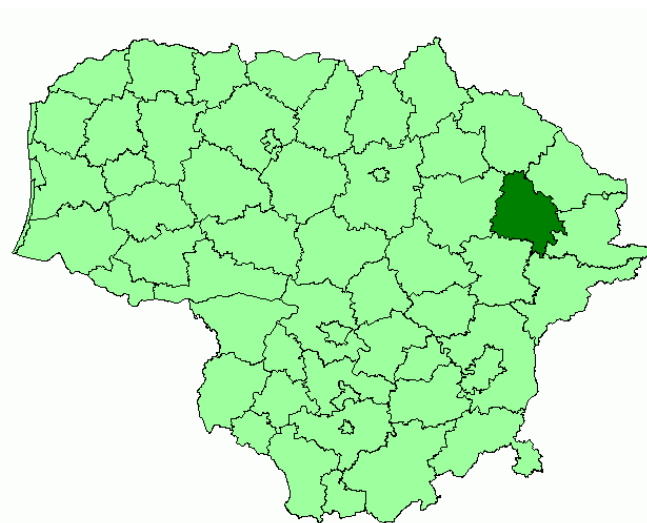


**UTENOS RAJONO SAVIVALDYBĖS  
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA  
UŽ 2023 M.**



**Utena, 2024 m.**

Už Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021-2026 m. programos įgyvendinimą atsakingas asmuo ir šią konsoliduotą ataskaitą pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas .....



Utenos rajono savivaldybės administracija  
Utenio a. 4, 28503 Utena  
Tel. (8 ~ 389) 61 609  
Faks. (8 ~ 389) 61 615  
El. p.: info@utena.lt  
www.utena.lt

Darnaus vystymosi institutas



Aušros al. 66 a., 76233 Šiauliai  
Tel. (8 ~ 672) 26 226  
El. p.: info@institute.lt  
www.institute.lt

## TURINYS

I. BENDROJI DALIS .....	4
II. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS .....	5
III. PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS .....	28
IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS .....	54
V. PAPLŪDIMIŲ IR MAUDYKLŲ VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS ....	67
VI. POILSIAVIEČIŲ VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS .....	73
VII. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS .....	77
VIII. TRIUKŠMO MONITORINGAS.....	92

## I. BENDROJI DALIS

Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti rajono bendruomenės, valstybinių institucijų informavimą apie Utenos rajono aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai mąstančią visuomenę. Gauta informacija naudojama grindžiant, planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkosaugos priemones. Kryptingas Utenos rajono savivaldybės teritorijos darnaus vystymosi stimuliavimas yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie antropogeninės taršos monitoringo komponentus (aplinkos orą, paviršinį ir požeminį vandenį, aplinkos triukšmą).

Utenos rajono savivaldybės taryba 2020 m. rugpjūčio 27 d. sprendimu Nr. TS-207 „Dėl Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021-2026 m. programos patvirtinimo“ patvirtino Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021-2026 metų programą, kurioje determinuotas monitoringo poreikio pagrindimas pateikiant informaciją apie esamą Utenos rajono savivaldybės teritorijos konkretaus aplinkos komponento būklę, pagrindinius monitoringo tikslus ir uždavinius, kiekvienos programos dalies monitoringo planas, kuriame nustatomi: gamtos elementai ir (ar) gamtinės sistemos, stebimi parametrai, stebėjimų periodiškumas, monitoringo vietų parinkimo principai bei pagrindimas, monitoringo vietų skaičius ir jų schema, metodų bei procedūrų sąrašas, atskiroms monitoringo dalims taikomi vertinimo kriterijai ir monitoringo duomenų, ataskaitų teikimo forma.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, remiantis 2023-11-06 d. pasirašyta paslaugų viešojo pirkimo sutartimi Nr. S3-118, įgyvendina Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 metų programą.

Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo informacijos valdymo integruotoje kompiuterinėje sistemoje – „SAMIVIKS“, kuri pasiekama pagal nuorodą (<http://www.utenosmonitoringas.lt>) moderniai viešinami, nuolatos atnaujinami bei interaktyviai pateikiami visuomenei Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo tyrimų duomenys.

## II. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS

2023 m. Utenos rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje atlikti NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus. Tyrimai atlikti: nuo 2023-03-03 iki 2023-03-17, nuo 2023-05-16 iki 2023-05-30, nuo 2023-07-17 iki 2023-07-31 ir nuo 2023-10-04 iki 2023-10-18 d.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“ mobilios laboratorijos pagalba numatytuose taškuose (žr. 1 lentelę) 2023 m. atlikti kietųjų dalelių (KD<sub>2,5</sub> ir KD<sub>10</sub>) bei anglies monoksido (CO) koncentracijų matavimai: nuo 2023-03-13 iki 2023-03-27, nuo 2023-05-15 iki 2023-06-30, nuo 2023-08-20 iki 2023-08-30 ir nuo 2023-10-09 iki 2023-10-19 d.

Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Laboratoriniai tyrimai atlikti Gradko International Ltd. aplinkos tyrimų laboratorijoje.

**Monitoringo objektas:** Utenos rajono savivaldybės gamtinio aplinkos komponento – aplinkos oro būklė.

**Monitoringo tikslas:** Nustatyti ir įvertinti Utenos rajono savivaldybės gamtinio aplinkos komponento – aplinkos oro kokybę.

### **Monitoringo uždaviniai:**

1. Atlikti standartizuotus tyrimus nustatant aplinkos oro kokybės parametrų reikšmes.
2. Įvertinti aplinkos oro būklę nustatant aplinkos oro kokybės parametrų reikšmių palyginimą su teisės aktuose apibrėžtomis aplinkos oro kokybės parametrų ribinėmis vertėmis.
3. Nustatyti aplinkos oro kokybės kaitos priežastis ir antropogeninio poveikio aplinkos oro kokybei mažinimo priemones.
4. Informuoti visuomenę apie aplinkos oro kokybę.

### **Aplinkos oro kokybės parametrai**

Aplinkos monitoringo programoje, atsižvelgus į kiekvienai aplinkos oro monitoringo vietai būdingas savitas antropogeninio poveikio charakteristikas, atskiroms aplinkos oro monitoringo vietoms buvo sudarytas specifinis aplinkos oro kokybės parametrų rinkinys. Kiekvienai aplinkos oro kokybės stebėsenos vietai parinkti aplinkos oro kokybės parametrai ir atliktų standartizuotų tyrimų pagrindu gautos parametrų reikšmės pateiktos šios ataskaitos tyrimo rezultatų skyriuje.

Bendras aplinkos oro kokybės parametrų spektras: sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>), azoto dioksidas (NO<sub>2</sub>), anglies monoksidas (CO), kietosios dalelės (KD<sub>10</sub>; KD<sub>2,5</sub>), LOJ (lakieji organiniai junginiai: benzenas, toluenas, etilbenzenas, (para–; meta–; orto–) ksilenas).

### **Monitoringo 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 lietu komponentų.

**Azoto dioksidas (NO<sub>2</sub>).** Azotas (N) 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) jungiasi su atmosferos deguoniu (O<sub>2</sub>) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduojasi 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>x</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.

**Lakūs organiniai junginiai (LOJ).** Lakiųjų organinių junginių skaičius yra labai didelis. Dėl šios priežasties baigtinio tokių junginių sąrašo nėra, ir jiems taikomi bendresnio pobūdžio apibrėžimai. Pagal vieną iš jų, lakiaisiais organiniais junginiais laikomos medžiagos, susidedančios iš anglies, deguonies, vandenilio, halogenų ir t.t. ir pan. atomų, (išskyrus anglies oksidus ir neorganinius metalų karbidus), kurių virimo temperatūra yra mažesnė nei 250 laipsnių Celsijaus esant normaliam atmosferos slėgiui. Toks kriterijus naudojamas Europos Bendrijos (toliau - EB) direktyvoje 2004/42/EB. Aromatiniai angliavandeniliai ir kiti lakieji organiniai junginiai kartu su azoto oksidais sudaro pirminius teršalus fotocheminio smogo, šiltu metų laiku susiformuojančio miestuose, kuriuose daug transporto. Vykstant fotocheminėms reakcijoms iš pirminių teršalų susidaro nuodingi antriniai teršalai, ozonas, azoto rūgštis ir oksiduoti organiniai junginiai. Benzino

garai yra sunkesni už orą, todėl nesant vėjo ore lengvai kaupiasi degalinėse ir išsilaiko ilgesnį laiko tarpą.

Vienas iš svarbiausių LOJ yra benzenas - tai bespalvis, degus, kancerogeninis salsvo kvapo skystis. Chemijos pramonėje tai svarbus tirpiklis, naudojamas vaistams, plastikui, sintetiniam kaučiukui bei dažams gaminti. Natūraliai aptinkamas neapdirbtoje naftoje, bet dažnai sintezuojamas iš kitų naftos komponentų. Benzeną, kaip tirpiklį, vis dažniau keičia panašias savybes turintis toluenas.

Benzenas taip pat naudojamas kaip benzino priedas. Europiečių tyrimai parodė, kad žmonės kasdien įkvėpia apie 220 µg benzeno. Vairuotojai, besipildantys benzino baką degalais, įkvėpia papildomus 32 µg kas kart.

Benzeno buvimas aplinkoje gali sukelti rimtus sveikatos sutrikimus. Įkvėpus didelę dozę benzeno garų, gali ištikti mirtis, nuo mažų dozių gali prasidėti mieguistumas, galvos svaigimas, galvos skausmas, drebulys, padidėti širdies dažnis, netenkama sąmonės. Pagrindinis ilgalaikio buvimo benzeno turinčioje aplinkoje efektas – kaulų čiulpų pažeidimai, dėl kurių sumažėja raudonųjų kraujo kūnelių kiekis ir susergama anemija (mažakraujyste) ir leukemija.

LOJ sudėtyje esantys tokie angliavandeniliai, kaip benzenas, toluenas, visų rūšių ksilenai yra toksiški, kancerogeniški ir kenksmingi žmogaus sveikatai.

**Kietosios dalelės (KD<sub>10</sub>).** Į atmosferą patenkančios dalelės skiriasi savo dydžiu ir chemine sudėtimi, todėl jų įtaka žmonių sveikatai ir aplinkai tiesiogiai susijusi su šiais parametrais.

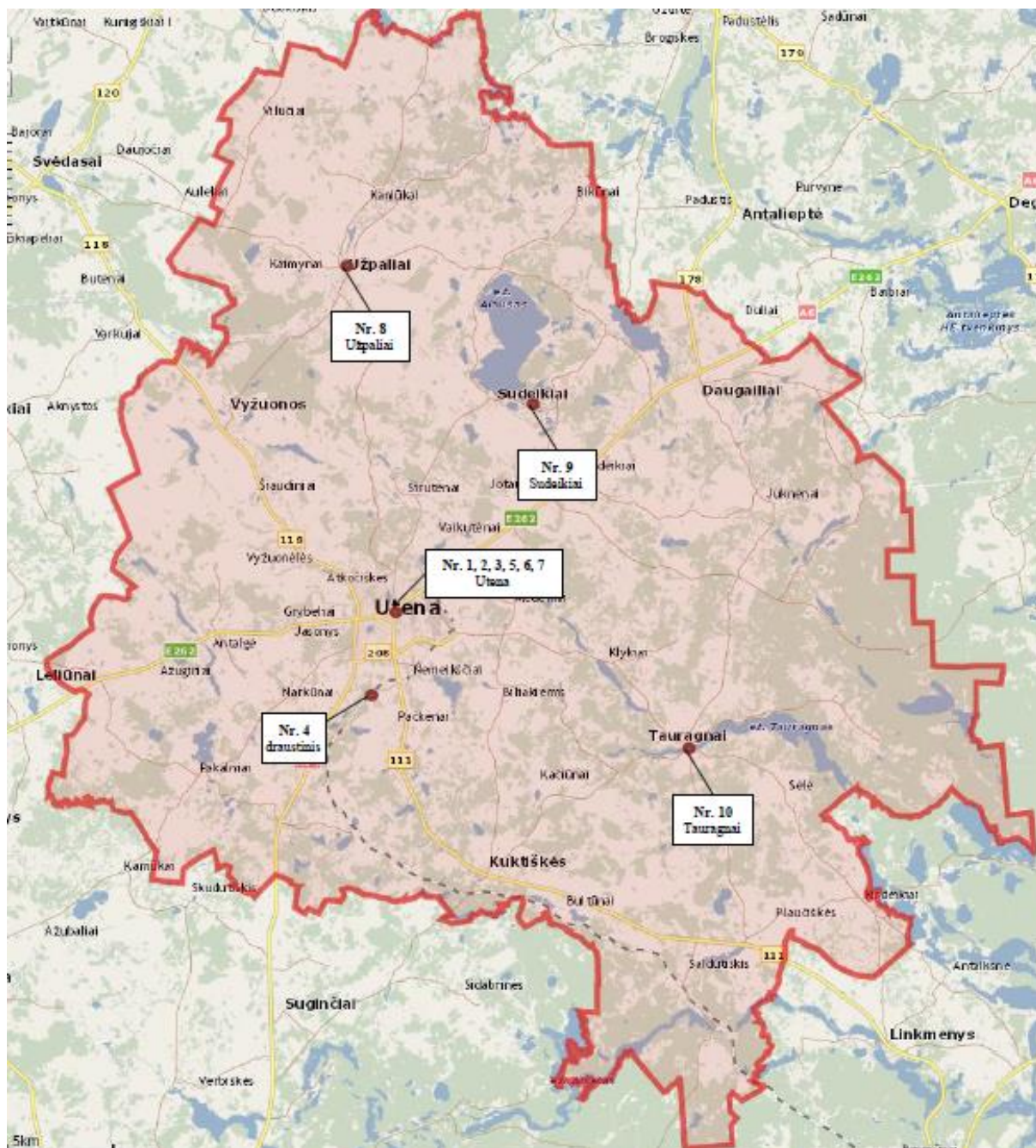
Dažniausi taršos smulkiomis dalelėmis šaltiniai yra katilinės, naudojančios iškastinį kurą (išmeta pelenus ir suodžius), pramoniniai procesai (metalo, audinių dulkes), dirvos erozija, fotocheminiai procesai. Degimo metu susidariusios dalelės būna mažesnės už 1 µm, industrinės ir dirvos dalelės – didesnės už 1 µm. Daugiausia sveikatos sutrikimų sukelia dalelės, mažesnės už 1 µm. Jas sunkiausia išvalyti iš pramoninių procesų išlakų, todėl didžiausia jų dalis iš oro pašalinama lyjant.

Kietieji teršalai patenka į žmogaus organizmą per kvėpavimo sistemą. Dalelių prasiskverbimo gylis į kvėpavimo sistemą priklauso nuo jų dydžio. Didesnės nei 5 µm dalelės dažniausiai sulaikomas gerklėje arba nosyje. Nuo 0,5 iki 5 µm diametro dalelės nusėda bronchuose, o nedidelė dalis pasiekia plaučių alveoles. Smulkesnės už 0,5 µm dalelės pasiekia plaučių alveoles ir gali jose nusėsti, tam tikra dalis per alveoles patenka į kraują. Kietųjų dalelių poveikyje gali išsivystyti kvėpavimo takų ligos (astma, bronchitas, emfizema), sutrikti širdies veikla (širdies priepuolis) ir išsivystyti plaučių vėžys.

Kietosios dalelės neigiamai veikia augalų vystymąsi ir augimą; jos sukelia įvairių medžiagų pažeidimus (pavyzdžiui, metalų koroziją, padengia nešvarumais namus ir audinius ir kt.).

### Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietų vizualizacijas bei aplinkos oro stebėsenos vietų koordinatas LKS94 koordinatių sistemoje:



1 pav. Antropogeninės oro taršos matavimų vietų išsidėstymas Utenos rajono savivaldybėje.



## 1 lentelė

Antropogeninės oro taršos matavimų vietų koordinatės Utenos rajono savivaldybės aplinkoje

<b>Matavimo vietos ID.</b>	<b>Oro kokybės matavimų vietovės pavadinimas ir adresas</b>	<b>Vietovės aprašymas / taršos pobūdis</b>	<b>Koordinatės (LKS)</b>
1.	Paupio g. 1, ties Utenos Adolfo Šapokos gimnazija, Utena	Mokymosi įstaigos teritorija. <i>Transporto tarša.</i>	600209, 6153030
2.	Ties J. Basanavičiaus g. ir Aušros g. sankirta, Utena	<i>Transporto tarša.</i>	601305, 6152667
3.	Ties Vasaros g. ir Kaštonų g. sankirta, Utena	Individualių namų kvartalas. <i>Tarša iš individualių namų.</i>	601179, 6151634
4.	Ties Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio riba	<i>Foninė koncentracija.</i>	599803, 6148320
5.	Ties Pramonės g. (rajoninio kelio <i>Utena–Tauragnai–Kirdeikiai</i> (Nr. 4902)) ir Metalų g. sankirta, Utena	Pramonės rajonas <i>Tarša iš pramonės rajono (AB „Utenos trikotažas“, UAB „Utenos šilumos tinklai“ Utenos rajoninė katilinė, UAB „Utenos mėsa“, AB „Umega Group“, UAB „Rokiškio pieno gamyba“, UAB „Bioinvest“ ir kt.).</i>	603495, 6152918
6.	Ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio <i>Kaunas–Zarasai–Daugpilis</i> (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio <i>Utena–Kaltanėnai–Švenčionys</i> (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža	<i>Transporto tarša.</i>	600859, 6152546
7.	Ties krašto kelių Nr. 208 ( <i>pietrytinis Utenos aplinkkelis</i> ) ir Nr. 111 ( <i>Utena–Kaltanėnai–Švenčionys</i> ) sankryža, Utena	<i>Transporto tarša.</i>	601643, 6150919
8.	Pilies g. 14, ties Utenos r. Užpalių gimnazija, Užpaliai	Mokymosi įstaigos teritorija. Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Transporto tarša.</i>	599769, 6168427
9.	Pakrantės g. 1, ties Utenos r. Sudeikių daugiafunkciu centru, Sudeikiai	Mokymosi įstaigos teritorija. Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Transporto tarša.</i>	606291, 6162298
10.	A. Musteikio g. 60, ties Utenos Kraštonos progimnazijos Tauragnų Eugenijos Šimkūnaitės skyriumi, Tauragnai	Mokymosi įstaigos teritorija. Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Transporto tarša.</i>	615042, 6147118

### Tyrimo metodika

Utenos rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) koncentracijų matavimams aplinkos ore naudoti pasyvūs sorbentai paruošti akredituotoje laboratorijoje Gradko International Ltd.

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

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

## 2 lentelė

### Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
NO <sub>2</sub>	1 val.	200 (18 k.)	50 %
NO <sub>2</sub>	1 m.	40	50 %
SO <sub>2</sub>	24 val.	125 (3k.)	-
SO <sub>2</sub>	1 m., 1/2m. *	20 E	-
Benzenas	1 m.	5 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>
Toluenas	30 min./24 val.	0,6 mg/m <sup>3</sup>	-
Etilbenzenas	30 min./24 val.	0,02 mg/m <sup>3</sup>	-
Ksilenas	30 min./24 val.	0,2 mg/m <sup>3</sup>	-
CO	8 val. **	10 mg/m <sup>3</sup>	6 mg/m <sup>3</sup>
KD <sub>10</sub>	24 val.	50 (35 k.) µg/m <sup>3</sup>	50 %
KD <sub>10</sub>	1 m.	40 µg/m <sup>3</sup>	20 %
KD <sub>2,5</sub>	1 m.	20 µg/m <sup>3</sup>	-

Čia:

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

E – ekosistemų apsaugai

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

## 3 lentelė

### Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės įvertinus leistinus nukrypimo dydžius

Medžiagos pavadinimas	Paros vidurkis	Max 1 h vidurkis	Max 8 h vidurkis
Kietosios dalelės (PM <sub>10</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> )	50		
Azoto dioksidas (µg/m <sup>3</sup> )		211/400*	
Sieros dioksidas (µg/m <sup>3</sup> )	125	350/500*	
Anglies monoksidas (CO)			10

(mg/m <sup>3</sup> )			
----------------------	--	--	--

Čia:

\* - pavojaus slenkstis, nustatytas matuojant pastoviai tris valandas.

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Utenos rajono aplinkos oro kokybei. Aplinkos oro užterštumas antropogeninės kilmės teršalais priklauso nuo daugelio faktorių: teršalų išmetimų kiekio, kaupimosi išmetimo vietose specifikos, išsisklaidymo į didesnę erdvę galimybių. Silpnas vėjas, rūkas, dulksna, temperatūros inversija, kuri dažniausiai stebima naktį esant ramiems, giedriems orams, sudaro palankias sąlygas teršalams kauptis pažemio oro sluoksnyje ir oro užterštumas tokiais atvejais gali žymiai padidėti. Tokios sąlygos susidaro, kai orus lemia anticiklonas, gūbrys, mažo gradiento slėgio laukas, vyrauja ramūs, be vėjo ir be kritulių orai. Be to, mažesniuose pramonės centruose, kur oro kokybei didelę įtaką turi vieno stambaus teršėjo išmetimai, teršalų koncentracija gali padidėti ir pučiant tos krypties vėjui, kuris teršalus neša nuo gamyklos link miesto.

Žiemą nemažą įtaką oro kokybei turi oro temperatūra, nes spaudžiant šalčiams padidėja šiluminės energijos poreikis, o ją gaminant padidėja išmetimai į orą. Kai orus lemia žemo atmosferos slėgio sukūriai - ciklonai - vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausenio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingus oro teršalus.

Tyrimų metu Utenos MS užfiksuota vidutinė oro temperatūra (°C), sant. oro drėgnumas (%), kritulių kiekis (mm), vid. vėjo greitis (m/s) saugomi Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos duomenų bazėse ir yra prienami visuomenei teisės aktų nustatyta tvarka.

## TYRIMO REZULTATAI

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

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

4 lentelė

2023 m. Utenos rajono aplinkos oro taršos NO<sub>2</sub> tyrimo 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	Paupio g. 1, ties Utenos Adolfo Šapokos gimnazija, Utena	609020	6153030	13,5	10,86	9,35	6,55	10,07	40
2	Ties J. Basanavičiaus g. ir Aušros g. sankirta, Utena	601305	6152667	23,7	16,85	14,04	12,94	16,88	40
3	Ties Vasaros g. ir Kaštonų g. sankirta, Utena	601179	6151634	10,5	9,74	6,08	4,64	7,74	40
4	Ties Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio riba	599803	6148320	3,3	5,55	3,15	1,91	3,48	40
5	Ties Pramonės g. (rajoninio kelio Utena–Tauragnai–Kirdeikiai (Nr. 4902)) ir Metalų g. sankirta, Utena	603495	6152918	14,4	8,91	8,44	8,65	10,10	40
6	Ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža	600859	6152546	28,9	17,69	15,48	13,35	18,86	40
7	Ties krašto kelių Nr. 208 (pietrytinis Utenos aplinkkelis) ir Nr. 111 (Utena–Kaltanėnai–Švenčionys) sankryža, Utena	601643	6150919	12,8	13,52	12,52	7,34	11,55	40
8	Pilies g. 14, ties Utenos r. Užpalių gimnazija, Užpaliai	599769	6168427	5,2	9,1	3,75	2,95	5,25	40
9	Pakrantės g. 1, ties Utenos r. Sudeikių daugiaviečių centru, Sudeikiai	606291	6162298	4,1	9,21	5,24	2,57	5,28	40
10	A. Musteikio g. 60, ties Utenos Kraštonos progimnazijos Tauragnų Eugenijos Šimkūnaitės skyriumi, Tauragnai	615042	6147118	4,3	7,18	2,96	2,73	4,29	40

## 5 lentelė

2023 m. Utenos rajono aplinkos oro taršos SO<sub>2</sub> tyrimo 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	Paupio g. 1, ties Utenos Adolfo Šapokos gimnazija, Utena	600209	6153030	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,40	1,61	20
2	Ties J. Basanavičiaus g. ir Aušros g. sankirta, Utena	601305	6152667	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,40	1,61	20
3	Ties Vasaros g. ir Kaštonų g. sankirta, Utena	601179	6151634	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,40	1,61	20
4	Ties Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio riba	599803	6148320	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,40	1,61	20
5	Ties Pramonės g. (rajoninio kelio Utena–Tauragnai–Kirdeikiai (Nr. 4902)) ir Metalų g. sankirta, Utena	603495	6152918	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,40	1,61	20
6	Ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža	600859	6152546	a<3,15	3,91	a<3,15	a<3,40	2,19	20
7	Ties krašto kelių Nr. 208 (pietrytinis Utenos aplinkkelis) ir Nr. 111 (Utena–Kaltanėnai–Švenčionys) sankryža, Utena	601643	6150919	a<3,15	3,17	4,11	a<3,40	2,64	20
8	Pilies g. 14, ties Utenos r. Užpalių gimnazija, Užpaliai	599769	6168427	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,40	1,61	20
9	Pakrantės g. 1, ties Utenos r. Sudeikių daugiafunkciu centru, Sudeikiai	606291	6162298	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,40	1,61	20
10	A. Musteikio g. 60, ties Utenos Krašuvos progimnazijos Tauragnų Eugenijos Šimkūnaitės skyriumi, Tauragnai	615042	6147118	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,40	1,61	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. Metinis vidurkis skaičiuotas tik iš turimų duomenų.*

6 lentelė

2023 m. Utenos rajono aplinkos oro taršos LOJ tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė	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	600209	6153030	Benzenas	1,94	0,83	1,12	1,8	1,42	5
			Toluenas	1,05	0,95	0,92	1,1	1,01	600
			Etilbenzenas	0,62	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,35	20
			m/p-ksilenas	1,27	0,52	0,72	0,67	0,80	200
			o-ksilenas	0,90	a<0,51	0,60	a<0,51	0,50	200
2	601305	6152667	Benzenas	1,88	0,90	1,48	0,76	1,26	5
			Toluenas	2,02	0,91	0,95	0,52	1,10	600
			Etilbenzenas	0,57	0,62	a<0,51	a<0,51	0,42	20
			m/p-ksilenas	1,73	0,58	0,66	a<0,51	0,81	200
			o-ksilenas	0,89	0,54	0,65	a<0,51	0,58	200
3	601179	6151634	Benzenas	1,93	0,70	0,89	1,5	1,26	5
			Toluenas	2,11	0,64	0,96	1,4	1,28	600
			Etilbenzenas	0,69	0,51	a<0,51	a<0,51	0,43	20
			m/p-ksilenas	1,63	0,60	0,71	1,4	1,09	200
			o-ksilenas	0,66	a<0,51	a<0,51	0,62	0,45	200
4	599803	6148320	Benzenas	1,38	a<0,38	0,81	0,51	0,72	5
			Toluenas	1,19	a<0,41	0,86	a<0,43	0,62	600
			Etilbenzenas	1,11	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,47	20
			m/p-ksilenas	1,56	a<0,51	0,67	a<0,51	0,68	200
			o-ksilenas	0,63	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,35	200
5	603495	6152918	Benzenas	1,80	0,72	0,87	1,7	1,27	5
			Toluenas	1,92	1,00	0,82	2,5	1,56	600
			Etilbenzenas	a<0,51	0,26	a<0,51	0,93	0,42	20
			m/p-ksilenas	1,94	0,58	0,76	3,0	1,57	200
			o-ksilenas	0,58	a<0,51	a<0,51	1,2	0,57	200
6	600859	6152546	Benzenas	2,36	1,49	1,42	1,4	1,67	5
			Toluenas	3,22	1,20	1,11	3,3	2,21	600
			Etilbenzenas	1,04	0,62	0,71	1,6	0,99	20
			m/p-ksilenas	1,88	0,56	0,94	5,9	2,32	200
			o-ksilenas	1,21	0,52	0,88	2,1	1,18	200
7	601643	6150919	Benzenas	1,62	1,21	1,15	1,8	1,45	5
			Toluenas	2,38	0,85	0,94	1,7	1,47	600
			Etilbenzenas	0,63	0,63	a<0,51	0,62	0,53	20
			m/p-ksilenas	1,89	a<0,51	0,71	2,2	1,26	200

			o-ksilenas	0,68	a<0,51	a<0,51	0,86	0,51	200
8	599769	6168427	Benzenas	1,16	0,74	0,99	1,3	1,05	5
			Toluenas	1,22	0,71	1,01	1,6	1,14	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,74	0,38	20
			m/p-ksilenas	1,19	0,59	0,58	2,1	1,12	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,64	0,35	200
9	606291	6162298	Benzenas	1,29	0,76	1,04	1,5	1,15	5
			Toluenas	3,13	0,62	0,94	1,6	1,57	600
			Etilbenzenas	0,81	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,39	20
			m/p-ksilenas	1,73	0,59	0,77	1,4	1,12	200
			o-ksilenas	0,71	a<0,51	a<0,51	0,55	0,44	200
10	615042	6147118	Benzenas	1,13	0,82	1,03	1,9	1,22	5
			Toluenas	2,09	0,86	1,14	1,9	1,50	600
			Etilbenzenas	0,69	0,60	a<0,51	a<0,51	0,45	20
			m/p-ksilenas	1,63	0,54	0,72	1,3	1,05	200
			o-ksilenas	a<0,51	0,58	a<0,51	0,61	0,42	200

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. Laikotarpio vidurkis skaičiuotas tik iš turimų duomenų.

## 7 lentelė

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

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>				Tyrimų vidurkis, µg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Paupio g. 1, ties Utenos Adolfo Šapokos gimnazija, Utena	600209	6153030	19,6	23,9	26,53	15,06	21,27	50
2	Ties J. Basanavičiaus g. ir Aušros g. sankirta, Utena	601305	6152667	22,8	28,6	21,42	23,16	24,00	50
3	Ties Vasaros g. ir Kaštonų g. sankirta, Utena	601179	6151634	29,8	15,8	16,0	23,84	21,36	50
4	Ties Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio riba	599803	6148320	4,8	3,1	4,18	11,95	6,01	50
5	Ties Pramonės g. (rajoninio kelio Utena–Tauragnai–Kirdeikiai (Nr. 4902)) ir Metalų g. sankirta, Utena	603495	6152918	15,1	12,0	9,11	0,32	9,13	50

6	Ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža	600859	6152546	20,1	19,1	15,31	20,12	18,66	50
7	Ties krašto kelių Nr. 208 (pietrytinis Utenos aplinkkelis) ir Nr. 111 (Utena–Kaltanėnai–Švenčionys) sankryža, Utena	601643	6150919	10,5	20,9	28,12	20,10	19,91	50
8	Pilies g. 14, ties Utenos r. Užpalių gimnazija, Užpaliai	599769	6168427	12,8	10,1	13,73	19,66	14,07	50
9	Pakrantės g. 1, ties Utenos r. Sudeikių daugiafunkciu centru, Sudeikiai	606291	6162298	13,1	29,6	10,65	13,95	16,83	50
10	A. Musteikio g. 60, ties Utenos Krašunos progimnazijos Tauragnų Eugenijos Šimkūnaitės skyriumi, Tauragnai	615042	6147118	9,0	10,0	11,02	16,02	11,51	50

8 lentelė

2023 m. Utenos rajono aplinkos oro taršos KD<sub>2,5</sub> tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>				Tyrimų vidurkis, µg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Paupio g. 1, ties Utenos Adolfo Šapokos gimnazija, Utena	600209	6153030	7,0	8,0	5,0	3,0	5,75	20
2	Ties J. Basanavičiaus g. ir Aušros g. sankirta, Utena	601305	6152667	5,0	4,0	2,0	9,0	5,00	20
3	Ties Vasaros g. ir Kaštonų g. sankirta, Utena	601179	6151634	5,0	2,0	3,0	5,0	3,75	20
4	Ties Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio riba	599803	6148320	1,0	2,0	2,0	1,0	1,50	20
5	Ties Pramonės g. (rajoninio kelio Utena–Tauragnai–Kirdeikiai (Nr. 4902)) ir Metalų g. sankirta, Utena	603495	6152918	3,0	2,0	3,0	2,0	2,50	20



6	Ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža	600859	6152546	8,0	5,0	6,0	5,0	6,00	20
7	Ties krašto kelių Nr. 208 (pietrytinis Utenos aplinkkelis) ir Nr. 111 (Utena–Kaltanėnai–Švenčionys) sankryža, Utena	601643	6150919	2,0	5,0	4,0	3,0	3,50	20
8	Pilies g. 14, ties Utenos r. Užpalių gimnazija, Užpaliai	599769	6168427	3,0	4,0	3,0	6,0	4,00	20
9	Pakrantės g. 1, ties Utenos r. Sudeikių daugiafunkciu centru, Sudeikiai	606291	6162298	4,0	3,0	2,0	4,0	3,25	20
10	A. Musteikio g. 60, ties Utenos Krašuonos progimnazijos Tauragnų Eugenijos Šimkūnaitės skyriumi, Tauragnai	615042	6147118	4,0	6,0	4,0	3,0	4,25	20

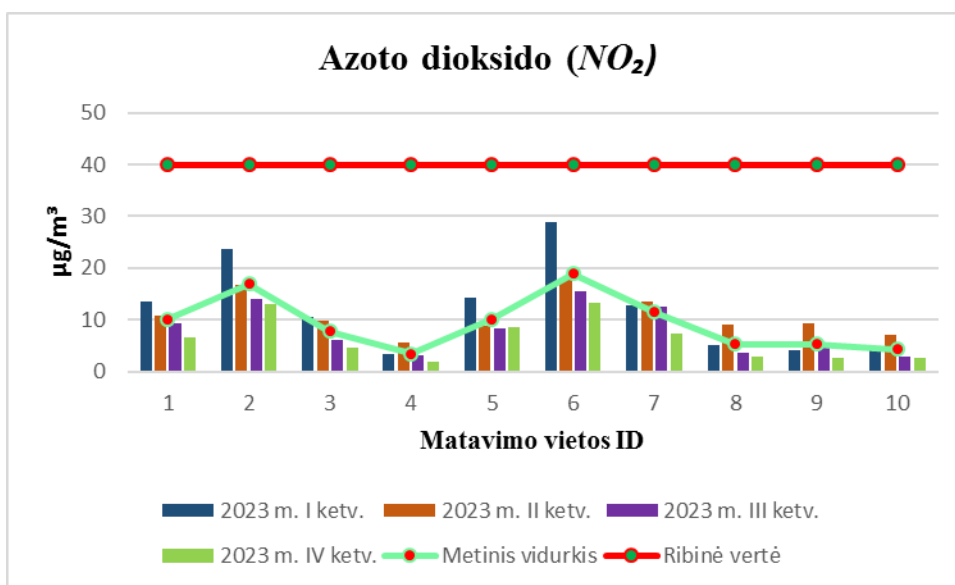
### 9 lentelė

#### 2023 m. Utenos rajono aplinkos oro taršos CO tyrimo rezultatų suvestinė

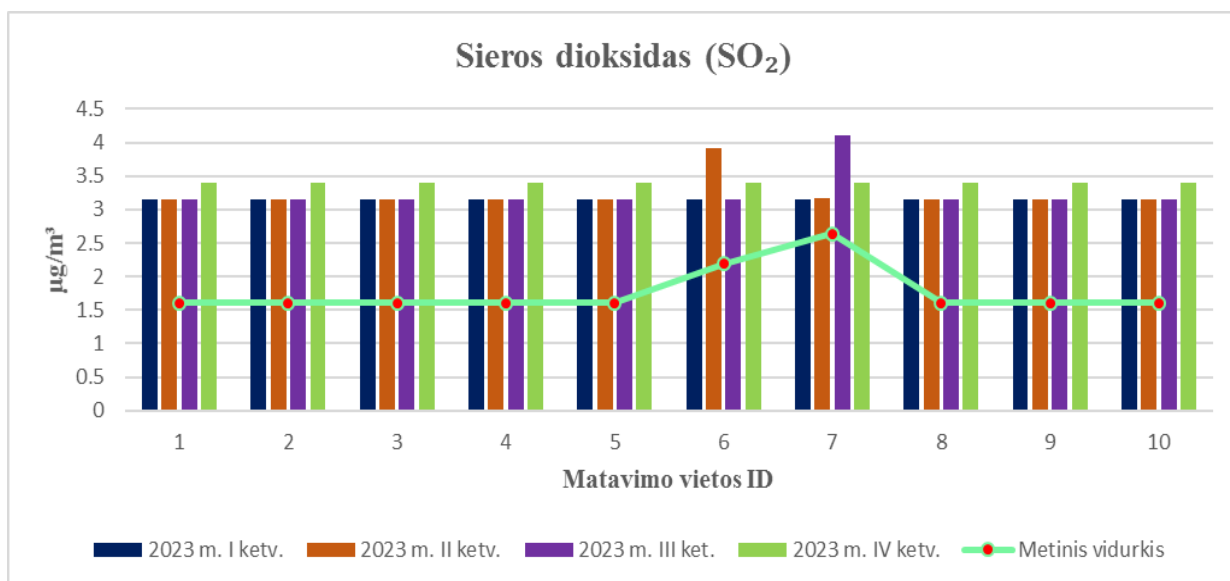
Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, mg/m <sup>3</sup>				Tyrimų vidurkis, mg/m <sup>3</sup>	Ribinė vertė, mg/m <sup>3</sup>
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Paupio g. 1, ties Utenos Adolfo Šapokos gimnazija, Utena	600209	6153030	0,27	0,19	0,18	0,29	0,23	10
2	Ties J. Basanavičiaus g. ir Aušros g. sankirta, Utena	601305	6152667	0,15	0,19	0,21	0,33	0,22	10
3	Ties Vasaros g. ir Kaštonų g. sankirta, Utena	601179	6151634	0,12	0,18	0,11	0,20	0,15	10
4	Ties Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio riba	599803	6148320	0,11	0,09	0,07	0,12	0,10	10
5	Ties Pramonės g. (rajoninio kelio Utena–Tauragnai–Kirdeikiai (Nr. 4902)) ir Metalų g. sankirta, Utena	603495	6152918	0,10	0,11	0,26	0,32	0,20	10

6	Ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža	600859	6152546	0,29	0,10	0,12	0,25	0,19	10
7	Ties krašto kelių Nr. 208 (pietrytinis Utenos aplinkkelis) ir Nr. 111 (Utena–Kaltanėnai–Švenčionys) sankryža, Utena	601643	6150919	0,13	0,24	0,20	0,43	0,25	10
8	Pilies g. 14, ties Utenos r. Užpalių gimnazija, Užpaliai	599769	6168427	0,19	0,08	0,09	0,33	0,17	10
9	Pakrantės g. 1, ties Utenos r. Sudeikių daugiafunkciu centru, Sudeikiai	606291	6162298	0,13	0,11	0,15	0,26	0,16	10
10	A. Musteikio g. 60, ties Utenos Krašūonos progimnazijos Tauragnų Eugenijos Šimkūnaitės skyriumi, Tauragnai	615042	6147118	0,13	0,15	0,10	0,24	0,16	10

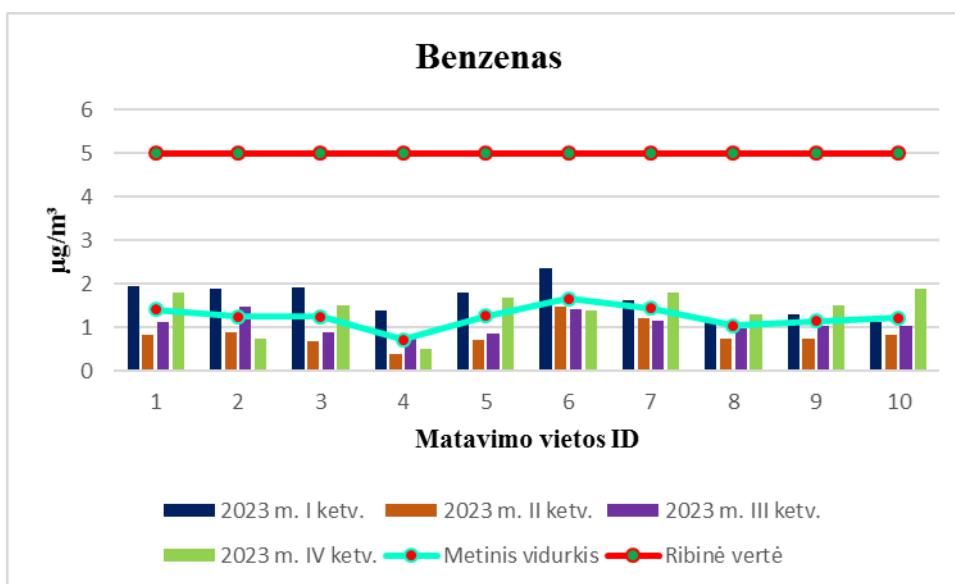
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų aplinkos oro tyrimo rezultatų vizualizacijos.



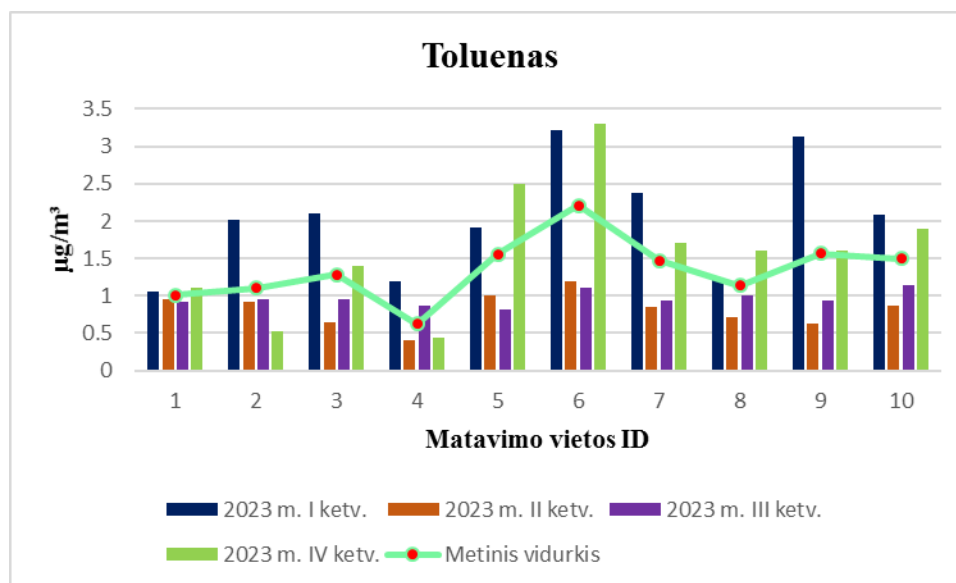
2 pav. NO<sub>2</sub> koncentracijų pasiskirstymas Utenos rajone, nustatytose matavimų vietos ID



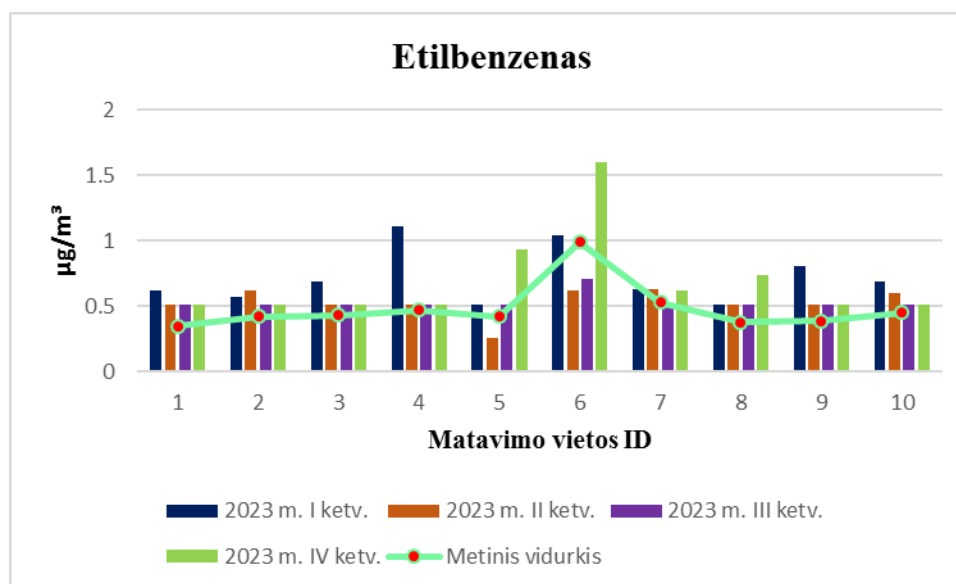
**3 pav.** Sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracijų pasiskirstymas Utenos rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID. Ribinė SO<sub>2</sub> vertė 20 µg/m<sup>3</sup>



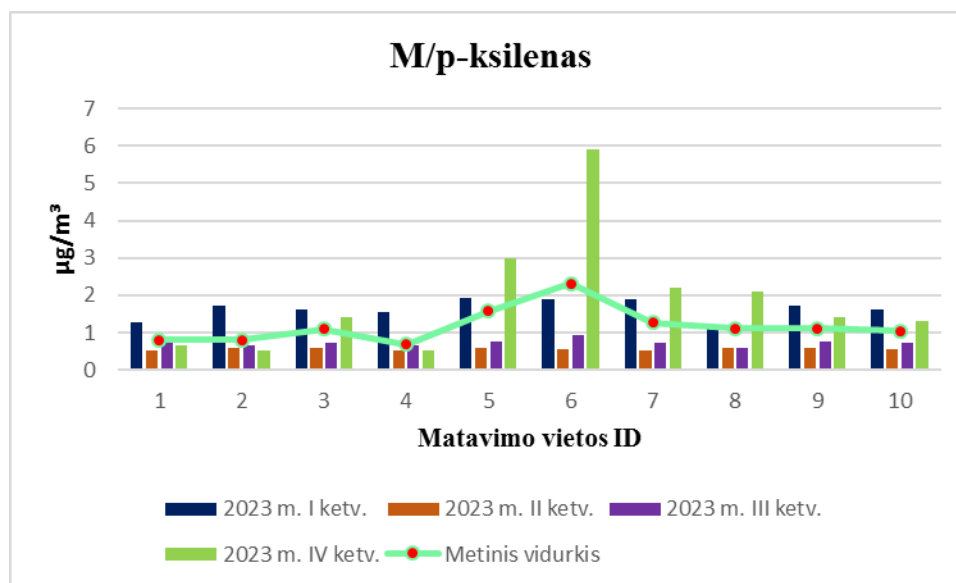
**4 pav.** Benzeno koncentracijų pasiskirstymas Utenos rajone, nustatytose matavimų vietos ID.



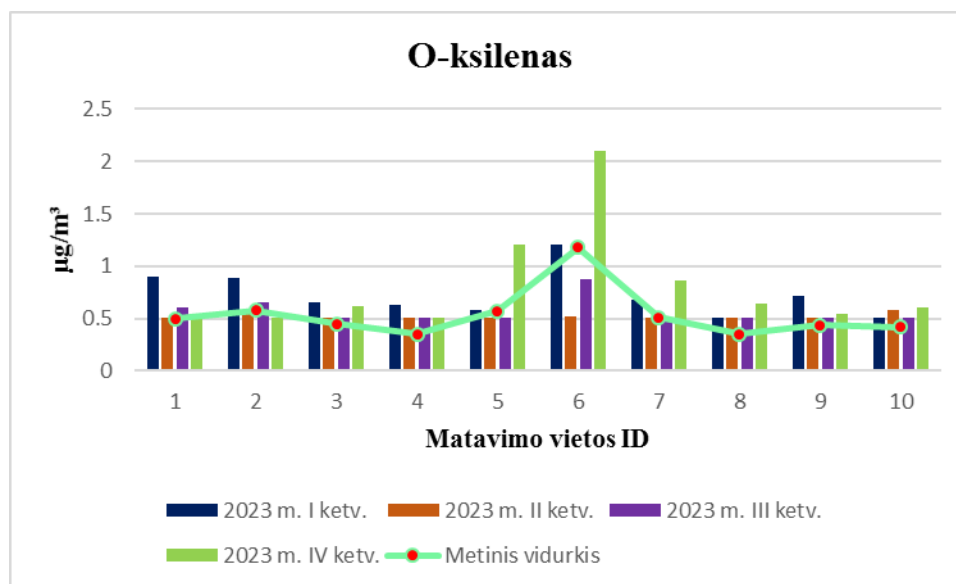
**5 pav.** Tolueno koncentracijos pasiskirstymas Utenos m. rajone, nustatytose matavimo vietos ID. (Ribinė vertė 600  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  grafike neatvaizduojama, nes gautos tolueno konsentracijų vertės ženkliai mažesnės)



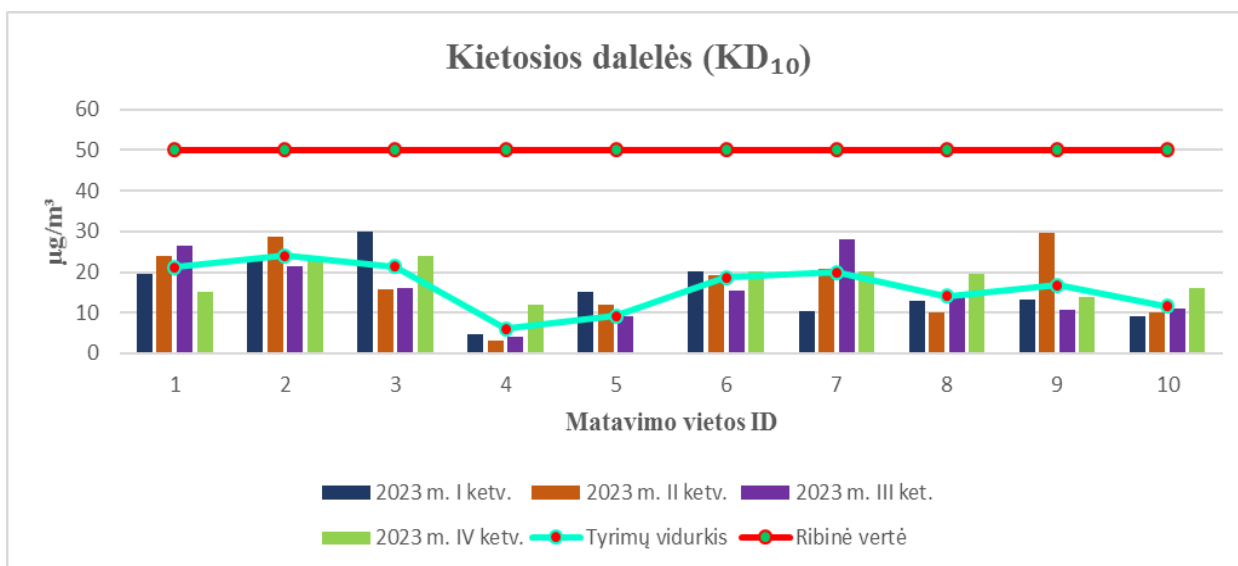
**6 pav.** Etilbenzeno koncentracijos pasiskirstymas Utenos m. rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID. (Ribinė vertė 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  grafike neatvaizduojama, nes gautos etilbenzeno konsentracijų vertės ženkliai mažesnės)



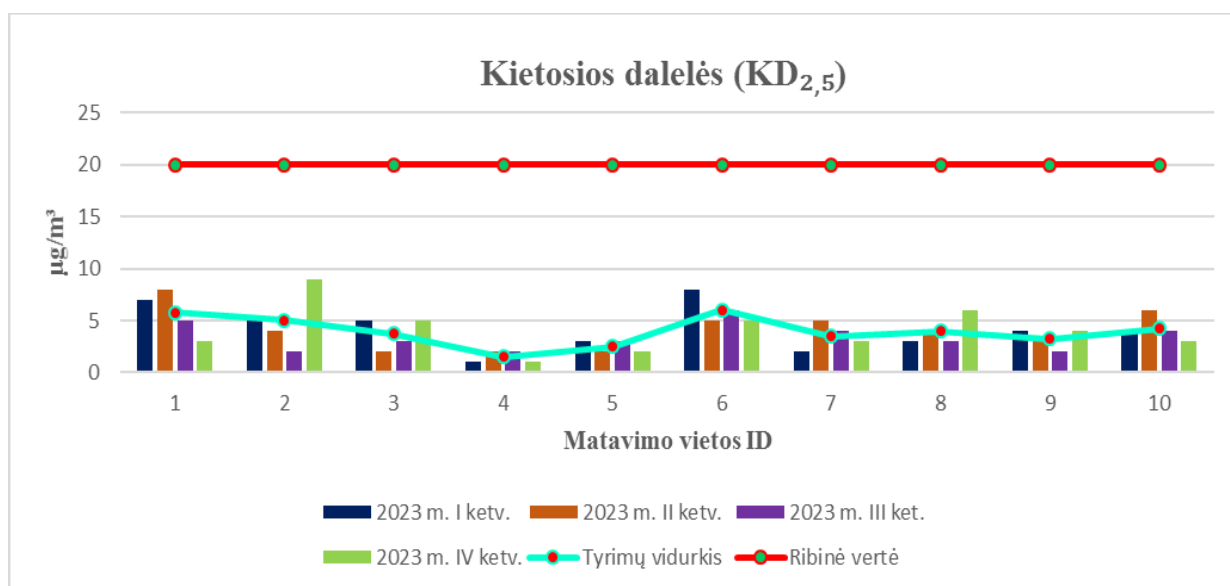
**7 pav.** M/p-ksileno koncentracijos pasiskirstymas Utenos rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID. (Ribinė vertė 200 µg/m<sup>3</sup> grafike neatvaizduojama, nes gautos m/p-ksileno konsentracijų vertės ženkliai mažesnės)



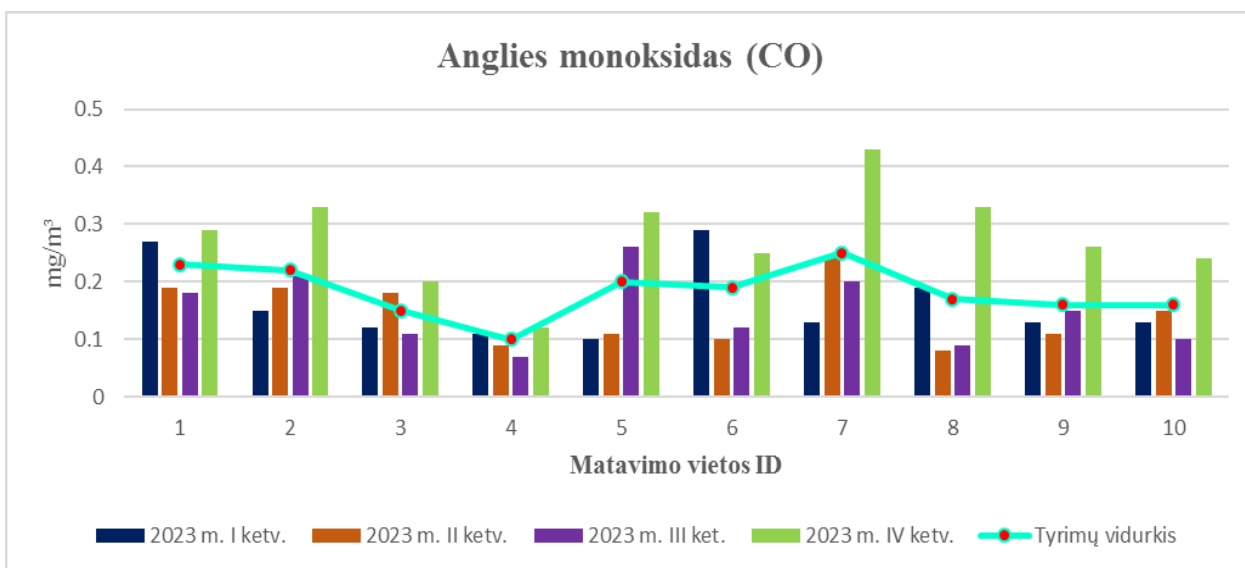
**8 pav.** O-ksileno koncentracijos pasiskirstymas Utenos rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID. (Ribinė vertė 200 µg/m<sup>3</sup> grafike neatvaizduojama, nes gautos o-ksileno konsentracijų vertės ženkliai mažesnės)



**9 pav.** Kietosios dalelės KD<sub>10</sub> pasiskirstymas Utenos m. rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID



**10 pav.** Kietosios dalelės KD<sub>2,5</sub> pasiskirstymas Utenos rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID



**11 pav.** Anglies monoksido (CO) koncentracijų pasiskirstymas Utenos rajone pagal nustatytas matavimo vietas ID. Ribinė CO vertė 10 mg/m<sup>3</sup>

## IŠVADOS

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2023 m. Utenos rajono savivaldybės teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos tyrimo rezultatų suvestines matyti **NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)), kietųjų dalelių (KD<sub>2,5</sub> ir KD<sub>10</sub>) ir anglies monoksido (CO)** koncentracijų pasiskirstymas Utenos rajono savivaldybės teritorijoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **azoto dioksido (NO<sub>2</sub>)** koncentracija keitėsi nuo 1,91 μg/m<sup>3</sup> iki 28,90 μg/m<sup>3</sup>. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 3,48 μg/m<sup>3</sup> iki 18,86 μg/m<sup>3</sup>. Santykinai aukščiausias metinis vidurkis suskaičiuotas ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **sieros dioksido (SO<sub>2</sub>)** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba  $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki 4,11 μg/m<sup>3</sup>. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 1,61 iki 2,64 μg/m<sup>3</sup>. Santykinai aukščiausias laikotarpio vidurkis apskaičiuotas ties krašto kelių Nr. 208 (pietrytinis Utenos

aplinkkelis) ir Nr. 111 (Utena–Kaltanėnai–Švenčionys) sankryža, Utena, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **benzeno** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba  $a < 0,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **tolueno** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba  $a < 0,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $3,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **etilbenzeno** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba  $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $0,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias laikotarpio vidurkis apskaičiuotas ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **m/p-ksileno** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba  $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $5,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **o-ksileno** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba  $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo  $0,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–



Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža, Utenoje nustatytose matavimo vietose.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>)** koncentracija keitėsi nuo 0,32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  iki 29,80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 6,01  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  iki 24,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas ties J. Basanavičiaus g. ir Aušros g. sankirta, Utena, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **kietųjų dalelių (KD<sub>2,5</sub>)** koncentracija keitėsi nuo 1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  iki 9,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 1,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  iki 6,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas ties J. Basanavičiaus g. (magistralinio kelio Kaunas–Zarasai–Daugpilis (Nr. A6)), Kauno g. (krašto kelio Utena–Kaltanėnai–Švenčionys (Nr. 111) ir K. Donelaičio g. sankryža, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **anglies monoksido (CO)** koncentracija keitėsi nuo 0,07  $\text{mg}/\text{m}^3$  iki 0,43  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,10  $\text{mg}/\text{m}^3$  iki 0,25  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Santykinai aukščiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas ties krašto kelių Nr. 208 (pietrytinis Utenos aplinkkelis) ir Nr. 111 (Utena–Kaltanėnai–Švenčionys) sankryža, Utena, nustatytoje matavimo vietose.

**Pažymėtina, jog Utenos rajone, 2023 m. nebuvo užfiksuotų NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)), kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub> ir KD<sub>2,5</sub>) ir anglies monoksido (CO) koncentracijų nustatytų ribinių verčių viršijimų.**

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

1. Didėjantis automobilių skaičius, transporto infrastruktūros plėtra yra pagrindinis faktorius, įtakojantis rajono aplinkos oro kokybės rodiklius. Utenos 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.
  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 buklė 2010. Tik faktai, 2011.
2. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė. 2011. Tik faktai, 2012 .
3. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sanni1, A.; Vinzents, P.; Møller, P. 2005. Ultrafine particulate matter and high-level benzene urban air pollution in relation to oxidative DNA damage. *Carcinogenesis* 26;
4. Colvile, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1.
5. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.
6. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. *Atmospheric Environment*.
7. 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 sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“ (2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1-585/V-611 redakcija).

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“ (2007 m. birželio 11 d. įsakymo Nr. D1-329/V-469 redakcija).
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. PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS

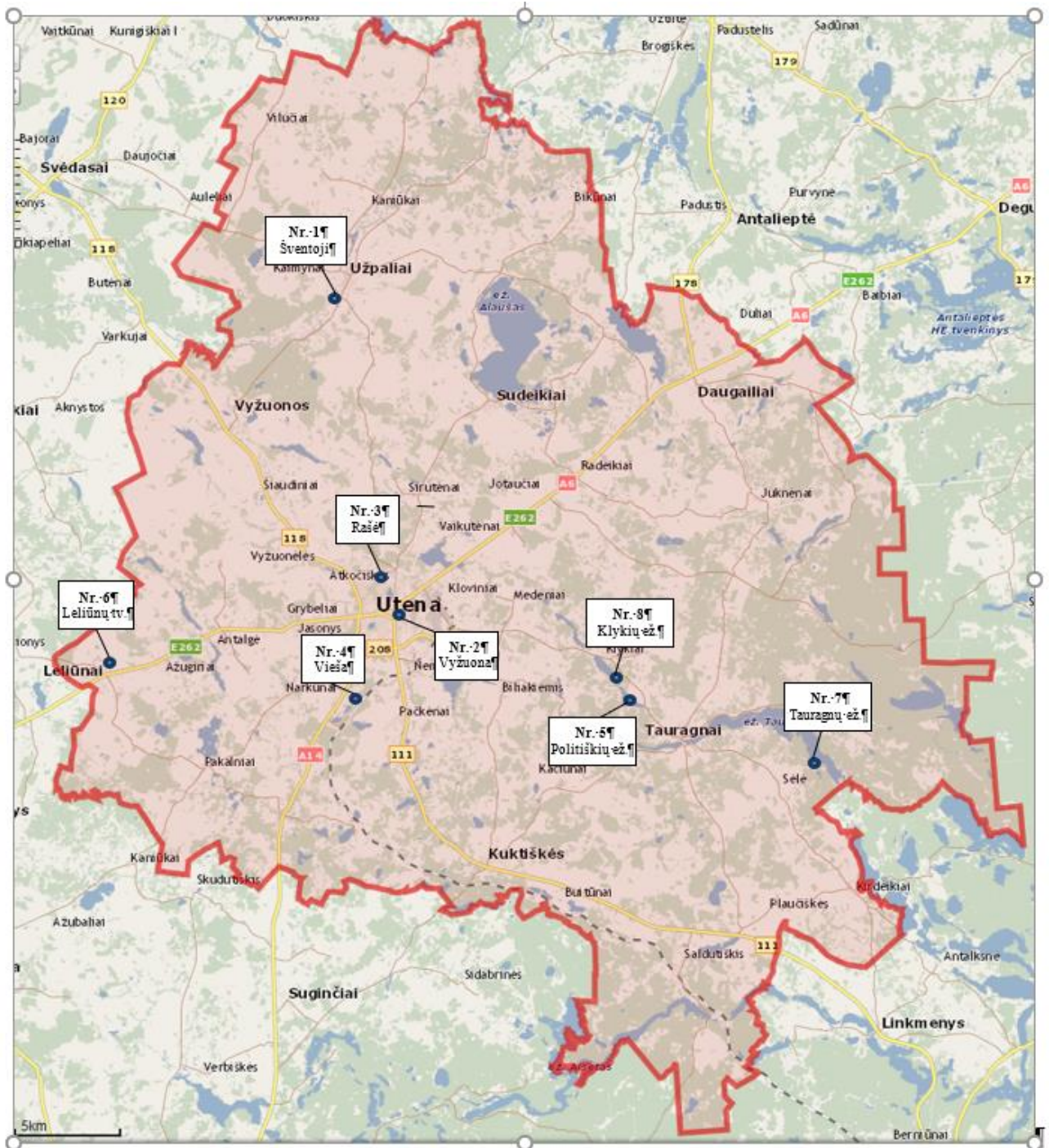
2023 m. kovo 3 d., 2023 m. gegužės 16 d., 2023 m. liepos 31 d., 2023 m. rugpjūčio 28 d., 2023 m. rugsėjo 14 d. ir 2023 m. spalio 18 d. Utenos rajono savivaldybėje buvo paimti paviršinio vandens mėginiai. Mėginių paėmimui vadovavo laborantas Mindaugas Jankus. Paviršinio vandens tyrimams pasinaudota UAB „Darnaus vystymosi institutas“ Tyrimų laboratorijos ir UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijos pajėgumais.

**Tyrimo tikslas:** periodiškai vykdyti vandens kokybės tyrimus, laiku išsiaiškinti galimus taršos šaltinius ir įspėti apie tai gyventojus.

**Tyrimo uždaviniai:**

- Numatytose vietose atlikti paviršinio vandens kokybės tyrimus;
- Savalaikiai išsiaiškinti fizikinės-cheminės taršos šaltinius;
- Informuoti visuomenę apie atvirų vandens telkinių vandens kokybę.

**Paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės:** konkrečios paviršinio vandens stebėsenos vietos ir koordinatės pateikiamos 12 paveiksle ir 10 lentelėje.



12 pav. Paviršinio vandens telkinio monitoringo vietas Utenos rajono savivaldybėje.

## Paviršinio vandens taršos matavimų vietų koordinatės Utenos rajono savivaldybėje

Matavimo vietos ID	Paviršinio vandens kokybės matavimų vietovės pavadinimas	Taršos pobūdis	Koordinatės (LKS)
1.	Šventoji žemiau Užpalių mstl.	Žemės ūkio veikla, netinkamas nuotekų tvarkymas	598968, 6167136
2.	Vyžuonos upėje žiotyse su Krašunos upe	Buvusio ūkio subjekto naftos produktų saugyklos teritorijos	601436, 6152424
3.	Rašės upėje žemiau paviršinių nuotekų išleidimo vietos	Išvalytų nuotekų išleidimo vieta ir tarša paviršinėmis nuotekomis	600108, 6155142
4.	Viešos upė	Draustinio centre	600045, 6148845
5.	Politiškių ežeras	Žemės ūkio veikla	612525, 6148445
6.	Leliūnų tvenkinyje	Žemės ūkio veikla	588397, 6150354
7.	Tauragno ežere	Žemės ūkio veikla	620891, 6145435
8.	Klykių ežere	Žemės ūkio veikla	611787, 6149628

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

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: nitratinį azotą (NO<sub>3</sub>-N), amonio azotą (NH<sub>4</sub>-N), bendrąjį azotą (N<sub>b</sub>), fosfatinį fosforą (PO<sub>4</sub>-P), bendrąjį fosforą (P<sub>b</sub>), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS<sub>7</sub>) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O<sub>2</sub>). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

11 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:

**12 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.	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.	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	
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.	Bendrieji duomenys	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.			S, m	2–3	>4,0	4,0–2,0	1,9–1,0	0,9–0,5	<0,5
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		



### 13 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 pratakų 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 pratakų 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:

#### 14 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 (anjoninės)		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.

#### 15 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, 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.) neišnuomotinuose vandens telkiniuose, pirmenybę teikiant žuvingiausiems vandens telkiniams.

**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.

**Nitratai (NO<sub>3</sub>) ir nitritai (NO<sub>2</sub>).** 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.

Vasarą nitratų koncentracija yra mažesnė, nes vandens augalija vegetacijos periodu juos intensyviai asimiluoja. 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.

**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.

**Fosfatai (PO<sub>4</sub>).** 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 °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.

**Suspenduotos medžiagos.** Suspenduotos medžiagos – tai organinės ir neorganinės kilmės dalelės patenkančios į vandenį. Dalis jų gali nusėsti ant dugno ir sudaryti nuosėdinį dugno sluoksnį, kitos, irimo proceso metu, gali vartoti deguonį, sudaryti naujus cheminius junginius. Toksiniai metalai ir toksinių medžiagų junginiai – nuotekos iš žemės ūkio dažnai turi pesticidų ir herbicidų. Nuotekose iš miesto teritorijų dažnai būna įvairių metalo junginių (pvz. Pb, Cu, Zn, Cd ir pan.).

Patekusios į žuvų organizmą, toksinės medžiagos, be žalingo poveikio pačiai žuviai, kaupiasi jos audiniuose, todėl tokios žuvis netinkamos žmonių mitybai.

**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. Upėse užfiksuotas padidėjęs BDS rodo galimą organinės kilmės taršą.

## TYRIMO REZULTATAI

Žemiau pateikiamos 2023 m. ketvirčiais atliktų paviršinio vandens telkinių tyrimų rezultatų suvestinės.

### 16 lentelė

2023 m. kovo 3 d. (I ketv.) upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritinis azotas (NO <sub>2</sub> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos	Naftos angliavandeniai
		°C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<3	<0,20	<2,3	-	<0,14	<0,09	>7,5	<3,30	-	-
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>10</b>	<b>0,778</b>	-	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>≤7</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	-
1.	Šventoji žemiau Užpalių mstl.	5,2	0,164	0,018	0,477	0,004	0,131	0,187	9,97	2,30	1,0	-
2.	Vyžuonos upėje žiotyse su Krašuonos upe	4,2	0,419	0,014	0,192	0,004	0,078	0,113	7,42	3,30	1,4	<0,10
3.	Rašės upėje žemiau paviršinių nuotekų išleidimo vietos	4,6	0,246	0,025	0,947	0,002	0,058	0,258	9,21	2,90	1,5	<0,10
4.	Viešos upė	4,8	0,389	0,044	0,408	0,006	0,092	0,108	7,28	2,00	2,0	-

## 17 lentelė

2023 m. gegužės 16 d. (II ketv.) upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritinis azotas (NO <sub>2</sub> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos	Naftos angliavandeniai
		°C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<3	<0,20	<2,3	-	<0,14	<0,09	>7,5	<3,30	-	-
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>10</b>	<b>0,778</b>	-	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	≤7	<b>6</b>	<b>25</b>	-
1.	Šventoji žemiau Užpalių mstl.	14,8	1,0	<0,05	1,90	<0,05	0,012	0,01	8,97	2,9	<2,0	-
2.	Vyžuonos upėje žiotyse su Krašunos upe	15,2	2,2	<0,05	5,80	<0,05	0,028	0,03	7,89	2,4	14,0	<0,10
3.	Rašės upėje žemiau paviršinių nuotekų išleidimo vietos	14,6	1,5	<0,05	4,21	<0,05	0,017	0,02	8,48	2,7	18,0	<0,10
4.	Viešos upė	14,7	1,7	<0,05	2,74	<0,05	0,031	0,03	9,11	3,0	57,0	-

## 18 lentelė

2023 m. rugsėjo 14 d. (III ketv.) upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritinis azotas (NO <sub>2</sub> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos	Naftos angliavandeniai
		°C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<3	<0,20	<2,3	-	<0,14	<0,09	>7,5	<3,30	-	-
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>10</b>	<b>0,778</b>	-	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	≤7	<b>6</b>	<b>25</b>	-
1.	Šventoji žemiau Užpalių mstl.	13,8	a<1	0,078	0,149	a<0,015 <sub>2</sub>	0,013	0,01	9,78	a<1	a<2	-
2.	Vyžuonos upėje žiotyse su Krašunos upe	14,9	1,4	a<0,03 <sub>89</sub>	0,961	a<0,015 <sub>2</sub>	0,063	0,06	10,04	1,6	9,0	a<0,10
3.	Rašės upėje žemiau paviršinių nuotekų išleidimo vietos	14,1	a<1	a<0,03 <sub>89</sub>	0,391	a<0,015 <sub>2</sub>	0,026	0,03	10,46	a<1	2,0	a<0,10
4.	Viešos upė	13,5	a<1	a<0,03 <sub>89</sub>	0,120	a<0,015 <sub>2</sub>	0,010	a<0,01	8,84	a<1	6,0	-

## 19 lentelė

2023 m. spalio 18 d. (IV ketv.) upių vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritinis azotas (NO <sub>2</sub> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos	Naftos angliavandeniai
		°C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<3	<0,20	<2,3	-	<0,14	<0,09	>7,5	<3,30	-	-
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>10</b>	<b>0,778</b>	-	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	≤7	<b>6</b>	<b>25</b>	-
1.	Šventoji žemiau Užpalių mstl.	12,3	1,1	a<0,03 89	0,450	a<0,015 2	0,015	a<0,01	7,04	a<1	a<2	-
2.	Vyžuonos upėje žiotyse su Krašunos upe	11,1	1,2	a<0,03 89	0,549	a<0,015 2	0,023	0,01	7,94	a<1	7,0	a<0,10
3.	Rašės upėje žemiau paviršinių nuotekų išleidimo vietos	12,6	1,3	a<0,03 89	0,920	a<0,015 2	0,041	0,02	7,77	a<1	8,0	a<0,10
4.	Viešos upė	12,7	a<1	0,093	0,029	a<0,015 2	0,017	a<0,01	7,40	1,0	2,0	-

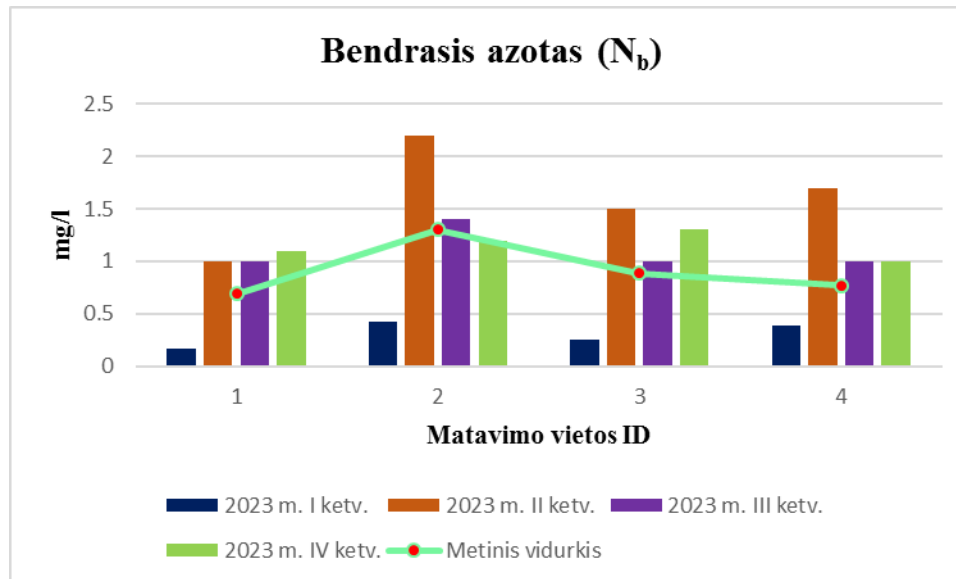
## 20 lentelė

2023 m. upių vandens tyrimo rezultatų laikotarpio vidurkiai

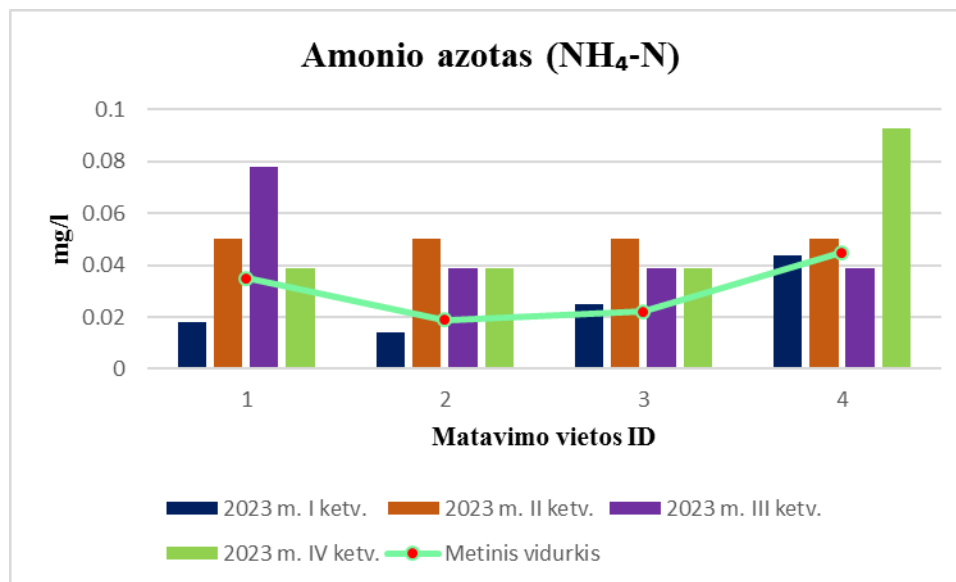
Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritinis azotas (NO <sub>2</sub> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos	Naftos angliavandeniai
		°C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/lO <sub>2</sub>	mg/l	mg/l
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<3	<0,20	<2,3	-	<0,14	<0,09	>7,5	<3,30	-	-
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>10</b>	<b>0,778</b>	-	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	≤7	<b>6</b>	<b>25</b>	-
1.	Šventoji žemiau Užpalių mstl.	-	0,690	0,035	0,744	0,011	0,043	0,053	8,94	1,55	1,0	-
2.	Vyžuonos upėje žiotyse su Krašunos upe	-	1,305	0,019	1,876	0,011	0,048	0,053	8,32	1,95	7,9	a<0,10
3.	Rašės upėje žemiau paviršinių nuotekų išleidimo vietos	-	0,885	0,022	1,617	0,010	0,036	0,082	8,98	1,65	7,4	a<0,10
4.	Viešos upė	-	0,770	0,045	0,824	0,011	0,038	0,037	8,16	1,62	16,8	-



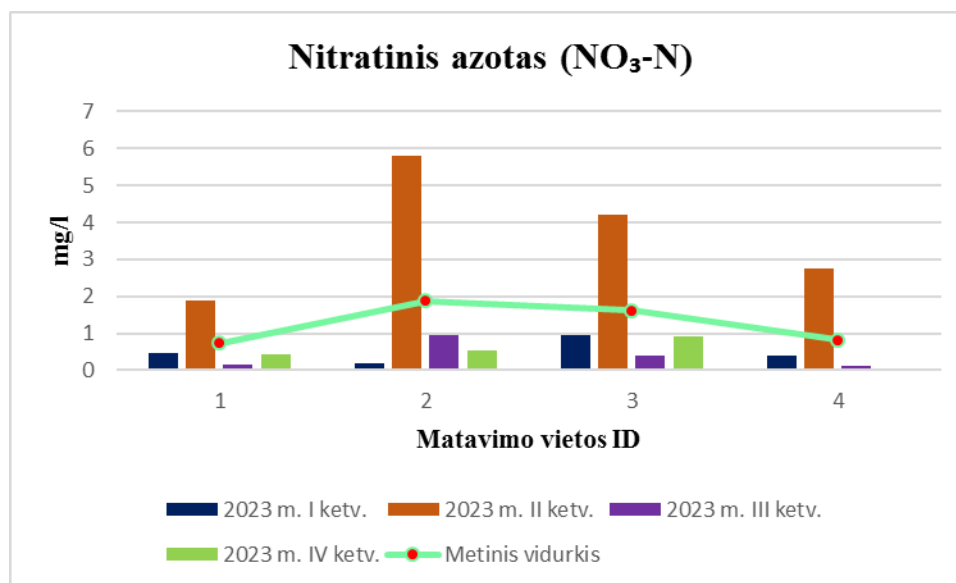
Žemiau esančiame grafike pateikta 2023 m. atliktų upių vandens tyrimo rezultatų vizualizacija.



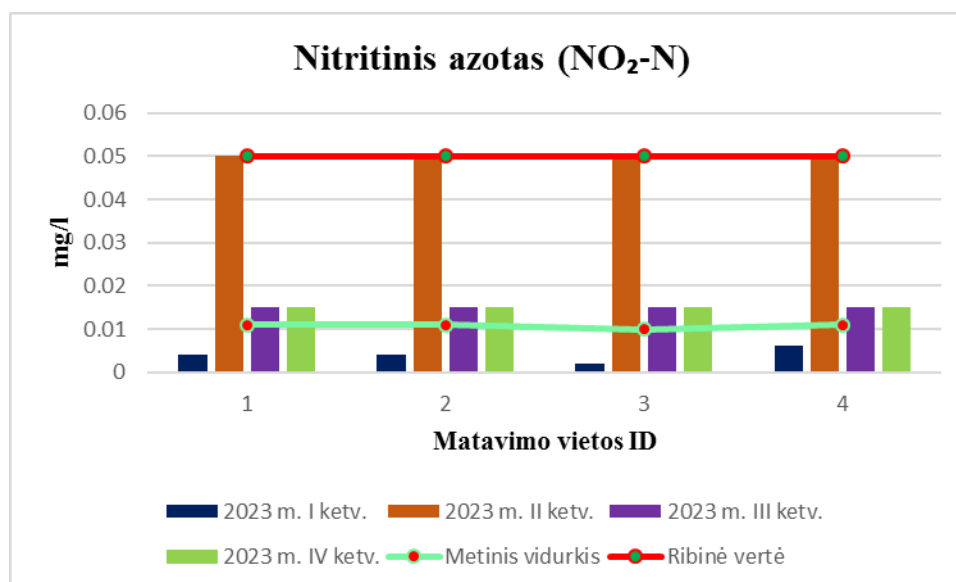
**13 pav.** Utenos rajono savivaldybės upių vandens N bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 10 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



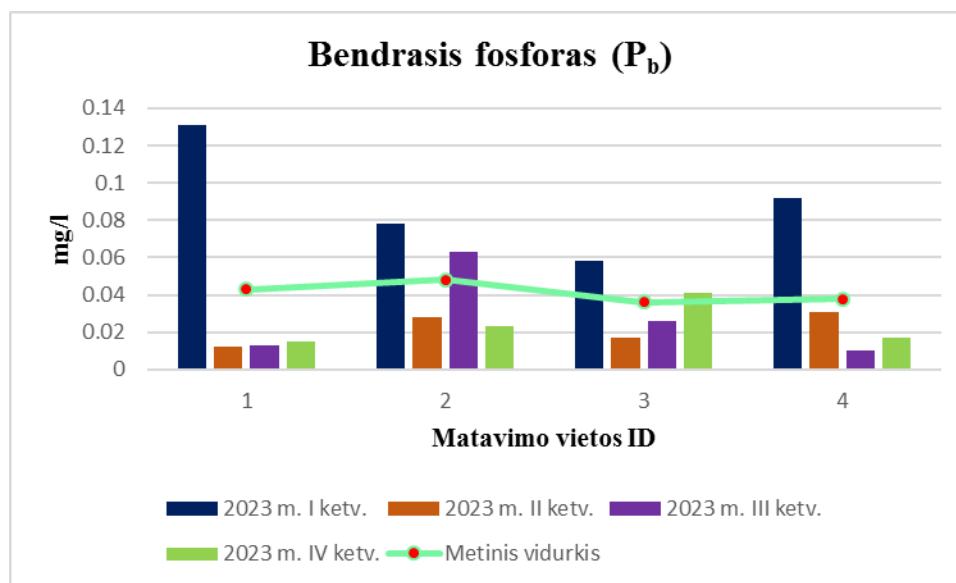
**14 pav.** Utenos rajono savivaldybės upių vandens amonio azoto ( $NH_4-N$ ) tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0,778 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



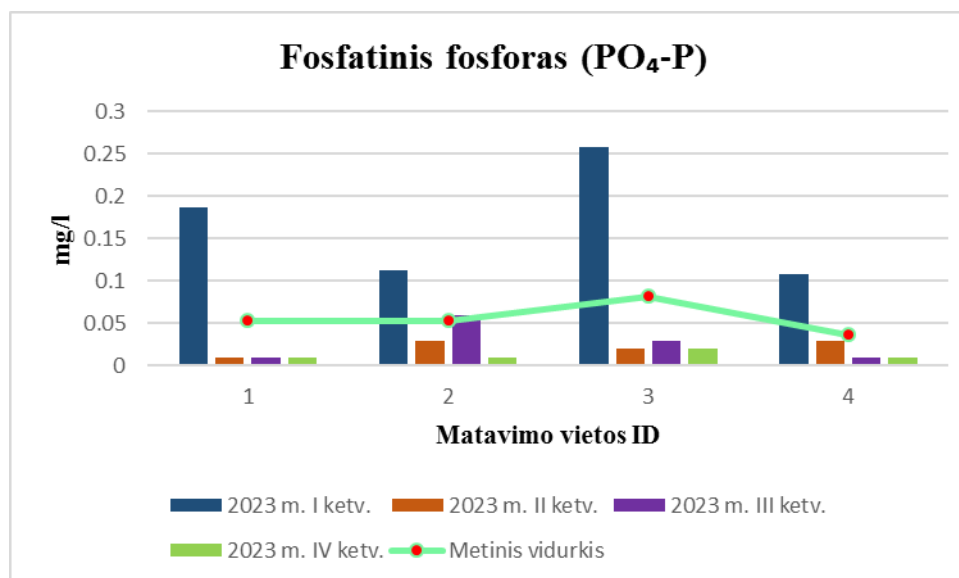
**15 pav.** Utenos rajono savivaldybės upių vandens nitratinio azoto (NO<sub>3</sub>-N) tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0 mg/l grafike neatvaizduojama)



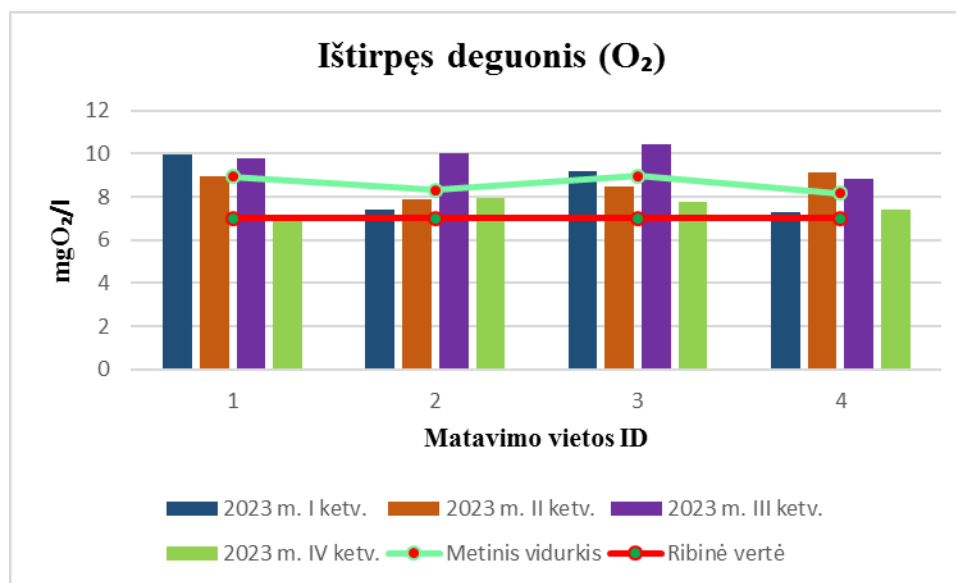
**16 pav.** Utenos rajono savivaldybės upių vandens nitritinio azoto (NO<sub>2</sub>-N) tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0,05 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



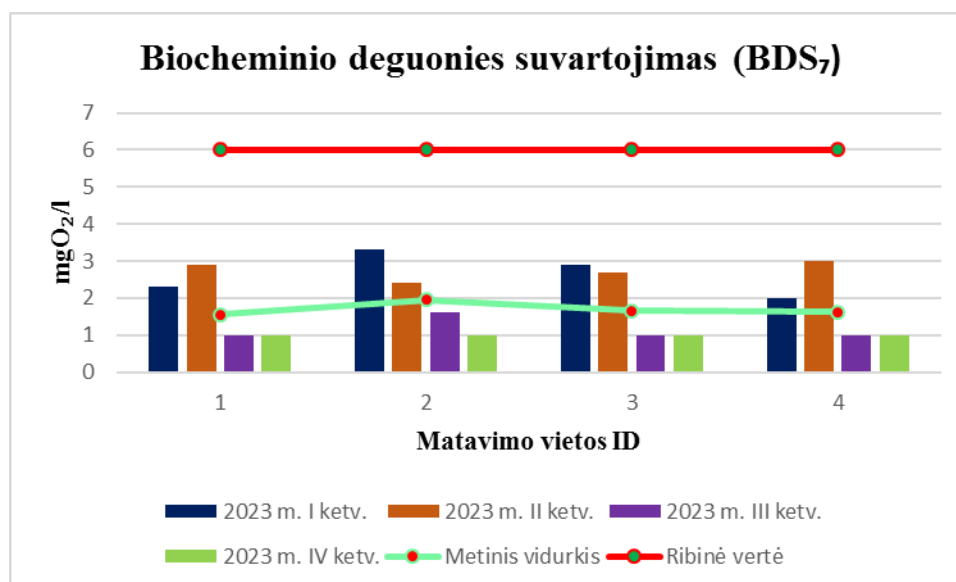
**17 pav.** Utenos rajono savivaldybės upių vandens P bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0,5 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



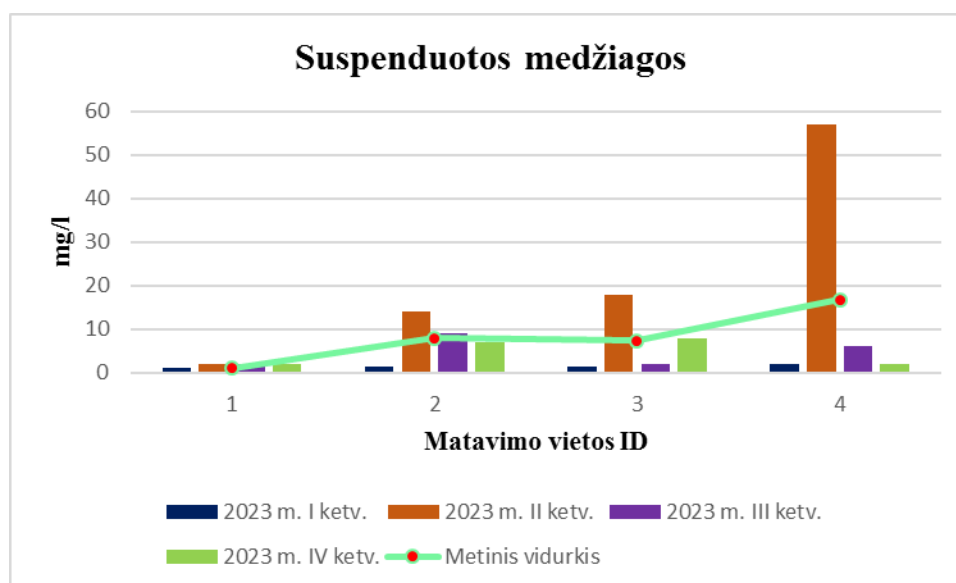
**18 pav.** Utenos rajono savivaldybės upių vandens fosfatinio fosforo ( $PO_4-P$ ) tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0,4 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**19 pav.** Utenos rajono savivaldybės upių vandenyje ištirpusio deguonies (O<sub>2</sub>) tyrimo rezultatų vizualizacija.



**20 pav.** Utenos rajono savivaldybės upių vandens biocheminio deguonies suvartojimo (BDS<sub>7</sub>) tyrimo rezultatų vizualizacija.



**21 pav.** Utenos rajono savivaldybės upių vandens suspenduotų medžiagų tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 25 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)

**21 lentelė**

2023 m. gegužės 16 d. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras	BDS <sub>7</sub>
		°C	mg/l	mg/l	mg/IO <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>
5.	Politiškių ežeras	15,0	1,4	<0,010	2,8
6.	Leliūnų tvenkinyje	15,1	1,7	0,026	3,3
7.	Tauragno ežere	15,4	1,3	<0,010	2,4
8.	Klykių ežere	15,2	<1,0	<0,010	2,4

## 22 lentelė

2023 m. liepos 31 d. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras	BDS <sub>7</sub>
		°C	mg/l	mg/l	mg/IO <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		<b>-</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>
5.	Politiškių ežeras	22,4	a<1	0,023	a<1
6.	Leliūnų tvenkinyje	22,1	a<1	0,085	a<1
7.	Tauragno ežere	21,4	a<1	0,026	a<1
8.	Klykių ežere	21,8	a<1	0,010	a<1

## 23 lentelė

2023 m. rugpjūčio 28 d. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras	BDS <sub>7</sub>
		°C	mg/l	mg/l	mg/IO <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		<b>-</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>
5.	Politiškių ežeras	23,2	a<1	a<0,010	a<1
6.	Leliūnų tvenkinyje	23,4	1,2	0,031	a<1
7.	Tauragno ežere	22,2	a<1	a<0,010	a<1
8.	Klykių ežere	22,5	a<1	a<0,010	a<1

## 24 lentelė

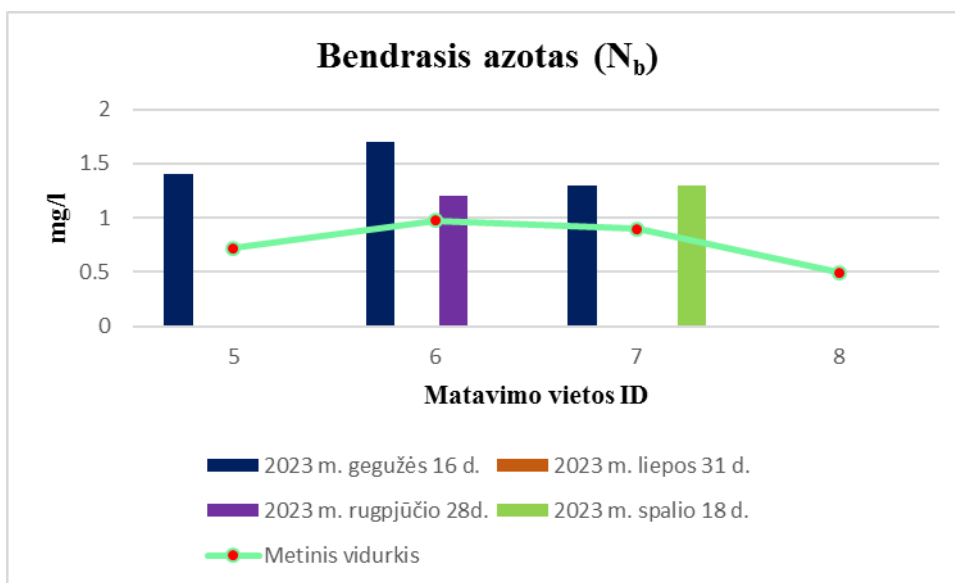
2023 m. spalio 18 d. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras	BDS <sub>7</sub>
		°C	mg/l	mg/l	mg/IO <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		<b>-</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>
5.	Politiškių ežeras	11,7	a<1	a<0,010	1,0
6.	Leliūnų tvenkinyje	11,4	a<1	a<0,010	a<1
7.	Tauragno ežere	11,3	1,3	a<0,010	a<1
8.	Klykių ežere	11,3	a<1	a<0,010	a<1

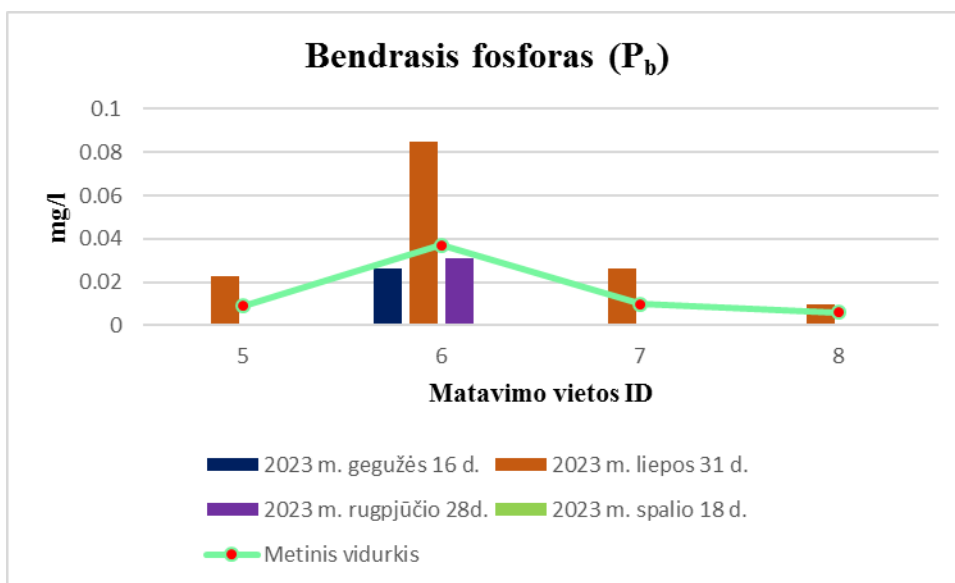
## 2023 m. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras	BDS <sub>7</sub>
		°C	mg/l	mg/l	mg/O <sub>2</sub>
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	<4,2
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>		-	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>
5.	Politiškių ežeras	-	0,721	0,009	1,20
6.	Leliūnų tvenkinyje	-	0,973	0,037	1,20
7.	Tauragno ežere	-	0,898	0,010	0,97
8.	Klykių ežere	-	0,495	0,006	0,97

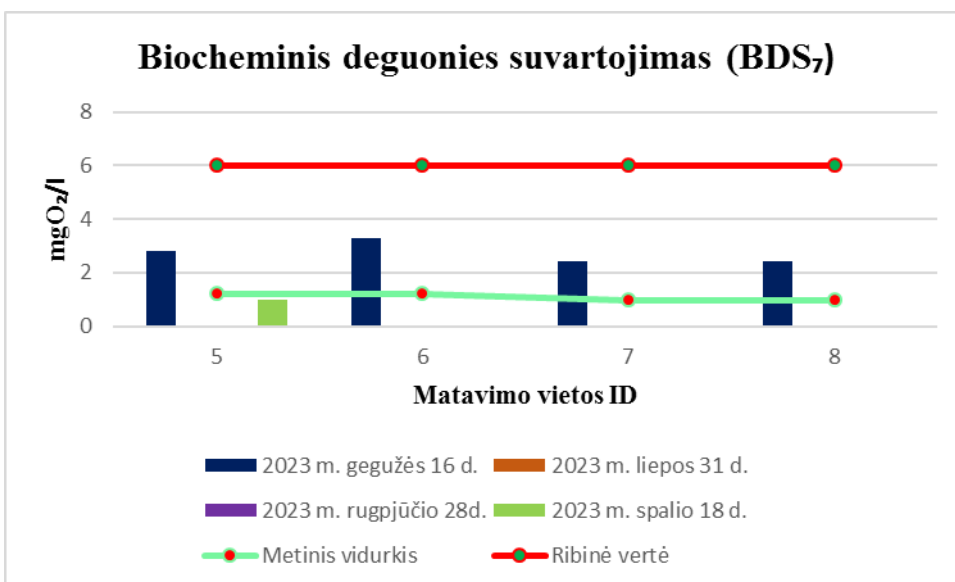
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų vizualizacijos.



**22 pav.** Utenos rajono savivaldybės ežerų ir tvenkinio vandens N bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 10 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**23 pav.** Utenos rajono savivaldybės ežerų ir tvenkinio vandens P bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0,5 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



**24 pav.** Utenos rajono savivaldybės ežerų ir tvenkinio vandens BDS<sub>7</sub> tyrimo rezultatų vizualizacija



## IŠVADOS

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtose upėse **bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos <1,0 mg/l iki 2,2 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,690 mg/l iki 1,305 mg/l. Santykinai didžiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas Vyžuonos upės žiotyse su Krašunos upe, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus metinius vidurkius upės suskirstomos sekančiai: **labai gerą ekologinės būklės klasę atitiko visų matuotų upių vanduo (vietos ID 1, 2, 3, 4).**

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtose upėse **amonio azoto (NH<sub>4</sub>-N)** koncentracija įvairavo nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos <0,0389 mg/l iki 0,093 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,019 mg/l iki 0,045 mg/l. Santykinai didžiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas Viešos upėje nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus apskaičiuotus metinius vidurkius upės suskirstomos sekančiai: **labai gerą ekologinės būklės klasę atitiko visų matuotų upių vanduo (vietos ID 1, 2, 3, 4).**

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtose upėse **nitratinio azoto (NO<sub>3</sub>-N)** koncentracija įvairavo nuo 0,029 mg/l iki 5,80 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,744 mg/l iki 1,876 mg/l. Santykinai didžiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas Vyžuonos upės žiotyse su Krašunos upe, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus metinius vidurkius upės suskirstomos sekančiai: **labai gerą ekologinės būklės klasę atitiko Šventosios upė žemiau Užpalių mstl. ir Viešos upė (vietos ID 1, 4), gerą ekologinės būklės klasę atitiko likusių upių vanduo (vietos ID 2, 3).**

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtose upėse **nitritinio azoto (NO<sub>2</sub>-N)** koncentracija įvairavo nuo 0,002 mg/l iki 0,0245 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,010 mg/l iki 0,011 mg/l. Visose tirtose upėse nitritinio azoto koncentracijos metinis vidurkis buvo apskaičiuotas apie 0,011 mg/l.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtose upėse **bendrojo fosforo** koncentracija įvairavo nuo 0,010 mg/l iki 0,131 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,036 mg/l iki 0,048 mg/l. Santykinai didžiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas Vyžuonos upės žiotyse su Krašunos upe, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus apskaičiuotus metinius vidurkius upės suskirstomos sekančiai: **labai gerą ekologinės būklės klasę atitiko visų matuotų upių vanduo (vietos ID 1, 2, 3, 4).**

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtose upėse **fosfatų fosforo (PO<sub>4</sub>-P)** koncentracija įvairavo nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos <0,01 mg/l iki 0,258 mg/l. Iš turimų duomenų

suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,037 mg/l iki 0,082 mg/l. Santykinai didžiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas Rašės upėje žemiau paviršinių nuotekų išleidimo vietos, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus metinius vidurkius upės suskirstomos sekančiai: **gerą ekologinės būklės klasę atitiko visų ištirtų upių vanduo, nustatytose matavimų vietose.**

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtose upėse **ištirpusio deguonies** koncentracija įvairavo nuo 7,04 mg/l iki 10,46 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 8,16 mg/l iki 8,98 mg/l. Santykinai mažiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas Viešos upėje, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimus suskaičiuotus metinius vidurkius upės suskirstomos sekančiai: **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka Šventosios upė žemiau Užpalių mstl. ir Rašės upė žemiau paviršinių nuotekų išleidimo vietos, nustatytose matavimų vietose. Gerą ekologinės būklės klasę atitinka Vyžuonos upės žiotyse su Krašunos upe ir Viešos upė, nustatytose matavimų vietose.**

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtose upėse **BDS<sub>7</sub>** vertė keitėsi nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos <1,0 mg/l iki 3,3 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 1,55 mg/l iki 1,95 mg/l. Santykinai didžiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas Vyžuonos upės žiotyse su Krašunos upe, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtose upėse **skendinčių medžiagų** koncentracija keitėsi nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos <2,0 mg/l iki 57,0 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 1,0 mg/l iki 16,8 mg/l. Santykinai didžiausias laikotarpio vidurkis suskaičiuotas Viešos upėje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Utenos rajono savivaldybės tirtose upėse naftos angliavandenilių buvo aptikta mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba ( $a < 0,10$  mg/l). Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis buvo pusė tyrimo metodo aptikimo ribos, t. y. 0,0495 mg/l.

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtuose ežeruose ir tvenkiniuose **bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos <1,0 mg/l iki 1,7 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,495 mg/l iki 0,973 mg/l. Didžiausias  $N_b$  koncentracijos metinis vidurkis apskaičiuotas Leliūnų tvenkinyje, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal  $N_b$  koncentracijos metinį vidurkį tvenkinys ir ežerai suskirstomi sekančiai: **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visų ištirtų ežerų ir tvenkinio vanduo, nustatytose matavimų vietose.**

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtuose ežeruose ir tvenkiniuose **bendrojo fosforo** koncentracija keitėsi nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos <0,010 mg/l iki 0,085 mg/l. Iš turimų

duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,006 mg/l iki 0,037 mg/l. Didžiausias  $P_b$  koncentracijos metinis vidurkis apskaičiuotas Leliūnų tvenkinyje, nustatytoje matavimo vietoje. Pagal  $P_b$  koncentracijos metinį vidurkį tvenkinys ir ežerai suskirstomi sekančiai: **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visų ištirtų ežerų ir tvenkinio vanduo, nustatytose matavimų vietose.**

2023 m. Utenos rajono savivaldybėje tirtuose ežeruose ir tvenkiniuose **BDS<sub>7</sub>** vertė keitėsi nuo mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos <1,0 mg/l iki 3,3 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,97 mg/l iki 1,20 mg/l. Didžiausi **BDS<sub>7</sub>** vertės metiniai vidurkiai apskaičiuoti Politiškių ežere ir Leliūnų tvenkinyje, nustatytose matavimų vietose.

## **REKOMENDACIJOS**

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

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

- a) Labilių biogeninių medžiagų (azoto ir fosforo) vandens masėje mažinimas (naudojamos hidrocheminių parametru 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 parametru 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. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymas 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).
2. 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).
3. LST EN ISO 5667–3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).
4. LST ISO 5667–6:2014. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
5. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
6. LAND 47-1:2007, LAND 47-2:2007. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų nustatymas.
7. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų azoto kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
8. LST EN ISO 11732:2005. Vandens kokybė. Amoniakinio azoto nustatymas. Srauto analizės (CFA ir FIA) ir spektrometrinio aptikimo metodas.
9. LST EN ISO 13395:2000. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
10. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdata (ISO 6878:2004).

11. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008).
12. 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. kovo 21 d. ir 2023 m. rugsėjo 14 d. Utenos rajono savivaldybėje buvo atlikti požeminio vandens tyrimai. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

**Tyrimo tikslas:** surinkti išsamią informaciją apie požeminio vandens būklę bei įvertinti požeminio vandens būklės pokyčių priežastis, nustatant prevencines apsaugos ir būklės gerinimo priemones. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su požeminio vandens kokybe.

### Tyrimo uždaviniai:

1. nustatyti įvairių taršos šaltinių poveikį gamtinei aplinkai;
2. kaupti ir analizuoti sukauptus duomenis, nustatyti ar nekinta požeminio vandens kokybė;
3. užtikrinti neigiamo poveikio mažinimą ir šviesti visuomenę.

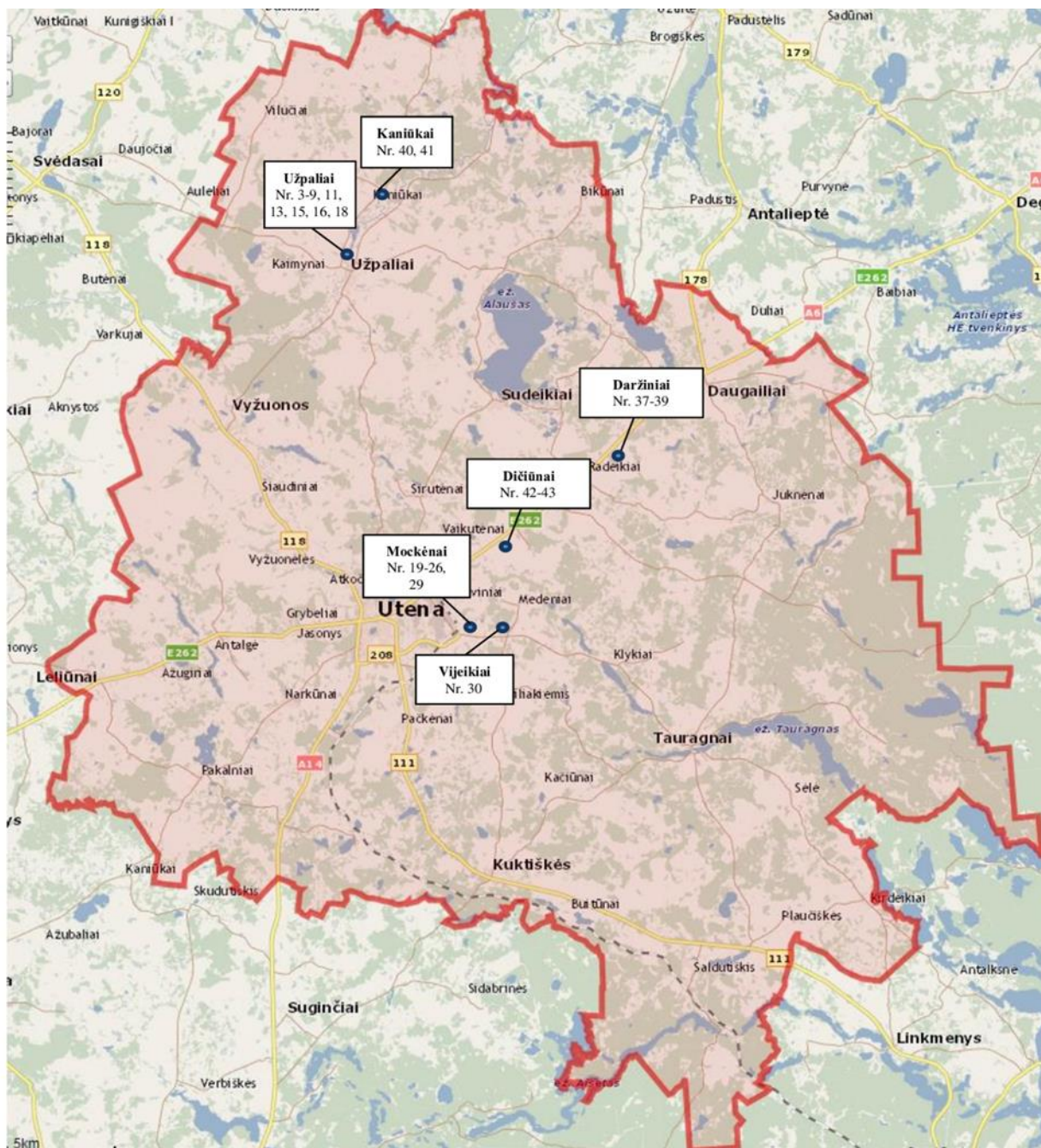
**Tyrimo objektas:** šachtinių šulinių vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos žemiau esančioje lentelėje ir paveiksle (žr. 25 pav.).

26 lentelė

### Šachtinių šulinių vandens kokybės stebėsenos koordinatės

Matavimo vietos ID	Gyvenvietė, adresas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tipas
		X	Y	
<b>Užpaliai, Užpalių sen.</b>				
3	Pilies g. 7	599785	6168214	Šachtinis šulinys
4	Baranausko g. 10	599620	6168621	Šachtinis šulinys
5	Vytauto g. 6	599548	6168344	Šachtinis šulinys
6	Basanavičiaus g. 2	599601	6168052	Šachtinis šulinys
8	Basanavičiaus g. 17	599511	6167891	Šachtinis šulinys
9	Alaušo g. 13	599681	6167652	Šachtinis šulinys
11	J. Basanavičiaus g. 57	599180	6167351	Šachtinis šulinys
13	J. Basanavičiaus g. 70	599127	6166942	Šachtinis šulinys
15	Krokulės g. 10	599062	6168197	Šachtinis šulinys
16	Lygamiškio g. 15	598917	6168674	Šachtinis šulinys
18	Aukštuolių g. 11	599469	6167332	Šachtinis šulinys
<b>Mockėnu k., Utenos sen.</b>				
19	Sodų g. 10	605020	6152708	Šachtinis šulinys
20	Sodų g. 4	604952	6152483	Šachtinis šulinys
21	Alyvų g. 2	604519	6152057	Šachtinis šulinys
22	Alyvų g. 5	604636	6151940	Šachtinis šulinys
23	Alyvų g. 9	604813	6151856	Šachtinis šulinys
24	Alyvų g. 14	604932	6151835	Šachtinis šulinys
25	Alyvų g. 18	605071	6151770	Šachtinis šulinys
26	Samanės g. 2	605260	6151706	Šachtinis šulinys
29	Sodybos g. 6	605027	6151342	Šachtinis šulinys
<b>Vijeikių k., Utenos sen.</b>				
30	Pramonės g. 20	606016	6151812	Šachtinis šulinys

Daržinių k., Daugailių sen.				
37	Aukštaičių g. 4,	611742	6159408	Šachtinis šulinys
38	Aukštaičių g. 7	611195	6159662	Šachtinis šulinys
39	Pievų g. 1,	611789	6160068	Šachtinis šulinys
Kaniūkų k., Užpalių sen.				
40	Žirgų g. 10	600272	6171071	Šachtinis šulinys
41	Žirgų g. 22	600528	6171313	Šachtinis šulinys
Dičiūnų k., Utenos sen.				
42	Kaimynų g. 23	607814	Šachtinis šulinys	



25 pav. Šachtinių šulinių vandens kokybės stebėsenos vietos Užpalių kaime  
(Sudaryta autorių)

**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“.

## 27 lentelė

Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

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

### Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST ISO 5667-11:2009. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 11 dalis. Nurodymai, kaip imti požeminio vandens mėginius (tapatus ISO 5667-11:2009);
2. LST EN 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 rūgštį;
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 (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 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. 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 antrinais ir tretiniais aminorais sudaro kancerogeninius nitrozoaminus. Nitratai gali pereiti (redukuotis) į nitritus dviem būdais: kai geriamajame vandenyje arba adaptuotuose pieno mišiniuose kūdikiams esantys mikroorganizmai nitratus redukuoja iki nitritų. Tokie redukuojantys mikrobai gali būti kad ir E. coli. Rūgščios terpės vandenyje esantis kadmis 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 (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).** Amonio jonai – tai redukuoto azoto forma. Veikiant nitrifikuojančioms bakterijoms amonio jonai gali būti oksiduoti iki nitritų ir toliau iki nitratų. Amonio jonai (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) 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 apie 1 mln. gyventojų (daugiausia kaimuose ar priemiesčiuose) maistui vartoja vandenį iš šachtinių šulinių, daugeliui – tai vienintelis geriamojo vandens šaltinis. Didėjant antropogeninės kilmės atmosferos ir dirvožemio užterštumui, tam tikra teršalų dalis patenka į požeminius vandenis. Gruntinio vandens monitoringo duomenimis, šalyje per 40 % tirtų šachtinių šulinių vandens užteršta nitratais, iki 50 % tirtų šachtinių šulinių nustatyta mikrobinė tarša. Šulinio vandens kokybė priklauso nuo šulinio vietos parinkimo, jo įrengimo ir priežiūros. Trąšų, mėšlo, kurių nepasisavina augalai, perteklius su paviršiaus nuotekomis patenka į požeminius vandenis ir užteršia geriamojo vandens šaltinius azoto junginiais ir bakterijomis.

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

### 28 lentelė

2023 m. kovo 21 d. Utenos rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė							
		X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, μS/cm	Nitratai (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), mg/l	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N), mg/l	Nitritai (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), mg/l	Fosfatai (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> ), mg/l	Permanga nato indeksas, mg/l O <sub>2</sub>	Ištirpęs deguonis, mgO <sub>2</sub> /l
		Ribinė rodiklio vertė			6,5- 9,5	2500	50	0,389	0,5	-	5
3	Pilies g. 7	599785	6168214	7,74	1313	3,628	0,074	0,007	0,325	1,84	8,27
4	Baranausko g. 10	599620	6168621	8,51	547	11,268	0,052	0,076	0,042	4,60	9,61
5	Vytauto g. 6	599548	6168344	8,29	332	5,894	0,023	0,092	0,227	4,90	7,39
6	Basanavičiaus g. 2	599601	6168052	7,96	299	5,153	0,076	0,029	0,111	2,63	7,76

8	Basanavičiaus g. 17	599511	6167891	7,93	304	11,404	0,041	0,013	0,211	3,34	9,20
9	Alaušo g. 13	599681	6167652	8,15	538	0,2	0,026	0,03	0,215	3,93	8,67
11	J. Basanavičiaus g. 57	599180	6167351	8,16	1455	4,957	0,012	0,084	0,198	5,79	7,38
13	J. Basanavičiaus g. 70	599127	6166942	8,1	313	13,111	0,047	0,035	0,062	3,63	7,11
15	Krokulės g. 10	599062	6168197	7,79	333	8,884	0,014	0,016	0,146	2,43	7,44
16	Lygamiškio g. 15	598917	6168674	8,18	329	1,541	0,044	0,092	0,016	0,28	8,79
18	Aukštuolių g. 11	599469	6167332	7,96	548	2,154	0,064	0,013	0,043	5,09	7,92
19	Sodų g. 10	605020	6152708	7,58	407	1,063	0,043	0,009	0,014	0,76	9,88
20	Sodų g. 4	604952	6152483	8,43	465	1,044	0,037	0,062	0,122	5,47	8,76
21	Alyvų g. 2	604519	6152057	8,07	339	0,421	0,091	0,011	0,030	3,51	7,13
22	Alyvų g. 5	604636	6151940	8,05	504	4,257	0,019	0,023	0,034	1,64	7,88
23	Alyvų g. 9	604813	6151856	8,2	472	6,212	0,035	0,027	0,156	4,51	9,65
24	Alyvų g. 14	604932	6151835	7,62	319	3,87	0,025	0,016	0,041	4,27	9,86
25	Alyvų g. 18	605071	6151770	8,26	391	2,389	0,072	0,018	0,079	2,57	7,17
26	Samanės g. 2	605260	6151706	8,53	479	3,616	0,039	0,02	0,064	6,85	9,81
29	Sodybos g.6	605027	6151342	7,53	1471	2,328	0,065	0,011	0,023	1,86	7,21
30	Pramonės g. 20	606016	6151812	8,33	505	8,094	0,023	0,003	0,055	2,11	8,10
37	Aukštaičių g. 4,	611742	6159408	7,76	557	0,321	0,016	0,034	0,009	0,93	7,80
39	Pievų g. 1,	611789	6160068	7,75	408	4,969	0,055	0,005	0,026	3,84	9,68
41	Žirgų g. 22	600528	6171313	7,81	524	8,924	0,038	0,009	0,023	4,08	7,32

## 29 lentelė

2023 m. rugsėjo 14 d. Utenos 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 ( $\text{NO}_2^{-1}$ ), $\text{mg}/\text{l}$	Fosfatai ( $\text{PO}_4^{-3}$ ), $\text{mg}$	Permanganato indeksas, $\text{mg}/\text{l O}_2$	Ištirpęs deguonis, $\text{mgO}_2/\text{l}$
3	Pilies g. 7	599785	6168214	8,3	412	35,3	a<0,0389	a<0,05	1,37925	2,57	8,03
4	Barausko g. 10	599620	6168621	8,6	1348	18,1	a<0,0389	a<0,05	0,27585	0,92	10,01
5	Vytauto g. 6	599548	6168344	8,6	1144	25,8	a<0,0389	a<0,05	3,9232	4,21	9,03
6	Basanavičiaus g. 2	599601	6168052	7,6	2027	12,2	a<0,0389	a<0,05	2,29875	6,65	10,45
8	Basanavičiaus g. 17	599511	6167891	7,7	1416	54,6	a<0,0389	a<0,05	3,065	2,57	9,45
9	Alaušo g. 13	599681	6167652	8,5	569	15,8	a<0,0389	a<0,05	5,2105	3,14	11,75
11	J. Basanavičiaus g. 57	599180	6167351	8,5	888	28,3	a<0,0389	a<0,05	4,2297	3,68	9,87
13	J. Basanavičiaus g. 70	599127	6166942	7,6	1249	30,7	a<0,0389	a<0,05	0,39845	2,03	8,49
15	Krokulės g. 10	599062	6168197	7,6	785	24,6	a<0,0389	a<0,05	3,15695	5,01	11,11
16	Lygamiškio g. 15	598917	6168674	7,4	1308	13,8	a<0,0389	a<0,05	0,0613	1,87	8,22
18	Aukštuolių g. 11	599469	6167332	8	500	21,8	a<0,0389	a<0,05	0,1839	2,19	8,72
19	Sodų g. 10	605020	6152708	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Sodų g. 4	604952	6152483	7,9	1146	5	a<0,0389	a<0,05	1,37925	5,23	10,66
21	Alyvų g. 2	604519	6152057	8	664	1,86	a<0,0389	a<0,05	0,1839	2,25	12,29
22	Alyvų g. 5	604636	6151940	8,2	412	5,58	0,07002	a<0,05	0,0613	1,65	11,82
23	Alyvų g. 9	604813	6151856	7,8	1289	51,2	a<0,0389	a<0,05	1,4099	5,23	10,71
24	Alyvų g. 14	604932	6151835	7,5	2165	47,1	a<0,0389	a<0,05	0,21455	4,82	8,34
25	Alyvų g. 18	605071	6151770	8,4	917	4,47	a<0,0389	a<0,05	0,09195	0,95	10,53
26	Samanės g. 2	605260	6151706	8,6	602	2,57	a<0,0389	a<0,05	a<0,03065	0,86	10,66
29	Sodybos g.6	605027	6151342	8	1277	5,8	a<0,0389	a<0,05	a<0,03065	0,86	11,68
30	Pramonės g. 20	606016	6151812	7,9	1204	1,99	a<0,0389	1,25	0,0613	2	8,27

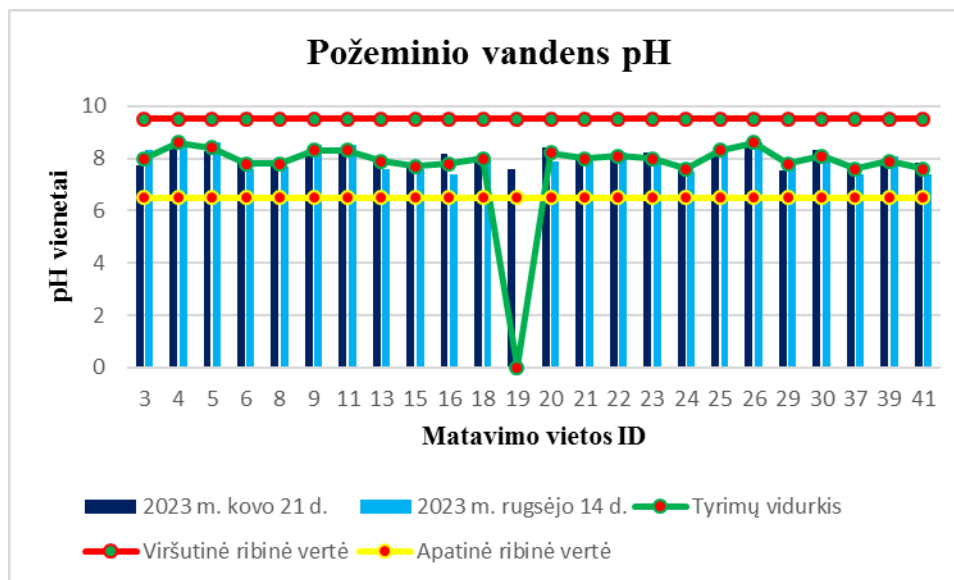
37	Aukštaičių g. 4	611742	6159408	7,4	353	2,04	a<0,0389	a<0,05	0,0613	1,58	10,54
39	Pievų g. 1,	611789	6160068	8,1	988	11,2	a<0,0389	a<0,05	1,62445	13	8,64
41	Žirgų g. 22	600528	6171313	7,4	887	5,93	a<0,0389	a<0,05	1,1647	2,15	11,49

### 30 lentelė

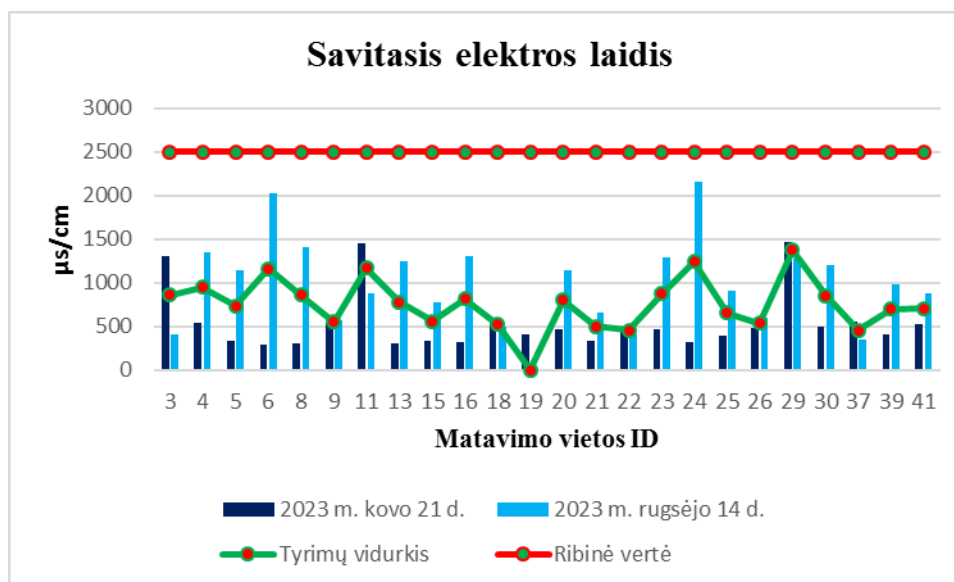
2023 m. Utenos rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų vidurkių suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė							
		X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, μS/cm	Nitratai (NO <sub>3</sub> <sup>-1</sup> ), mg/l	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N), mg/l	Nitritai (NO <sub>2</sub> <sup>-1</sup> ), mg/l	Fosfatai (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> ), mg/l	Permanganato indeksas, mg/l O <sub>2</sub>	Ištirpęs deguonis, mgO <sub>2</sub> /l
3	Pilies g. 7	599785	6168214	8,0	863	19,46	0,0380	0,0158	0,8521	2,21	8,15
4	Baranausko g. 10	599620	6168621	8,6	948	14,68	0,0270	0,0503	0,1589	2,76	9,81
5	Vytauto g. 6	599548	6168344	8,4	738	15,85	0,0125	0,0583	2,0751	4,56	8,21
6	Basanavičiaus g. 2	599601	6168052	7,8	1163	8,68	0,0390	0,0268	1,2049	4,64	9,11
8	Basanavičiaus g. 17	599511	6167891	7,8	860	33,00	0,0215	0,0188	1,6380	2,96	9,33
9	Alaušo g. 13	599681	6167652	8,3	554	8,00	0,0140	0,0273	2,7128	3,54	10,21
11	J. Basanavičiaus g. 57	599180	6167351	8,3	1172	16,63	0,0070	0,0543	2,2139	4,74	8,63
13	J. Basanavičiaus g. 70	599127	6166942	7,9	781	21,91	0,0245	0,0298	0,2302	2,83	7,80
15	Krokulės g. 10	599062	6168197	7,7	559	16,74	0,0080	0,0203	1,6515	3,72	9,28
16	Lygamiškio g. 15	598917	6168674	7,8	819	7,67	0,0230	0,0583	0,0387	1,08	8,51
18	Aukštuolių g. 11	599469	6167332	8,0	524	11,98	0,0330	0,0188	0,1135	3,64	8,32
19	Sodų g. 10	605020	6152708	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Sodų g. 4	604952	6152483	8,2	806	3,02	0,0195	0,0433	0,7506	5,35	9,71
21	Alyvų g. 2	604519	6152057	8,0	502	1,14	0,0465	0,0178	0,1070	2,88	9,71
22	Alyvų g. 5	604636	6151940	8,1	458	4,92	0,0445	0,0238	0,0477	1,65	9,85
23	Alyvų g. 9	604813	6151856	8,0	881	28,71	0,0185	0,0258	0,7830	4,87	10,18
24	Alyvų g. 14	604932	6151835	7,6	1242	25,49	0,0135	0,0203	0,1278	4,55	9,10
25	Alyvų g. 18	605071	6151770	8,3	654	3,43	0,0370	0,0213	0,0855	1,76	8,85
26	Samanės g. 2	605260	6151706	8,6	541	3,09	0,0205	0,0223	0,0397	3,86	10,24
29	Sodybos g.6	605027	6151342	7,8	1374	4,06	0,0335	0,0178	0,0192	1,36	9,45
30	Pramonės g. 20	606016	6151812	8,1	855	5,04	0,0125	0,6265	0,0582	2,06	8,19
37	Aukštaičių g. 4	611742	6159408	7,6	455	1,18	0,0090	0,0293	0,0352	1,26	9,17
39	Pievų g. 1,	611789	6160068	7,9	698	8,08	0,0285	0,0148	0,8252	8,42	9,16
41	Žirgų g. 22	600528	6171313	7,6	706	7,43	0,0200	0,0168	0,5939	3,12	9,41

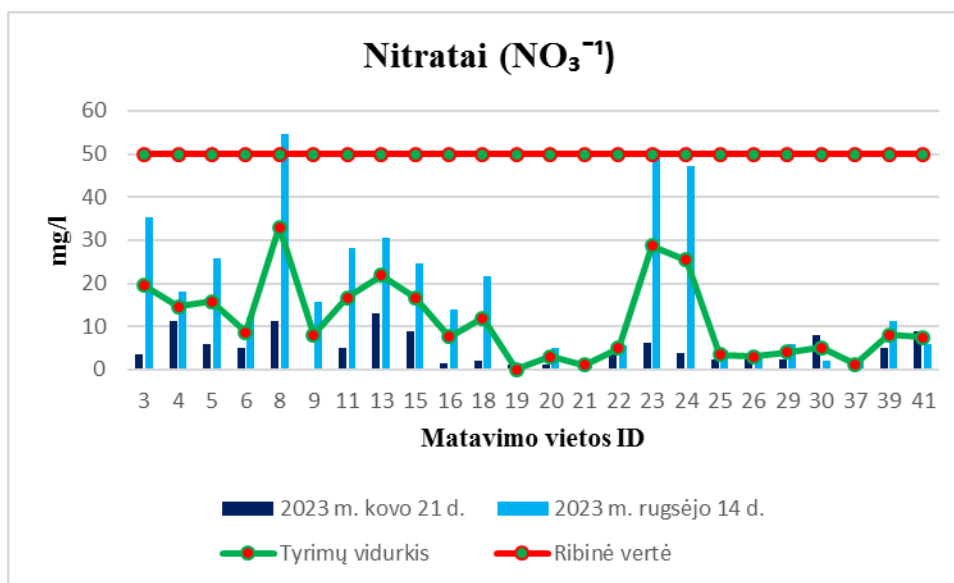
Žemiau esančiame grafike pateikiama Utenos rajono savivaldybės 2023 m. atliktų požeminio vandens tyrimo rezultatų vizualizacija.



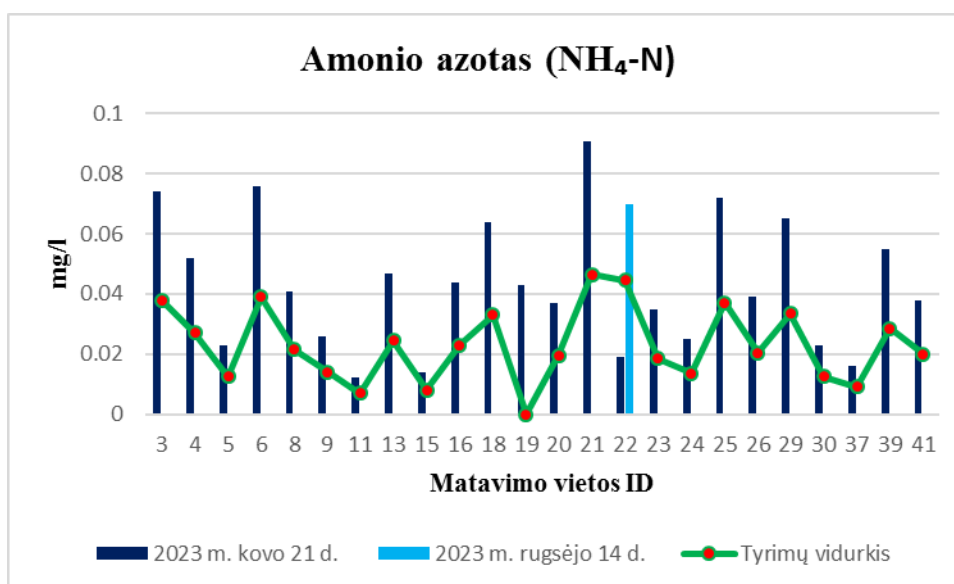
26 pav. pH koncentracijų vizualizacija Utenos rajono požeminiame vandenyje



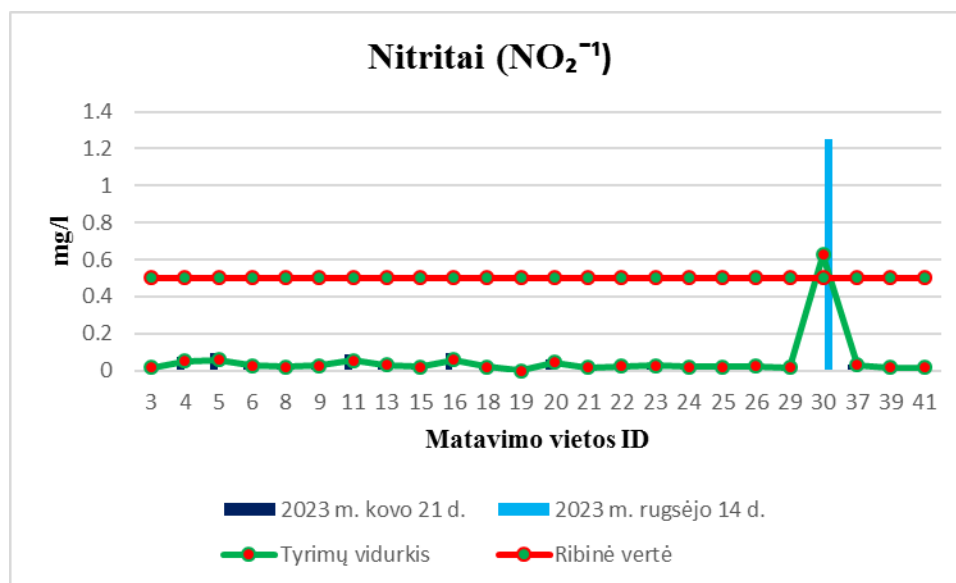
27 pav. Savitojo elektros laidžio koncentracijų vizualizacija Utenos rajono požeminiame vandenyje



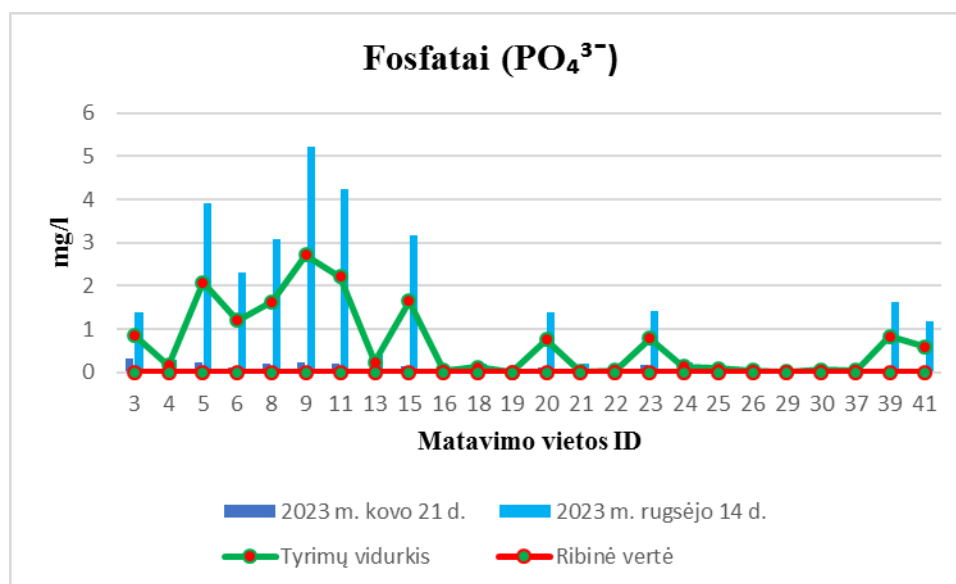
**28 pav.** Nitratų koncentracijų vizualizacija Utenos rajono požeminiame vandenyje



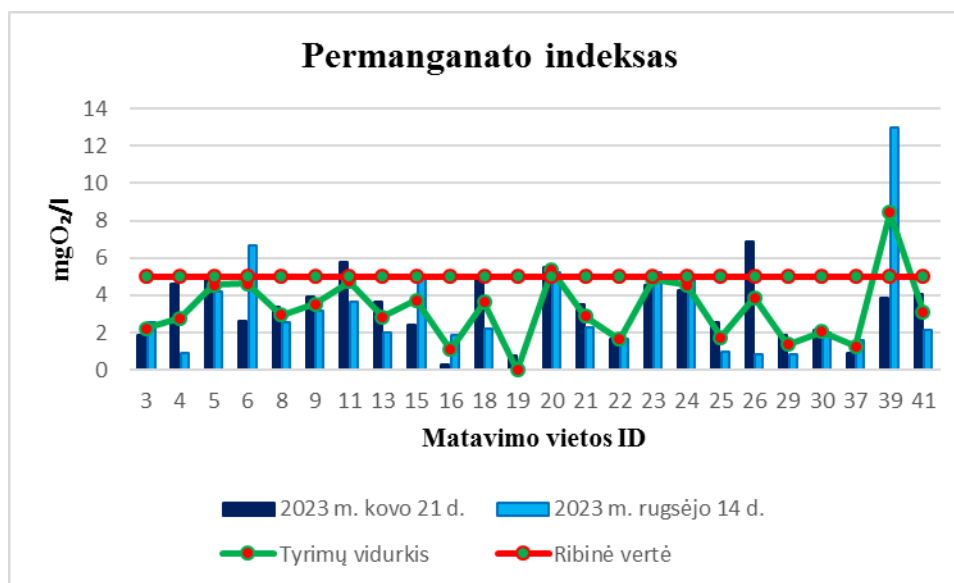
**29 pav.** Amonio azoto koncentracijų vizualizacija Utenos rajono požeminiame vandenyje. (Ribinė vertė 0.389 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



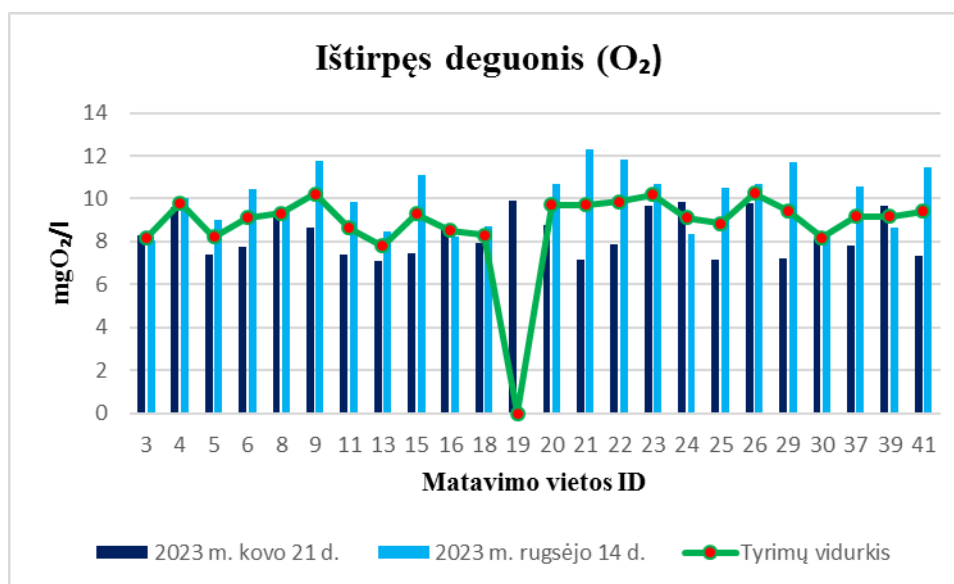
**30 pav.** Nitritų koncentracijų vizualizacija Utenos rajono požeminiame vandenyje



**31 pav.** Fosfatų koncentracijų vizualizacija Utenos rajono požeminiame vandenyje



32 pav. Permanganato indekso koncentracijų vizualizacija Utenos rajono požeminiame vandenyje



33 pav. Ištirpusio deguonies koncentracijų vizualizacija Utenos rajono požeminiame vandenyje



## IŠVADOS

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

Tirtuose šachtiniuose šuliniuose **ištirpęs deguonis** įvairavo nuo 7,11 mgO<sub>2</sub>/l iki 12,29 mgO<sub>2</sub>/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 7,80 mgO<sub>2</sub>/l iki 10,24 mgO<sub>2</sub>/l. Santykinai mažiausias ištirpusio deguonies koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Užpaliuose, J. Basanavičiaus g. 70, Užpalių seniūnijoje, nustatytoje matavimo vietoje.

Tirtuose šachtiniuose šuliniuose **pH** vertė įvairavo nuo 7,4 iki 8,6 pH vienetų. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 7,6 iki 8,6 pH vienetų. Santykinai mažiausi pH vertės vidurkiai suskaičiuoti Alyvų g. 14, Mockėnų k., Utenos seniūnijoje, Aukštaičių g. 4, Daržinių k., Daugailių sen. ir Žirgų g. 22, Kaniūkų k., Užpalių sen., nustatytose matavimų vietose.

Tirtuose šachtiniuose šuliniuose **savitasis elektros laidis** įvairavo nuo 299 μS/cm iki 2165 μS/cm. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 455 μS/cm iki 1374 μS/cm. Santykinai didžiausias savitasis elektros laidžio vidurkis suskaičiuotas Sodybos g. 6, Mockėnų k., Utenos seniūnijoje, nustatytoje matavimo vietoje.

Tirtuose šachtiniuose šuliniuose **nitratų** koncentracija įvairavo nuo 0,20 mg/l iki 54,60 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 1,14 mg/l iki 33,0 mg/l. Santykinai didžiausias nitratų koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Užpaliuose, Basanavičiaus g. 17, Užpalių seniūnijoje, nustatytoje matavimo vietoje.

Tirtuose šachtiniuose šuliniuose **amonio azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,012 mg/l iki 0,091 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 0,0070 mg/l iki 0,0465 mg/l. Santykinai didžiausias amonio azoto koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Alyvų g. 2, Mockėnų k., Utenos seniūnijoje, nustatytoje matavimo vietoje.

Tirtuose šachtiniuose šuliniuose **nitritų** koncentracija įvairavo nuo 0,003 mg/l iki 1,250 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 0,0148 mg/l iki 0,6265 mg/l. Didžiausias nitritų koncentracijos vidurkis, viršijantis ribinę vertę (0,5 mg/l), suskaičiuotas Pramonės g. 20, Vijeikių k., Utenos seniūnijoje, nustatytoje matavimo vietoje.

Tirtuose šachtiniuose šuliniuose **fosfatų** koncentracija įvairavo nuo 0,009 mg/l iki 5,211 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 0,0192 mg/l iki 2,7128 mg/l. Santykinai didžiausias fosfatų koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Užpaliuose, Alaušo g. 13, Užpalių seniūnijoje, nustatytoje matavimo vietoje.

Tirtuose šachtiniuose šuliniuose **permanganato indekso** vertė įvairavo nuo 0,28 mg/lO<sub>2</sub> iki 13,0 mg/lO<sub>2</sub>. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 1,08 mg/lO<sub>2</sub> iki 8,42 mg/lO<sub>2</sub>. Didžiausi permanganato indekso vertės vidurkiai, viršijantys ribinę vertę (5 mg/lO<sub>2</sub>), suskaičiuoti Sodų g. 4, Mockėnų k., Utenos seniūnijoje ir Pievų g. 1, Daržinių k., Daugailių 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 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
5. LST EN ISO 13395:2000. Vandens kokybė. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
6. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).

## V. PAPLŪDIMIŲ IR MAUDYKLŲ VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS

Utenos rajono vandens telkinių maudyklų vandens tyrimus atliko Nacionalinė visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos mikrobiologinių tyrimų Šiaulių skyrius. 2023 m. II – III ketvirtį buvo vykdomas maudyklų vandens kokybė atitinka nustatytus higienos reikalavimus.

**Tyrimo tikslas:** stebėti paplūdinių ir maudyklų vandens būklę, kaupti informaciją, būtina maudyklų vandens kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

**Stebimi parametrai:** žarninių enterokokų (Intestinal Enterococci) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml; žarninių lazdelių (*Escherichia coli*) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml; atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos, paplūdinių smėlio helmintologinis tyrimas.

Stebimi parametrai parinkti vadovaujantis Lietuvos higienos normos HN 92:2018 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ nuostatomis.

**Tyrimo objektas:** poilsiaviečių, esančių prie ežerų, upių ir tvenkinių, maudyklų vanduo, paplūdinių smėlis.

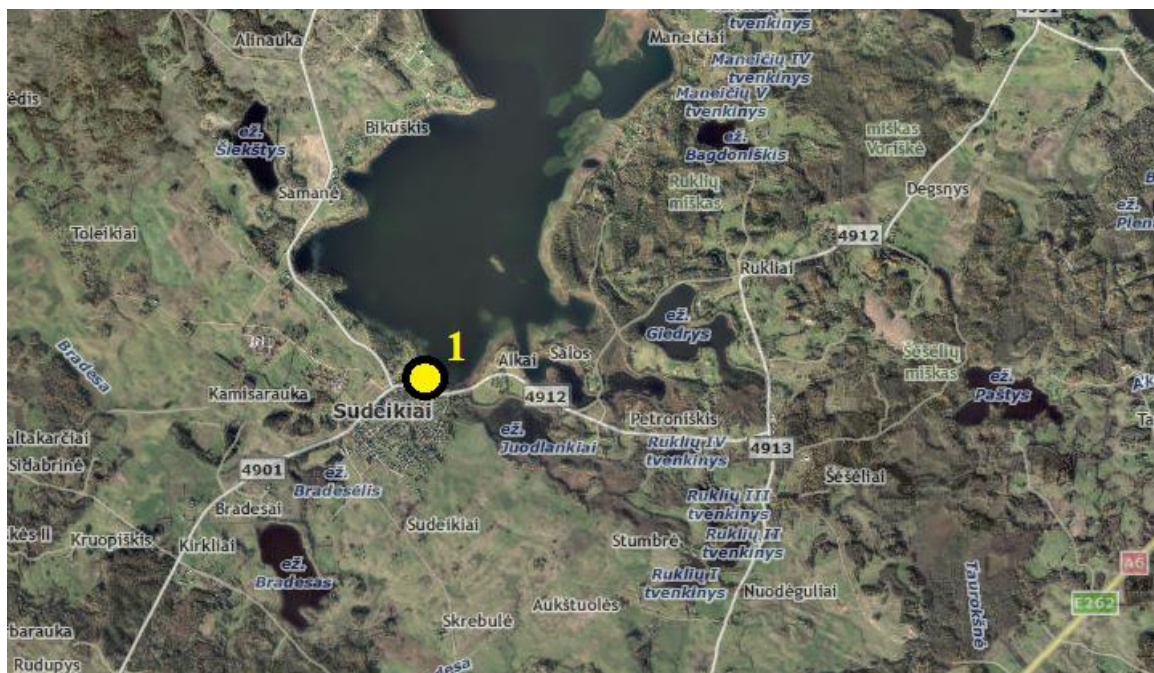
**Monitoringo vietos:** žemiau esančioje lentelėje pateikiama paplūdinių ir maudyklų, kuriose vykdomas vandens kokybės monitoringas, sąrašas ir tyrimo vietų koordinatės.

### 31 lentelė

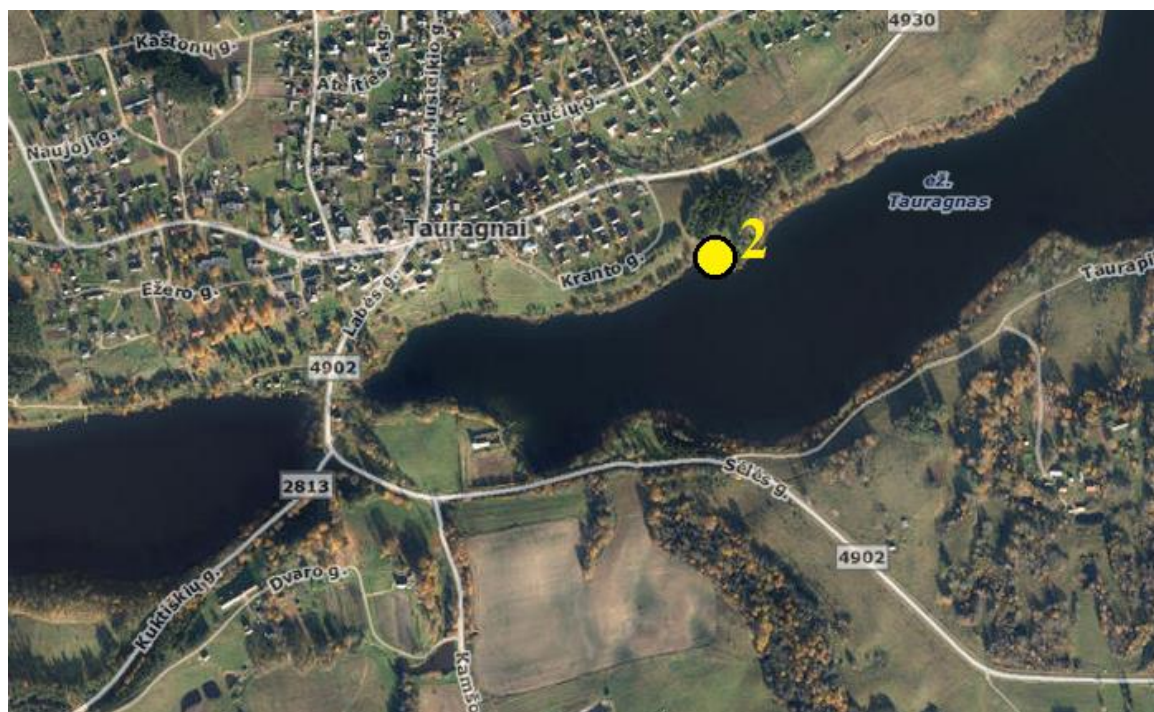
Paplūdinių ir maudyklų, kuriose vykdomas vandens kokybės monitoringas, sąrašas ir tyrimo taškų koordinatės

Eil. Nr.	Vandens telkinio pavadinimas	Paplūdimio ar maudyklos vieta	Seniūnija	Preliminarios Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje	
				X	Y
1.	Alaušo ežeras	Sudeikiai	Sudeikių	606278	6162468
2.	Tauragno ežeras	Tauragnai	Tauragnų	614967	6146585
3.	Utenos tvenkinys	Kloviniai (Vestuvių g., Utena)	Utenos (Utenos miesto)	603266	6154689
4.	Dauniškio ežeras	Utenos m. (Aušros g.)	Utenos miesto	601289	6153150
5.	Dauniškio ežeras	Utenos m. (Sudeikių g.)	Utenos miesto	601521	6153155
6.	Vyžuonėlio ežeras	Utenos m. (Ežero g.)	Utenos miesto	600721	6151903
7.	Vyžuonėlio ežeras	Utenos m. (Molėtų g.)	Utenos miesto	600469	6152029

Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiama paplūdimių ir maudyklų, kuriose vykdomas vandens kokybės monitoringas tyrimo vietų lokalizacija.

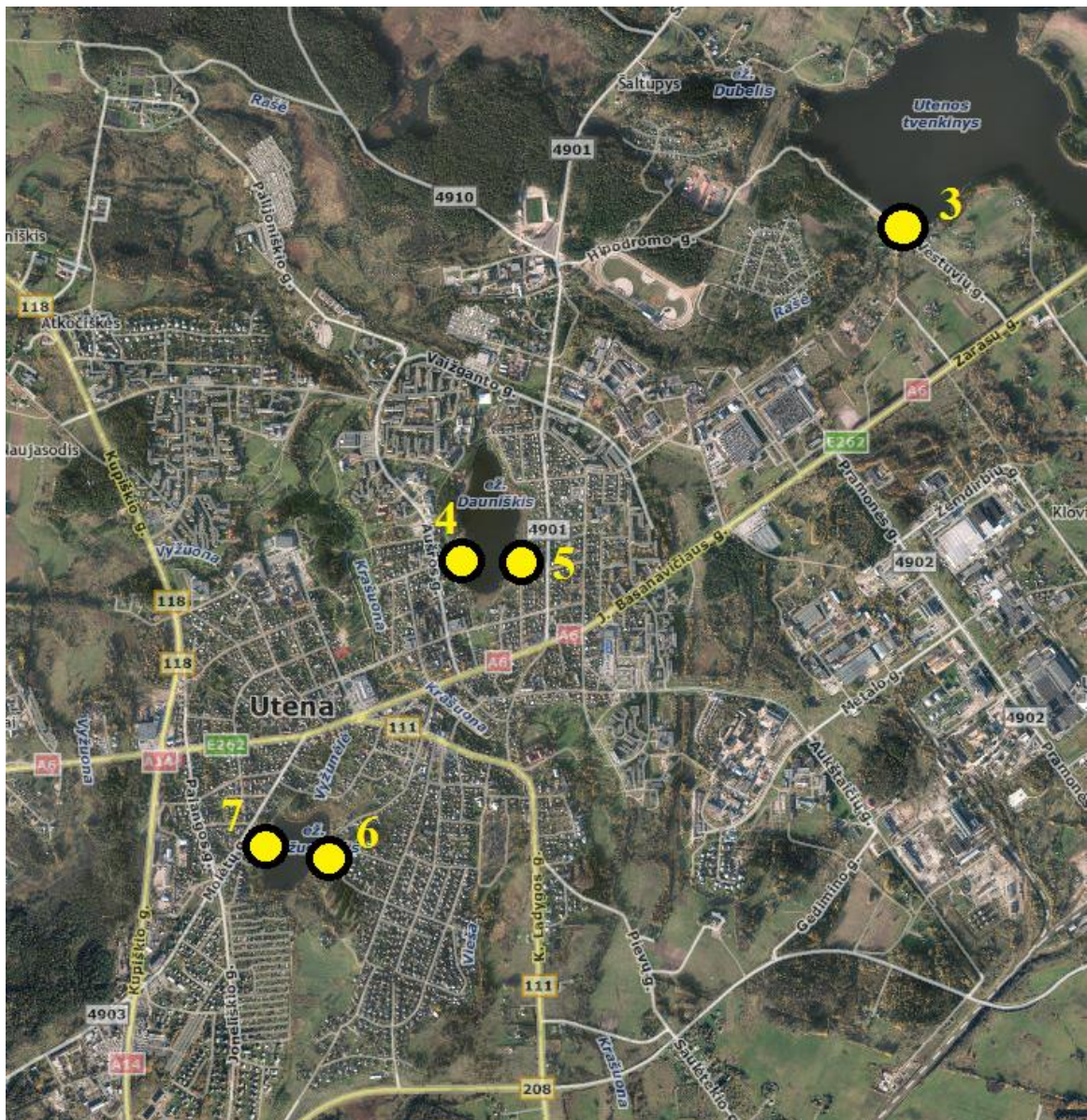


**34 pav.** Alauso ežero paplūdimio ir maudyklos stebėjimo vieta Sudeikių kaime



**35 pav.** Tauragno ežero paplūdimio ir maudyklos stebėjimo vieta Tauragnų mstl.





36 pav. Utenos miesto apūlūdimu ir maudyklū stebėjimo vietos

## TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančioje lentelėje pateikiama 2023 m. atliktų paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės tyrimų rezultatų suvestinė.

**32 lentelė**

2023 m. II – III ketv. atliktų paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Mėginio paėmimo data	Analitė			
	(Paplūdimio ar maudyklos vieta)		Žarniniai enterokokai (ksv/100 ml)	Žarninės lazdelės (ksv/100 ml)	Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos	Kirminių kiaušinėlių ir lervų nustatymas
1	2	3	4	5	7	8
Norma			≤100	≤1 000	neturi būti	neturi būti
1	Alaušo ež., Sudeikiai 606278, 6162468	2023-05-22	<1	7,5	Nėra	Nerasta
		2023-06-05	2	190	Nėra	-
		2023-06-19	9	<1	Nėra	Nerasta
		2023-07-03	12	16	Nėra	Nerasta
		2023-07-17	14	79	Nėra	Nerasta
		2023-07-31	37	16	Nėra	-
		2023-08-16	<1	<1	Nėra	Nerasta
		2023-08-28	<1	3,1	Nėra	-
2	Tauragno ež., Tauragnai 615478, 6146726	2023-05-22	<1	27	Nėra	Nerasta
		2023-06-05	<1	150	Nėra	-
		2023-06-19	<1	2	Nėra	Nerasta
		2023-07-03	12	5,2	Nėra	Nerasta
		2023-07-17	10	77	Nėra	Nerasta
		2023-07-31	33	13	Nėra	-
		2023-08-16	<1	<1	Nėra	Nerasta
		2023-08-28	3	4,1	Nėra	-
3	Utenos tv. (Kloviniai – Vestuvių g., Utena) 603266, 6154689	2023-05-22	<1	15	Nėra	Nerasta
		2023-06-05	2	68	Nėra	-
		2023-06-19	<1	<1	Nėra	Nerasta
		2023-07-03	12	11	Nėra	Nerasta
		2023-07-17	18	84	Nėra	Nerasta
		2023-07-31	38	30	Nėra	-
		2023-08-16	<1	<1	Nėra	Nerasta
		2023-08-28	<1	5,2	Nėra	-
4	Dauniškio ež. (Aušros g., Utena) 601289; 6153150	2023-05-22	<1	8,4	Nėra	Nerasta
		2023-06-05	<1	110	Nėra	-
		2023-06-19	15	7,5	Nėra	Nerasta
		2023-07-03	11	12	Nėra	Nerasta

		2023-07-17	17	91	Nėra	Nerasta
		2023-07-31	35	28	Nėra	-
		2023-08-16	<1	<1	Nėra	Nerasta
		2023-08-28	<1	3,1	Nėra	-
5	Dauniškio ež. (Sudeikių g., Utena) 601541; 6153199	2023-05-22	8	33	Nėra	-
		2023-06-05	<1	1	Nėra	-
		2023-06-19	7	19	Nėra	-
		2023-07-03	15	7,4	Nėra	-
		2023-07-17	14	75	Nėra	-
		2023-07-31	34	11	Nėra	-
		2023-08-16	10	2	Nėra	-
		2023-08-28	2	2	Nėra	-
6	Vyžuonaičio ež., (Ežero g., Utena - rytinė pusė) 600721; 6151903	2023-05-22	<1	1	Nėra	-
		2023-06-05	3	3,1	Nėra	-
		2023-06-19	17	1000	Nėra	-
		2023-07-03	10	7,4	Nėra	-
		2023-07-17	15	76	Nėra	-
		2023-07-31	33	15	Nėra	-
		2023-08-16	41	29	Nėra	-
		2023-08-28	2	6,3	Nėra	-
7	Vyžuonėlio ež., (Molėtų g., Utena - vakarinė pusė) 600469; 6152029	2023-05-22	<1	<1	Nėra	-
		2023-06-05	<1	82	Nėra	-
		2023-06-19	8	2	Nėra	-
		2023-07-03	11	4,1	Nėra	-
		2023-07-17	20	57	Nėra	-
		2023-07-31	45	20	Nėra	-
		2023-08-16	8	2	Nėra	-
		2023-08-28	<1	1	Nėra	-

## IŠVADOS

Atlikus paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės tyrimus, vandens kokybės parametrų ribinės vertės viršijimų užfiksuota nebuvo, tik Vyžuonaičio ež., (Ežero g., Utena – rytinė pusė) 2023-06-19 buvo nustatyta ribinės vertės žarninių lazdelių koncentracija, kuri atitiko nustatytus higienos reikalavimus.

2023 m. II ketv. santykinai aukščiausias žarninių enterokokų skaičius (17 vnt./100 ml) ir žarninių lazdelių E.Coli kiekis (1000 vnt./100 ml), neviršijantis ribinės vertės, buvo fiksuotas 2023-06-19 Vyžuonaičio ež., (Ežero g., Utena – rytinė pusė) maudymvietės vandenyje.

2023 m. III ketv. santykinai aukščiausias žarninių enterokokų skaičius (45 vnt./100 ml) neviršijantis ribinės vertės buvo fiksuotas 2023-07-31 Vyžuonėlio ež., (Molėtų g., Utena – vakarinė pusė) maudymvietės vandenyje, o žarninių lazdelių E.Coli kiekis (91 vnt./100 ml), neviršijantis ribinės vertės buvo fiksuotas 2023-07-17 Dauniškio ež. (Aušros g., Utena) maudymvietės vandenyje.

2023 m. II – III ketv. paplūdimių ir maudyklų (tirta 1 – 4 maudyklos, žr. 32 lent.) smėlyje kirminų kiaušinėlių ir lervų neaptikta.

2023 m. II – III ketv. paplūdimių ir maudyklų vandenyje taršos dervų likučiais, stiklu, plastikumu, guma ar kitomis atliekomis nebuvo.

Taip pat matuotas Alaušo ežero (Sudeikiai), Tauragno ežero (Tauragnai), Dauniškio ežero (Aušros g., Utena) ir Utenos tvenkinio (Vestuvių g., Utena) maudyklų vandens skaidrumas, kuris buvo didesnis nei 1 m.



## VI. POILSIAVIEČIŲ VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS

Utenos rajono poilsiaviečių vandens tyrimus atliko Nacionalinė visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos mikrobiologinių tyrimų skyrius. 2023 m. II – III ketv. atlikus poilsiaviečių vandens kokybės tyrimus, nustatytų higienos reikalavimų neatitiko dviejų poilsiaviečių vanduo.

**Tyrimo tikslas:** stebėti poilsiaviečių maudyklų vandens būklę, kaupti informaciją, būtiną maudyklų vandens kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

**Stebimi parametrai:** žarninių enterokokų (Intestinal Enterococci) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml; žarninių lazdelių (*Escherichia coli*) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml; atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.

Stebimi parametrai parinkti vadovaujantis Lietuvos higienos normos HN 92:2018 „Papildiniai ir jų maudyklų vandens kokybė“ nuostatomis.

**Tyrimo objektas:** poilsiaviečių, esančių prie ežerų, upių ir tvenkinių, maudyklų vanduo.

**Monitoringo vietos:** žemiau esančioje lentelėje pateikiamas poilsiaviečių, kuriose vykdomas vandens kokybės monitoringas, sąrašas ir tyrimo vietų koordinatės.

### 33 lentelė

Poilsiaviečių, kuriose vykdomas vandens kokybės monitoringas, sąrašas ir tyrimo taškų koordinatės

Eil. Nr.	Vandens telkinio pavadinimas (prie poilsiavietės)	Maudyklos vieta	Seniūnija	Koordinatės (LKS)
1.	Alaušo ežeras	Maneičiai	Daugailių	608294, 6165186
2.	Ilgio ežeras	Antilgė	Daugailių	622342, 6157085
3.	Ilgio ežeras	Antalgė	Leliūnų	593404, 6150903
4.	Vidinksto ežeras	Pakalniai	Leliūnų	592967, 6145816
5.	Leliūnų parko tvenkinys	Leliūnai	Leliūnų	588399, 6150232
6.	Aiseto ežeras	Paisetė	Saldutiškio	616142, 6133746
7.	Aiseto ežeras	Antakalnis	Saldutiškio	614842, 6134689
8.	Aiseto ežeras	Pajuodenė	Saldutiškio	615660, 6134352
9.	Pakaso ežeras	Kirdeikiai	Saldutiškio	623337, 6139761
10.	Lamėsto ežeras	Antalamėstė	Saldutiškio	616725, 6137245
11.	Rašio ežeras	Sirutėnai	Sudeikių	602665, 6158659
12.	Labės ežeras	Tauragnai	Tauragnų	614525, 6146520
13.	Labės ežeras	Tauragnai	Tauragnų	614658, 6146287
14.	Klykių ežeras	Klykiai	Tauragnų	610859, 6150364

Eil. Nr.	Vandens telkinio pavadinimas (prie poilsiavietės)	Maudyklos vieta	Seniūnija	Koordinatės (LKS)
15.	Nemeikščių tvenkinys	Nemeikščiai	Utenos	603436, 6149823
16.	Biliakiemio tvenkinys	Biliakiemis	Utenos	606240, 6149259
17.	Kernadėto ežeras	Kvykliai	Utenos	599594, 6142213
18.	Vaikutėnų tvenkinys	Vaikutėnai	Utenos	607104, 6156224
19.	Šventosios upė	Užpaliai (šalia Astiko g.)	Užpalių	599388, 6168214
20.	Šventosios upė	Užpaliai	Užpalių	599276, 6167806
21.	Šventosios upė	Kaniūkai	Užpalių	600793, 6171361
22.	Dusyno ežeras	Šiaudiniai	Vyžuonų	592165, 6160960
23.	Vyžuonų tvenkinys	Vyžuonos	Vyžuonų	594060, 6161764
24.	Lukno ežeras	Galeliai	Vyžuonų	597313, 6159897

### TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančioje lentelėje pateiktos 2023 m. II – III ketv. atliktų poilsiaviečių maudyklų vandens kokybės tyrimų rezultatų suvestinė.

#### 34 lentelė

2023 m. II – III ketv. atlikto poilsiaviečių maudyklų vandens kokybės tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas (Maudyklos vieta)	Mėginio paėmimo data	Analitė		
			Žarniniai enterokokai (ksv/100ml)	Žarninės lazdelės (ksv/100ml)	Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos
1	Alaušo ež., Maneičiai 608294, 6165186	2023-06-05	<1,0	5,2	nėra
		2023-08-16	<1	<1	nėra
2	Ilgio ež., Antilgė 622342, 6157085	2023-06-05	<1,0	1	nėra
		2023-08-16	<1	<1	nėra
3	Ilgio ež., Antalgė 593404, 6150903	2023-06-05	<1,0	3,1	nėra
		2023-08-16	94	37	nėra
4	Vidinksto ež., Pakalniai 592967, 6145816	2023-06-05	<1,0	1	nėra
		2023-08-16	15	6,3	nėra
5	Leliūnų parko tv., Leliūnai 588399, 6150232	2023-06-05	<1,0	4	nėra
		2023-08-16	3	2	nėra
6	Aiseto ež., Paisetė 616142, 6133746	2023-06-05	1	5,2	nėra

		2023-08-16	33	2400	nėra
		2023-08-24	9	8,6	nėra
7	Aiseto ež., Antakalnis 614842, 6134689	2023-06-05	<1,0	3	nėra
		2023-08-16	5	1	nėra
8	Aiseto ež., Pajuodenė 615660, 6134352	2023-06-05	<1,0	5,1	nėra
		2023-08-16	34	11	nėra
9	Pakaso ež., Kirdeikiai 623337, 6139761	2023-06-05	<1,0	4,1	nėra
		2023-08-16	37	340	nėra
10	Lamėsto ež., Antalamėstė 616725, 6137245	2023-06-05	<1,0	2	nėra
		2023-08-16	41	200	nėra
11	Rašio ež., Sirutėnai 602665, 6158659	2023-06-05	<1,0	4,1	nėra
		2023-08-16	9	4,1	nėra
12	Labės ež., Tauragnai 614525, 6146520	2023-06-05	<1,0	3,1	nėra
		2023-08-16	40	<1	nėra
13	Labės ež., Tauragnai (mstl. apačioje) 614658, 6146287	2023-06-05	<1,0	8,6	nėra
		2023-08-16	130	2400	nėra
		2023-08-24	11	1	nėra
14	Klykių ež., Klykiai 610859, 6150364	2023-06-05	<1,0	2	nėra
		2023-08-16	47	28	nėra
15	Nemeikščių tv., Nemeikščiai 603436, 6149823	2023-06-05	<1,0	3	nėra
		2023-08-16	7	6,3	nėra
16	Biliakiemio tv., Biliakiemis 606240, 6149259	2023-06-05	<1,0	5,2	nėra
		2023-08-16	69	2	nėra
17	Kernadėto ež., Kvykliai 599594, 6142213	2023-06-05	<1,0	1	nėra
		2023-08-16	62	<1	nėra
18	Vaikutėnų tv., Vaikutėnai 607104, 6156224	2023-06-05	<1,0	3,1	nėra
		2023-08-16	3	2	nėra
19	Šventosios upė, Kaniūkai 600793, 6171361	2023-06-05	<1,0	2	nėra
		2023-08-16	7	3,1	nėra
20	Šventosios upė, Užpaliai 599276, 6167806	2023-06-05	<1,0	3	nėra
		2023-08-16	<1	<1	nėra
21	Šventosios upė, Užpaliai (Astiko g.) 599388, 6168214	2023-06-05	<1,0	3,1	nėra
		2023-08-16	65	56	nėra
22	Dusyno ež., Šiaudiniai 592165, 6160960	2023-06-05	<1,0	1	nėra
		2023-08-16	3	5,2	nėra
23	Vyžuonų tv., Vyžuonos 594060, 6161764	2023-06-05	<1,0	4,1	nėra
		2023-08-16	14	31	nėra
24	Lukno ež., Galeliai 597313, 6159897	2023-06-05	<1,0	<1,0	nėra
		2023-08-16	-	-	-
25	Utenos tv. (Šaltupio maudykla), 603155, 6154686	2023-06-05	<1,0	7,4	nėra
		2023-08-16	27	17	nėra

## IŠVADOS

Atlikus poilsiaviečių maudyklų vandens kokybės tyrimus, 2023 m. II ketv. vandens kokybės parametų ribinės vertės viršijimų nebuvo užfiksuota ir visose Utenos rajono poilsiavietėse vandens kokybė atitiko nustatytus higienos reikalavimus.

2023 m. III ketv. santykinai aukščiausias žarninių enterokokų skaičius (130 vnt./100 ml) ir žarninių lazdelių E. Coli kiekis (2400 vnt./100 ml), viršijantys ribines vertes, buvo fiksuoti 2023-08-16 Labės ež., Tauragnai (mstl. apačioje) poilsiavietės maudyklos vandenyje. Atlikus pakartotinį Labės ež., Tauragnai (mstl. apačioje) poilsiavietės maudyklos vandens tyrimą 2023-08-24 žarninių enterokokų skaičius (11 vnt./100 ml) ir žarninių lazdelių E. Coli kiekis (1 vnt./100 ml) neviršijo ribinių verčių.

Taip pat 2023 m. III ketv. santykinai aukščiausias žarninių enterokokų skaičius (33 vnt./100 ml) ir žarninių lazdelių E. Coli kiekis (2400 vnt./100 ml), viršijantis ribinę vertę, buvo fiksuotas 2023-08-16 Aiseto ež., Paisetės poilsiavietės maudyklos vandenyje. Atlikus pakartotinį Aiseto ež., Paisetės, poilsiavietės maudyklos vandens tyrimą 2023-08-24 žarninių enterokokų skaičius (9 vnt./100 ml) ir žarninių lazdelių E. Coli kiekis (8,6 vnt./100 ml) neviršijo ribinių verčių.

2023 m. II – III ketv. poilsiaviečių maudyklų vandenyje taršos dervų likučiais, stiklu, plastikumu, guma ar kitomis atliekomis nebuvo.

## VII. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS

### STUBURINIŲ GYVŪNŲ MONITORINGAS

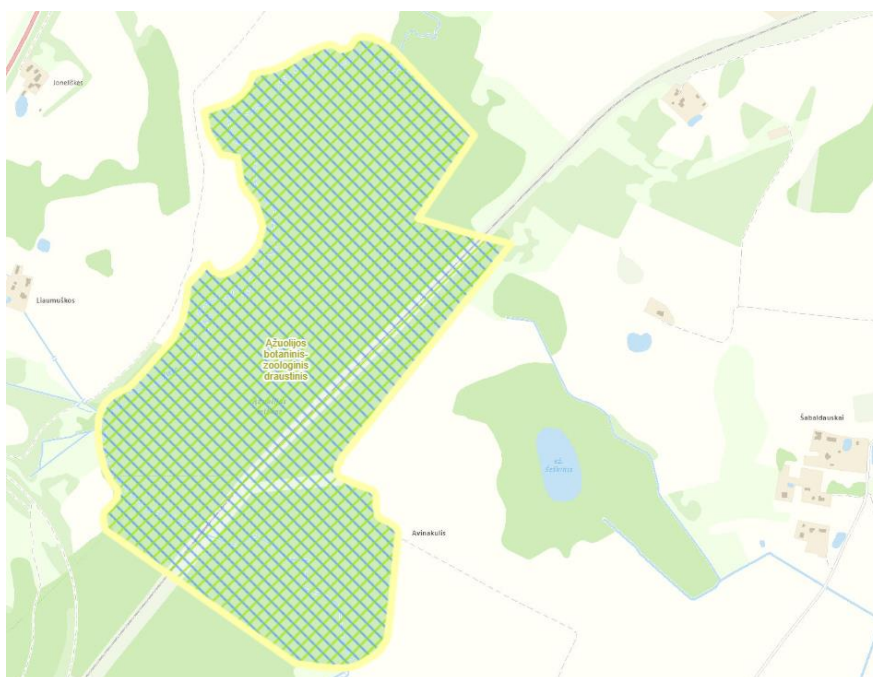
Stuburinių gyvūnų (geninių paukščių būrio rūšių kompleksas: pilkoji meleta, juodoji meleta, baltnugaris genys, vidutinis margasis genys ir kt.) populiacijų gausumo tyrimas atliktas 2023 m. kovo 3 d. – gegužės 9 d.

Vykdam tyrimus buvo remtasi UAB „Darnaus vystymosi instituto“ tyrimų laboratorijos pajėgumais. Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas.

**Gyvosios gamtos monitoringo tikslas:** surinkti duomenis, būtinus nustatant pagrindines natūraliosios augalijos ir gyvūnijos kitimo tendencijas ažuolynuose Utenos r. savivaldybės saugomoje teritorijoje – Ažuolijos botaniniame-zoologiniame draustinyje.

**Monitoringo uždaviniai:** stebėti ir vertinti retų gyvūnijos rūšių populiacijų gausumo kaitos pagrindines tendencijas (savivaldybės saugomame Ažuolijos botaniniame-zoologiniame draustinyje).

**Monitoringo objektas:** Ažuolijos botaniniame-zoologiniame draustinyje esantys geniniai paukščiai.



37 pav. Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio lokalizacija

**Metodai ir procedūros.** Geninių paukščių gausumo pasikeitimų stebėseną vykdoma vadovaujantis „Europos Bendrijos svarbos paukščių rūšių monitoringo metodika“.

## TYRIMO REZULTATAI

Žemiau pateikiami stuburinių gyvūnų (geninių paukščių būrio rūšių) komplekso paplitimo Ažuolijos botaniniame-zoologiniame draustinyje duomenys. Buvo fiksuojami geninių paukščių būrio rūšių: pilkoji meleta, juodoji meleta, baltnugaris genys, vidutinis margasis genys ir kt. gausumo rodikliai.

### 35 lentelė

Geninių paukščių stebėsenos 2023-04-06 d. rezultatai Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje

Eil. Nr.	Paukščių rūšis	Identifikuotų apskaitos vienetų (porų) skaičius
1.	Juodoji meleta ( <i>Dryocopus martius</i> )	1
2.	Pilkoji meleta ( <i>Picus canus</i> )	-
3.	Vidutinis genys ( <i>Dendrocopos media</i> )	2
4.	Didysis genys ( <i>Dendrocopos major</i> )	3
5.	Baltnugaris genys ( <i>Dendrocopos leucotos</i> )	-

*Apskaitos taško pavadinimas, numeris: geninių paukščių apskaitos taškas Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje, Nr.1.*

*Stebėsenos vietos X ir Y koordinatės pagal LKS 94: 600419; 6149243.*

### 36 lentelė

Geninių paukščių stebėsenos 2023-04-07 d. rezultatai Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje

Eil. Nr.	Paukščių rūšis	Identifikuotų apskaitos vienetų (porų) skaičius
1.	Juodoji meleta ( <i>Dryocopus martius</i> )	-
2.	Pilkoji meleta ( <i>Picus canus</i> )	1
3.	Vidutinis genys ( <i>Dendrocopos media</i> )	1
4.	Didysis genys ( <i>Dendrocopos major</i> )	2
5.	Baltnugaris genys ( <i>Dendrocopos leucotos</i> )	-

*Apskaitos taško pavadinimas, numeris: geninių paukščių apskaitos taškas Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje, Nr.2.*

*Stebėsenos vietos X ir Y koordinatės pagal LKS 94: 600253; 6148796.*

Geninių paukščių stebėsenos 2023-04-08 d. rezultatai Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje

Eil. Nr.	Paukščių rūšis	Identifikuotų apskaitos vienetų (porų) skaičius
1.	Juodoji meleta ( <i>Dryocopus martius</i> )	-
2.	Pilkoji meleta ( <i>Picus canus</i> )	-
3.	Vidutinis genys ( <i>Dendrocopos media</i> )	3
4.	Didysis genys ( <i>Dendrocopos major</i> )	1
5.	Baltnugaris genys ( <i>Dendrocopos leucotos</i> )	1

*Apskaitos taško pavadinimas, numeris: geninių paukščių apskaitos taškas Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje, Nr.3.*

*Stebėsenos vietos X ir Y koordinatės pagal LKS 94: 600281; 6148324.*

## IŠVADOS

2023 m. balandžio 06-08 dienomis vykdyto paukščių stebėjimo metu Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje esančiame paukščių stebėjimo taške Nr. 1 buvo aptikta viena Juodoji meleta (*Dryocopus martius*), viena Vidutinio genio (*Dendrocopos media*) pora ir 3 Didžiojo genio (*Dendrocopos major*) individai.

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje esančiame Paukščių stebėjimo taške Nr. 2 buvo aptikta 1 Pilkoji meleta (*Picus canus*), 1 Vidutinis genys (*Dendrocopos media*) ir viena pora Didžiojo genio (*Dendrocopos major*) rūšies atstovų.

Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje esančiame Paukščių stebėjimo taške Nr. 3 buvo aptiktas 1 Baltnugaris genys (*Dendrocopos leucotos*), 1 Didysis genys (*Dendrocopos major*) ir 3 Vidutinio genio (*Dendrocopos media*) paukščių rūšies atstovų.

Rekomenduojama toliau tęsti stuburinių gyvūnų (geninių paukščių būrio rūšių komplekso) populiacijų gausumo tyrimus Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje.

## AUGALŲ IR GRYBŲ MONITORINGAS

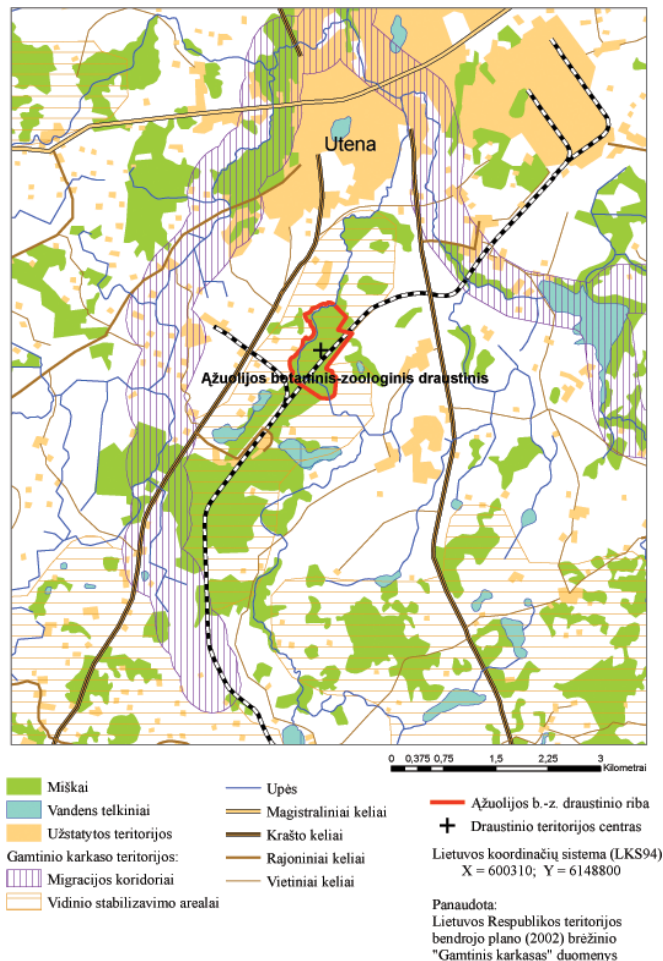
Ažuolijos botaniniame – zoologiniame draustinyje nuo 2023-04-03 iki 2023-09-27 d. buvo atliktas natūralios augalijos kitimo tendencijų identifikavimo monitoringas, kuriam vadovavo dr. Kęstutis Navickas, tyrimus vykdė Dovilė Lileikienė, Ramūnas Markauskas.

**Monitoringo tikslas:** surinkti duomenis, būtinus nustatant pagrindines natūraliosios augalijos kitimo tendencijas ažuolynuose Utenos r. savivaldybės saugomoje teritorijoje – Ažuolijos botaniniame-zoologiniame draustinyje.

### Monitoringo uždaviniai:

1. Stebėti ir prognozuoti ažuolynų augmenijos bei grybijos kitimo tendencijas Ažuolijos botaniniame-zoologiniame draustinyje.
2. Pateikti tyrimų duomenis į Saugomų rūšių informacinę sistemą ir atlikti surinktos medžiagos analizę.

**Monitoringo objektas:** Ažuolijos botaninis-zoologinis draustinis.



38 pav. Ažuolijos botaninio – zoologinio draustinio lokalizacija



## Tyrimo metodika

Augalų, kaip ir grybų rūšys inventorizuojamos įvairiose draustinio augavietėse. Detalūs tyrimai vykdomi geobotaninių barelių metodu. Barelio parametrai: 20 x 20 m. Barelių kiekis: 11. Maršrutiniu metodu, kiekviename barelyje vizualiai stebėti reti augalai ir grybai augantys draustinyje. Kiekviename barelyje fiksuojamas kiekvienos rūšies augalų ir grybų gausumas ir padengimas vertinant balais pagal Braun – Blanquet skalę.

10 barelių buvo parinkta plačialapių miškų klasės (CL. Querc-Fagetea sylvaticae Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937) bendrijose ir 1 barelis lokalizuotas juodalksnynų (CL. Alnetea glutinosae Br.-Bl. et Tx. 1943) klasės bendrijoje.

Aprašant bendriją barelyje, pirmiausia įvertinama bendra jo struktūra, išskiriami ardai (medžių (a), krūmų (b), žolinių augalų (c), samanų (d)). Aprašant augaliją nurodomas ją sudarančių rūšių sąrašas ir jų projekcinis padengimas procentais.

Gautų tyrimų duomenų aprašymui naudojami žymėjimai: medžių I ardas (M 1), medžių II ardas (M 2), krūmų ardas (K), žolių ir krūmokšnių ardas (Ž), samanų ardas (S). Augalų rūšys buvo nustatomos pagal literatūrą: LEKAVIČIUS (1989), SNARSKIS (1968), NATKEVIČAITĖ-IVANAUSKIENĖ (red.) (1959), (1961), (1963), (1971), (1976), NATKEVIČAITĖ-IVANAUSKIENĖ ir kt. (red.) (1980), ROTHMALER et al. (1988), JUKONIENĖ (2003). Induočių augalų pavadinimai naudojami pagal (GUDŽINSKAS, 1999), samanų pagal (JUKONIENĖ, 2002; JANKEVIČIENĖ, 1998). Augalų bendrijų apimtis ir sintaksonų pavadinimai naudojami pagal (RAŠOMAVIČIUS V. (red.), 1994; KIELLAND LUND, 1981; MATUSZKIEWICZ, 2007).

## Monitoringo objekto eksplikacija

Ažuolynai yra vienos svarbiausių retų natūralių Lietuvos bendrijų. Ažuolynai pasižymi rūšių gausa, ryškiu sezoniniu dinamiskumu. Utenos rajone azuolynų bendrijos saugomos 2001 m. Utenos rajono savivaldybės teritorijoje įsteigtame Ažuolijos botaniniame – zoologiniame draustinyje. Šiuo metu draustinio plotas užima 67,631 ha teritoriją. Draustinis taip pat yra įtrauktas į Europos ekologinio tinklo Natura 2000 sąrašus.

Ažuolijos miškas yra apie 5 km į pietus nuo Utenos, Leliūnų seniūnijoje. Tai vienas didžiausių azuolynų rajone. Ažuolų amžius siekia 160-180 metų. Išlikusios azuolyno bendrijos yra pati didžiausia šio gamtos kampelio vertybė. Per mišką natūralia vaga teka Viešos upelis. 1999 – 2000 m. vykdytų tyrimų duomenimis, natūraliose augalų bendrijose augo 426 augalų, 206 grybų rūšys.

Ažuolijos miškas yra viena geriausiai biologinės įvairovės požiūriu ištirtų Utenos rajono teritorijų. Pirmieji fragmentiški tyrimai Ažuolijos miške buvo atlikti 1996 – 1997 m. Utenos rajono biologinės įvairovės inventorizacijos metu. Biologinės įvairovės tyrimus vykdė biologai R. Iršėnaitė, D. Dapkus, A. Kulbis, D. Norkūnas.

Šiuo metu Ažuolijos miškas truputį sudarkytas per jį nutiestu geležinkeliu ir draustinio masyvo viduryje įrengta geležinkelio stotimi, tačiau vykdoma antropogeninė veikla netrukdo draustinyje augti retoms augalų ir grybų rūšims.

Ankstesniais metais Ažuolijos botaniniame-zoologiniame draustinyje vykdant ažuolijos bendrijai būdingų augalų ir grybų rūšių sudėties ir gausumo tyrimus iš viso nustatytos 195 grybų rūšys, iš kurių 9 yra įtrauktos į Lietuvos Raudonąją knygą: *Hygrophorus chrysodon* (Batsch) Fr., *Perenniporia medulla-panis* (Jacq.) Donk, *Pseudocraterellus sinuosus* (Fr.) D.A. Reid, *Rhodotus palmatus* (Bull.) Maire, *Hydnum rufescens* (Pers.) Poir., *Funalia trogii* (Berk.) Bondartsev & Singer, *Boletus erythropus* Pers., *Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk., *Leccinum griseum* (Quel.) Sing.

### Monitoringo objekto parametrų eksplikacija

**Pelkinė šindra** (*Peplis portula* L.)

**KLASĖ:** magnolijainiai (magnoliopsida)

**ŠEIMA:** Raudokliniai (lythraceae)

**Paplitimas.** Europoje, Šiaurės Afrikoje, Amerikoje užneštinė. Lietuvoje tinkamose augavietėse pasitaiko visoje teritorijoje.



**Biologija ir ekologija.** Pelkinė šindra (*Peplis portula* L.) vienmetis, kartais žiemojantis, žolinis, 3 – 20 cm aukščio augalas. Stiebas gulsčias, šakotas, plikas ties bambliais įsišaknijantis, dažnai rausvas, su kylančiomis šakomis. Lapai priešiniai, retai pražanginiai, atvirkščiai kiaušiniški arba kastuviški, buki, į pamatą laipsniškai susiaurėjantys, maži (6 – 15 mm ilgio ir 2 – 10 mm pločio), trumpakočiai. Žiedai lapų pažastyse, trumpakočiai, šešianariai (retai penkianariai), pavieniai. Vainiklapiai rausvi arba balti, labai maži, trumpesni už taurėlapius, greit nukrintantys, kartais jų nėra. Sėklų daug, jos labai smulkios.

Žydi birželio – rugsėjo mėn. Auga dumble, apsemtose arba kartkarčiais apsemtose vietose: prie ežerų, tvenkinių, šlapiose pakelėse, dirvose. Gana reta, paplitimą ir gausumą riboja augaviečių stoka

ir jų laikinumas, nes neišlaiko daugiamečių augalų konkurencijos. Įrašyta į Lietuvos Raudonąją knygą nuo 1981 m. (5(Rs) kategorija).

**Populiacijų gausumas.** Tinkamose augavietėse auga gana gausiai, tačiau nedidelėse buveinėse pvz., lauko kelių išdžiūstančiose balose pasitaiko tik po kelis individus.

**Grėsmės ir apsauga.** Paplitimą bei gausumą riboja augaviečių stoka ir jų laikinumas, nes neišlaiko daugiamečių augalų konkurencijos. Lyginant su kitomis isoeto – Nanojuncetea klasei būdingomis rūšimis, – galviniu vikšriu (*Juncus bufonius*), mažąja šimtūne (*centunculus minimus*), linine žarstūne (*Radiola linoides*) – pelkinė šindra tinkamose buveinėse yra dažniau aptinkamas augalas. Pastaraisiais metais aptikta nemažai naujų vadaviečių, tačiau smarkus jų skaičiaus didėjimas nėra tikėtinas.

**Miškinė jonažolė** (*Glyceria nemoralis*)

**KLASĖ** LELIJAINIAI (LILIOPSIDA)

**ŠEIMA** MIGLINIAI (POACEAE)



**Paplitimas.** Pagrindinis arealas apima Europą, labai nedidelė dalis – Azijoje (Kaukaze, Turkijoje).

Lietuvoje didžiausia dalis radaviečių yra pietrytinėje dalyje, nerasta šiaurinėje ir šiaurės vakarinėse dalyse.

**Biologija ir ekologija.** Miškinė jonažolė (*Glyceria nemoralis*) daugiametis, varpinių šeimos augalas. Iš aplinkinių augalų lengvai atskiriama pagal suplotus ūglius, šviesiai žalius, truputį blizgančius lapus. Augalas palankiomis sąlygomis išauga iki 1 metro aukščio (paprastai yra 30-100 cm aukščio), retakeris, silpnesnio stiebo, pasvirusia šluotele. Turi apie 12 cm ilgio 5-7 gelsvai rusvus žiedus. Turi nevienodo ryškumo apatinio (labai buko) žiedažvynio gyslas, iš kurių 3 gyslos ryškiai išsišovusios, siekia žiedažvynio viršūnę, ir 4, protarpiuose tarp ilgųjų esančios, trumpos, neryškios. Dauginasi sėklomis ir vegetatyviniu būdu.

Žydi birželio ir liepos mėn., o jeigu ruduo šiltas - stebimas antrinis jo žydėjimas. Auga paupių alksnyuose, rečiau kituose šaltiniuose lapuočių miškuose. Dėl kertamų miškų, griovų teršimo, mažų upelių ir šaltinių vietų numelioravimo tapo retas, nuo 1984 m į Lietuvos Raudonąją knygą įrašytas (4(I) kategorija) augalas.

Pavadinimas kilęs iš graikų kalbos žodžio glykeros – saldus (sėklos yra saldžios). Monažolių sėklas lesa paukščiai, o kai kuriuose kraštuose jas valgydavo ir žmonės.

**Populiacijų gausumas.** Tinkamose šaltiniuose augavietėse populiacijos dažniausiai gausios, sudarytos iš derančių ir vegetatyviniu būdu besidauginančių kerų.

**Grėsmės ir apsauga.** Nyksta kertant upių slėnių miškus, teršiant griovas ir šaltinius atliekomis, pertvarkant hidrografinį tinklą. Dėl svetimžemių rūšių (*Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *heracleum sosn owskii*) įsigalėjimo vyks ta nepageidautina biocenozė kaita.

**Piestinis pirštūnis** (*Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk

**KLASĖ PAPĖDGRYBIAI (BASIDIOMYCETES)**

**ŠEIMA KUOKINIAI (GOMPHACEAE)**



**Paplitimas.** Visoje Europoje, Šiaurės Amerikoje ir Pietų Azijoje. Lietuvoje rūšis rasta vakarinėje, pietinėje, centrinėje ir rytinėje dalyse.

**Biologija ir ekologija.** Piestinis pirštūnis (*Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk. yra saprofagas. Vaisiakūniai paprasti, 7-30 cm aukščio ir 2-7 cm storio, pradžioje cilindro ir smailios, vėliau buožės ar kūgiškos formos ir plokščiu viršumi. Geltonos, ochros ir pereinančios į rudumą spalvos. Jaunas vaisiakūnis yra gana kietas ir tankus, vėliau suminkštėja. Skonis gana kartus. Sporos permatomos ar šviesiai geltonos, lygios, plona sienele, elipsės formos su įstriža apikule ir vakuliariniu grūdėtu turiniu, bet be lašelių.

Auga dažniausiai lapuočių miškuose su ąžuolais, kartais mišriuose miškuose su eglėmis, kurių stora samanų danga. Mėgsta kalkingą dirvožemį. Turi mažą ekonominę naudą. Nyksta dėl dirvožemio rūgštėjimo, augaviečių medynų struktūros ir samanų dangos storio kitimo. Įrašyta į Lietuvos Raudonąją knygą nuo 1992 m. (3(R) kategorija).

**Populiacijų gausumas.** Lietuvoje žinoma 15 radaviečių. Šiuo metu gausiausios populiacijos tyrelio miške (Tauragės r.) ir Ažuolijos miške (Utenos r.) Iki 1980 m. kelis kartus grybas buvo rastas Žaliųjų ežerų (Vilniuje) ir Ragelių (Rokiškio r.) apylinkėse.

**Tikrinis blizgutis** (*Ganoderma lucidum* (Curtis)) P. Karst.

**KLASĖ PAPĖDGRYBIAI (BASIDIOMYCETES)**

**ŠEIMA BLIGUTINIAI (GANODERMATACEAE)**



**Paplitimas.** Cirkumpoliarinė rūšis ir galbūt paplitusi visuose žemynuose, tačiau paplitimas atogrąžose nėra aiškus. Aptinkama visoje Lietuvoje.

**Biologija ir ekologija.** Tikrinio blizgučio (*Ganoderma lucidum*) vaisiakūniai vienmečiai, išauga vasarą ir rudenį, ilgai išlieka nesuireę. Vaisiakūniai plokščių, apskritų ar vėduokliškų kepurėlių pavidalo, prie substrato prisitvirtina šonu. Kepurėlės apatinė dalis

susideda iš daugybės mažyčių vamzdelių arba porų, kurie dažnai sudaro kelis sluoksnius. Sporos rudos, elipsiškos. Trama šviesiai arba tamsiai ruda.

Auga lapuočių ir mišriuose miškuose bei parkuose ant lapuočių ir spygliuočių medžių kamienų, dažniausiai ant juodalksnių ir eglų, kartais ant ąžuolų, kelmų, stuobrių. Saprofagas, kartais parazitas. Sukelia lėtą baltąjį medienos puvinį. Įrašyta į Lietuvos Raudonąją knygą nuo 1992 m. (3(R) kategorija).

**Populiacijų gausumas.** Lietuvoje žinoma per 40 radaviečių. Dažniausiai randamas toje pačioje vietoje kelerius metus iš eilės. Gausesnė populiacija Žemaitijos nacionalinio parko Beržoro, Platelių, Skroblės ir Stirbaičių girininkijose (Plungės r.).

**Grėsmės ir apsauga.** Senų juodalksnių ar kitų lapuočių medžių kirtimas. Negyvos medienos šalinimas.



**Didysis kukurdvelkis** (*Langermannia gigantea* (Batsch)) Rostk.

**KLASĖ PAPĖDGRYBIAI (BASIDIOMYCETES)**

**ŠEIMA PUMPOTAUKŠLINIAI (LYCOPERDACEAE)**



**Paplitimas.** Plačiai paplitusi rūšis vidutinių platumų zonoje, išskyrus Pietų Ameriką ir vakarinę Šiaurės Amerikos dalį. Aptinkama visoje Lietuvoje.

**Biologija ir ekologija.** Didysis kukurdvelkis (*Langermannia gigantea* (Batsch)) Rostk. yra saprofagas, vienmetis. Vaisiakūniai išauga vasarą, gali siekti iki 10 kg. svorio, iki 50 cm skersmens, iš pradžių būna balti, o sendami gelsvėja. Jo paviršius apaugęs smulkiais, minkštais plaukeliais arba lygus. Bręstant vaisiakūniui, luobelė sutrūkinėja į atskirus

gabalus ir grybas pamažu suįra. Pumpotaukšlinių šeimos grybas.

Auga ganyklose, parkuose, soduose, miškų pakraščiuose. Jauni vaisiakūniai valgomi. Įrašyta į Lietuvos Raudonąją knygą nuo 1992 m. (3(R) kategorija). Nyksta dėl jaunų vaisiakūnių rinkimo ir naikinimo.

**Populiacijos gausumas.** Lietuvoje žinoma daugiau nei 30 radaviečių. Populiacijos gausios. Dažnai išauga po kelis ar keliolika vaisiakūnių ir toje pat vadavietėje grybas randamas kelerius metus iš eilės.

**Grėsmės ir apsauga.** Jaunų vaisiakūnių rinkimas ir naikinimas nespėjus jiems subręsti.

### **Tyrimo rezultatai**

Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio miškas – tai ne tik medienos, bet ir mažųjų jo turtų tiekėjas, klimato reguliuotojas, šiltnamio reiškinio slopintojas, oro grynintojas bei deguonies tiekėjas. Tikėtina, kad visos šios Ažuolijos botaninio – zoologinio draustinio miško funkcijos išliks, jei bus išsaugota jo biologinė įvairovė. Pastebime, kad biologinė įvairovė per evoliuciją gerai prisitaikė prie natūralių gamtos reiškinų ir šių savybių iki šiol nėra praradusi. Priešingai nei žmogaus veikla, kuri natūralių analogų gamtoje neturi ir daugeliui augalų ir gyvūnų rūšių dažnai yra pražūtinga, todėl įvairiaamžis ir įvairiarūšis miškas, yra savotiškas miško su turtinga ir stabilia biologine įvairove modelis.

Ažuolijos miške auga tokie Raudonosios knygos augalai, kaip mažoji šimtūnė, galvinis vikšris, pelkinė šindra, plaukuotoji jonažolė, paprastasis kardelis, miškinė jonažolė. Iš saugotinių augalų auga pievinė šilagėlė, saldžiašaknis ir miškinis pelėžirniai, siauralapė plautė, kvapioji stumbražolė, rusvoji lizduolė, plačialapis skiautalūpis, dvilypė blandis. Ažuolija yra būdingas plačialapių miškas. Ažuolijos miške akivaizdžiai egzistuoja 2 medžių ardai. Pirmame arde dominuoja ažuolai, drebulės, uosiai, antrajame arde dominuoja guobos, liepos, klevai, miškinės obelys, kriaušės. Ažuolijos miške, santykinai tankiame trake aptinkamos įvairios rūšys krūmų. Žolių arde auga plačialapės žolės, pavasarį gausu žibuoklių, plukių, laiškėnių.

Ažuolijos miške apdinkama daug grybų rūšių, kurių gausa susijusi su čia augančiais mikosimbiotrofiškais medžiais. Nuo 1999 m. aptikta gerokai virš 200 makromicetų rūšių ir randama vis naujų rūšių. Draustinyje 2023 m. rasta ir apibūdinta gyslotoji kremzliabudė. Ažuolijoje auga net 12 grybų rūšių, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą.

Barelis Nr. 1. Aptikos 42 induočių augalų ir samanų rūšys: medžių - 5, krūmų - 9, žolių ir krūmokšnių - 23, samanų - 5. Ardų projekcinis padengimas: M 1 - 70 %, M 2 - 40 %, K - 80 %, Ž - 50 %, S - 15.

Nustatyta 41 grybų rūšis. Identifikuojotos į Lietuvos raudonąją knygą įrašytos rūšys: geltonžvynė guotė (*Hygrophorus chrysodon*), vientisasis skylutis (*Perenniporia medulla-panis*) ir mėsingasis dyglutis (*Hydnum rufescens*).

Barelis Nr. 2. Aptiktos 44 induočių augalų ir samanų rūšys: medžių - 6, krūmų - 6, žolių ir krūmokšnių - 23, samanų - 3. Ardų projekcinis padengimas: M 1 - 70 %, M 2 - 60 %, K - 50 %, Ž - 70 %, S - 5. Tyrimų barelyje nustatytos 40 grybų rūšių.

Barelis Nr. 3. Aptikos 36 induočių augalų ir samanų rūšys: medžių - 6, krūmų - 4, žolių ir krūmokšnių - 20, samanų - 6. Ardų projekcinis padengimas: M 1 - 70 %, M 2 - 50 %, K - 60 %, Ž - 70 %, S - 20 %. Tyrimų barelyje nustatytos 36 grybų rūšys. Aptika į Lietuvos raudonąją knygą įrašyta gyslotoji krempliabudė (*Rhodotus palmatus*). Tyrimų barelyje nustatytos 36 grybų rūšys.

Barelis Nr. 4. Aptikos 33 induočių augalų ir samanų rūšys: medžių - 4, krūmų - 4, žolių ir krūmokšnių - 20, samanų - 4. Ardų projekcinis padengimas: M 1 - 75 %, M 2 - 30 %, K - 40 %, Ž - 30 %, S - 50 %. Tyrimų barelyje nustatyta 30 grybų rūšių.

Barelis Nr. 5. Aptikos 40 induočių augalų ir samanų rūšys: medžių - 8, krūmų - 4, žolių ir krūmokšnių - 19, samanų - 3. Ardų projekcinis padengimas: M 1 - 60 %, M 2 - 30 %, K - 50 %, Ž - 60 %, S - 20 %. Tyrimų barelyje nustatyta 35 grybų rūšys. Rastas į Lietuvos raudonosios knygos rūšis - mėsingasis dyglutis (*Hydnum rufescens*).

Barelis Nr. 6. Aptikos 38 induočių augalų ir samanų rūšių: medžių – 5, krūmų - 4, žolių ir krūmokšnių – 25, samanų – 4. Ardų projekcinis padengimas: M 1 – 50 %, M 2 – 10 %, K – 80 %, Ž – 40 %, S – 5 %. Tyrimų barelyje nustatyta 26 grybų rūšys.

Barelis Nr. 7. Aptikos 32 induočių augalų ir samanų rūšys: medžių – 6, krūmų – 5, žolių ir krūmokšnių – 17, samanų – 4. Ardų projekcinis padengimas: M 1 – 70 %, M 2 – 40 %, K – 70 %, Ž – 50 %, S – 20 %. Tyrimų barelyje nustatyta 39 grybų rūšys.

Barelis Nr. 8. Aptikos 31 induočių augalų ir samanų rūšys: medžių – 6, krūmų – 5, žolių ir krūmokšnių – 19, samanų – 6. Ardų projekcinis padengimas: M 1 – 60 %, M 2 – 60 %, K – 40 %, Ž – 30 %, S – 10 %. Tyrimų barelyje nustatyta 30 grybų rūšių. Rasta Lietuvos raudonosios knygos rūšis - mėsingasis dyglutis (*Hydnum rufescens*).

Barelis Nr. 9. Aptikos 37 induočių augalų ir samanų rūšys: medžių – 6, krūmų – 5, žolių ir krūmokšnių – 22, samanų – 4. Ardų projekcinis padengimas: M 1 – 70 %, M 2 – 30 %, K – 70 %, Ž – 30 %, S – 15 %. Tyrimų barelyje nustatyta 28 grybų rūšis. Rasta į Lietuvos raudonąją knygą įrašyta rūšis: raukšlėtasis trimitėlis (*Pseudocraterellus sinuosus*) ir trogo virvuotė (*Funalia trogii*).

Barelis Nr. 10. Aptikos 25 induočių augalų ir samanų rūšys: medžių – 3, krūmų – 1, žolių ir krūmokšnių – 14, samanų – 7. Ardų projekcinis padengimas: M 1 – 85 %, M 2 – 30 %, K – 20 %, Ž – 50 %, S – 40 %. Tyrimų barelyje nustatyta 15 grybų rūšių. Tai pati skurdžiausia grybų rūšių buveinė.

Barelis Nr. 11. Aptikos 40 induočių augalų ir samanų rūšių: medžių – 7, krūmų – 6, žolių ir krūmokšnių – 25, samanų – 2. Ardų projekcinis padengimas: M 1 – 65 %, M 2 – 30 %, K – 80 %, Ž – 30 %, S – 10 %. Tyrimų barelyje nustatyta 50 grybų rūšių. Tai daugiausia grybų rūšių turintis barelis. Nustatytos į Lietuvos raudonąją knygą įrašytos rūšys: piestinis pirštūnis (*Clavariadelphus pistillaris*), demėtasis baravykas (*Boletus erythropus*), trogo virvuotė (*Funalia trogii*), skroblyninis raudonviršis (*Leccinum griseum*) ir mėsingasis dyglutis (*Hydnum rufescens*).

**Ažuolijos miško retų ir saugomų grybų rūšių apžvalga.** Monitoringo metu nustatyta 18 Lietuvos raudonosios knygos (LRK) grybų rūšių iš kurių 10 priklauso 3(R) kategorijai. Pažymėtina, kad demėtasis baravykas (*Boletus erythropus*), piestinis pirštūnis (*Clavariadelphus pistillaris*), kuokštinė grifole (*Grifola frondosa*) rastos tose pat vietoje kaip ir 2016-2017 metais. Grybų populiacijos stabilios. Aptikta geltonžvynė guotė (*Hygrophorus chrysodon*), ūmėdinė guotė (*Hygrophorus russula*), kietoji guotė (*Hygrophorus penarius*), auksaviršės ūmėdė (*Russula aurea*), gyslotoji krembliabudė (*Rhodotus palmatus*) priskirta išnykstančių rūšių kategorijai 1(E). Taip pat draustinyje rastas Kurapkinis storplutis (*Xylobolus frustulatus*), trogo virvuotė (*Funalia trogii*), skaisčioji raudonpintė (*Pycnoporellus fulgens*), plunksninis raukšliagybis (*Phlebia centrifuga*).



Daugiamečiai stebėjimai tuose pačiuose bareliuose leis pastebėti ažuolynų bendrijų augalijos rūšinės sudėties ir gausumo pokyčių tendencijas. Tai svarbu, kad būtų įmanoma laiku pastebėti ir stabdyti atskirų rūšių bei visos ekosistemos nykimą imantis gamtotvarkinių priemonių.

### Išvados

Ažuolijos botaninio-zoologinio augalijos bendrijų struktūra nuolat kinta: vyksta paros, sezoninės, įvairiametės ir ilgalaikės kaitos. Ilgalaikės kaitos arba sukcesijos, vykstančios ilgaamžėse, daugiaardės struktūros miško bendrijose, yra gana sudėtingas procesas, kadangi jį sąlygoja tiek išorinė aplinka, tiek ekosistemos endodinaminės jėgos, apsprendžiančios miško bendrijos vystymąsi laiko bėgyje.

Ažuolijos botaniniame – zoologiniame draustinyje nuo 2023-04-03 iki 2023-09-27 d. vykdytų tyrimų metu, 11-oje barelių, iš viso buvo identifikuotos 89 induočių augalų rūšys (10 – medžių, 10 – krūmų, 55 –žolinių augalų) ir 14 samanų augalų rūšių. Tyrimo metu buvo aptiktos 219 grybų rūšys. Gausiausias rūšių 11 tyrimų barelis, kuriame vyravo kalkingo dirvožemio plačialapių medžių bendrija ir buvo gausu stambių medienos nuokritų. Mažiausiai grybų rūšių nustatyta 10 barelyje juodalksnyno bendrijoje, kurioje auga tik šiai bendrijai būdingi grybai.

Ažuolijos miške rasta 18 į Lietuvos raudonąją knygą įrašytų grybų rūšių. Kai kurių rūšių grybai rasti keliose draustinio vietose. Tokia situacija rodo, kad draustinio augavietės yra tinkamos grybų populiacijos ekspansijai.

Tyrimo rezultatai įpareigoja atsižvelgti į objektyvius ir subjektyvius Ažuolijos botaninio-zoologinio draustinio biotopų pasikeitimus, bei vykdyti pakartotiną augalų ir grybų rūšių identifikavimo procedūrą, analizuojant ir kitas pasikeitusias ekosistemas.

## Literatūra

1. Ažuolijos botaninio – zoologinio savivaldybės draustinio gamtotvarkos planas, 2009.
2. Botanikos vardų žodynas. Botanikos instituto leidykla. 1998.
3. Deveikienė R., Malinauskas V. Utenos krašto gamta. – Vilnius, 2000.
4. Drobėlis E., Obelevičius S., Švitra G. Utenos rajono rūšinė įvairovė, gamtinės vertybės bei jų apsaugos strategija. Rankraštis. - Utena, 1997.
5. Eisenreich, Handel, Zimmer. Išsamus augalų ir gyvūnų žinynas. Naujoji Rosma. 2007.
6. Norkūnas D., Dapkus D., Kulbis A., Iršėnaitė R., Treinys R. // Biologinės įvairovės tyrimai ir aplinkosauginis švietimas regionuose. - Marijampolė, 2000.
7. Pilar A., Ušak O. Mushrooms and other fungus. Peter Nevil. London. 1961.
8. Vilkonis K. Lietuvos žaliasis rūbas. Lututė. 2008.
9. Hunter M. L. Wildlife, forests and forestry. Principles of managing forests for biological diversity. New Jersey, Engelwood Cliffs, 1990.
10. Jenssen M., Hofmann G. Der natürliche Entwicklungszyklus des baltischen Perlgras-Buchenwaldes (Melico-Fagetum). Anregung für naturnahes Wirtschaften. // Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftökologie, – 1996. 30.
11. Juknys R., Repšys J., Tebėra A. Dendrometrinių miško tyrimų metodika (lauko darbai). Kaunas, LŽŪA rotoprintas, 1982.
12. Kairiūkštis L. Mišrių eglynų formavimas ir kirtimai. – Vilnius, Mintis, 1973.
13. Karazija S. Ažuolynų bendrijų žemutinių ardų fitocenotinės struktūros kaitos // Miškininkystė, 2005 Nr. 1 (57).
14. Karazija S. Kai kurie metodiniai miško fitocenozės sudėties ir panašumo tyrimo klausimai. // LMŽMTI darbai, h. 19, Vilnius, – 1978.
15. Karazija S. Lietuvos miškų tipai. Vilnius, Mokslas, 1988.
16. Kuuluvainen T., Syrjanen K., Kalliola R., Bergeron Y., Engelmark O., Harvey B., Morin H., Sirois L. Structure of a pristine *Picea abies* forest in northeastern Europe. // Journal of Vegetation Science. – 1998. 9, 4.
17. Leibundgut H. Über die Dynamic europäischer Urwaldforschung. // Allgem. Forstzeitsch. – 1978. H. 24.
18. Mountford E. P., Peterken G. F. Monitoring natural stand change in Monks Wood National nature Reserve. // English Nature Research Reports, 1998. 270.

19. Aleksandrova V. D., 1969: klasifikacija rastitel'nosti. Obzor principov klasifikacini i klassifikacionnykh sistem vraznykh geobotaničeskikh školakh. – Leningrad.
20. Arbačiauskas K. (sud.), 2009. Gyvūnijos monitoringo metodai. – Vilnius.
21. Braun-Blanquet J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde. Wien-new york. Eriksson j., ryvar den l., 1973: the corticiaceae of north europe. Aleurodiscus – confertobasidium, Oslo.
22. Gudžinskas Z., 1999: Lietuvos induočiai augalai. – Vilnius.
23. Hansen L., Knudsen h. (eds.), 2000: Nordic macromycetes. Ascomycetes, Copenhagen.
24. Hansen L., knudsen h.(eds.), 1997: Nordic macromycetes. Heterobasidioid, aphyllaphoroid and gastromycetoid basidiomycetes, Copenhagen.
25. Hjortstam K., Larsson K.H., Ryvar den L., 1988a: the corticiacea of North Europe. Introduction and keys, Oslo.
26. Hjortstam K., Larsson K.H., Ryvar den L., 1988b: the corticiacea of North Europe. Phlebiella, thanatephorus – ypsilonidium, Oslo.
27. Jankevičienė R. , 1998: botanikos vardų žodynas. – Vilnius.
28. Jukonienė I., 2002: checklist of Lithuanian mosses. – Botanica Lithuanica 8(4): 303-322.
29. Jukonienė I., 2003: Lietuvos kiminiai ir žaliosios samanos. – Vilnius.
30. Manual for integrated monitoring., 1998. – Helsinki.
31. Matuszkiewicz W., 2007: zespoły leśne polski. Warszawa.
32. Natkevičaitė-Ivanauskienė m. (red.), 1959:1 Lietuvos TSR flora, Vilnius.
33. Natkevičaitė-Ivanauskienė m. (red.), 1961:2 Lietuvos TSR flora, Vilnius.
34. Snarskis P., 1968: vadovas Lietuvos augalams pažinti. – Vilnius.
35. Urbonas V., 1997a: Lietuvos grybai. Baltikiečiai (tricholomatales), 8(2). – vilnius.
36. Urbonas V., 1997b: Lietuvos grybai. Kempiniečiai (polyporales), žvynabaravykiečiai (strobilomycetales), baravikiečiai (boletales), guoteniečiai (hygrophorales), Vilnius.
37. Urbonas V., 1999: Lietuvos grybai. Agarikiečiai (agaricales), gijabudiečiai (entolomatales), Vilnius. Urbonas V., 2005: Lietuvos grybai. Nuosėdiečiai (cortinariales), Vilnius.

## VIII. TRIUKŠMO MONITORINGAS

2023 m. gegužės 30 – 31 d. ir 2023 m. spalio 18 – 19 d. Utenos rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai. Vykdam tyrimus buvo remtasi UAB „Darnaus vystymosi institutas“ tyrimų laboratorijos pajėgumais. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

**Triukšmo monitoringo tikslas** – gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Utenos rajone, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

### Pagrindiniai uždaviniai:

- įvertinti triukšmo lygį gyventojams jautriose vietose: gyvenamosiose, vaikų ugdymo įstaigų, sveikatos priežiūros įstaigų teritorijose, poilsio vietose;
- nustatyti labiausiai problemines vietas.

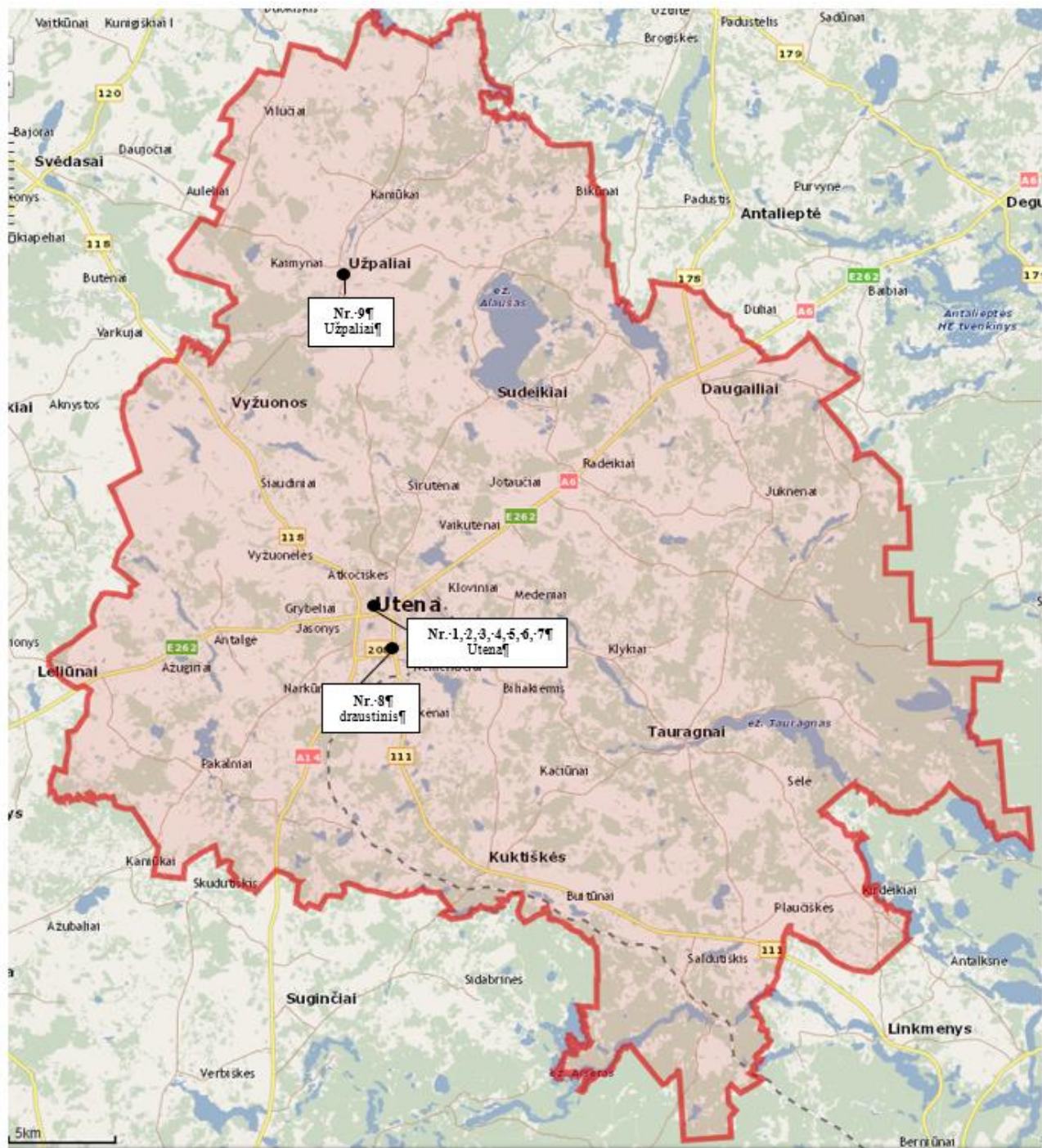
**Tyrimo objektas:** aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos žemiau esančiame paveiksle (žr. 39 pav.), o aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos žemiau esančioje lentelėje.

### 38 lentelė

Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės Utenos savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Triukšmo matavimo vietos	Triukšmo šaltinis	Koordinatės
1.	VšĮ Utenos ligoninė Aukštakalnio g. 3, Utena	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas, Transporto sukeliamas triukšmas	600450, 6153900
2.	Utenos Rapolo Šaltenio progimnazija J. Basanavičiaus g. 32, Utena	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas, Transporto sukeliamas triukšmas	600566, 6152442
3.	Utenos Dauniškio gimnazija Vaižganto g. 48, Utena	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas, Transporto sukeliamas triukšmas	601200, 6153793
4.	Utenos Aukštakalnio progimnazija Taikos g. 44, Utena	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas, Transporto sukeliamas triukšmas	600109, 6153582
5.	Utenos Adolfo Šapokos gimnazija Paupio g. 1, Utena	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas, Transporto sukeliamas triukšmas	600209, 6153030
6.	Utenos Kristaus Žengimo į Dangų bažnyčios tyliosios viešosios zonos ir Senųjų civilinių Utenos miesto kapinių tyliosios viešosios zonos sandūroje (tylioji viešoji zona)	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	601450, 6152097
7.	Atgimimo ažuolynas (tylioji viešoji zona)	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	601854, 6152210

Matavimo vietos ID	Triukšmo matavimo vietos	Triukšmo šaltinis	Koordinatės
8.	Ažuolijos botaninis – zoologinis draustinis (tylioji gamtos zona)	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	599803, 6148320
9.	Krokulės šaltinio teritorija Užpalių seniūnijoje (tylioji viešoji zona)	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	598929, 6167942



39 pav. Triukšmo monitoringo vietos Utenos rajono savivaldybėje

**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“ 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.

**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 sukulto dirginimo rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų dienos vidurkis.

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

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

**Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis ( $L_{dvn}$ )** – triukšmo sukulto 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.

Utenos rajone aplinkos triukšmo matavimai buvo atliekami naudojant SVAN 957 triukšmo ir vibracijos matuoklį.



**40 pav.** SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

**39 lentelė**

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

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

**40 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 ( $L_{AeqT}$ ), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis ( $L_{AFmax}$ ), 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

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

### METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Utenos rajono aplinkos triukšmo matavimo tikslumui. Aplinkos triukšmo lygis aplinkoje priklauso nuo daugelio faktorių: triukšmo šaltinio pobūdžio, antropogeninės aplinkos specifikos, vietovės topografijos, triukšmo išsisklaidymo į didesnę erdvę galimybių. Dėl šios priežasties, prieš atliekant aplinkos triukšmo lygio matavimus, nustatomos ir įvertinamos meteorologinės oro sąlygos. Turint meteorologinius duomenis sprendžiama, ar galima atlikti aplinkos triukšmo matavimus. Paprastai aplinkos triukšmas nematuojamas, kai stipriai sniega, lyja ar yra gausus rūkas. Kai vėjo greitis siekia daugiau kaip 5 m/s, mikrofonas apgaubiamas specialiu ekranu.

Tyrimų metu Utenos MS užfiksuota vidutinė oro temperatūra (°C), sant. oro drėgnumas (%), kritulių kiekis (mm), vid. vėjo greitis (m/s) saugomi Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos duomenų bazėse ir yra prienami visuomenei teisės aktų nustatyta tvarka.



## TYRIMO REZULTATAI

Maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo matavimo bei skaičiavimo rezultatai pateikti žemiau esančiose lentelėse.

### 42 lentelė

Konsoliduoti 2023 m. gegužės 30 – 31 d. triukšmo matavimo rezultatai Utenos 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
			L <sub>ekv.</sub>	65	60	55*	
1	VšĮ Utenos ligoninė Aukštakalnio g. 3, Utena	600450	6153900	L <sub>max.</sub>	69,7	60,8	58,5
				L <sub>ekv.</sub>	62,1	51,8	48,6
2	Utenos Rapolo Šaltenio progimnazija J. Basanavičiaus g. 32, Utena	600566	6152442	L <sub>max.</sub>	67,1	64,6	52,4
				L <sub>ekv.</sub>	59,4	57,2	43,2
3	Utenos Dauniškio gimnazija Vaižganto g. 48, Utena	601200	6153793	L <sub>max.</sub>	64,4	58,5	52,5
				L <sub>ekv.</sub>	56,9	50,5	42,1
4	Utenos Aukštakalnio progimnazija Taikos g. 44, Utena	600109	6153582	L <sub>max.</sub>	67,0	63,8	56,4
				L <sub>ekv.</sub>	57,5	50,5	49,6
5	Utenos Adolfo Šapokos gimnazija Paupio g. 1, Utena	600209	6153030	L <sub>max.</sub>	65,8	56,9	51,2
				L <sub>ekv.</sub>	54,3	47,8	41,2
6*	Utenos Kristaus Žengimo į Dangų bažnyčios tyliosios viešosios zonos ir Senujų civilinių Utenos miesto kapinių tyliosios viešosios zonos sandūroje (tylioji viešoji zona)	601450	6152097	L <sub>max.</sub>	55,7	58,3	51,8
				L <sub>ekv.</sub>	45,0	43,9	40,0
7*	Atgimimo ąžuolynas (tylioji viešoji zona)	601854	6152210	L <sub>max.</sub>	57,1	54,8	48,9
				L <sub>ekv.</sub>	47,8	44,7	37,1
8*	Ąžuolijos botaninis – zoologinis draustinis (tylioji gamtos zona)	599803	6148320	L <sub>max.</sub>	46,8	44,3	46,6
				L <sub>ekv.</sub>	40,4	38,1	36,8
9*	Krokulės šaltinio teritorija Užpalių seniūnijoje (tylioji viešoji zona)	598929	6167942	L <sub>max.</sub>	52,6	50,1	49,8
				L <sub>ekv.</sub>	44,9	41,6	37,2

Čia: \* - 6-9 matavimo vietų matavimo rezultatų vertinimui taikomos ribinės vertės, nustatytos Utenos rajono savivaldybės tarybos 2008 m. gruodžio 23 d. sprendimas Nr. TS-336 „Dėl Utenos rajono savivaldybės tyliųjų zonų nustatymo“.



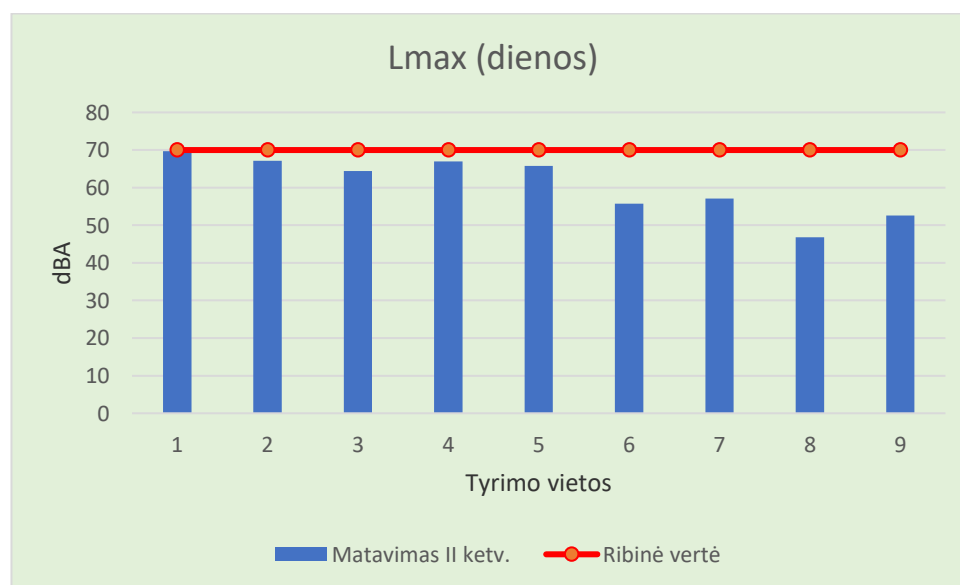
- Išmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę
- Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę

43 lentelė

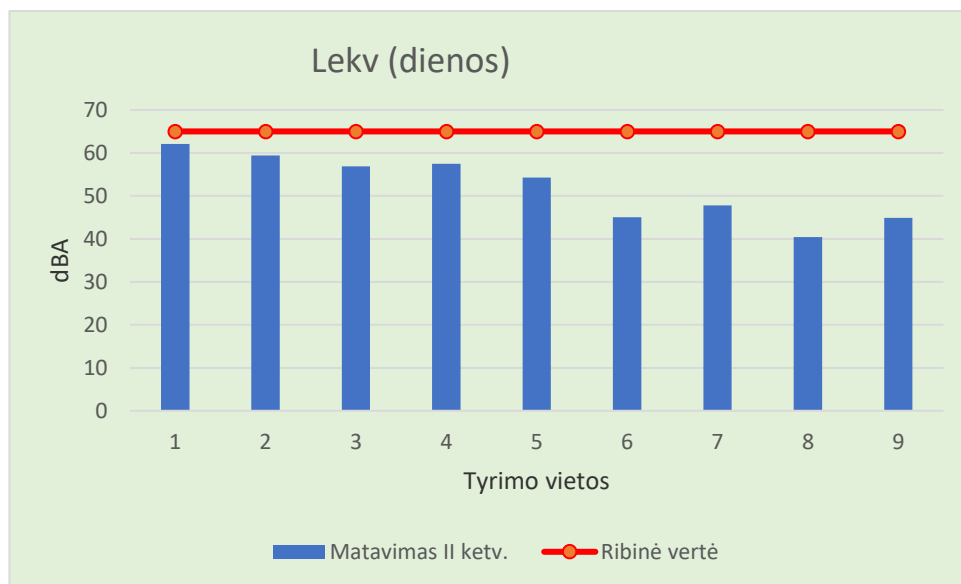
Konsoliduotos 2023 m. gegužės 30-31 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

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.	VšĮ Utenos ligoninė Aukštakalnio g. 3, Utena	600450	6153900	60,5	65
2.	Utenos Rapolo Šaltenio progimnazija J. Basanavičiaus g. 32, Utena	600566	6152442	58,9	65
3.	Utenos Dauniškio gimnazija Vaižganto g. 48, Utena	601200	6153793	55,5	65
4.	Utenos Aukštakalnio progimnazija Taikos g. 44, Utena	600109	6153582	58,1	65
5.	Utenos Adolfo Šapokos gimnazija Paupio g. 1, Utena	600209	6153030	53,2	65
6.	Utenos Kristaus Žengimo į Dangų bažnyčios tyliosios viešosios zonos ir Senųjų civilinių Utenos miesto kapinių tyliosios viešosios zonos sandūroje (tylioji viešoji zona)	601450	6152097	47,9	65
7.	Atgimimo ažuolynas (tylioji viešoji zona)	601854	6152210	48,0	65
8.	Ažuolijos botaninis – zoologinis draustinis (tylioji gamtos zona)	599803	6148320	44,0	65
9.	Krokulės šaltinio teritorija Užpalių seniūnijoje (tylioji viešoji zona)	598929	6167942	46,1	65

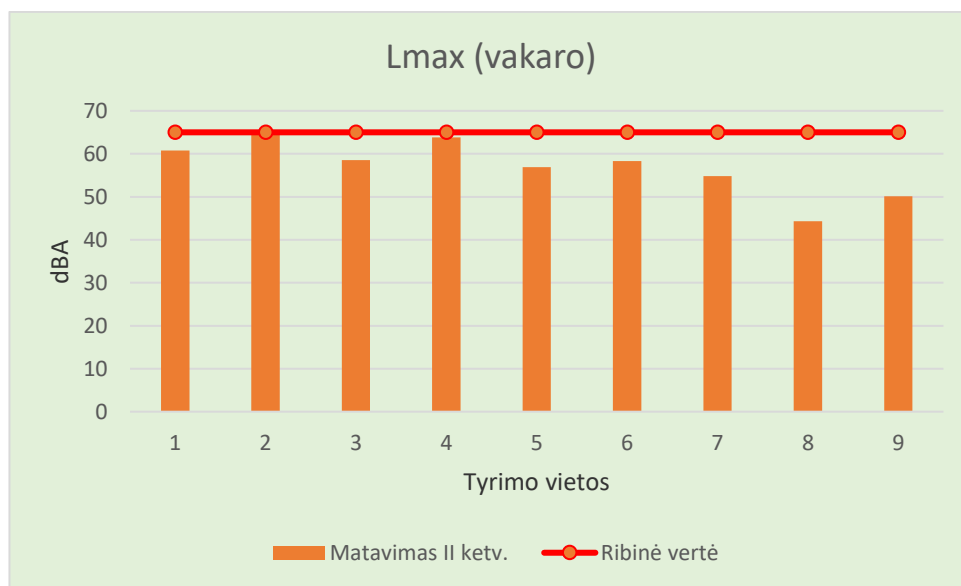
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. II ketv. atliktų triukšmo tyrimo rezultatų vizualizacijos.



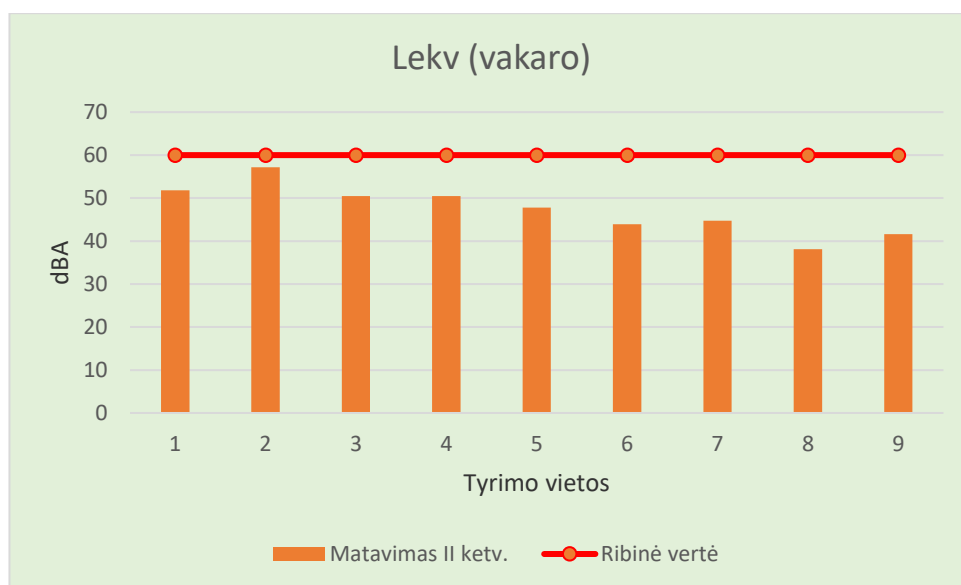
41 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.).



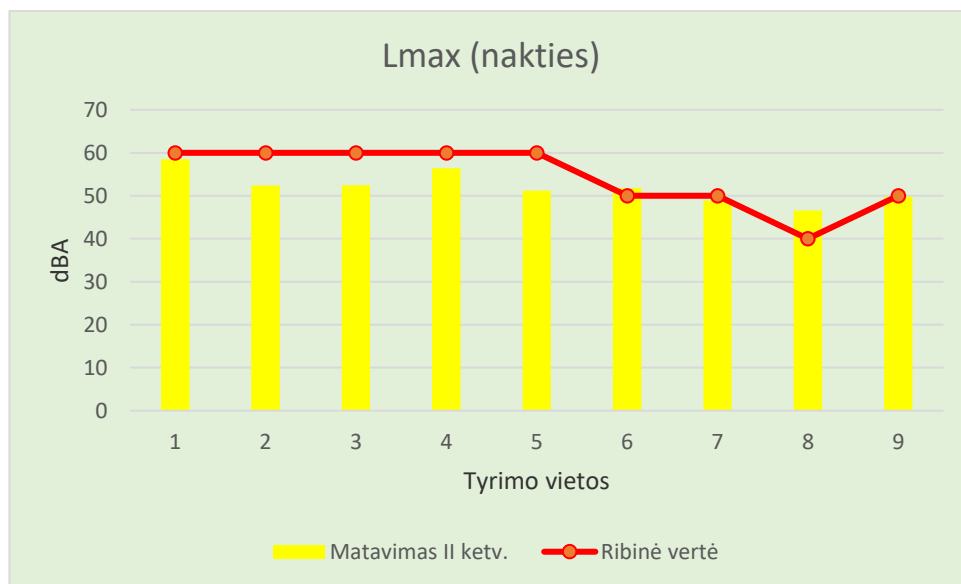
**42 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.).



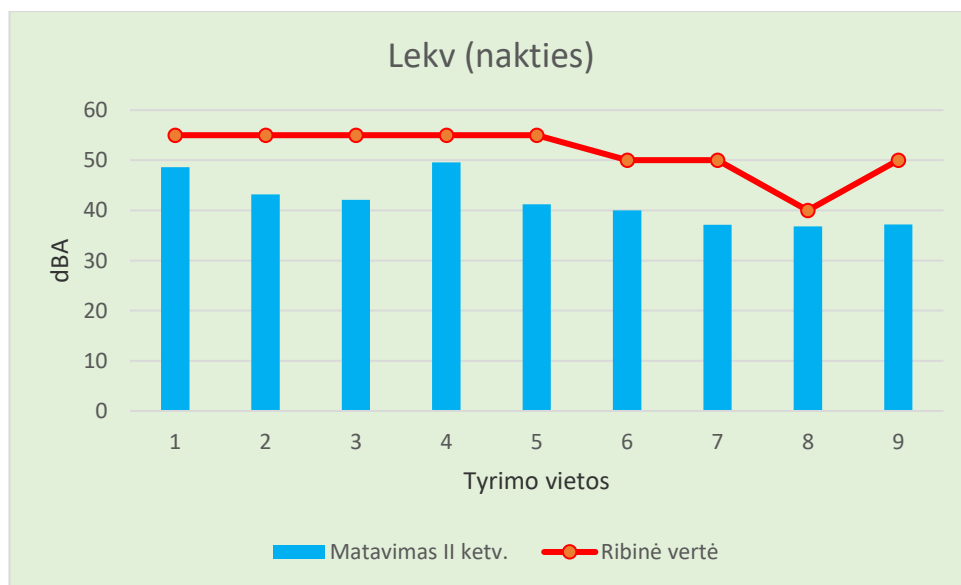
**43 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.).



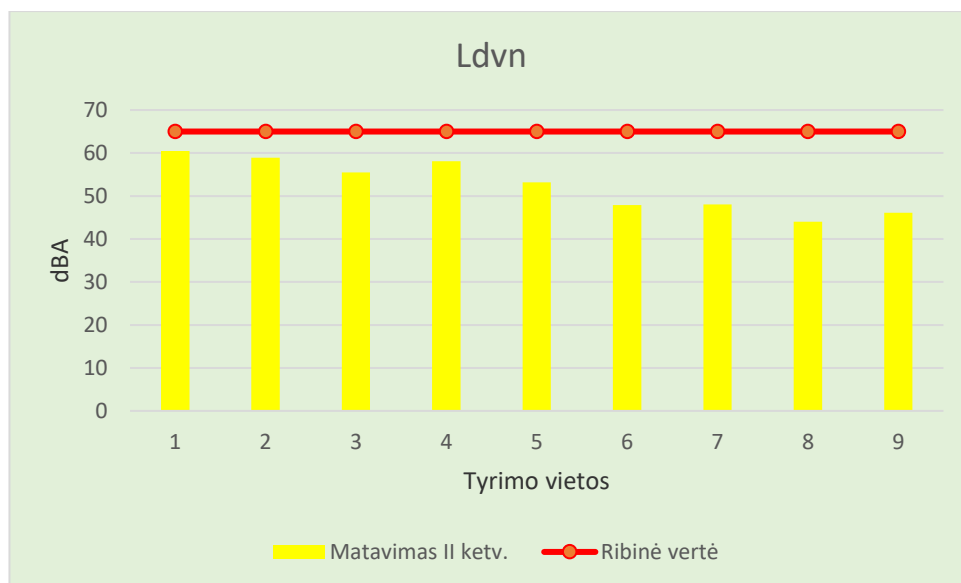
**44 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).



**45 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.). 6-9 matavimo vietų matavimo rezultatų vertinimui taikomos ribinės vertės, nustatytos Utenos rajono savivaldybės tarybos 2008 m. gruodžio 23 d. sprendimas Nr. TS-336 „Dėl Utenos rajono savivaldybės tyliųjų zonų nustatymo“.



**46 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.). 6-9 matavimo vietų matavimo rezultatų vertinimui taikomos ribinės vertės, nustatytos Utenos rajono savivaldybės tarybos 2008 m. gruodžio 23 d. sprendimas Nr. TS-336 „Dėl Utenos rajono savivaldybės tyliųjų zonų nustatymo“.



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

## Utenos rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams dalis procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	$L_{max}$ .	7-19	70	0
2.	$L_{max}$ .	19-22	65	0
3.	$L_{max}$ .	22-7	60/50/40	22
4.	$L_{ekv}$ .	7-19	65	0
5.	$L_{ekv}$ .	19-22	60	0
6.	$L_{ekv}$ .	22-7	55/50/40	0
7.	$L_{dvn}$ .		65	0

Utenos rajono savivaldybėje 2023 m. gegužės mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 46,8 dBA iki 69,7 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimo neužfiksuota nei vienoje matavimo vietoje. Santykinai didžiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas ties VŠĮ Utenos ligonine, Aukštakalnio g. 3, Utenoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 40,4 dBA iki 62,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis gautas ties VŠĮ Utenos ligonine, Aukštakalnio g. 3, Utenoje.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 44,3 dBA iki 64,6 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Santykinai didžiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas ties Utenos Rapolo Šaltenio progimnazija, J. Basanavičiaus g. 32, Utenoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 38,1 dBA iki 57,2 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis gautas ties Utenos Rapolo Šaltenio progimnazija, J. Basanavičiaus g. 32, Utenoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 46,6 dBA iki 58,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas ties VŠĮ Utenos ligonine, Aukštakalnio g. 3, Utenoje. Tyliojoje viešojoje zonoje (ribinė reikšmė 50 dBA) – Utenos Kristaus Žengimo į Dangų bažnyčios ir Senujų civilinių Utenos miesto kapinių sandūroje bei tyliojoje gamtos zonoje (ribinė reikšmė 40 dBA) – Ažuolijos botaniniame – zoologiniame draustinyje buvo viršytas leistinas maksimalus triukšmo lygis nakties metu.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 36,8 dBA iki 49,6 dBA. Ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis gautas ties Utenos Aukštakalnio progimnazija, Taikos g. 44, Utenoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose kito nuo 44,0 dBA iki 60,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai neužfiksuoti. Didžiausias dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) lygis nustatytas ties VŠĮ Utenos ligonine, Aukštakalnio g. 3, Utenoje.

#### 45 lentelė

Konsoliduoti 2023 m. spalio 18 – 19 d. triukšmo matavimo rezultatai Utenos rajono savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		$L_d$	$L_v$	$L_n$
				$L_{max.}$	70	65	60*
				$L_{ekv.}$	65	60	55*
	<b>Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)</b>						
1	VŠĮ Utenos ligoninė Aukštakalnio g. 3, Utena	600450	6153900	$L_{max.}$	69,9	62,8	59,7
				$L_{ekv.}$	60,7	51,3	51,5
2	Utenos Rapolo Šaltenio progimnazija J. Basanavičiaus g. 32, Utena	600566	6152442	$L_{max.}$	74,8	65,9	56,6
				$L_{ekv.}$	60,2	57,8	44,1
3	Utenos Dauniškio gimnazija Vaižganto g. 48, Utena	601200	6153793	$L_{max.}$	69,6	60,3	56,7
				$L_{ekv.}$	61,5	50,0	43,8
4	Utenos Aukštakalnio progimnazija Taikos g. 44, Utena	600109	6153582	$L_{max.}$	71,7	61,2	60,3
				$L_{ekv.}$	56,9	54,5	51,1
5	Utenos Adolfo Šapokos gimnazija Paupio g. 1, Utena	600209	6153030	$L_{max.}$	67,8	60,3	52,7
				$L_{ekv.}$	58,6	45,4	39,6
6*	Utenos Kristaus Žengimo į Dangų bažnyčios tyliosios viešosios zonos ir Senųjų civilinių Utenos miesto kapinių tyliosios viešosios zonos sandūroje (tylioji viešoji zona)	601450	6152097	$L_{max.}$	64,6	56,0	54,4
				$L_{ekv.}$	46,8	44,3	38,8
7*	Atgimimo ažuolynas (tylioji viešoji zona)	601854	6152210	$L_{max.}$	62,0	58,6	47,9
				$L_{ekv.}$	49,7	42,5	35,2
8*	Ažuolijos botaninis – zoologinis draustinis (tylioji gamtos zona)	599803	6148320	$L_{max.}$	56,3	55,2	52,1
				$L_{ekv.}$	43,6	45,6	39,7
9*	Krokulės šaltinio teritorija Užpalių seniūnijoje (tylioji viešoji zona)	598929	6167942	$L_{max.}$	54,0	52,6	52,8
				$L_{ekv.}$	43,1	42,8	38,1

Čia: \* - 6-9 matavimo vietų matavimo rezultatų vertinimui taikomos ribinės vertės, nustatytos Utenos rajono savivaldybės tarybos 2008 m. gruodžio 23 d. sprendimas Nr. TS-336 „Dėl Utenos rajono savivaldybės tyliųjų zonų nustatymo“.

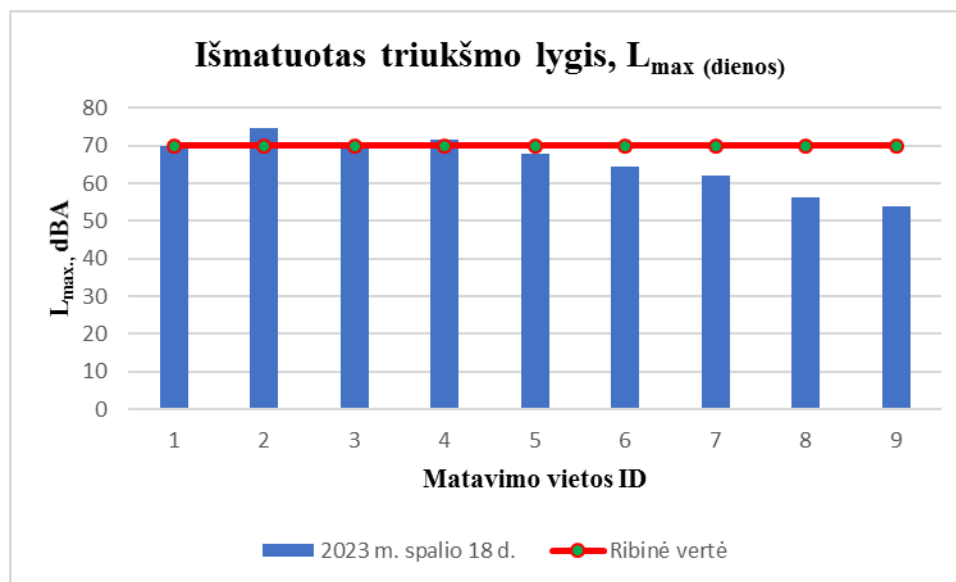


- Išmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę
- Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę

Konsoliduotos 2023 m. spalio 18 – 19 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

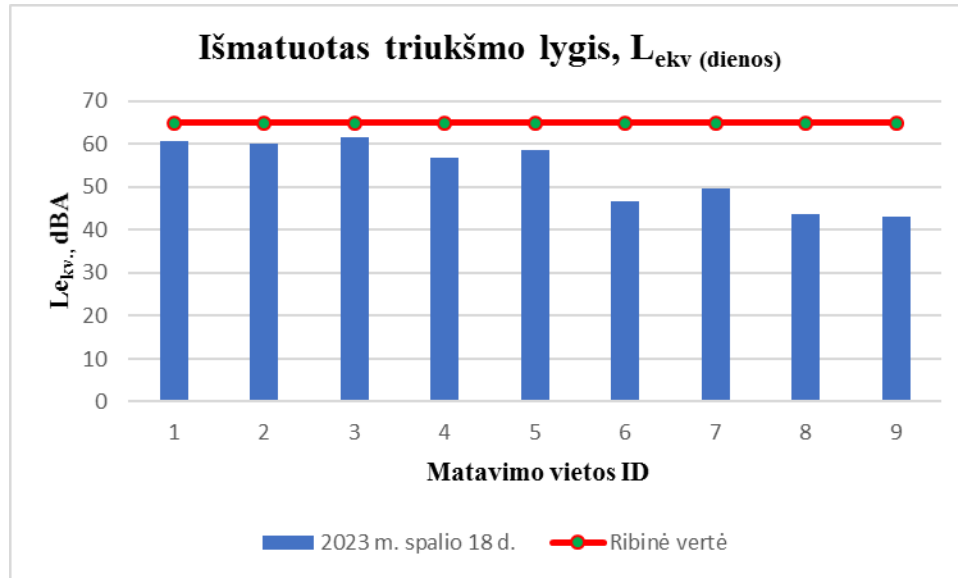
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	VšĮ Utenos ligoninė Aukštakalnio g. 3, Utena	600450	6153900	60,5	65
2.	Utenos Rapolo Šaltenio progimnazija J. Basanavičiaus g. 32, Utena	600566	6152442	59,7	65
3.	Utenos Dauniškio gimnazija Vaižganto g. 48, Utena	601200	6153793	59,2	65
4.	Utenos Aukštakalnio progimnazija Taikos g. 44, Utena	600109	6153582	59,2	65
5.	Utenos Adolfo Šapokos gimnazija Paupio g. 1, Utena	600209	6153030	56,1	65
6.	Utenos Kristaus Žengimo į Dangų bažnyčios tylosios viešosios zonos ir Senųjų civilinių Utenos miesto kapinių tylosios viešosios zonos sandūroje (tylioji viešoji zona)	601450	6152097	48,0	65
7.	Atgimimo ažuolynas (tylioji viešoji zona)	601854	6152210	48,3	65
8.	Ažuolijos botaninis – zoologinis draustinis (tylioji gamtos zona)	599803	6148320	47,9	65
9.	Krokulės šaltinio teritorija Užpalių seniūnijoje (tylioji viešoji zona)	598929	6167942	46,2	65

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

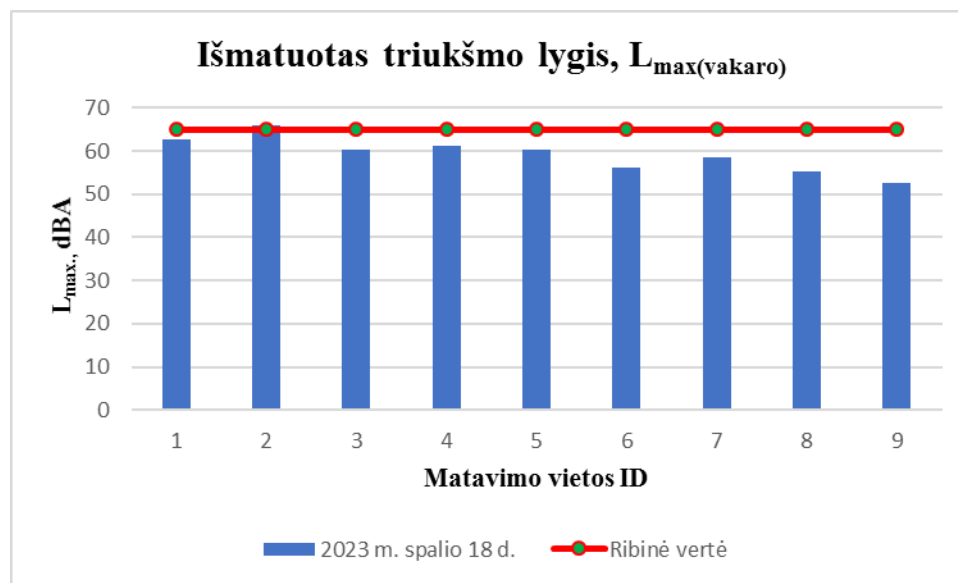


**48 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.

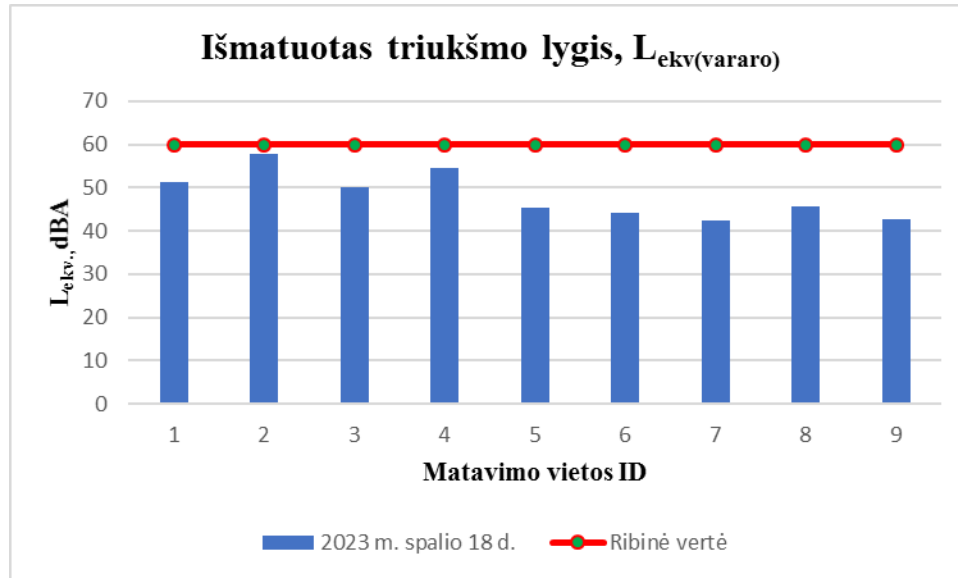




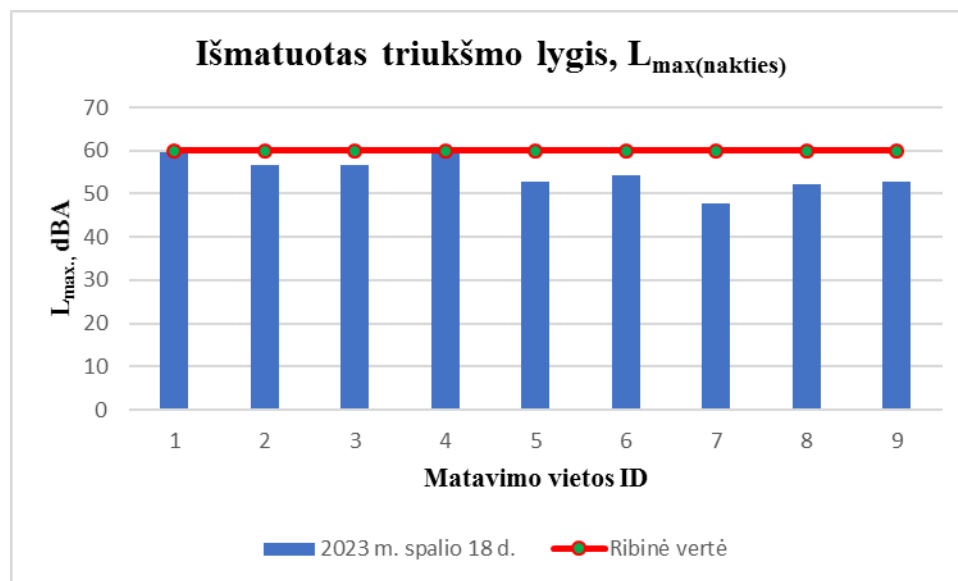
**49 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



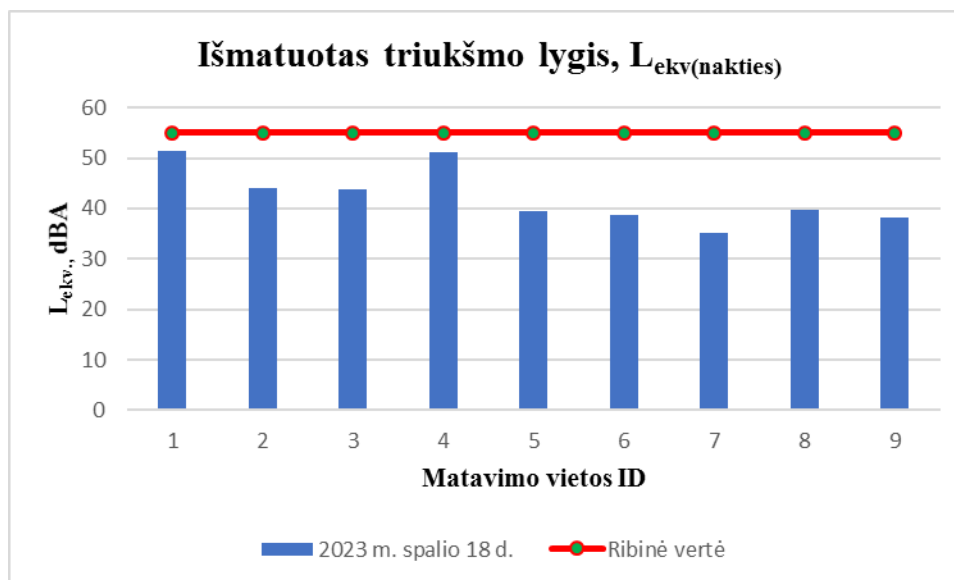
**50 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.). Ribinis dydis 65 dBA.



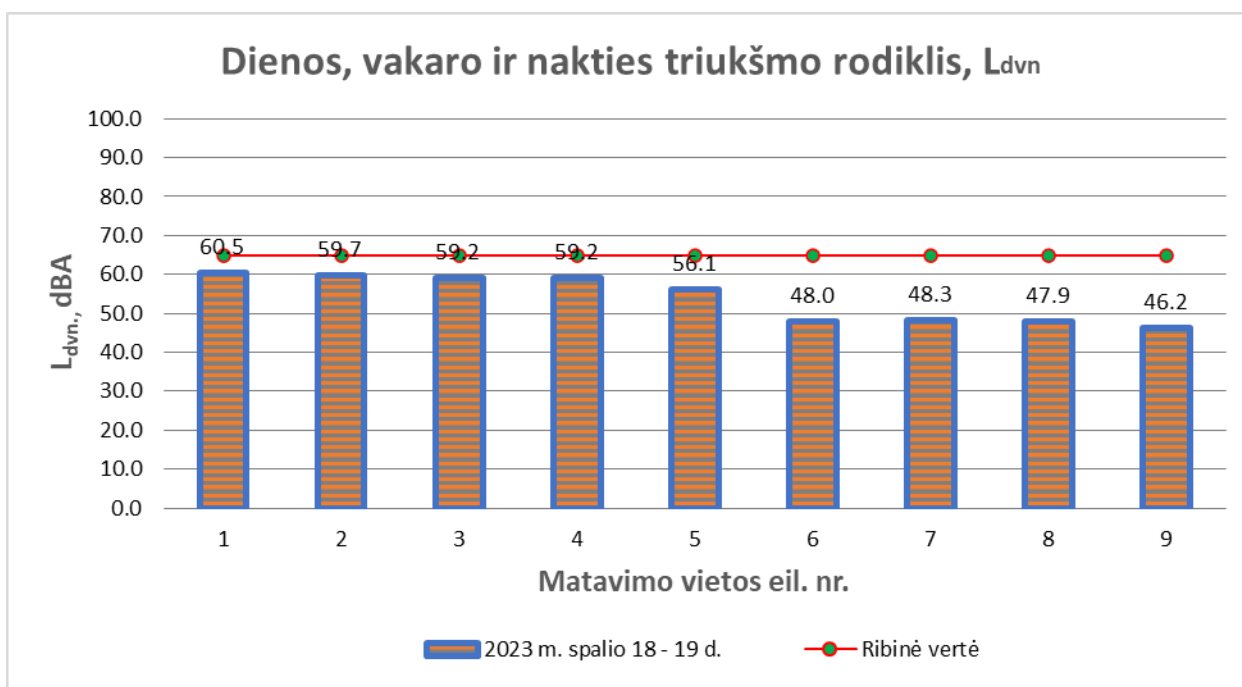
**51 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.). Ribinis dydis 60 dBA.



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



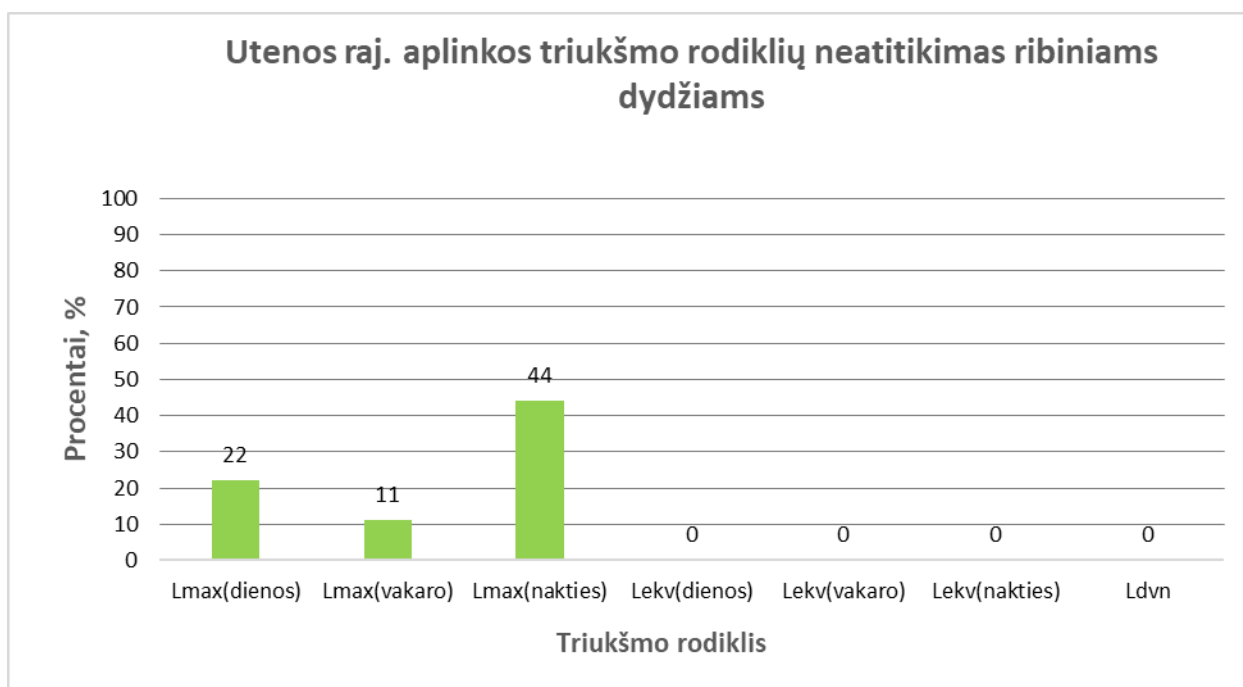
**53 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.). Ribinis dydis 55 dBA pagal matavimo vietos ID.



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

Utenos 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	22
2.	$L_{max}$	19-22	65	11
3.	$L_{max}$	22-7	60/50/40	44
4.	$L_{ekv}$	7-19	65	0
5.	$L_{ekv}$	19-22	60	0
6.	$L_{ekv}$	22-7	55/50/40	0
7.	$L_{dvn}$		65	0



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

Utenos rajono savivaldybėje 2023 m. spalio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 54,0 iki 74,8 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai užfiksuoti dvejuose matavimų vietose (Nr. 2 ir Nr. 4) ir sudarė 22 % nuo visų tyrimo vietų skaičiaus. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 8 ir 9 tyrimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 43,1 iki 61,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės išmatuotos 1, 2 ir 3 matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu gautas 8 ir 9 matavimų vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 52,6 iki 65,9 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje (Nr. 2)

ir sudarė 11 % nuo visų tyrimo vietų skaičiaus. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 8 ir 9 matavimų vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 42,5 iki 57,8 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas vakaro metu išmatuotas 2 ir 4 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu gautas 7 ir 9 matavimų vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 47,9 iki 60,3 dBA. Ribinio dydžio (60/50/40 dBA) viršijimai užfiksuoti keturiose matavimų vietose (Nr. 4, Nr. 6, Nr. 8 ir Nr. 9) ir sudarė 44 % nuo visų tyrimo vietų skaičiaus. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 4 matavimo vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 7 matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 35,2 iki 51,5 dBA. Ribinio dydžio (55/50/40 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas nakties metu išmatuotas 1 ir 4 matavimų vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmas nakties metu išmatuotas 7 ir 9 matavimų vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose kito nuo 46,2 iki 60,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai neužfiksuoti. Didžiausias paros triukšmas apskaičiuotas 1, 2 tyrimų vietose. Mažiausias paros triukšmas apskaičiuotas 8 ir 9 matavimų vietose.

Maksimalaus triukšmo lygio neatitikimas ribiniam dydžiui (70 dBA) siekė iki 22 % nuo visų tyrimo vietų dienos metu. Maksimalaus triukšmo lygio neatitikimas ribiniam dydžiui (65 dBA) siekė iki 11 % nuo visų tyrimo vietų vakaro metu. Maksimalaus triukšmo lygio neatitikimas ribiniam dydžiui (60/50/40 dBA) siekė iki 44 % nuo visų tyrimo vietų nakties metu. Ekvivalentinio triukšmo lygio neatitikimų ribiniam dydžiui (55/50/40 dBA) nebuvo užfiksuota nakties metu. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiavimų nebuvo.

## IŠVADOS

Apibendrinus Utenos rajono savivaldybėje 2023 m. II ir IV ketv. atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimo vietose keitėsi nuo 44,3 iki 74,8 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 2 kartus, vakaro metu ribinis dydis viršytas 1 kartą ir nakties metu ribiniai dydžiai viršyti 6 kartus. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis, kuris viršijo ribinį dydį (70/65/60 dBA) išmatuotas dienos, vakaro ir nakties metu matavimų vietose: 2-oje (Utenos Rapolo Šaltenio progimnazija J. Basanavičiaus g. 32, Utena), 4-oje (Utenos Aukštakalnio progimnazija Taikos g. 44, Utena), 6-oje (Utenos Kristaus Žengimo į Dangų bažnyčios tyliosios viešosios zonos ir Senųjų civilinių Utenos miesto kapinių tyliosios viešosios zonos sandūroje (tylioji viešoji zona)), 8-oje (Ažuolijos botaninis – zoologinis draustinis (tylioji gamtos zona)) ir 9-oje (Krokulės šaltinio teritorija Užpalių seniūnijoje (tylioji viešoji zona)). Didžiausias maksimalus triukšmo lygis, kuris viršijo ribinį dydį (60/50/40 dBA) išmatuotas nakties metu matavimų vietose: 4-oje (Utenos Aukštakalnio progimnazija Taikos g. 44, Utena), 6-oje (Utenos Kristaus Žengimo į Dangų bažnyčios tyliosios viešosios zonos ir Senųjų civilinių Utenos miesto kapinių tyliosios viešosios zonos sandūroje (tylioji viešoji zona)), 8-oje (Ažuolijos botaninis – zoologinis draustinis (tylioji gamtos zona)) ir 9-oje (Krokulės šaltinio teritorija Užpalių seniūnijoje (tylioji viešoji zona)) pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose keitėsi nuo 35,2 iki 62,1 dBA. Ribinio dydžio (55/50/40 dBA) viršijimai neužfiksuoti. Didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 8 (Ažuolijos botaninis – zoologinis draustinis (tylioji gamtos zona)) tyrimo vietoje.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertė tyrimo vietose keitėsi nuo 44,0 iki 60,5 dBA. Ribinio dydžio viršijimų neužfiksuota. Didžiausios paros triukšmo vertės apskaičiuotos: 1 (VšĮ Utenos ligoninė Aukštakalnio g. 3, Utena) ir 2 (Utenos Rapolo Šaltenio progimnazija J. Basanavičiaus g. 32, Utena) tyrimų vietose.

Matavimo vietų, kuriose viršijami triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, skaičius Utenos rajono aplinkoje keitėsi nuo 0 % iki 44 %. Daugiausia maksimalaus triukšmo viršijimų gauta nakties metu.

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

*Triukšmo mažinimas šaltinyje.* Tylesnės (pažangesnės technologijos), naujesnės transporto priemonės, tylesnė, techniškai kokybiška (geriausia porėta) kelio danga, tylesnės padangos.

Geležinkelio bėgių ir ratų priežiūra, tylesnės stabdžių trinkelės. Įrenginiai ar mechanizmai pakeičiami arba modifikuojami, pavyzdžiui, juose pakeičiant triukšmingesnes pavaras juostinėmis pavaromis, o pneumatinius įrenginius – elektriniais. ir pan. Pastebėtina, kad triukšmo mažinimo priemonės triukšmo atsiradimo šaltiniuose ar arčiausiai jų yra pačios efektyviausios.

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

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

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.
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 veiksmų 2007-2013 metų programa (2007).
8. Utenos rajono savivaldybės tarybos 2008 m. gruodžio 23 d. sprendimas Nr. TS-336 „Dėl Utenos rajono savivaldybės tyliųjų zonų nustatymo“.