledų g. 3	500392	6130421	8,7	461	2,57	a<0,0389	a<0,0152	216,0
25.	Žemdirbių g. 19	500376	6130373	8,2	713	18,7	a<0,0389	a<0,0152	30,6
26.	Šiaurinė g. 3	500430	6130551	8,3	603	75,6	0,0389	a<0,0152	60,8
27.	Melioratorių g. 39	500481	6130191	8,8	1664	185,0	a<0,0389	a<0,0152	93,2
28.	Šaltinio g. 5	500354	6130139	8,8	518	31,4	a<0,0389	0,18848	28,7
29.	Rožių g. 6	501064	6134765	8,6	525	101,0	a<0,0389	a<0,0152	56,0
30.	Liepų g.15	501076	6134930	7,2	1713	68,3	a<0,0389	a<0,0152	47,8
31.	Liepų g.14	500959	6134966	7,7	1502	40,7	a<0,0389	a<0,0152	28,0
32.	Tiskūnų g. 6	500833	6134726	7,7	992	75,6	a<0,0389	a<0,0152	45,4
33.	Tiskūnų g. 16	500965	6134685	7,8	1468	4,69	a<0,0389	a<0,0152	16,8

Čia: \* - savininkas atsisakė duoti mėginį

### 36 lentelė

2023 m. lapkričio 16 d. Kėdainių 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 ( $\text{NO}_2^{-}$ ), $\text{mg}/\text{l}$	Sulfatai ( $\text{SO}_4^{-2}$ ), $\text{mg}/\text{l}$
				6,5-9,5	2500	50	0,389	0,5	1000
1.	Vainotiškių g. 18	490249	6140412	8,3	1465	46,4	a<0,05	a<0,05	101
2.	Rožių g. 1	490187	6140643	7,5	1541	94	a<0,05	a<0,05	42,1
3.	Vainotiškių g. 1	490358	6139912	7,6	1294	37,5	a<0,05	a<0,05	37,9
4.	Nevėžio g. 9	497976	6125331	7,7	1618	13,8	a<0,05	a<0,05	11,3
5.	Nevėžio g. 17	497812	6125409	8	2106	33,6	a<0,05	a<0,05	13,9
6.*	Rožių g. 3	497709	6125512	-	-	-	-	-	-
7.	Rožių g. 9	497740	6125584	7,8	2596	43,8	a<0,05	a<0,05	42,9
8.	Nevėžio g. 37	497512	6125531	7,4	1286	25,9	a<0,05	a<0,05	48,3
9.	Šerkšnės g. 8	499911	6122309	8,4	2859	153	a<0,05	a<0,05	50
10.*	Veteranų g. 25	500125	6121954	-	-	-	-	-	-
11.	Veteranų g. 31	500205	6121877	8,3	1465	15,3	a<0,05	a<0,05	11,8
12a.	Veteranų g. 2	499934	6121895	7,6	2022	44,4	a<0,05	a<0,05	22,2
13.	Šerkšnės g. 35	500388	6121894	8,1	1020	12,4	a<0,05	a<0,05	7,4
14.	Ariogalos g. 35	489228	6123694	8,2	2228	26,9	a<0,05	a<0,05	77,6
15.	Ariogalos g. 56	489082	6123909	8,4	1371	138,5	a<0,05	a<0,05	76,2
16.	Liepų g. 15	489398	6123930	8,2	2483	55	a<0,05	a<0,05	55,6
17.	Sodų g. 2	489475	6123826	7,9	2755	31,7	a<0,05	a<0,05	72,4
18.	Kaštonų g. 10	489740	6123899	8,1	2035	41,2	0,05	a<0,05	110
19.	Rožių g. 26	505388	6128818	7,8	2342	13,2	0,22	a<0,05	20,2
20.	Rožių g. 10	505638	6128751	8,5	1229	7,22	0,05	a<0,05	15
21.	Liepų al. 12	505816	6128450	8	2639	2,97	a<0,05	a<0,05	88
22.	Malčiaus g. 17	506102	6128202	8	2546	2,97	0,05	a<0,05	44
23.	Pakrantės g. 4	505987	6128342	8,4	842	37,9	a<0,05	a<0,05	46,1
24.	Ledų g. 3	500392	6130421	8,2	1536	1,51	a<0,05	a<0,05	215
25.	Žemdirbių g. 19	500376	6130373	7,8	1095	16	a<0,05	a<0,05	28
26.	Šiaurinė g. 3	500430	6130551	8	2244	28,7	a<0,05	a<0,05	124
27.	Melioratorių g. 39	500481	6130191	8,4	1233	36,1	0,08	a<0,05	62,5
28.	Šaltinio g. 5	500354	6130139	8,3	1571	31,3	a<0,05	a<0,05	34,5
29.	Rožių g. 6	501064	6134765	7,5	1014	61	a<0,05	a<0,05	62,2

30.	Liepų g.15	501076	6134930	8,3	1834	43,4	0,1	a<0,05	53,2
31.	Liepų g.14	500959	6134966	7,5	1778	32,6	0,15	a<0,05	65,2
32.	Tiskūnų g. 6	500833	6134726	7,4	1479	41,1	a<0,05	0,36	71,3
33.	Tiskūnų g. 16	500965	6134685	8,2	1978	18,1	0,08	a<0,05	25,3

Čia: \* - nebuvo galimybės paimti mėginį.

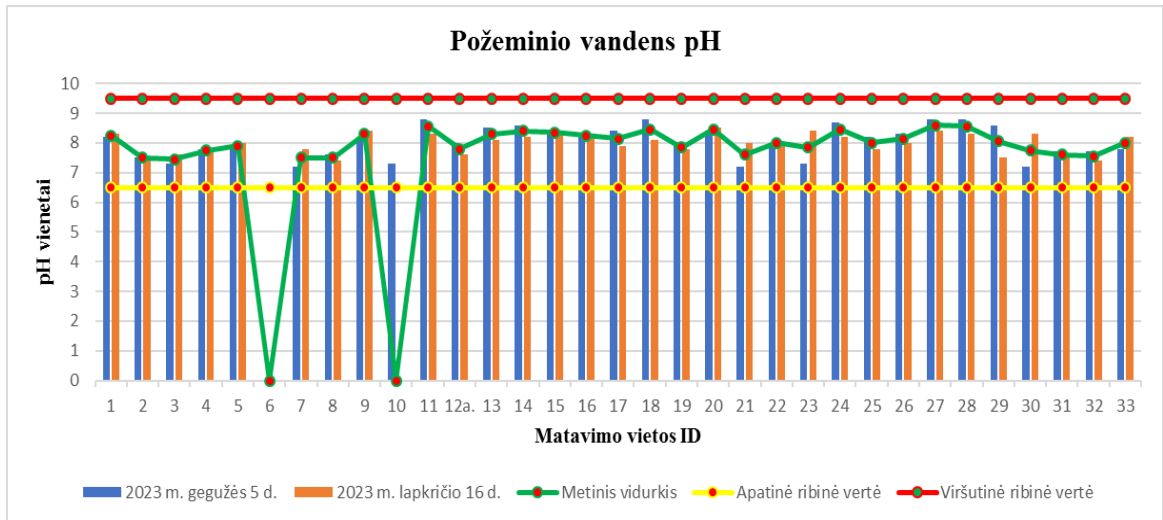
### 37 lentelė

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

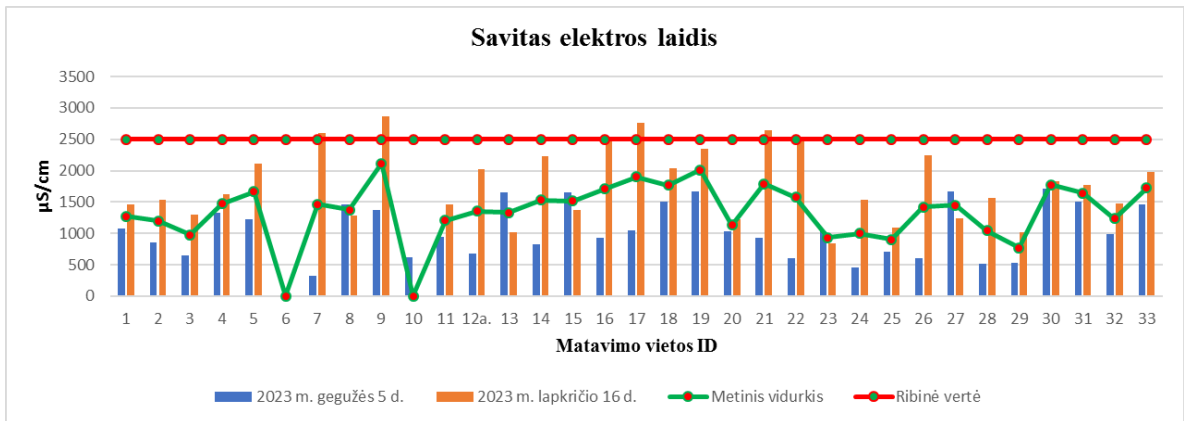
Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje		Analitė					
		X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Nitratai ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), mg/l	Amonio azotas <sup>1</sup> ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), mg/l	Nitritai <sup>1</sup> ( $\text{NO}_2^{-}$ ), mg/l	Sulfatai ( $\text{SO}_4^{-2}$ ) mg/l
		Ribinė rodiklio vertė		6,5-9,5	2500	50	0,389	0,5	1000
1.	Vainotiškių g. 18	490249	6140412	8,25	1274	41,5	0,020	0,250	81,50
2.	Rožių g. 1	490187	6140643	7,50	1197	187,0	0,020	0,020	48,30
3.	Vainotiškių g. 1	490358	6139912	7,45	974	51,5	0,020	0,080	34,65
4.	Nevėžio g. 9	497976	6125331	7,75	1474	13,8	0,020	0,020	10,80
5.	Nevėžio g. 17	497812	6125409	7,90	1662	44,5	0,020	0,020	12,70
6.*	Rožių g. 3	497709	6125512	-	-	-	-	-	-
7.	Rožių g. 9	497740	6125584	7,50	1463	64,4	0,020	0,020	45,10
8.	Nevėžio g. 37	497512	6125531	7,50	1376	22,4	0,020	0,020	47,50
9.	Šerkšnės g. 8	499911	6122309	8,30	2117	129,5	0,020	0,020	48,25
10.*	Veteranų g. 25	500125	6121954	-	-	-	-	-	-
11.	Veteranų g. 31	500205	6121877	8,55	1208	18,3	0,020	0,020	12,60
12a.	Veteranų g. 2	499934	6121895	7,80	1354	87,7	0,040	0,020	29,60
13.	Šerkšnės g. 35	500388	6121894	8,30	1335	12,5	0,020	0,020	8,95
14.	Ariogalos g. 35	489228	6123694	8,40	1529	33,7	0,020	0,060	59,00
15.	Ariogalos g. 56	489082	6123909	8,35	1514	167,8	0,020	0,020	56,35
16.	Liepų g. 15	489398	6123930	8,25	1708	69,8	0,020	0,020	50,30
17.	Sodų g. 2	489475	6123826	8,15	1904	28,9	0,020	0,050	57,95
18.	Kaštonų g. 10	489740	6123899	8,45	1770	51,0	0,110	0,040	71,55
19.	Rožių g. 26	505388	6128818	7,85	2008	12,2	0,120	0,020	17,95
20.	Rožių g. 10	505638	6128751	8,45	1135	11,2	0,030	0,020	15,00
21.	Liepų al. 12	505816	6128450	7,60	1787	7,5	0,020	0,020	68,25
22.	Malčiaus g. 17	506102	6128202	8,00	1575	3,2	0,030	0,020	32,30
23.	Pakrantės g. 4	505987	6128342	7,85	936	68,0	0,020	0,020	41,35
24.	Ledų g. 3	500392	6130421	8,45	999	2,0	0,020	0,020	215,50
25.	Žemdirbių g. 19	500376	6130373	8,00	904	17,4	0,020	0,020	29,30
26.	Šiaurinė g. 3	500430	6130551	8,15	1424	52,2	0,030	0,020	92,40
27.	Melioratorių g. 39	500481	6130191	8,60	1449	110,6	0,050	0,020	77,85
28.	Šaltinio g. 5	500354	6130139	8,55	1045	31,4	0,020	0,110	31,60
29.	Rožių g. 6	501064	6134765	8,05	770	81,0	0,020	0,020	59,10
30.	Liepų g.15	501076	6134930	7,75	1774	55,9	0,060	0,020	50,50
31.	Liepų g.14	500959	6134966	7,60	1640	36,7	0,080	0,020	46,60
32.	Tiskūnų g. 6	500833	6134726	7,55	1236	58,4	0,020	0,180	58,35
33.	Tiskūnų g. 16	500965	6134685	8,00	1723	11,4	0,050	0,020	21,05

Čia: \* - nebuvo galimybės paimti mėginį;

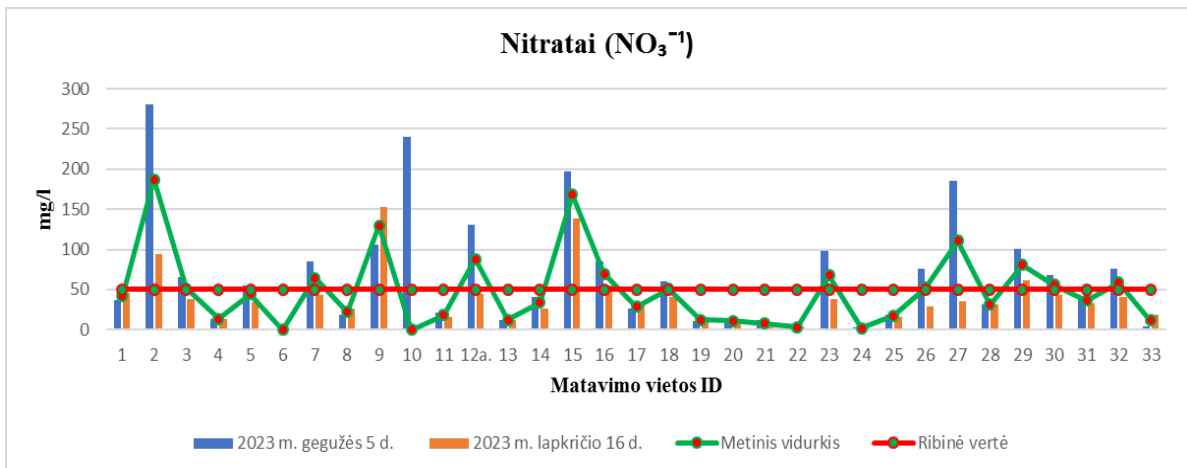
Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiame Kėdainių rajono savivaldybėje 2023 m. atliktų požeminio vandens taršos tiriamų analičių koncentracijų vizualizacijos.



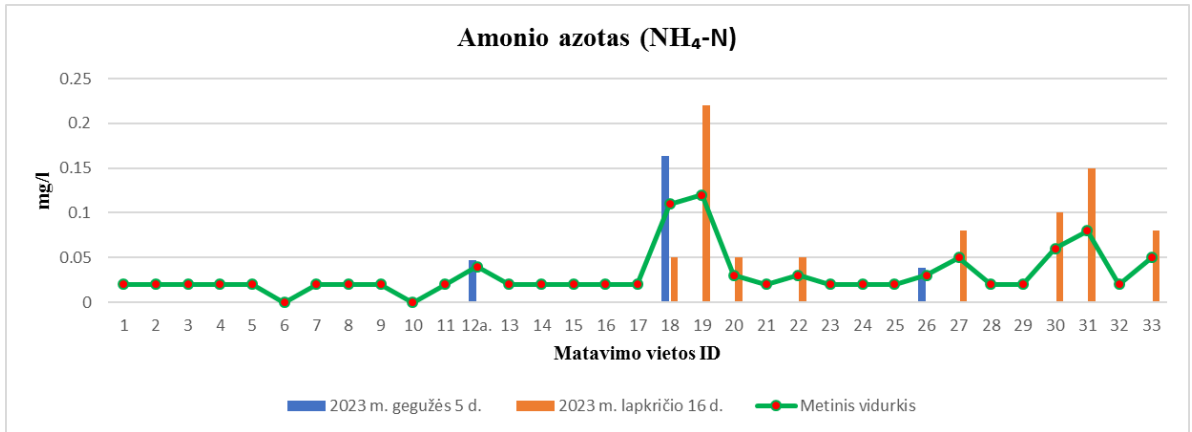
39 pav. pH koncentracija Kėdainių rajono požeminiame vandenyje



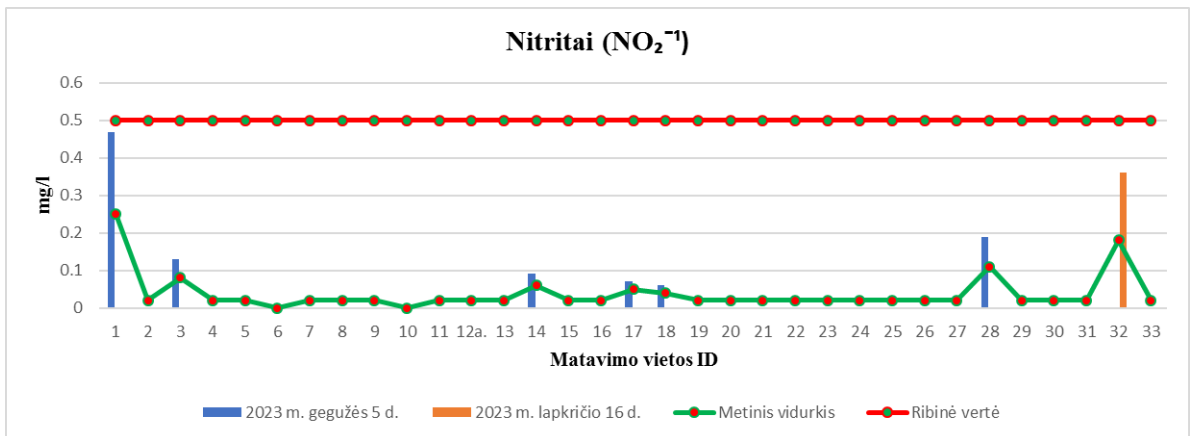
40 pav. Savitojo elektros laidžio koncentracija Kėdainių rajono požeminiame vandenyje.



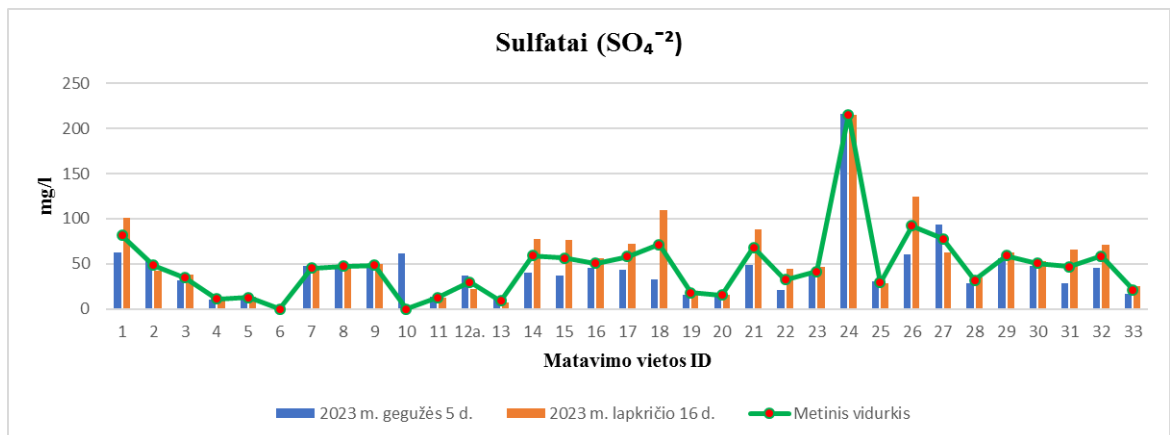
41 pav. Nitratų koncentracija Kėdainių rajono požeminiame vandenyje.



**42 pav.** Amonio azoto koncentracija Kėdainių rajono požeminiame vandenyje. (Ribinė vertė 0.389 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**43 pav.** Nitritų koncentracija Kėdainių rajono požeminiame vandenyje.



**44 pav.** Sulfatų koncentracija Kėdainių rajono požeminiame vandenyje

## IŠVADOS

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

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus požeminio vandens tyrimus **pH** koncentracija įvairavo nuo 7,20 pH vienetų iki 8,80 pH vienetų. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 7,45 pH vienetų iki 8,60 pH vienetų. Santykinai didžiausia pH koncentracija suskaičiuota Melioratorių g. 39, Vilainiuose, Vilainių sen., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus požeminio vandens tyrimus **savitijo elektros laidžio** koncentracija įvairavo nuo 330  $\mu\text{S}/\text{cm}$  iki 2859  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 770  $\mu\text{S}/\text{cm}$  iki 2117  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Santykinai didžiausia savitijo elektros laidžio koncentracija suskaičiuota Šerkšnės g. 8, Medekšiuose, Pelėdnagių sen., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus požeminio vandens tyrimus **nitratų ( $\text{NO}_3$ )** koncentracija įvairavo nuo 1,51 mg/l iki 280,0 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 2,04 mg/l iki 187,0 mg/l. Santykinai didžiausia nitratų koncentracija, kuri viršijo ribinę vertę, suskaičiuota Rožių g. 1, Vainotiškiuose, Dotnuvos sen., nustatytoje matavimo vietoje. Pastebėtina, kad nitratų ribinės vertės viršijimai užfiksuoti taip pat: 3, 7, 9, 12a, 15, 16, 18, 23, 26, 27, 29, 30 ir 32 nustatytose matavimų vietose.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus požeminio vandens tyrimus **amonio azoto ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )** koncentracija įvairavo nuo  $a < 0,0389$  mg/l iki 0,220 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,020 mg/l iki 0,120 mg/l. Santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija apskaičiuota Rožių g. 26, Aristavoje, Vilainių sen., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus požeminio vandens tyrimus **nitritų ( $\text{NO}_2$ )** koncentracija įvairavo nuo  $a < 0,0152$  mg/l iki 0,468 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,020 mg/l iki 0,250 mg/l. Santykinai didžiausia nitritų koncentracija apskaičiuota Vainotiškių g. 18, Vainotiškiuose, Dotnuvos sen., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Kėdainių rajono savivaldybėje atlikus požeminio vandens tyrimus **sulfatų ( $\text{SO}_4$ )** koncentracija įvairavo nuo 7,40 mg/l iki 216,0 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 8,95 mg/l iki 215,50 mg/l. Santykinai didžiausia sulfatų koncentracija suskaičiuota Ledų g. 3, Vilainiuose, Vilainių sen., 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 27888:1999. 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).



## V. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS

2023 m. balandžio 4 d. Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje pasirinktose 40x40 m aikštelėse buvo atlikti viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimai. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

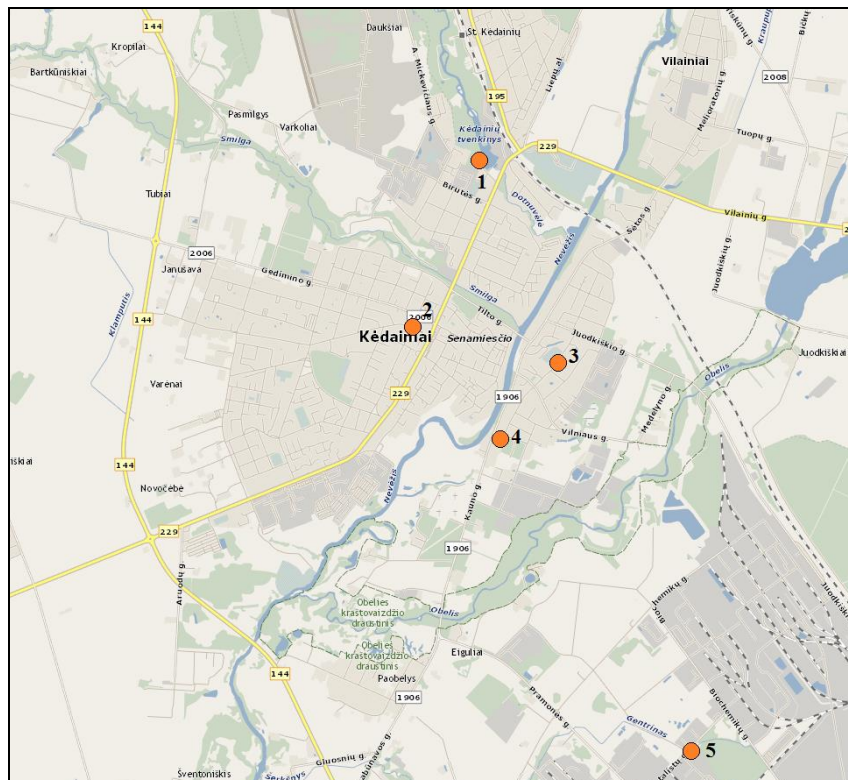
**Tyrimo tikslas:** stebėti ir įvertinti Kėdainių miesto pramoninio rajono dirvožemio taršą toksinėmis medžiagomis pramoninės ir šalia esančiose gyvenamosios, visuomeninės paskirties teritorijose. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su dirvožemio tarša.

Sprendžiant svarbias ekologines rajono plėtros, ekologinės būklės valdymo ir prognozavimo problemas, būtina žinoti ir stebėti jo antropogeninę apkrovą, besikaupiančią dirvožemio paviršiuje, identifikuoti ir įvertinti antropogeniškai pažeistas Kėdainių miesto pramoninio rajono teritorijas ir antropogeninės veiklos lemiamos dirvožemio degradacijos parametrus.

### Tyrimo uždaviniai:

- įvertinti dirvožemio užterštumą sunkiaisiais metalais ir naftos produktais parinktose gyvenamoje bei pramoninių zonų aplinkoje;
- informuoti visuomenę apie dirvožemio užterštumą.

**Tyrimo objektas:** viršutinio dirvožemio sluoksnio stebėsenos vietos pateiktos 27 pav. Viršutinio dirvožemio sluoksnio stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 38 lentelėje.



45 pav. Dirvožemio monitoringo vietos Kėdainių mieste

## Dirvožemio monitoringo mėginių ėmimo vietų lokalizacija

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje		Tyrimo paskirtis
		X	Y	
1.	Parko teritorija, šalia Kėdainių tvenkinio	498642	6129484	ūkinė ir transporto tarša
2.	Skveras prie savivaldybės pastato	498267	6128061	ūkinė ir transporto tarša
3.	Šalia Kėdainių Juozo Paukštelio progimnazijos stadiono	499272	6127865	ūkinė ir transporto tarša
4.	Šalia Kauno g. 39	498835	6127232	ūkinė ir transporto tarša
5.	Šalia Sandėlių g. ir Metalistų g. sankryžos	500276	6124890	ūkinė ir transporto tarša

**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 60:2015 „Pavojingųjų cheminių medžiagų ribinės vertės dirvožemyje“ patvirtinimo nustatyta tvarka.

Užterštumo lygio vertinimui naudojami koncentracijos koeficientai, apskaičiuoti dalijant nustatytas metalų koncentracijas dirvožemyje iš foninių koncentracijų atitinkamo tipo dirvožemyje (HN 60:2015). Užterštumo pavojingumas vertinamas naudojant didžiausių leidžiamų koncentracijų dirvožemyje (DLK) reikšmes (HN 60:2015), taip pat pagal suminį užterštumo rodiklį Zd (HN 60:2015).

Dirvožemio tūrinis svoris nustatomas remiantis LST EN ISO 17892-4:2017; Dirvožemio drėgnis - LST EN ISO 17892-1:2015; Dirvožemio granulimetrinė sudėtis - LST EN ISO 17892-4:2017; 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 11260:2018; 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 11047:2004 standartu.

## Pavojingųjų cheminių medžiagų ribinių verčių lentelė

Eil. nr.	Medžiagos pavadinimas	CAS Nr.*	Cheminės medžiagos ribinė vertė (RV), mg/kg sausosios medžiagos
1	2	3	4
<b>Metalai ir neorganiniai junginiai</b>			
1.	Alavas (Sn)	7440-31-5	20
2.	Arsenas (As)	7440-38-2	20
3.	Baris (Ba)	7440-39-3	700
4.	Chromas (Cr)	7440-47-3	80
5.	Cinkas (Zn)	7440-66-6	300
6.	Kobaltas (Co)	7440-48-4	40
7.	Manganas (Mn)	7439-96-5	1500
8.	Molibdenas (Mo)	7439-38-7	5
9.	Nikelis (Ni)	7440-02-0	75
10.	Švinas (Pb)	7439-92-1	80
11.	Vanadis (V)	7440-62-2	150
12.	Varis (Cu)	7470-50-8	75
<b>Aromatiniai angliavandeniliai</b>			
13.	Naftos produktai (angliavandeniliai):		
	C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	-	100
	C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub>	-	200
	C <sub>20</sub> -C <sub>40</sub>	-	5000

\* Cheminių medžiagų santrumpų tarnybos (*Chemical Abstracts Service*) medžiagai suteiktas registracijos numeris.

## TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

**Sunkieji metalai (Cu, Pb, Cd, Zn, Cr, Ni).** Tai metalai, kurie pasižymi dideliu tankiu - apie 5,0 g/cm<sup>3</sup> 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 nuotekos.

## 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 esančiose lentelėse pateiktos 2023 m. balandžio 4 d. Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje atliktų viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimų rezultatų suvestinės.

#### 40 lentelė

2023 m. balandžio 4 d. Kėdainių rajono savivaldybėje atliktų viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimų rezultatų suvestinė

Analitė	Tyrimo vieta					Ribinė vertė, mg/kg
	Parko teritorija, šalia Kėdainių tvenkinio	Skveras prie savivaldybės pastato	Šalia Kėdainių Juozo Paukštelio progimnazijos stadiono	Šalia Kauno g. 39	Šalia Sandėlių g. ir Metalistų g. sankryžos	
As	5,49	3,10	3,92	2,83	1,96	20
Ba	89,63	96,17	111,82	65,2	50,29	700
Cr	24,31	19,89	18,46	19,43	6,18	80
Mo	a<2,2	a<2,2	a<2,2	a<2,2	a<2,2	5
Pb	16,65	35,40	32,33	15,98	19,04	80
Ni	12,92	10,0	19,96	13,69	11,31	75
Sn	a<0,6	a<0,6	a<0,6	a<0,6	a<0,6	20
V	21,6	13,7	19,0	12,5	11,83	150
Mn	308	211	354	239	218	1500
Co	6,14	3,22	3,92	2,02	2,94	40
Cu	16,5	32,7	29,2	15,0	16,3	75
Zn	61	135	114	72	68	300
Naftos produktai	<30	<30	<30	<30	<30	-

Čia: a< - žemiau tyrimo metodo nustatymo ribos.

### IŠVADOS

Išnagrinėjus 2023 m. balandžio 4 d. atliktų viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimo rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

Kėdainių rajone viršutinio dirvožemio sluoksnių sunkiųjų metalų (As, Ba, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Sn, V, Zn) ir naftos produktų koncentracijos tiriamuoju laikotarpiu buvo žymiai mažesnės už didžiausias leistinas koncentracijų ribas ir keitėsi: Arsenas – nuo 1,96 iki 5,49

mg/kg, Baris – nuo 50,29 iki 111,82 mg/kg, Chromas – nuo 6,18 iki 24,31 mg/kg, Švinas – nuo 15,98 iki 35,4 mg/kg, Nikelis – nuo 10,0 iki 19,96 mg/kg, Vanadis – nuo 11,83 iki 21,6 mg/kg, Manganas – nuo 211 iki 354 mg/kg, Kobaltas – nuo 2,02 iki 6,14 mg/kg, Varis – nuo 15,0 iki 32,7 mg/kg, Cinkas – nuo 61,0 iki 135 mg/kg. Molibdeno, Alavo ir Naftos angliavandenilių koncentracijos buvo mažesnės nei tyrimo metodo aptikimo riba.

## LITERATŪRA

1. Brazauskienė D. M. Agroekologija ir chemija – Kaunas, Naujasis lankas, 2004.
2. Daukšas 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. Manual for soil analysis – monitoring and assessing soil bioremediation. 2005. Margesin R, Schinner F. (eds.). Springer – Verlag Berlin.

## VI. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS

2023 m. kovo 15 – 16 d., 2023 m. balandžio 26 – 27 d., 2023 m. rugpjūčio 4 – 5 d. ir 2023 m. spalio 24 – 25 d. Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai, kuriuos įvykdė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos UAB „Darnaus vystymosi institutas“ Tyrimų laboratorijos (laboratorijos akreditacijos pažymėjimo Nr. Nr.LA.01.151) specialistai.

**Tyrimo tikslas:** įvertinti aplinkos triukšmo lygį ir pokyčių priežastis. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su aplinkos triukšmo lygiu 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  $L_{vakaro}$ , 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.

**Tyrimo objektas:** aplinkos triukšmo stebėsenos vietas pateiktos žemiau esančiame 28 paveiksle. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos žemiau esančioje 41 lentelėje.



46 pav. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietas

## Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Pastabos
		X	Y	
1.	Nociūnų gyvenvietė, Kėdainių rajonas	502342	6120153	
2.	J. Basanavičiaus gatvė, Kėdainiai	498217	6128179	
3.	Kauno gatvė, Kėdainiai	498785	6127179	
4.	Mindaugo gatvė, Kėdainiai	497525	6127386	triukšmo prevencijos zona*
5.	A. Kanapinsko gatvė, Kėdainiai	497353	6127738	
6.	Skongalio gatvė, Kėdainiai	498667	6127535	
7.	Gedimino gatvė, Kėdainiai	497699	6128369	
8.	Budrio gatvė 5, Kėdainiai	498999	6130453	tyloji viešoji zona**
9.	Aušros gatvė 21, Kėdainiai	499107	6130056	tyloji viešoji zona**
10.	Skongalio gatvė 23A, Kėdainiai	498663	6127443	tyloji viešoji zona**
11.	Babėnų miško teritorija	499510	6132300	tyloji gamtos zona***
12.	S. Dariaus ir S. Girėno gatvė, Kėdainiai	498602	6130636	švietimo įstaigos ir gyvenamojoje aplinkoje geležinkelio veikla
13.	Šėtos gatvė, Kėdainiai	499778	6129046	švietimo įstaigos ir gyvenamojoje aplinkoje geležinkelio veikla
14.	J. Biliūno gatvė, Kėdainiai	499249	6128996	gyvenamojoje aplinkoje geležinkelio veikla

\* – triukšmo prevencijos zona, pagal Kėdainių raj. sav. tarybos 2013-05-31 sprendimą Nr.TS-169;

\*\* , \*\*\* – tyliosios viešosios ir gamtos zonos pagal Kėdainių raj. sav. tarybos 2012-10-26 sprendimą Nr.TS-312;

**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 ( $L_{dienes}$ )** – dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) triukšmo sukkelto 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 sukkelto 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 sukkelto miego trikdymo 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:

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

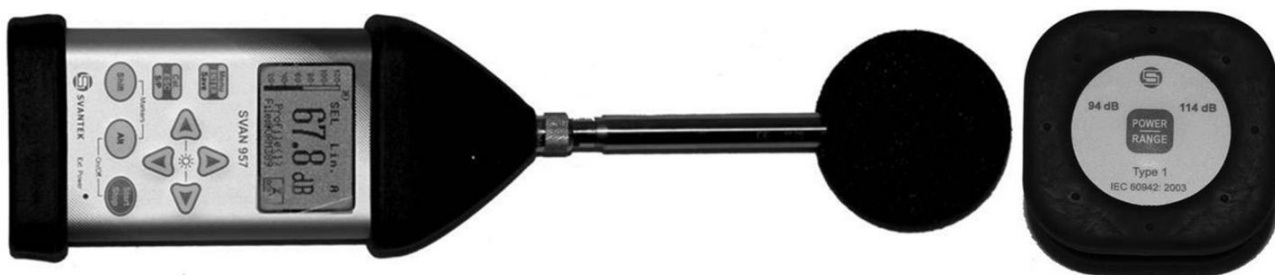
**Nepastovus triukšmas** – triukšmas, kuris nuolat kinta, pertrūksta arba pulsuoja ir kurio garso slėgio lygio pokytis didesnis kaip 5 dBA.

**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.

42 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 <sub>dvn</sub>	L <sub>dienos</sub>	L <sub>vakaro</sub>	L <sub>nakties</sub>
Gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje	65	70	7–19	65	66	61	55
	60	65	19–22				
	55	60	22–7				

43 lentelė

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

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L <sub>AeqT</sub> ), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L <sub>AFmax</sub> ), dBA
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 sukeliama triukšmą	7–19	55	60
		19–22	50	55
		22–7	45	50

**44 lentelė**

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

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	L <sub>dvn</sub> , dBA	L <sub>dienos</sub> , dBA	L <sub>vakaro</sub> , dBA	L <sub>nakties</sub> , dBA
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 matavimo bei skaičiavimo rezultatai pateikti žemiau esančiose lentelėse.

**45 lentelė**

Konsoliduoti 2023 m. kovo 15 – 16 d. triukšmo matavimo rezultatai Kėdainių 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.	Nociūnų gyvenvietė Kėdainių raj.	502342	6120153	L <sub>max.</sub>	67,8	64,7	57,3
				L <sub>ekv.</sub>	55,4	56,5	48,8
2.	J. Basanavičiaus gatvė Kėdainių mieste	498217	6128179	L <sub>max.</sub>	71,2	63,8	57,5
				L <sub>ekv.</sub>	57,3	56,5	49,0
3.	Kauno gatvė Kėdainių mieste	498785	6127179	L <sub>max.</sub>	65,5	70,2	53,4
				L <sub>ekv.</sub>	58,3	59,5	42,2
4.	Mindaugo gatvė Kėdainių mieste	497525	6127386	L <sub>max.</sub>	64,8	54,0	50,0
				L <sub>ekv.</sub>	55,4	47,3	43,0
5.	A. Kanapinsko gatvė Kėdainių mieste	497353	6127738	L <sub>max.</sub>	69,1	65,6	54,0
				L <sub>ekv.</sub>	59,6	56,4	41,2
6.	Skongalio gatvė Kėdainių mieste	498667	6127535	L <sub>max.</sub>	67,0	62,3	55,0
				L <sub>ekv.</sub>	57,1	50,1	42,7
7.	Gedimino gatvė Kėdainių mieste	497699	6128369	L <sub>max.</sub>	76,4	76,4	61,3
				L <sub>ekv.</sub>	61,9	64,9	48,5

8.	Budrio gatvė 5, Kėdainių mieste	498999	6130453	Lmax.	62,8	60,9	60,4
				Lkv.	51,4	50,2	46,5
9.	Aušros gatvė 21, Kėdainių mieste	499107	6130056	Lmax.	59,7	57,9	52,2
				Lkv.	50,8	46,6	41,3
10.	Skongalio gatvė 23A, Kėdainių mieste	498663	6127443	Lmax.	63,4	64,3	54,8
				Lkv.	52,8	54,3	42,0
11.	Babėnų miško teritorija	499510	6132300	Lmax.	60,1	62,7	56,2
				Lkv.	51,4	48,8	42,6
12.	S. Dariaus ir S. Girėno gatvė, Kėdainių mieste	498602	6130636	Lmax.	71,2	59,5	53,8
				Lkv.	61,0	52,2	44,1
13.	Šėtos gatvė, Kėdainių mieste	499778	6129046	Lmax.	66,9	65,2	54,2
				Lkv.	55,5	57,6	45,1
14.	J. Biliūno gatvė, Kėdainių mieste	499249	6128996	Lmax.	61,9	62,7	52,3
				Lkv.	56,1	56,3	42,8

Čia:



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

#### 46 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. kovo 15 – 16 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

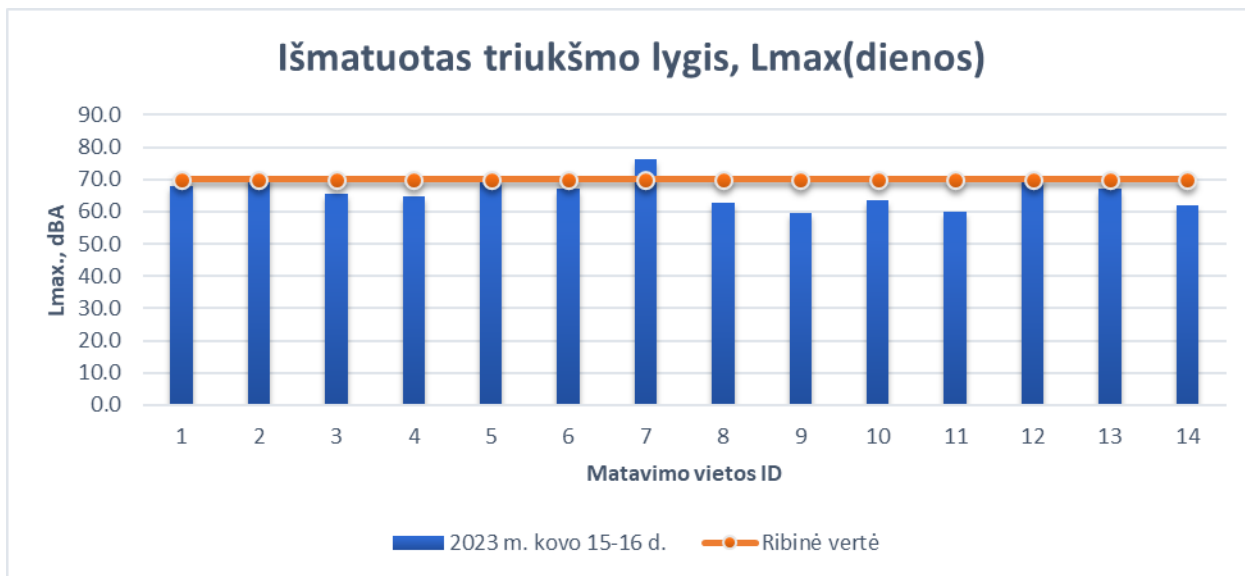
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Nociūnų gyvenvietė Kėdainių rajonas	502342	6120153	58,2	65
2.	J. Basanavičiaus gatvė Kėdainių mieste	498217	6128179	58,9	65
3.	Kauno gatvė Kėdainių mieste	498785	6127179	59,4	65
4.	Mindaugo gatvė Kėdainių mieste	497525	6127386	54,3	65
5.	A. Kanapinsko gatvė Kėdainių mieste	497353	6127738	58,6	65
6.	Skongalio gatvė Kėdainių mieste	498667	6127535	55,7	65
7.	Gedimino gatvė Kėdainių mieste	497699	6128369	64,2	65
8.	Budrio gatvė 5, Kėdainių mieste	498999	6130453	54,4	65
9.	Aušros gatvė 21, Kėdainių mieste	499107	6130056	51,1	65
10.	Skongalio gatvė 23A, Kėdainių mieste	498663	6127443	54,6	65
11.	Babėnų miško teritorija	499510	6132300	52,3	65
12.	S. Dariaus ir S. Girėno gatvė, Kėdainių mieste	498602	6130636	59,0	65
13.	Šėtos gatvė, Kėdainių mieste	499778	6129046	57,7	65
14.	J. Biliūno gatvė, Kėdainių mieste	499249	6128996	56,9	65

Čia:

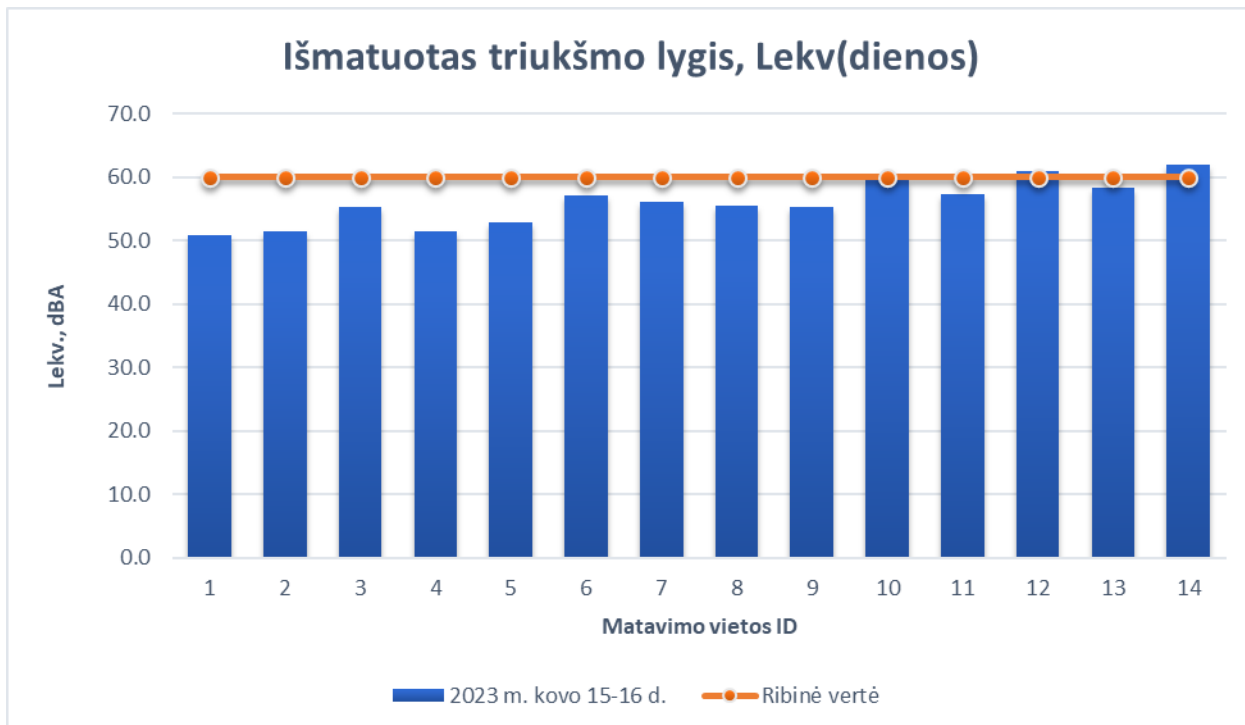


- Apskaičiuotas dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis, kuris viršijo ribinę vertę.

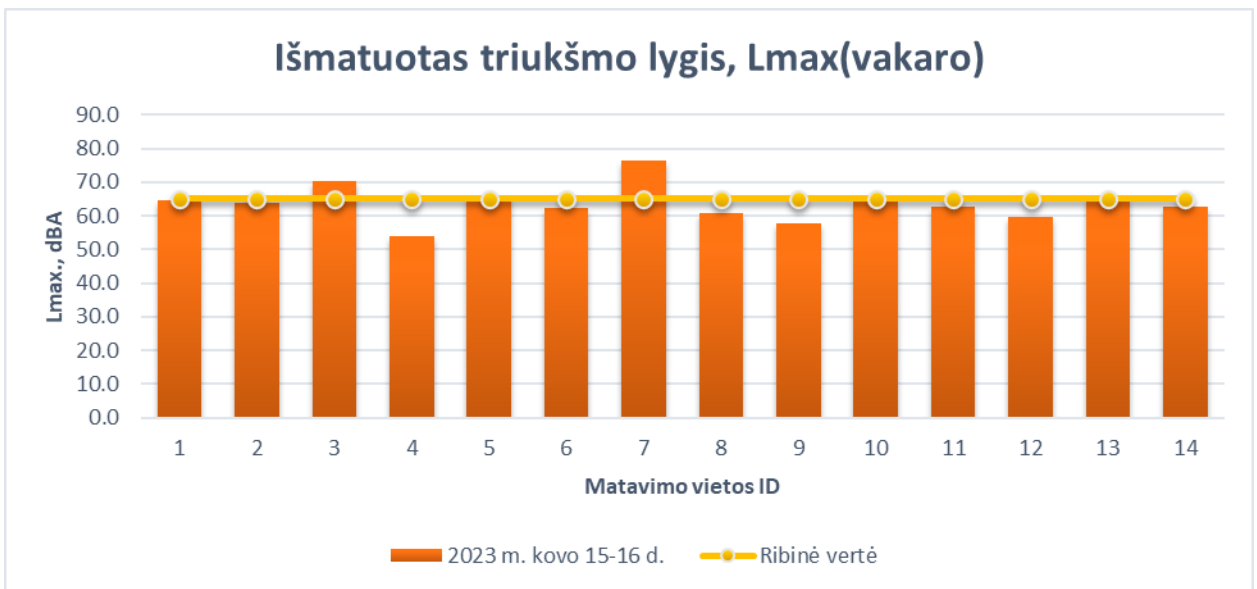
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. I ketv. atliktų triukšmo tyrimo rezultatų vizualizacijos.



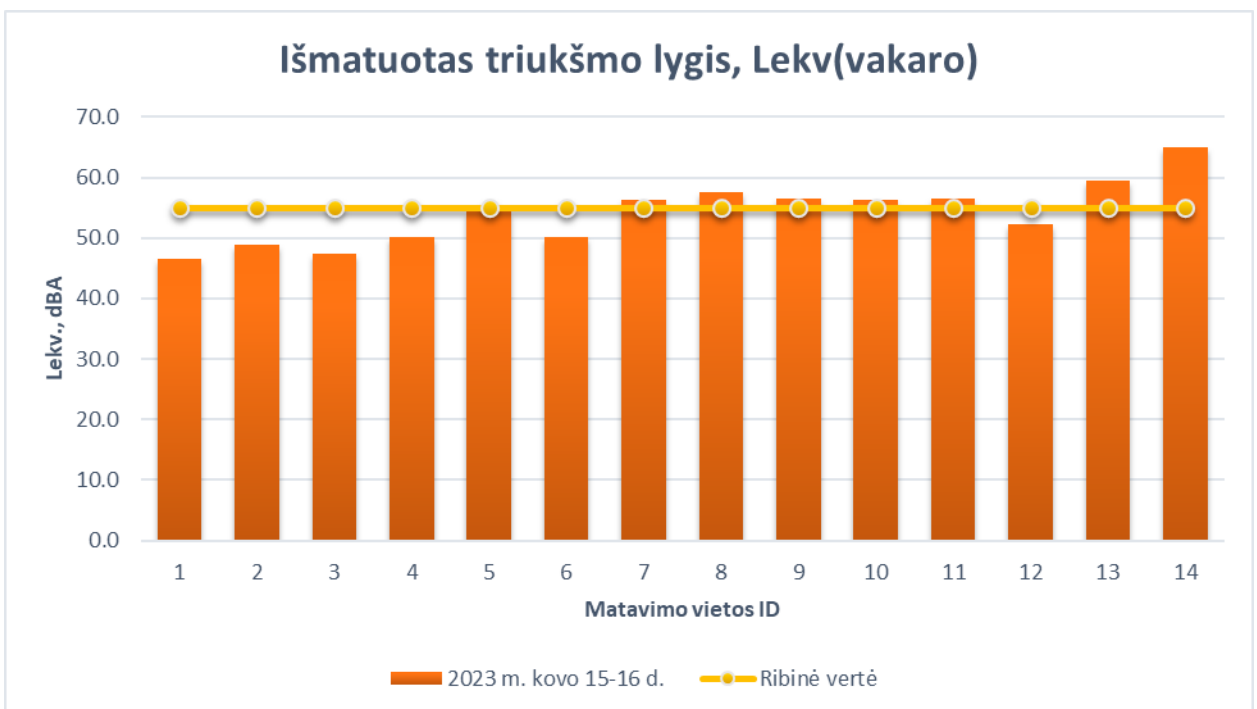
**48 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 70 dBA.



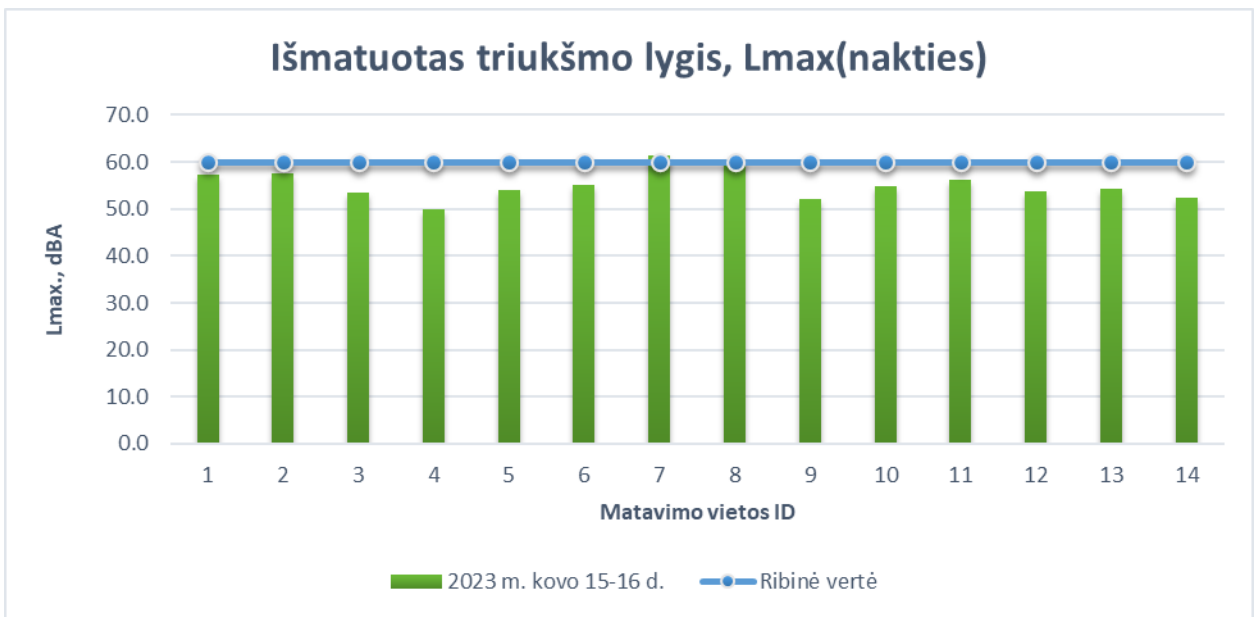
**49 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



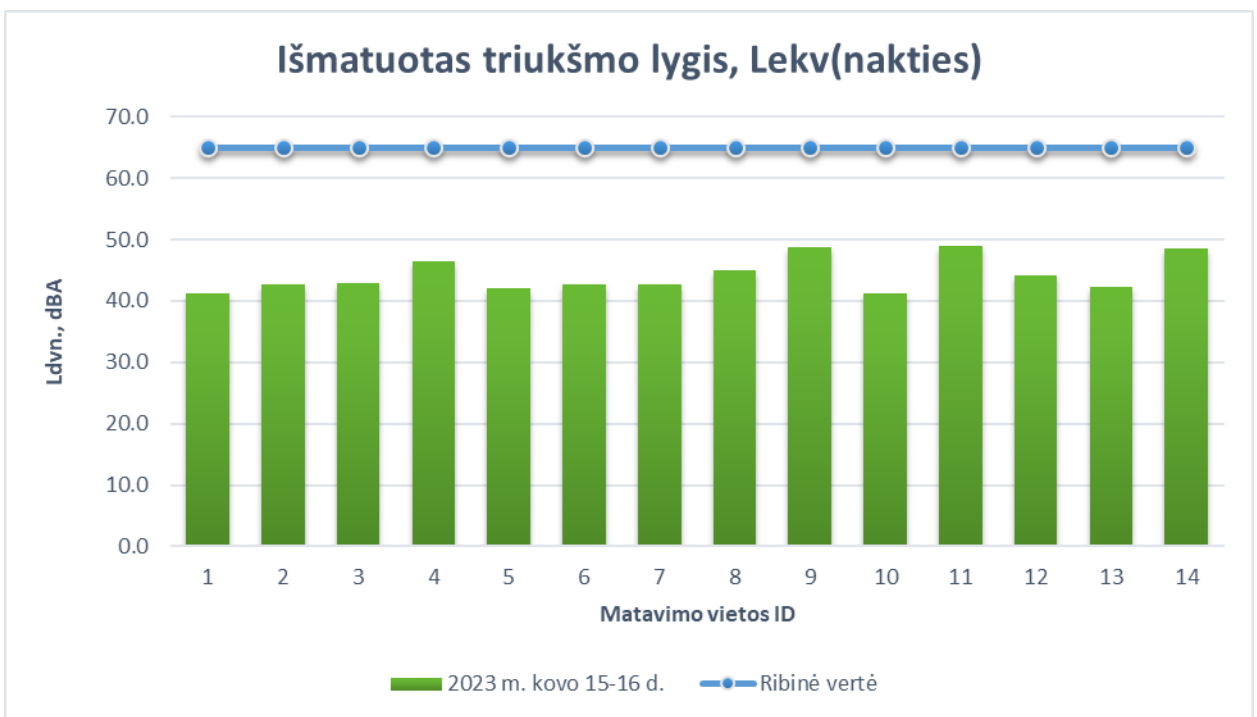
**50 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).  
Ribinis dydis 65 dBA.



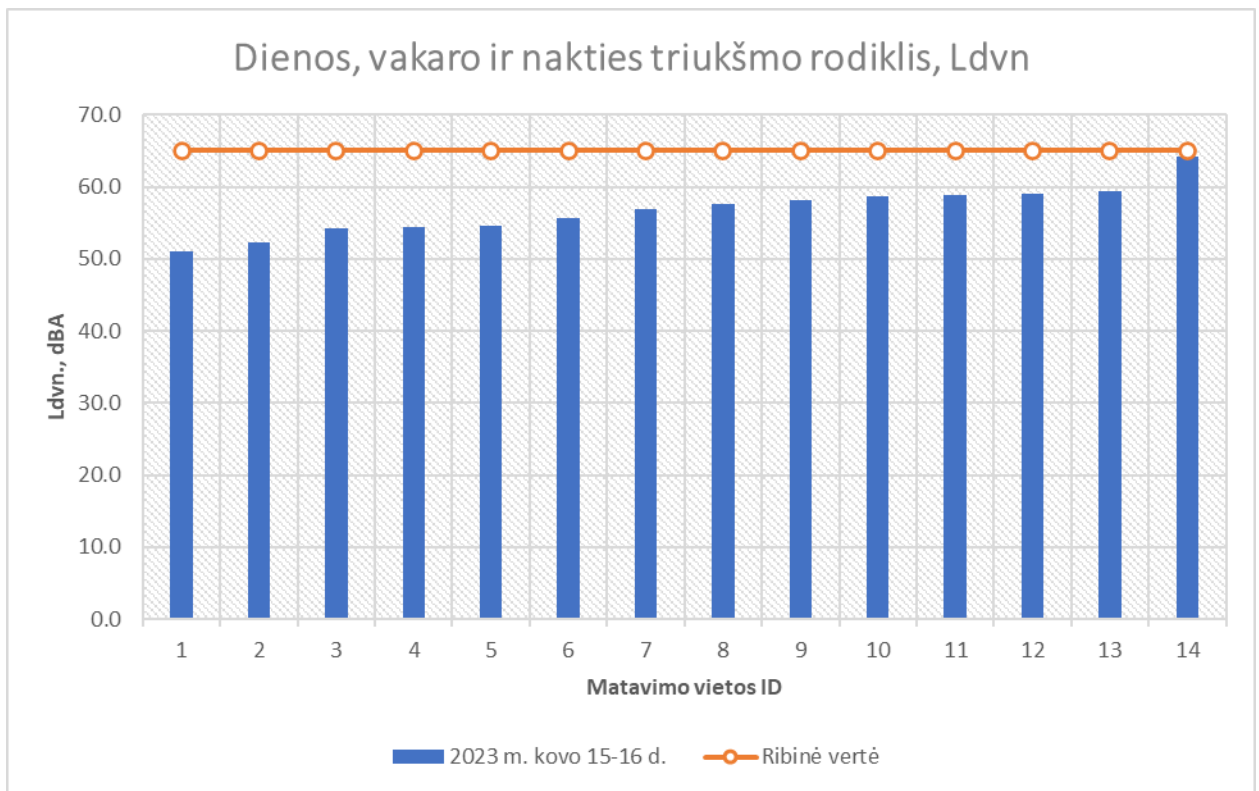
**51 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA.



**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.



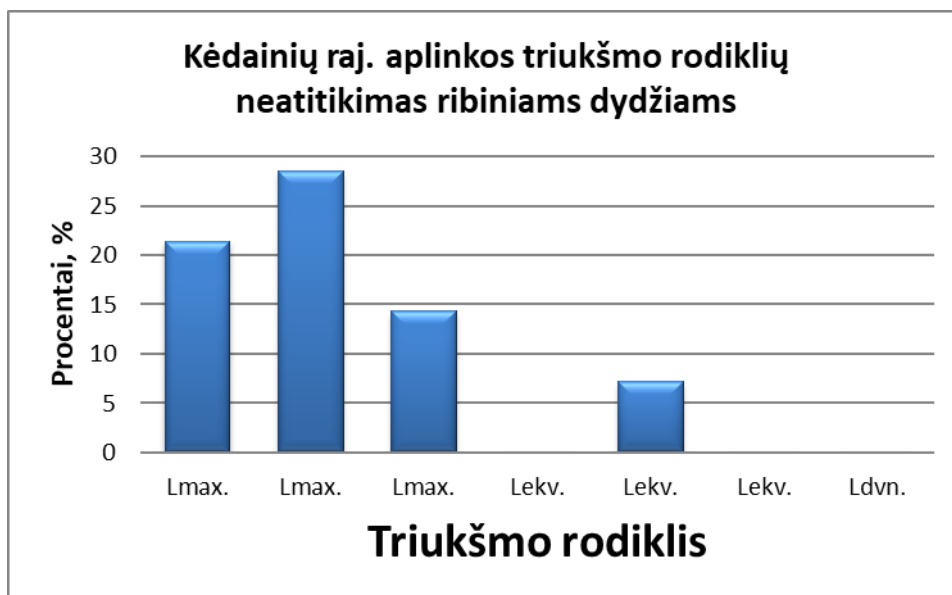
**54 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose.

Ribinis dydis 65 dBA.

**47 lentelė**

Kėdainių rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	$L_{max}$	7-19	70	21
2.	$L_{max}$	19-22	65	29
3.	$L_{max}$	22-7	60	14
4.	$L_{ekv}$	7-19	65	0
5.	$L_{ekv}$	19-22	60	7
6.	$L_{ekv}$	22-7	55	0
7.	$L_{dvn}$		65	0



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

Kėdainių rajono savivaldybėje 2023 m. kovo mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 59,7 iki 76,4 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti trijuose matavimo vietose ir sudaro 21 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi viršijimai gauti J. Basanavičiaus, Gedimino ir S. Dariaus ir S. Girėno gatvėse, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas ties Aušros gatvė 21, Kėdainiuose nustatytoje tyrimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 50,8 iki 61,9 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos Gedimino ir S. Dariaus ir S. Girėno gatvėse, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas ties Aušros gatvė 21, Kėdainiuose nustatytoje matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 54,0 iki 76,4 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti keturiuose matavimo vietose ir sudaro 29 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas Gedimino ir Budrio gatvėse, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas Mindaugo gatvėje, Kėdainiuose nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) keitėsi nuo 46,6 iki 64,9 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 7 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausia reikšmė gauta Gedimino ir Kauno gatvėse, Kėdainių



mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas ties Aušros gatvė 21, Kėdainiuose nustatytoje matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 50,0 iki 61,3 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų gauti dviejose matavimo vietose ir sudaro 14 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas Budrio ir Gedimino gatvėse, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas Mindaugo gatvėje, Kėdainiuose nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 41,2 iki 49,0 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste ir Nociūnų gyvenvietėje Kėdainių rajone nustatytose matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas A. Kanapinsko gatvėje, Kėdainiuose nustatytoje matavimo vietoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 51,1 iki 64,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų apskaičiuota nebuvo. Didžiausios vertės gautos Gedimino ir Kauno gatvėse, Kėdainių mieste nustatytose tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas gautas ties Aušros gatvė 21, Kėdainiuose nustatytoje tyrimo vietoje.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui keitėsi nuo 14 % nakties metu iki 29 % dienos metu. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimai ribiniam dydžiui siekė 7 % vakare. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiuota nebuvo.

#### 48 lentelė

Konsoliduoti 2023 m. balandžio 26 – 27 d. triukšmo matavimo rezultatai Kėdainių 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>				<b><math>L_{max}</math></b>	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>60</b>
				<b><math>L_{ekv}</math></b>	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>55</b>
1.	Nociūnų gyvenvietė Kėdainių raj.	502342	6120153	$L_{max}$	63,1	66,6	58,4
				$L_{ekv}$	49,9	51,6	43,4
2.	J. Basanavičiaus gatvė Kėdainių mieste	498217	6128179	$L_{max}$	73,3	68,3	62,7
				$L_{ekv}$	63,6	60,0	50,3
3.	Kauno gatvė Kėdainių mieste	498785	6127179	$L_{max}$	66,2	61,6	51,8
				$L_{ekv}$	53,1	54,3	46,3
4.	Mindaugo gatvė Kėdainių mieste	497525	6127386	$L_{max}$	69,7	64,5	57,0
				$L_{ekv}$	57,1	55,4	50,7
5.	A. Kanapinsko gatvė Kėdainių mieste	497353	6127738	$L_{max}$	72,1	64,0	54,3
				$L_{ekv}$	59,0	56,2	48,4
6.	Skongalio gatvė Kėdainių mieste	498667	6127535	$L_{max}$	65,7	64,8	52,3
				$L_{ekv}$	59,1	54,6	41,8
7.	Gedimino gatvė Kėdainių mieste	497699	6128369	$L_{max}$	74,3	69,5	59,0
				$L_{ekv}$	67,9	62,9	49,7

8.	Budrio gatvė 5, Kėdainių mieste	498999	6130453	Lmax.	63,4	58,2	51,3
				Lkv.	49,9	46,2	42,6
9.	Aušros gatvė 21, Kėdainių mieste	499107	6130056	Lmax.	69,5	65,4	59,6
				Lkv.	61,5	54,4	46,3
10.	Skongalio gatvė 23A, Kėdainių mieste	498663	6127443	Lmax.	65,7	64,7	56,3
				Lkv.	55,4	54,1	37,8
11.	Babėnų miško teritorija	499510	6132300	Lmax.	62,7	64,6	50,0
				Lkv.	54,3	48,6	41,9
12.	S. Dariaus ir S. Girėno gatvė, Kėdainių mieste	498602	6130636	Lmax.	60,5	60,6	56,0
				Lkv.	54,3	52,3	48,3
13.	Šėtos gatvė, Kėdainių mieste	499778	6129046	Lmax.	67,6	67,6	54,8
				Lkv.	61,0	58,8	45,6
14.	J. Biliūno gatvė, Kėdainių mieste	499249	6128996	Lmax.	64,5	66,4	56,0
				Lkv.	54,3	54,2	45,1

Čia:



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

#### 49 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. balandžio 26 – 27 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

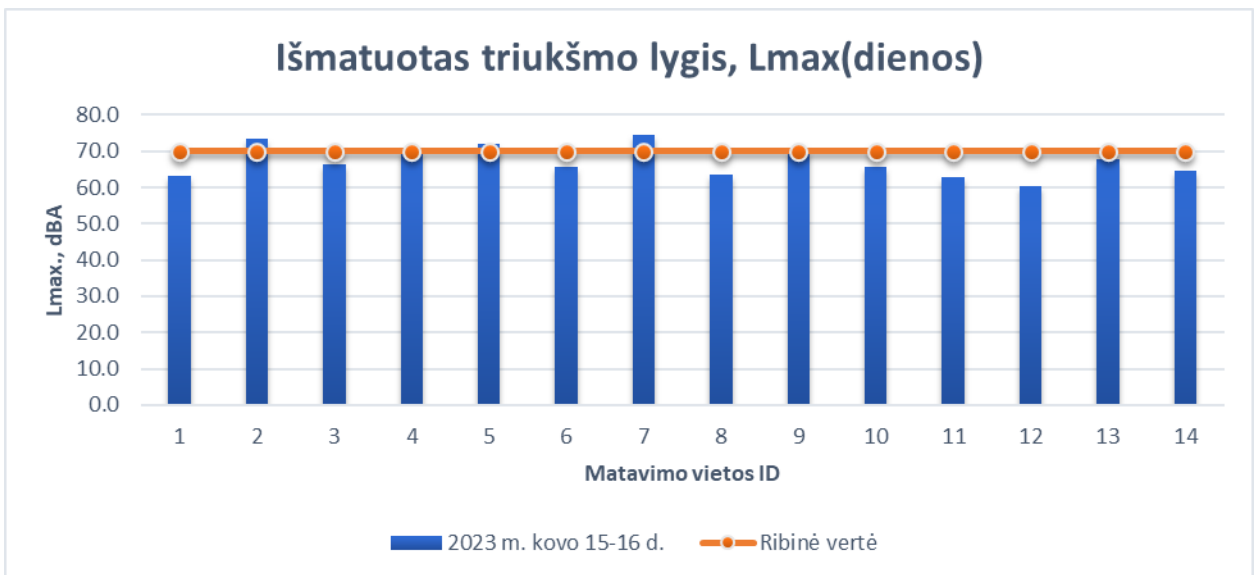
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Nociūnų gyvenvietė Kėdainių rajonas	502342	6120153	53,0	65
2.	J. Basanavičiaus gatvė Kėdainių mieste	498217	6128179	63,1	65
3.	Kauno gatvė Kėdainių mieste	498785	6127179	55,9	65
4.	Mindaugo gatvė Kėdainių mieste	497525	6127386	59,2	65
5.	A. Kanapinsko gatvė Kėdainių mieste	497353	6127738	59,3	65
6.	Skongalio gatvė Kėdainių mieste	498667	6127535	57,8	65
7.	Gedimino gatvė Kėdainių mieste	497699	6128369	66,5	65
8.	Budrio gatvė 5, Kėdainių mieste	498999	6130453	51,2	65
9.	Aušros gatvė 21, Kėdainių mieste	499107	6130056	60,0	65
10.	Skongalio gatvė 23A, Kėdainių mieste	498663	6127443	55,2	65
11.	Babėnų miško teritorija	499510	6132300	53,5	65
12.	S. Dariaus ir S. Girėno gatvė, Kėdainių mieste	498602	6130636	56,5	65
13.	Šėtos gatvė, Kėdainių mieste	499778	6129046	60,6	65
14.	J. Biliūno gatvė, Kėdainių mieste	499249	6128996	55,8	65

Čia:

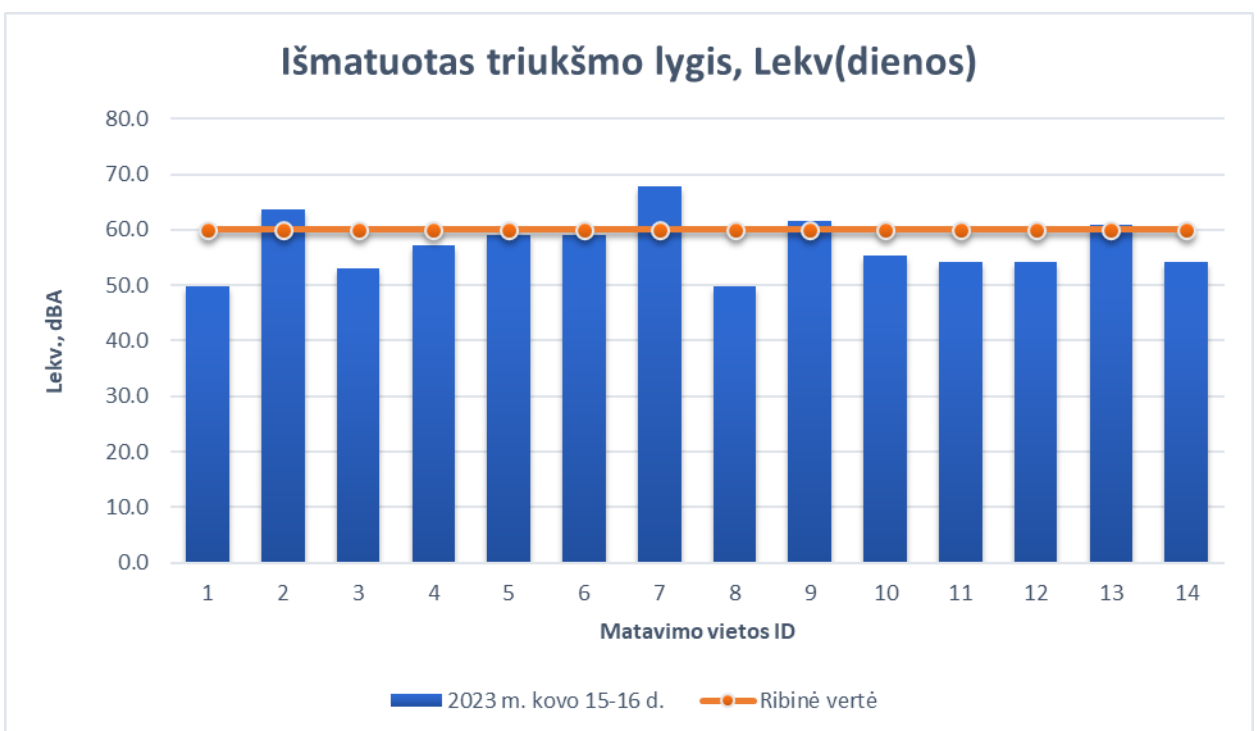


- Apskaičiuotas dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis, kuris viršijo ribinę vertę.

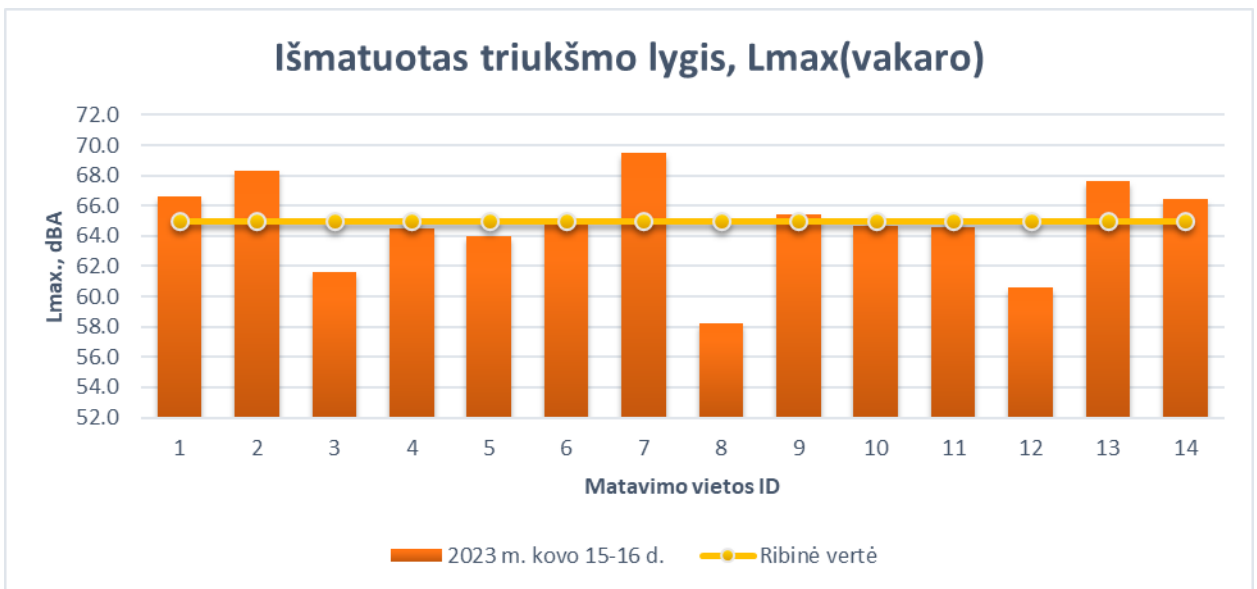
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. II ketv. atliktų triukšmo tyrimo rezultatų vizualizacijos.



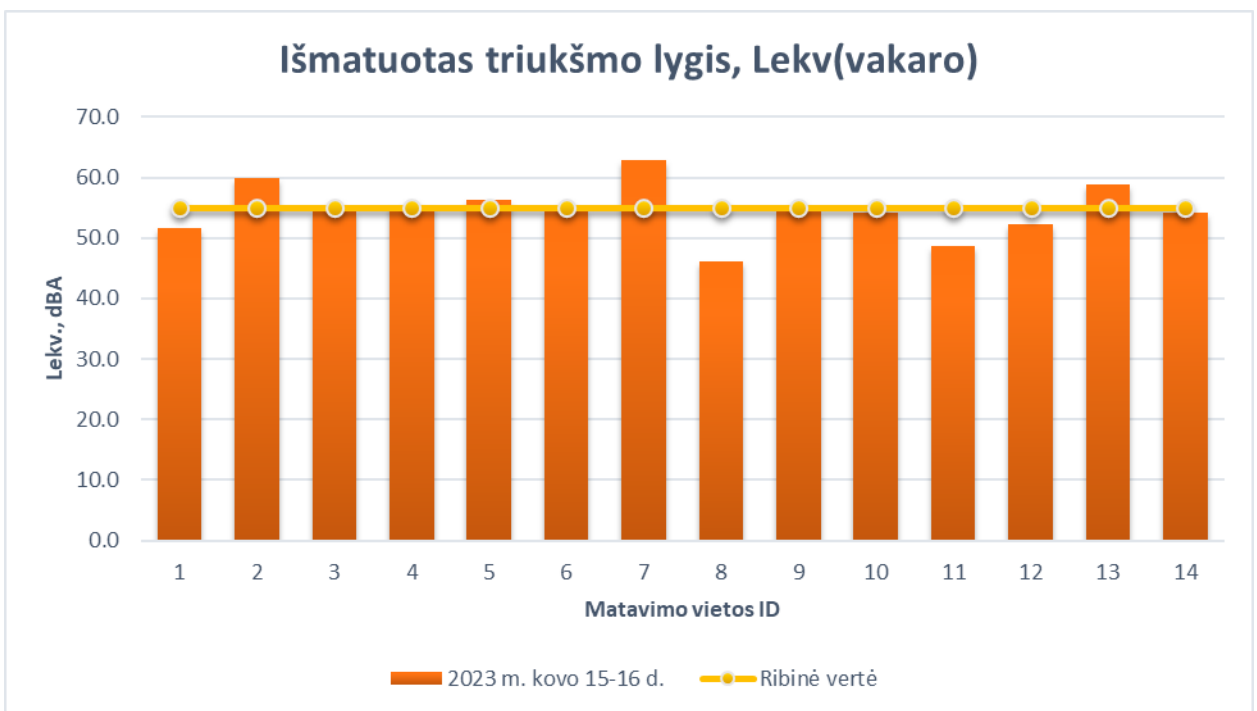
**56 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dB(A).



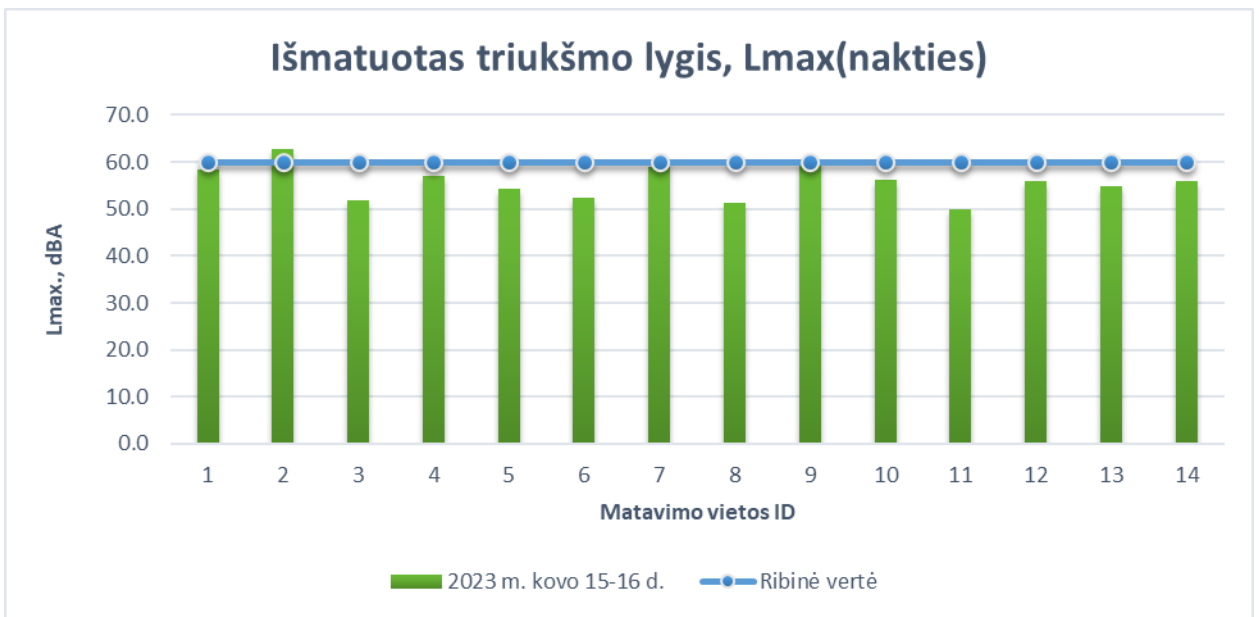
**57 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 dB(A).



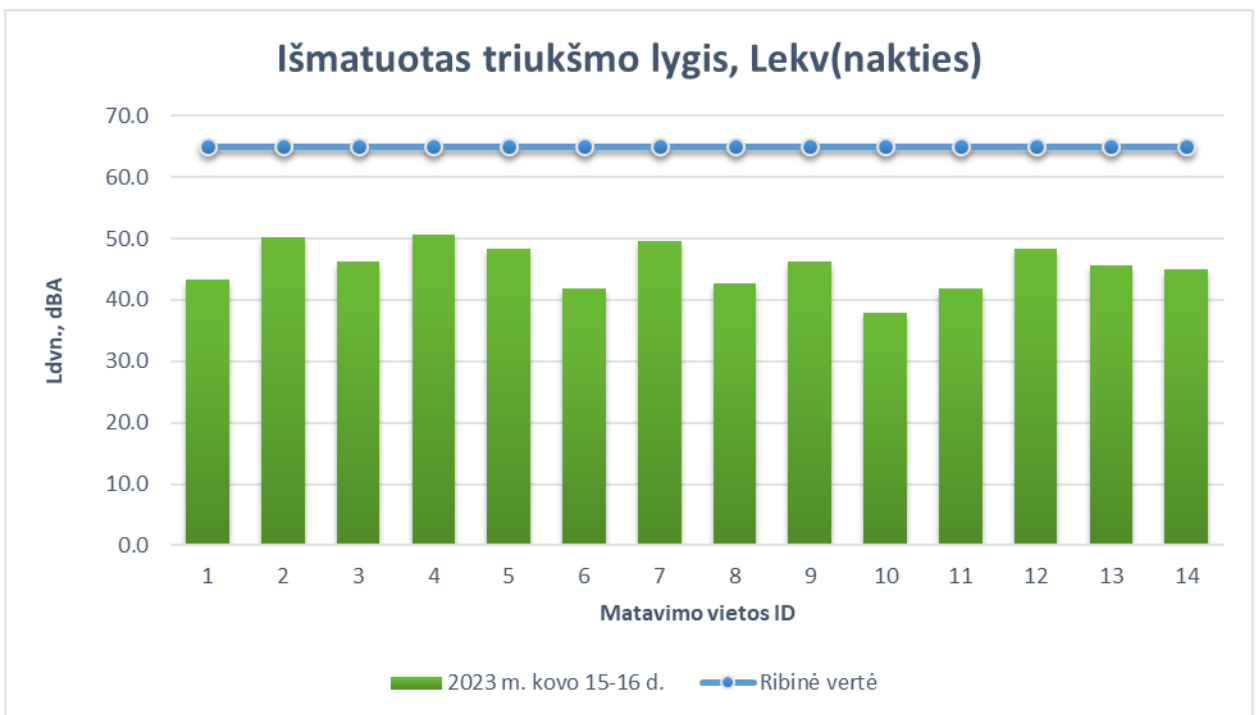
**58 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).  
Ribinis dydis 65 dB(A).



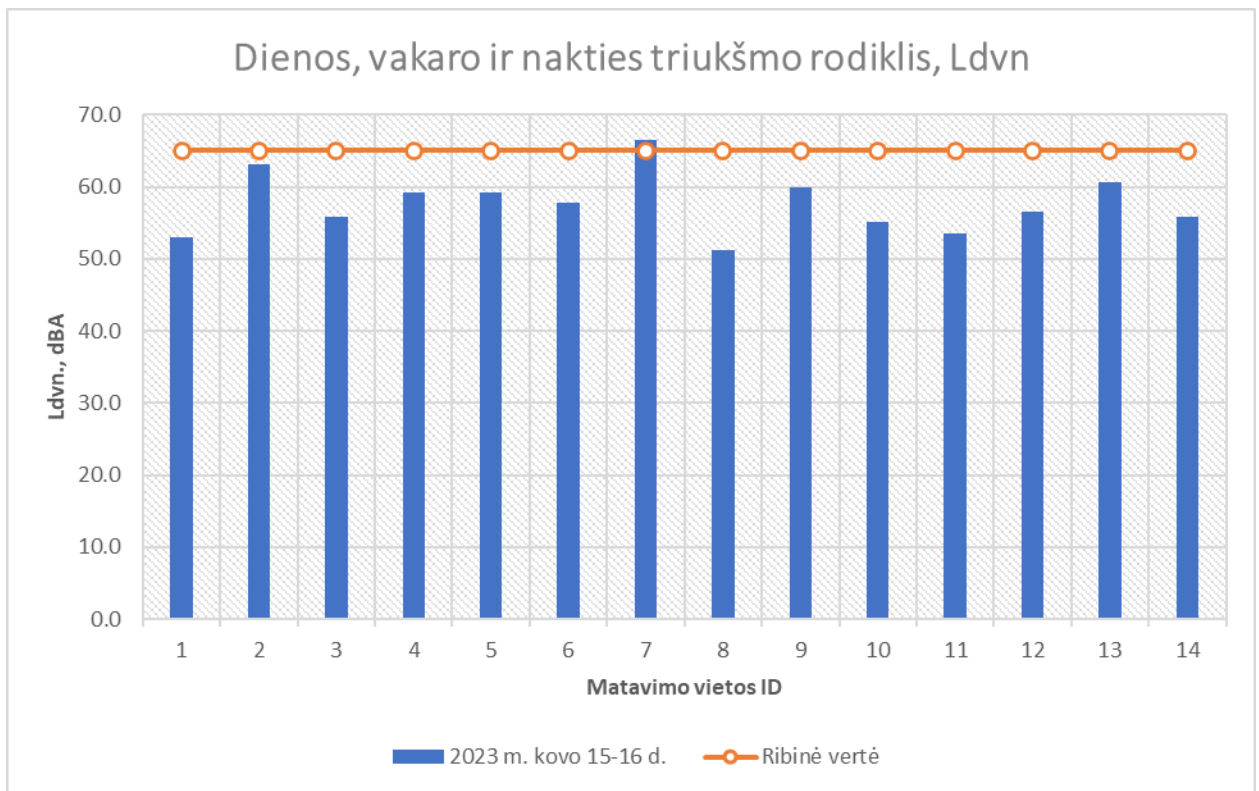
**59 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).  
Ribinis dydis 60 dB(A).



**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.

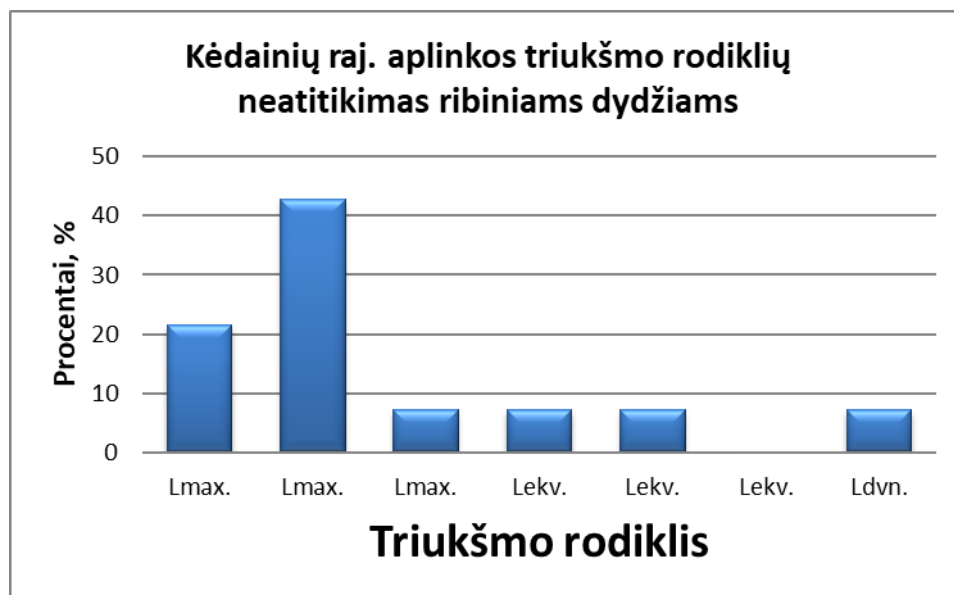


**62 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose.  
Ribinis dydis 65 dBA.

**50 lentelė**

Kėdainių rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	$L_{max}$ .	7-19	70	21
2.	$L_{max}$ .	19-22	65	43
3.	$L_{max}$ .	22-7	60	7
4.	$L_{ekv}$ .	7-19	65	7
5.	$L_{ekv}$ .	19-22	60	7
6.	$L_{ekv}$ .	22-7	55	0
7.	$L_{dvn}$ .		65	7



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

Kėdainių rajono savivaldybėje 2023 m. balandžio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 60,5 iki 74,3 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti trijuose matavimo vietose ir sudaro 21 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi viršijimai gauti Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat S. Dariaus ir S. Girėno gatvėje, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas S. Dariaus ir S. Girėno gatvėje, Kėdainių mieste nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 49,9 iki 67,9 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 7 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausios reikšmės gautos Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas Nociūnų gyvenvietėje Kėdainių rajone nustatytoje matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 58,2 iki 69,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti šešiose matavimo vietose ir sudaro 43 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste ir Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas Budrio gatvėje, Kėdainiuose nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) keitėsi nuo 46,2 iki 62,9 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 7 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausios reikšmės gautos J. Basanavičiaus gatvėje,

Kėdainių mieste ir Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas Budrio gatvėje, Kėdainiuose nustatytoje matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 50,0 iki 62,7 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas gautas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 7 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste ir Aušros gatvė 21, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas Babėnų miško teritorijoje nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 37,8 iki 50,7 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos Mindaugo gatvėje, Kėdainių mieste ir J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste nustatytose matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas Skongalio gatvėje, Kėdainiuose nustatytoje matavimo vietoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 51,2 iki 66,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai apskaičiuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 7 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausios vertės gautos Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste nustatytose tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas gautas Budrio gatvėje, Kėdainiuose nustatytoje tyrimo vietoje.

Maksimalaus triukšmo neatitikimai ribiniam dydžiui siekė 21 % dieną, 43% vakare ir 7 % naktį. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimai ribiniam dydžiui keitėsi nuo 0 % nakties metu iki 7 % dienos ir vakaro metu. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimai ribiniam dydžiui apskaičiuoti dviejuose matavimo vietose ir sudaro 14 % nuo visų matavimo vietų.

## 51 lentelė

Konsoliduoti 2023 m. rugpjūčio 4 – 5 d. triukšmo matavimo rezultatai Kėdainių 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)				$L_{max.}$	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>60</b>
				$L_{ekv.}$	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>55</b>
1.	Nociūnų gyvenvietė Kėdainių raj.	502342	6120153	$L_{max.}$	65,0	62,6	54,3
				$L_{ekv.}$	55,9	50,9	45,5
2.	J. Basanavičiaus gatvė Kėdainių mieste	498217	6128179	$L_{max.}$	68,9	63,9	55,2
				$L_{ekv.}$	59,1	55,6	46,8
3.	Kauno gatvė Kėdainių mieste	498785	6127179	$L_{max.}$	<b>75,5</b>	<b>66,5</b>	<b>61,1</b>
				$L_{ekv.}$	59,9	58,6	47,5
4.	Mindaugo gatvė Kėdainių mieste	497525	6127386	$L_{max.}$	68,8	62,2	53,6
				$L_{ekv.}$	60,0	51,5	45,3



5.	A. Kanapinsko gatvė Kėdainių mieste	497353	6127738	Lmax.	63,6	62,3	57,6
				Lekv.	55,6	52,9	47,1
6.	Skongalio gatvė Kėdainių mieste	498667	6127535	Lmax.	68,2	64,2	53,3
				Lekv.	56,6	51,7	42,0
7.	Gedimino gatvė Kėdainių mieste	497699	6128369	Lmax.	71,7	69,2	63,1
				Lekv.	64,5	60,9	50,2
8.	Budrio gatvė 5, Kėdainių mieste	498999	6130453	Lmax.	65,6	60,5	59,5
				Lekv.	54,9	52,7	44,2
9.	Aušros gatvė 21, Kėdainių mieste	499107	6130056	Lmax.	63,7	58,9	54,2
				Lekv.	55,1	51,7	44,7
10.	Skongalio gatvė 23A, Kėdainių mieste	498663	6127443	Lmax.	61,1	57,6	54,6
				Lekv.	53,2	48,5	44,7
11.	Babėnų miško teritorija	499510	6132300	Lmax.	68,9	64,3	57,5
				Lekv.	53,0	49,6	42,1
12.	S. Dariaus ir S. Girėno gatvė, Kėdainių mieste	498602	6130636	Lmax.	70,2	63,0	56,6
				Lekv.	58,1	54,2	48,1
13.	Šėtos gatvė, Kėdainių mieste	499778	6129046	Lmax.	65,1	60,5	55,3
				Lekv.	54,1	52,7	48,1
14.	J. Biliūno gatvė, Kėdainių mieste	499249	6128996	Lmax.	64,9	62,4	54,9
				Lekv.	55,2	51,5	45,3

Čia:



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

## 52 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. rugpjūčio 4 – 5 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

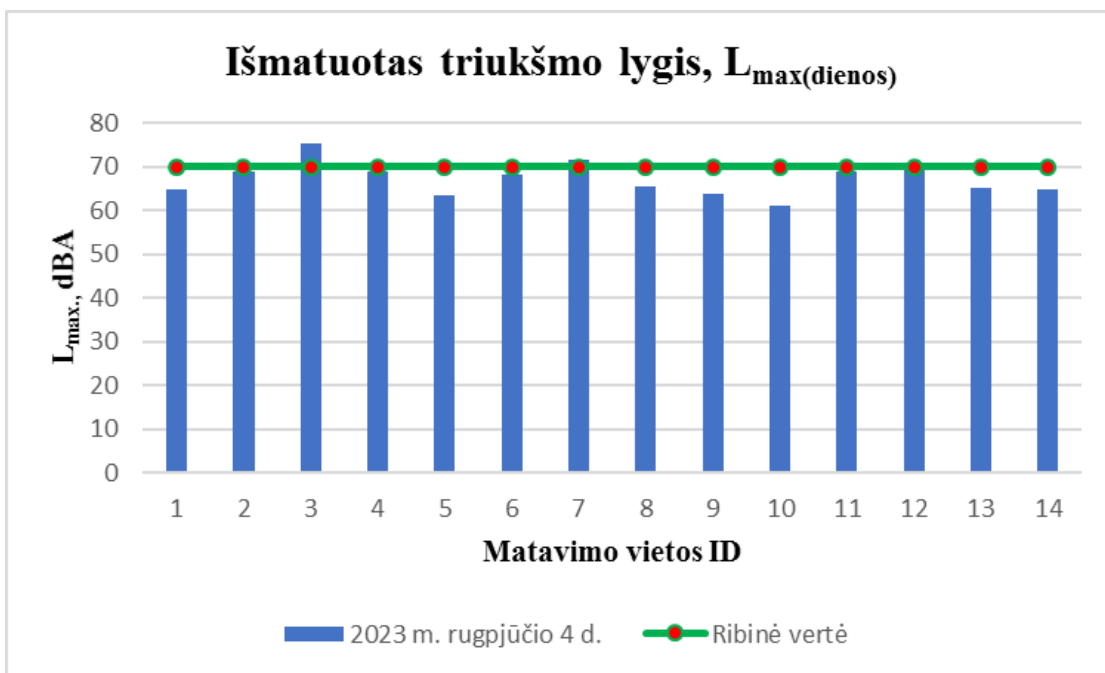
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Nociūnų gyvenvietė Kėdainių rajonas	502342	6120153	55,8	65
2.	J. Basanavičiaus gatvė Kėdainių mieste	498217	6128179	58,8	65
3.	Kauno gatvė Kėdainių mieste	498785	6127179	60,2	65
4.	Mindaugo gatvė Kėdainių mieste	497525	6127386	58,4	65
5.	A. Kanapinsko gatvė Kėdainių mieste	497353	6127738	56,6	65
6.	Skongalio gatvė Kėdainių mieste	498667	6127535	55,6	65
7.	Gedimino gatvė Kėdainių mieste	497699	6128369	63,8	65
8.	Budrio gatvė 5, Kėdainių mieste	498999	6130453	55,3	65
9.	Aušros gatvė 21, Kėdainių mieste	499107	6130056	55,3	65
10.	Skongalio gatvė 23A, Kėdainių mieste	498663	6127443	53,8	65
11.	Babėnų miško teritorija	499510	6132300	53,1	65
12.	S. Dariaus ir S. Girėno gatvė, Kėdainių mieste	498602	6130636	58,3	65
13.	Šėtos gatvė, Kėdainių mieste	499778	6129046	56,5	65
14.	J. Biliūno gatvė, Kėdainių mieste	499249	6128996	55,5	65

Čia:

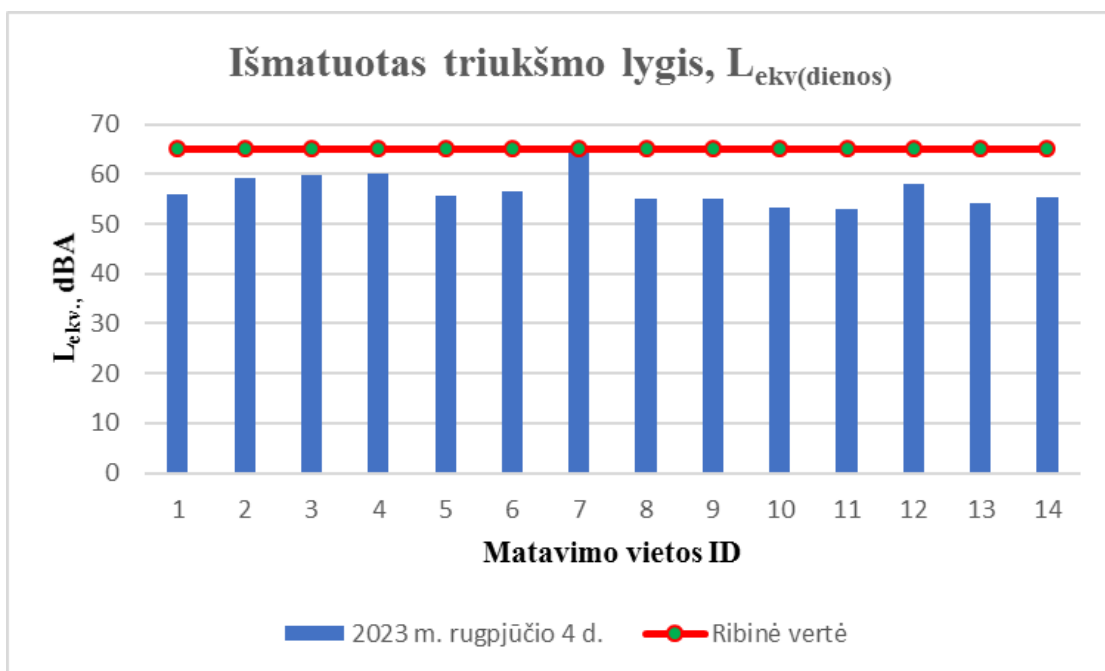


- Apskaičiuotas dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis, kuris viršijo ribinę vertę.

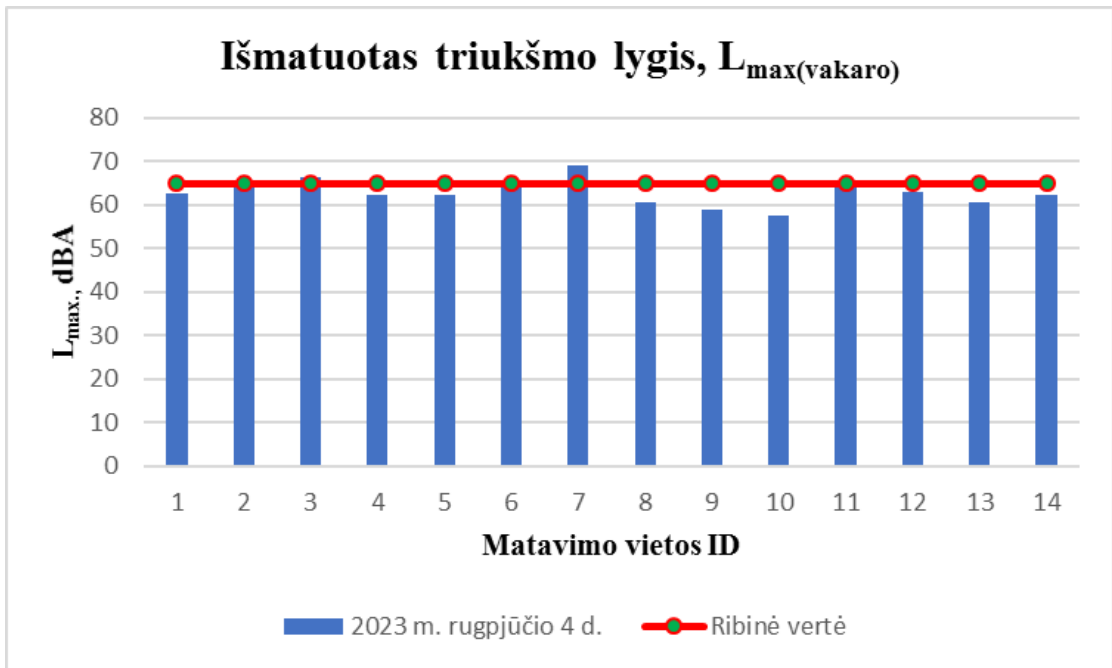
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. III ketv. atliktų triukšmo tyrimo rezultatų vizualizacijos.



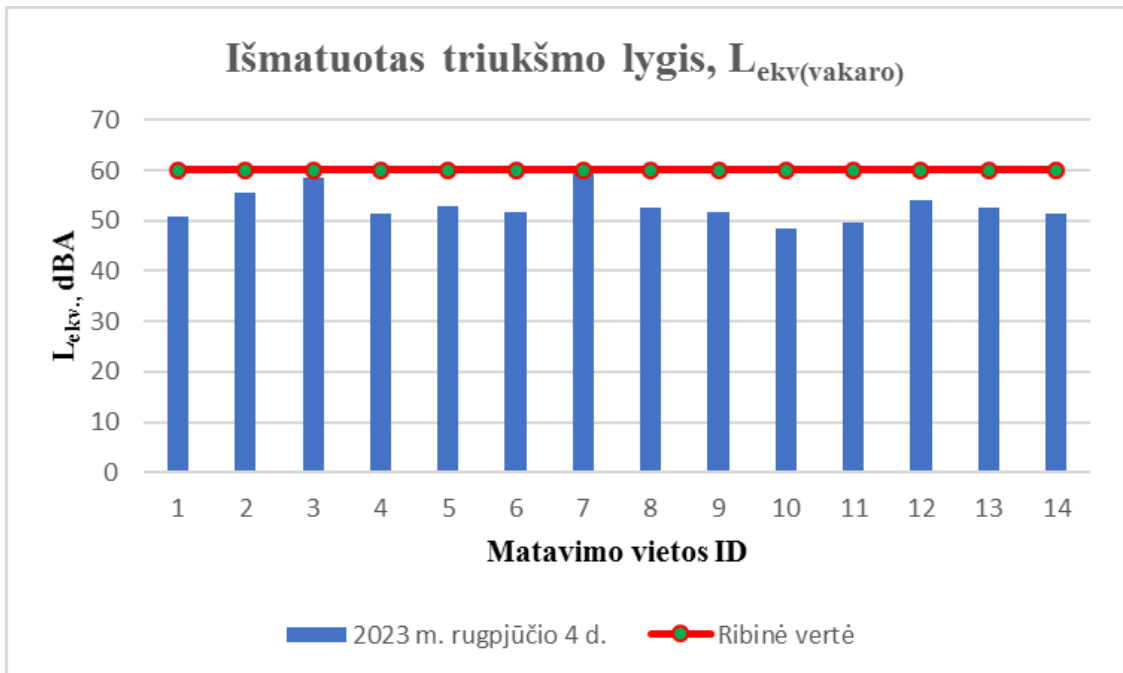
**64 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 70 dBA



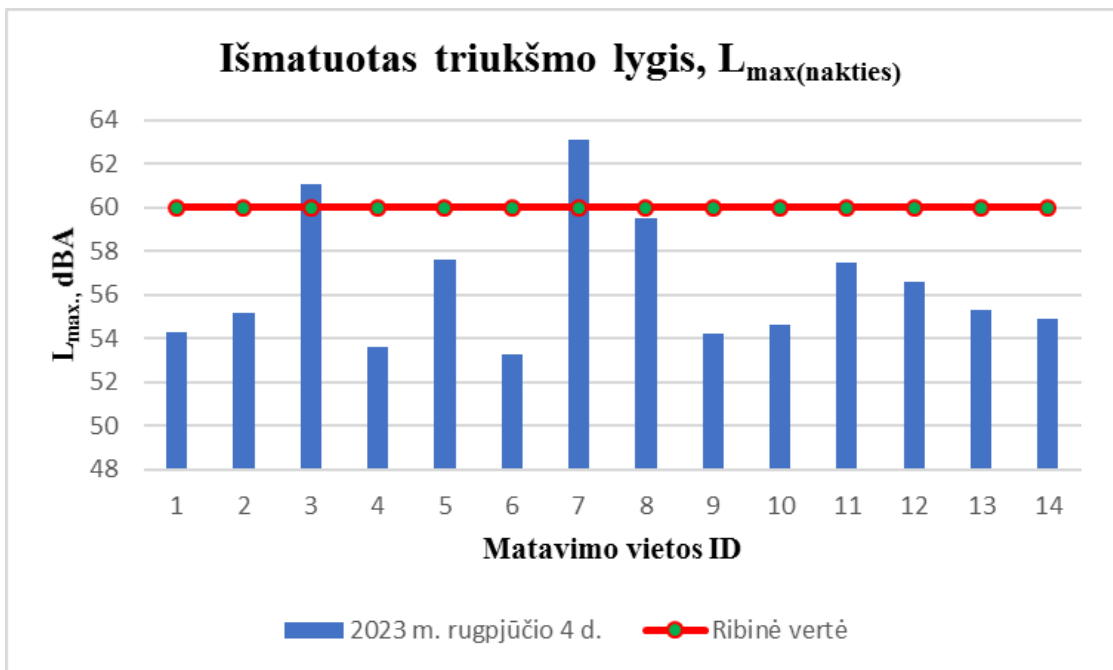
**65 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



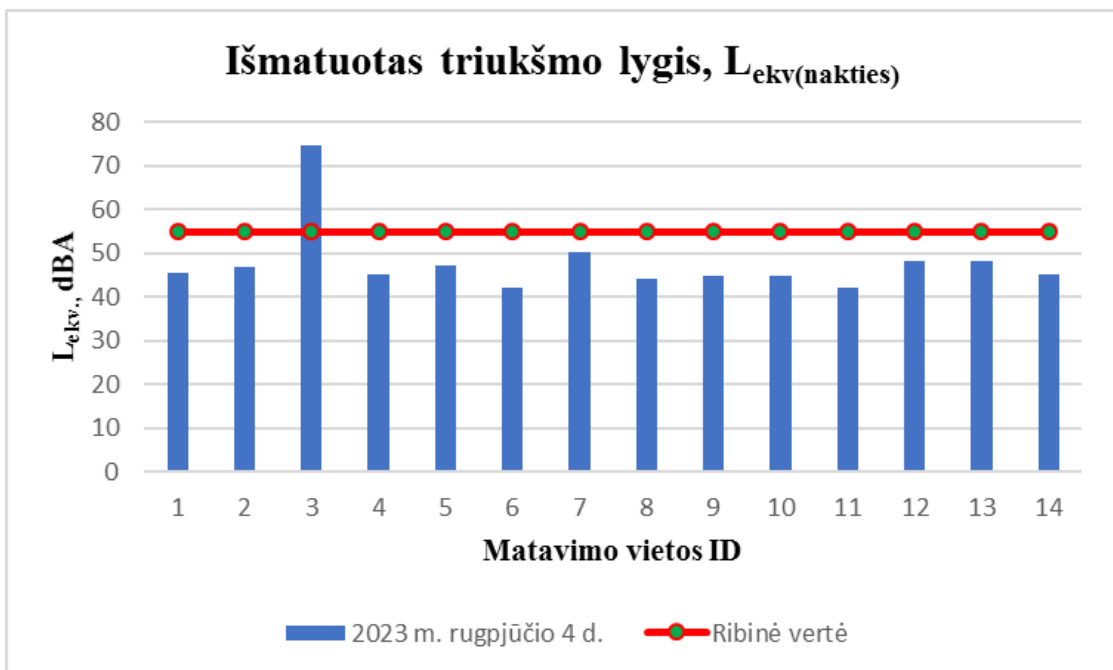
**66 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



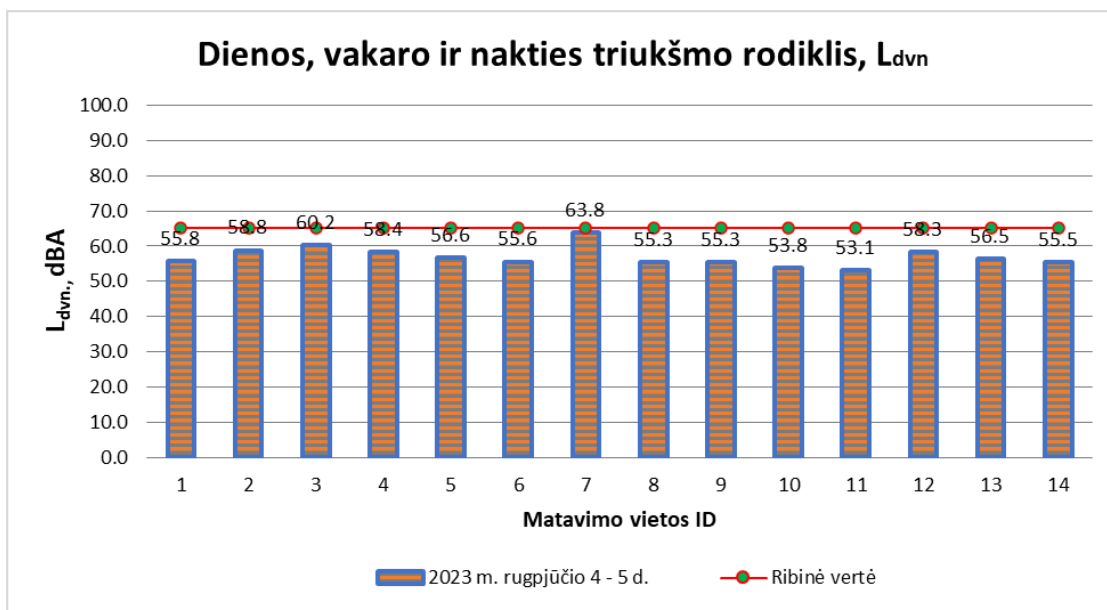
**67 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.). Ribinis dydis 60 dBA.



**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.



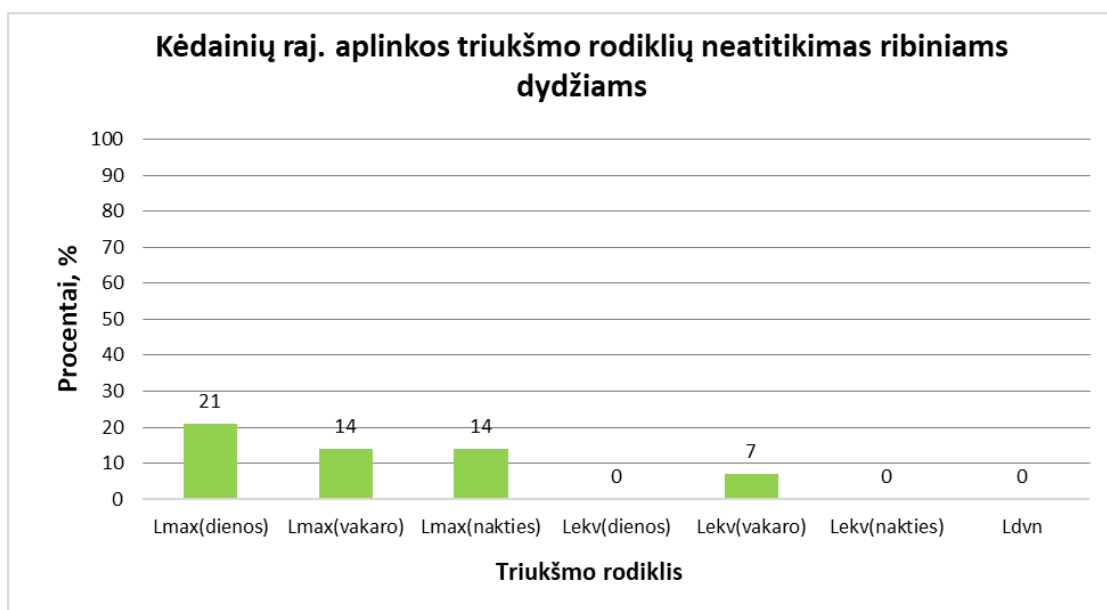
**70 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose.

Ribinis dydis 65 dBA

**53 lentelė**

Kėdainių rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	$L_{max}$ .	7-19	70	21
2.	$L_{max}$ .	19-22	65	14
3.	$L_{max}$ .	22-7	60	14
4.	$L_{ekv}$ .	7-19	65	0
5.	$L_{ekv}$ .	19-22	60	7
6.	$L_{ekv}$ .	22-7	55	0
7.	$L_{dvn}$ .		65	0



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

Kėdainių rajono savivaldybėje 2023 m. rugpjūčio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 53,3 iki 75,5 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti trijose matavimų vietose ir sudarė 21 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi viršijimai gauti Kauno gatvėje, Kėdainių mieste, Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat S. Dariaus ir S. Girėno gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas Skongalio gatvėje 23A, Kėdainių mieste, nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 53,0 iki 64,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat Mindaugo gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas Babėnų miško teritorijoje, nustatytoje matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 57,6 iki 69,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti dvejose matavimų vietose ir sudarė 14 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas Kauno gatvėje, Kėdainių mieste ir Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste nustatytose matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas Skongalio gatvėje 23A, Kėdainių mieste, nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) keitėsi nuo 48,5 iki 60,9 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudarė 7 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausios reikšmės gautos Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat Kauno gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas Skongalio gatvėje 23A, Kėdainių mieste, nustatytoje matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 53,3 iki 63,1 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai gauti dvejose matavimų vietose ir sudarė 14 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas Kauno gatvėje, Kėdainių mieste ir Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas Skongalio gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 42,0 iki 50,2 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat S. Dariaus ir S. Girėno gatvėje, Kėdainių mieste ir Šėtos gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų

vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas Skongalio gatvėje, Kėdainiuose nustatytoje matavimo vietoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimų vietose keitėsi nuo 53,1 iki 63,8 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų apskaičiuota nebuvo. Didžiausios vertės gautos Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat Kauno gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose tyrimų vietose. Mažiausias paros triukšmas gautas Babėnų miško teritorijoje, nustatytoje tyrimo vietoje.

Maksimalaus triukšmo neatitikimai ribiniam dydžiui siekė 21 % dieną, 14 % vakare ir 14 % naktį. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimai ribiniam dydžiui keitėsi nuo 0 % nakties ir dienos metu iki 7 % vakaro metu. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimai ribiniam dydžiui apskaičiuoti nebuvo.

#### 54 lentelė

Konsoliduoti 2023 m. spalio 24 – 25 d. triukšmo matavimo rezultatai Kėdainių 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
				$L_{ekv.}$	65	60	55
1.	Nociūnų gyvenvietė Kėdainių raj.	502342	6120153	$L_{max.}$	69,6	64,5	57,6
				$L_{ekv.}$	58,7	55,9	42,8
2.	J. Basanavičiaus gatvė Kėdainių mieste	498217	6128179	$L_{max.}$	75,8	65,2	66,3
				$L_{ekv.}$	64,4	56,7	54,8
3.	Kauno gatvė Kėdainių mieste	498785	6127179	$L_{max.}$	70,0	69,8	60,3
				$L_{ekv.}$	60,5	59,2	47,0
4.	Mindaugo gatvė Kėdainių mieste	497525	6127386	$L_{max.}$	62,6	62,8	54,5
				$L_{ekv.}$	53,6	50,5	44,8
5.	A. Kanapinsko gatvė Kėdainių mieste	497353	6127738	$L_{max.}$	67,4	64,8	58,8
				$L_{ekv.}$	52,8	53,5	46,7
6.	Skongalio gatvė Kėdainių mieste	498667	6127535	$L_{max.}$	62,7	64,5	59,7
				$L_{ekv.}$	52,4	50,1	49,1
7.	Gedimino gatvė Kėdainių mieste	497699	6128369	$L_{max.}$	73,9	72,3	61,3
				$L_{ekv.}$	60,0	58,5	53,2
8.	Budrio gatvė 5, Kėdainių mieste	498999	6130453	$L_{max.}$	66,3	63,4	59,6
				$L_{ekv.}$	53,8	53,4	46,9
9.	Aušros gatvė 21, Kėdainių mieste	499107	6130056	$L_{max.}$	68,8	64,4	57,8
				$L_{ekv.}$	61,7	55,8	46,9
10.	Skongalio gatvė 23A, Kėdainių mieste	498663	6127443	$L_{max.}$	69,7	63,0	58,5
				$L_{ekv.}$	52,1	54,0	49,7
11.	Babėnų miško teritorija	499510	6132300	$L_{max.}$	68,5	60,9	52,7
				$L_{ekv.}$	52,7	50,1	39,3
12.	S. Dariaus ir S. Girėno gatvė, Kėdainių mieste	498602	6130636	$L_{max.}$	70,8	58,4	54,5
				$L_{ekv.}$	63,1	50,2	45,3
13.	Šėtos gatvė, Kėdainių mieste	499778	6129046	$L_{max.}$	62,5	59,5	54,7
				$L_{ekv.}$	52,5	53,2	45,8

14.	J. Biliūno gatvė, Kėdainių mieste	499249	6128996	L <sub>max</sub> .	62,1	59,9	51,5
				L <sub>ekv</sub> .	54,6	53,4	43,2

Čia:



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

## 55 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. spalio 24 – 25 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

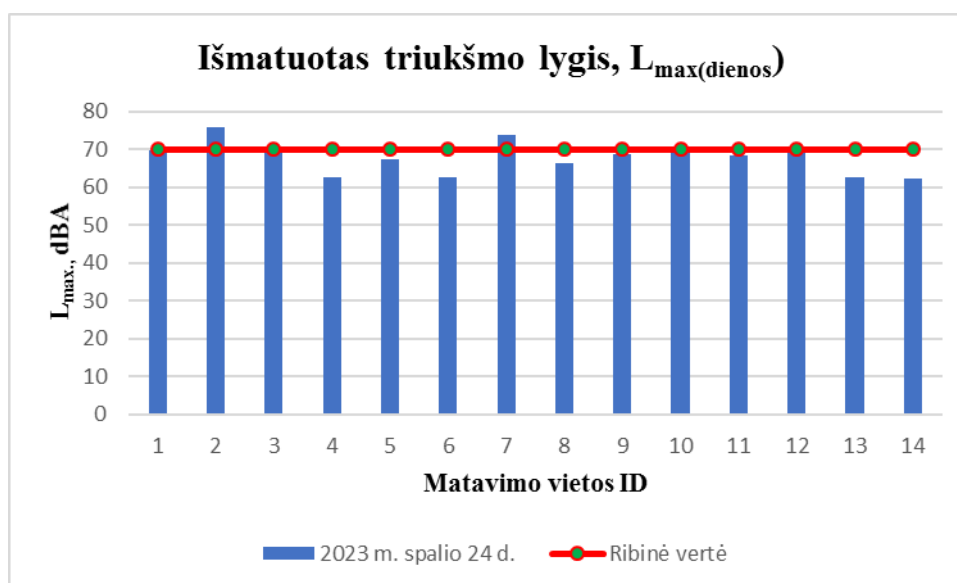
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Nociūnų gyvenvietė Kėdainių rajonas	502342	6120153	58,1	65
2.	J. Basanavičiaus gatvė Kėdainių mieste	498217	6128179	64,2	65
3.	Kauno gatvė Kėdainių mieste	498785	6127179	60,7	65
4.	Mindaugo gatvė Kėdainių mieste	497525	6127386	54,4	65
5.	A. Kanapinsko gatvė Kėdainių mieste	497353	6127738	55,7	65
6.	Skongalio gatvė Kėdainių mieste	498667	6127535	56,1	65
7.	Gedimino gatvė Kėdainių mieste	497699	6128369	62,0	65
8.	Budrio gatvė 5, Kėdainių mieste	498999	6130453	56,0	65
9.	Aušros gatvė 21, Kėdainių mieste	499107	6130056	60,4	65
10.	Skongalio gatvė 23A, Kėdainių mieste	498663	6127443	57,2	65
11.	Babėnų miško teritorija	499510	6132300	52,4	65
12.	S. Dariaus ir S. Girėno gatvė, Kėdainių mieste	498602	6130636	60,8	65
13.	Šėtos gatvė, Kėdainių mieste	499778	6129046	55,1	65
14.	J. Biliūno gatvė, Kėdainių mieste	499249	6128996	55,2	65

Čia:



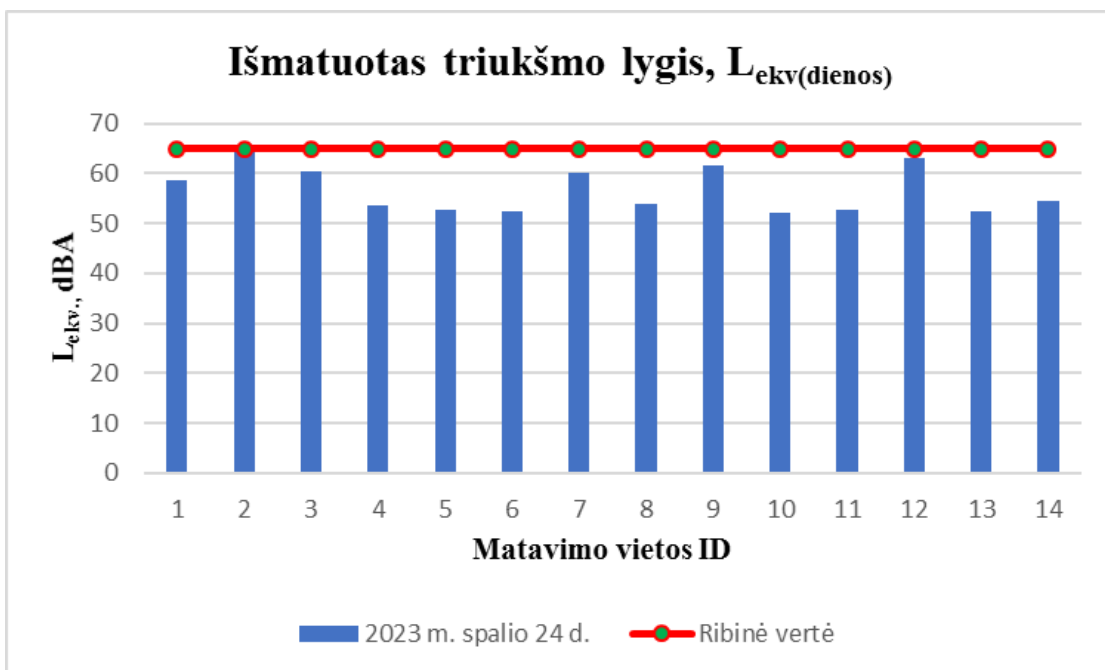
- Apskaičiuotas dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis, kuris viršijo ribinę vertę.

Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. IV ketv. atliktų triukšmo tyrimo rezultatų vizualizacijos.

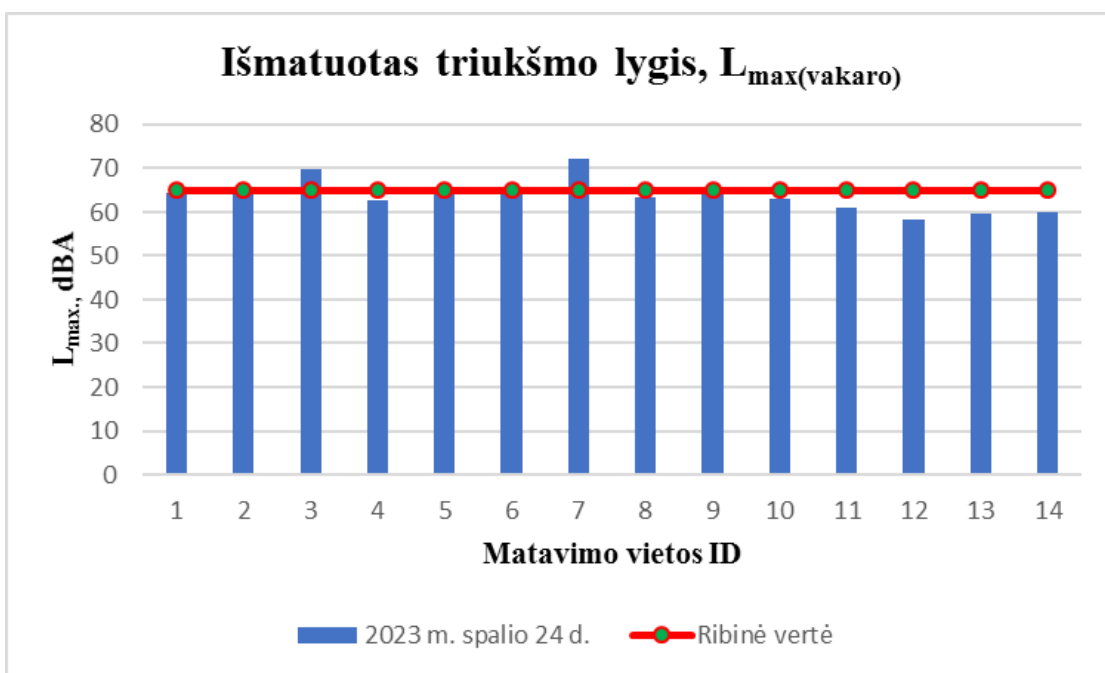


72 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA

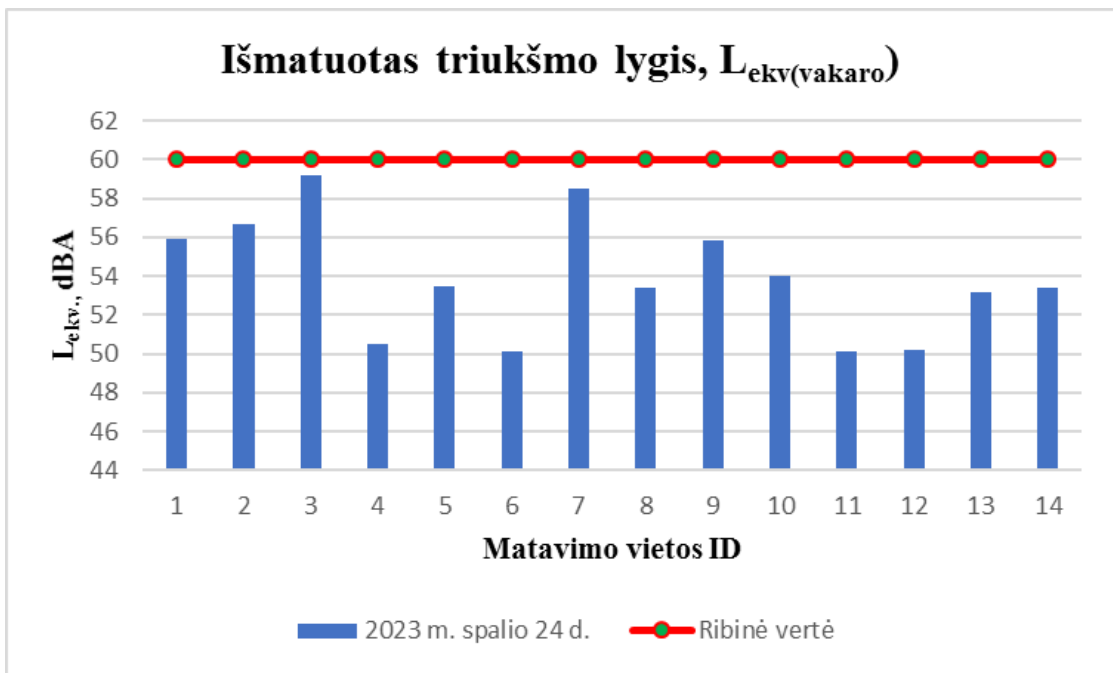




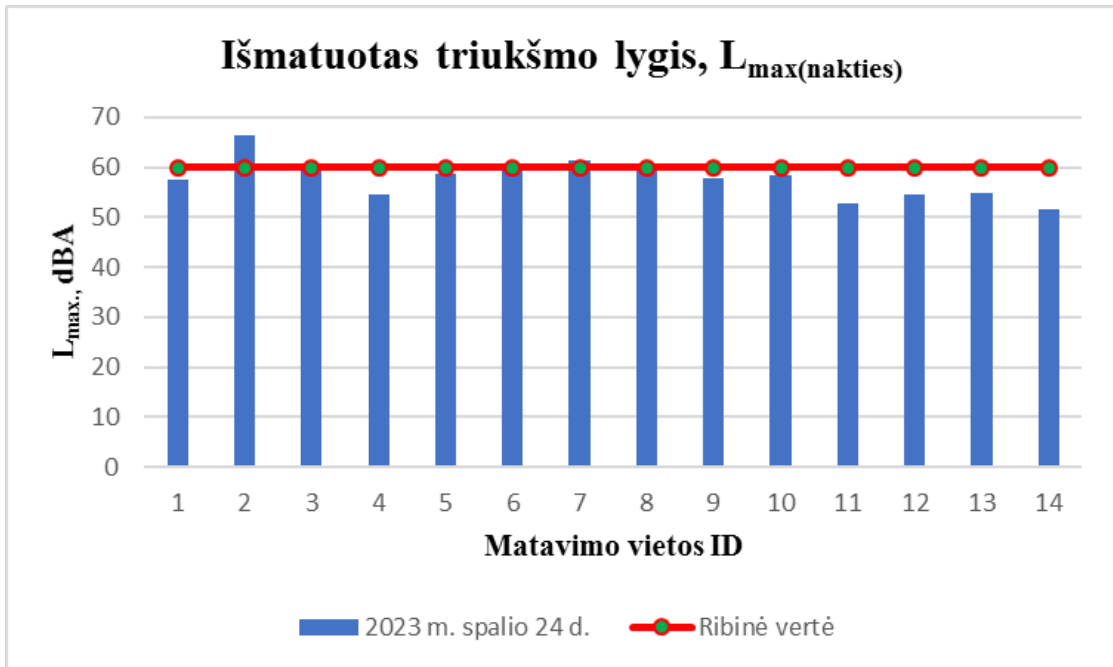
**73 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 Dba



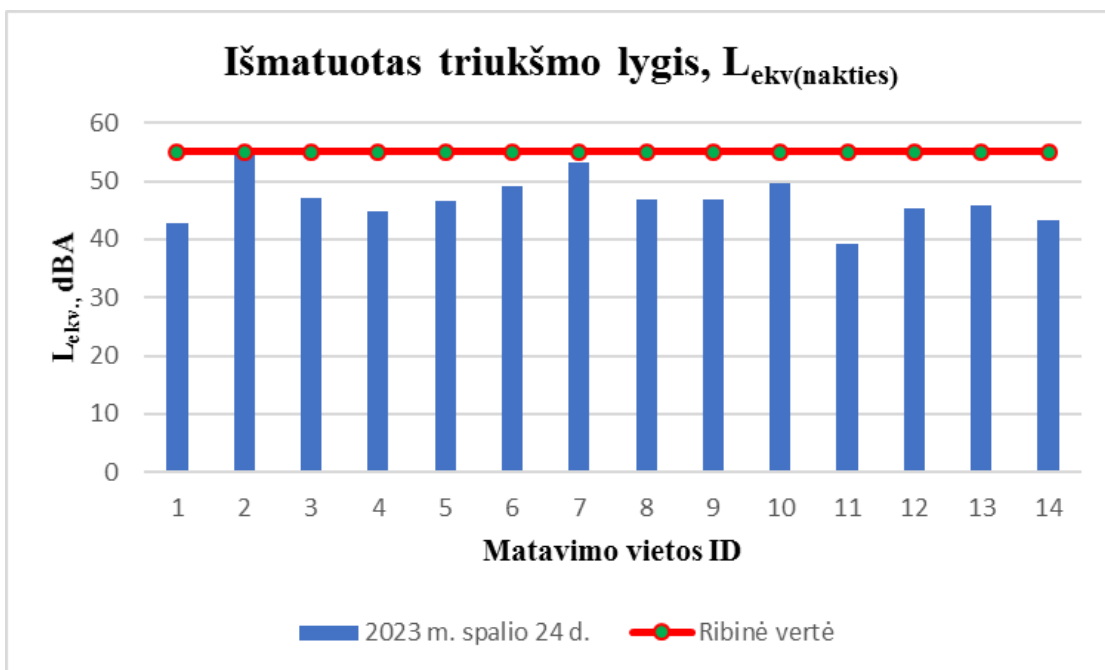
**74 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



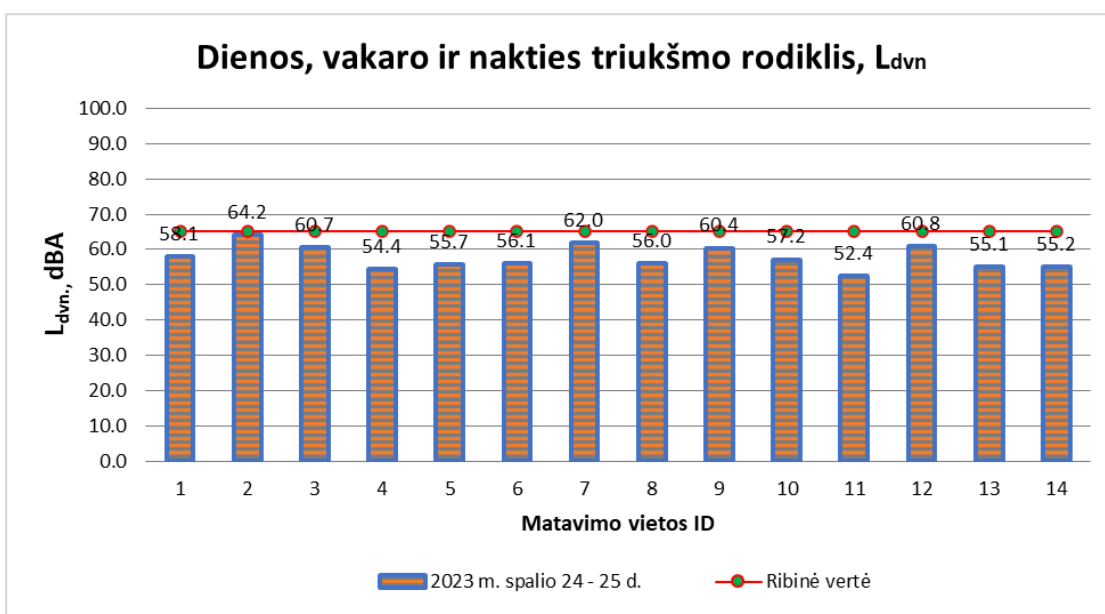
**75 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.). Ribinis dydis 60 dBA.



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



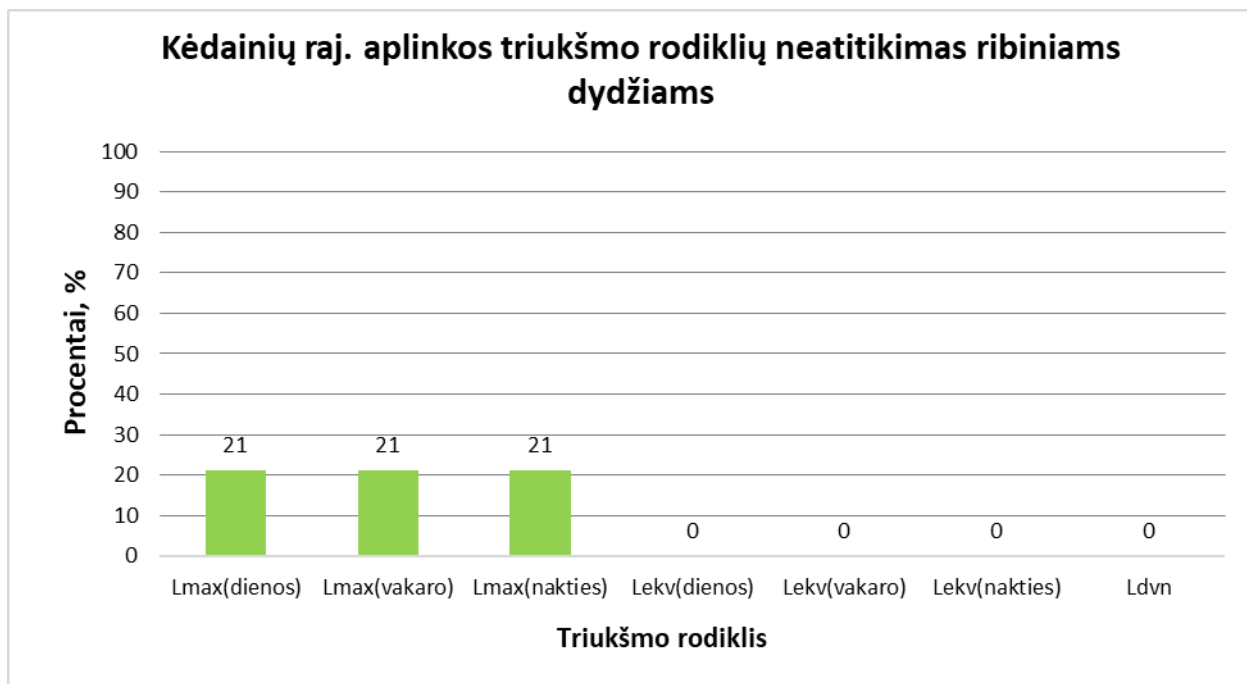
**77 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.). Ribinis dydis 55 dBA.



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

Kėdainių rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	$L_{max}$	7-19	70	21
2.	$L_{max}$	19-22	65	21
3.	$L_{max}$	22-7	60	21
4.	$L_{ekv}$	7-19	65	0
5.	$L_{ekv}$	19-22	60	0
6.	$L_{ekv}$	22-7	55	0
7.	$L_{dvn}$		65	0



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

Kėdainių rajono savivaldybėje 2023 m. spalio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 62,1 iki 75,8 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti trijose matavimų vietose ir sudarė 21 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausi viršijimai gauti J. Basanavičiaus gatvėje Kėdainių mieste, Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat S. Dariaus ir S. Girėno gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas J. Biliūno gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 52,1 iki 64,4 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat S. Dariaus ir S. Girėno gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas Skongalio gatvėje 23A, Kėdainių mieste, nustatytoje matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 58,4 iki 72,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti trijose matavimų vietose ir sudarė 21 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste, Kauno gatvėje, Kėdainių mieste ir Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas S. Dariaus ir S. Girėno gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) keitėsi nuo 50,1 iki 59,2 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos Kauno gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas Skongalio gatvėje, Kėdainių mieste ir Babėnų miško teritorijoje, nustatytose matavimų vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 51,5 iki 66,3 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai gauti trijose matavimų vietose ir sudarė 21 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste, Kauno gatvėje, Kėdainių mieste ir Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas J. Biliūno gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytoje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 39,3 iki 54,8 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas Babėnų miško teritorijoje, nustatytoje matavimo vietoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimų vietose keitėsi nuo 52,4 iki 64,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų apskaičiuota nebuvo. Didžiausios vertės gautos J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste, taip pat Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste, nustatytose tyrimų vietose. Mažiausias paros triukšmas gautas Babėnų miško teritorijoje, nustatytoje tyrimo vietoje.

Maksimalaus triukšmo neatitikimai ribiniam dydžiui siekė 21 % dieną, vakare ir naktį. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimai ribiniam dydžiui užfiksuoti nebuvo. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimai ribiniam dydžiui apskaičiuoti nebuvo.

## IŠVADOS

Apibendrinus 2023 m. atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenimis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimų vietose keitėsi nuo 50,0 iki 76,4 dBA. Dienos metu maksimalaus triukšmo ribinis dydis viršytas 12 tyrimo vietų, vakaro – 15 tyrimo vietų ir nakties metu 8 tyrimų vietose. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas: Nr. 2 (J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste), Nr. 3 (Kauno gatvėje, Kėdainių mieste) ir Nr. 7 (Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste), nustatytose matavimų vietose, pravažiuojant įvairiems automobiliams.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose keitėsi nuo 37,8 iki 67,9 dBA. Dienos metu ekvivalentinio triukšmo ribinis dydis viršytas vienoje tyrimo vietoje, vakaro metu – trijose tyrimų vietose ir nakties metu neviršijo nei vienoje tyrimo vietoje. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas išmatuotas: Nr. 2 (J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste) ir Nr. 7 (Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste) nustatytose matavimų vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo dydis ( $L_{dvn}$ ) tyrimo vietose keitėsi nuo 51,1 iki 66,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai apskaičiuoti vienoje matavimo vietoje. Didžiausios vertės gautos: Nr. 2 (J. Basanavičiaus gatvėje, Kėdainių mieste) ir Nr. 7 (Gedimino gatvėje, Kėdainių mieste) nustatytose matavimų vietose.

## 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 triukšmo mažinimo problemas Kėdainių savivaldybėje:

- Triukšmo mažinimas šaltinyje apima: tylesnės transporto priemonės, kelio dangą, padangos, stabdžių trinkelės, įrenginiai ir pan. Pastebėtina, kad triukšmo mažinimo priemonės triukšmo atsiradimo šaltiniuose ar arčiausiai jų yra pačios efektyviausios.
- Triukšmo mažinimas jo sklidimo kelyje apima: saugančios nuo triukšmo sienos, užtvartos, pylimai ar iškasos ir pan.
- Triukšmo mažinimo priemonės ties jautriais taškais apima: geresnė pastatų fasadų izoliacija, langai, praleidžiantys mažiau triukšmo ir pan. Tokios priemonės dažniausiai taikomos, kai nėra galimybių triukšmo sumažinti kitomis priemonėmis.

Pastebėtina, kad aplinkos triukšmas taip pat gali būti mažinamas tam tikromis programinėmis ir socialinėmis - ekonominėmis priemonėmis, t.y. triukšmo valdymo programų rengimas, įtraukiant kuo daugiau triukšmo šaltinius valdančius asmenis, efektyvus programų vykdymas, apsaugos nuo triukšmo sąmoningumo didinimas (informacija apie triukšmą ir žalingą jo poveikį sveikatai), mokymas, kontrolė ir sankcijos (pvz. tam tikri veiklos apribojimai), ekonominė parama ir skatinimas.

## 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).
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).