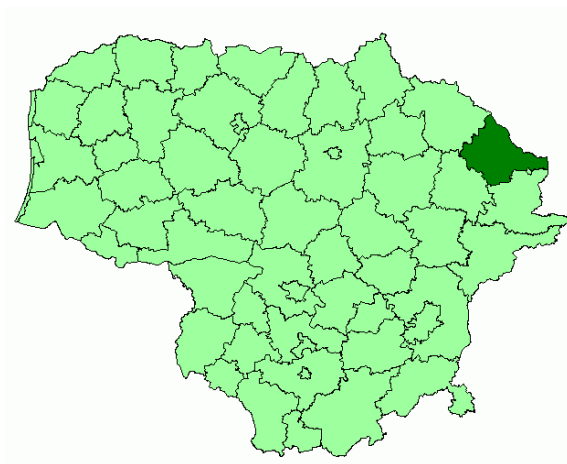


**ZARASŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2026 M. I PUSMETĮ**



Zarasų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023–2028 m. programos 2026 m. I pusmečio įgyvendinimo konsoliduotą ataskaitą parengė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir projektų vadybininkė Aušrinė Žukauskaitė.

Zarasų rajono savivaldybės administracija



Sėlių a. 22, 32110 Zarasai
Tel. +370 385 37 173
El. p.: info@zarasai.lt
www.zarasai.lt

Darnaus vystymosi institutas



Aušros al. 66 a., 76233 Šiauliai
Tel. +370 672 26 226
El. p.: info@institute.lt
www.institute.lt

TURINYS

I.	BENDROJI DALIS	4
II.	APLINKOS ORO MONITORINGAS.....	5
III.	PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS	18
IV.	MAUDYKLŲ MONITORINGAS	36
V.	APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS.....	42

I. BENDROJI DALIS

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

Zarasų rajono savivaldybės taryba 2023 m. guguzės 25 d. sprendimu Nr. T-107 „Dėl Zarasų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023–2028 m. programos patvirtinimo“ patvirtino Zarasų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023–2028 metų programą, kurioje determinuotas monitoringo poreikio pagrindimas pateikiant informaciją apie esamą Zarasų rajono savivaldybės teritorijos konkretaus gamtinio aplinkos komponento būklę, pagrindinius monitoringo tikslus ir uždavinius, suformuotas kiekvienos programos dalies monitoringo planas, kuriame identifikuoti gamtos elementai ir (ar) gamtinės sistemos, stebimi parametrai, stebėjimų periodiškumas, monitoringo vietų parinkimo principai bei pagrindimas, monitoringo vietų skaičius ir jų schema, metodų bei procedūrų sąrašas bei atskiroms monitoringo dalims taikomi vertinimo kriterijai ir monitoringo duomenų, ataskaitų teikimo forma.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“ remiantis 2024-01-30 d. pasirašyta paslaugų pirkimo sutartimi Nr. SR-74, nuo 2024-01-30 d. įgyvendina Zarasų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023–2028 metų programą.

Zarasų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo informacijos valdymo integruotoje kompiuterinėje sistemoje – „SAMIVIKS“, kuri pasiekiamą pagal nuorodą **<http://zarasurmonitoringas.lt>** sistemiškai ir interaktyviai renkamos, kaupiamos, saugomos, viešinamos savivaldybės aplinkos monitoringo programos, aplinkos monitoringo ataskaitos, atskirų aplinkos monitoringo komponentų duomenys. Į „SAMIVIKS“ integruoto vykdomo aplinkos monitoringo duomenų grafinio vizualizavimo dėka yra galimybė identifikuoti kiekvieno aplinkos monitoringo komponento kokybės parametrų kaitos tendencijas. Pažymėtina, kad viešas aplinkos monitoringo duomenų publikavimas didina rajono bendruomenės, specialistų, valstybinių institucijų informavimą apie Zarasų rajono savivaldybės aplinkos būklę, sudaro palankias sąlygas ekologiškai mąstančios visuomenės ugdymuisi.

II. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2026 m. I pusmetį azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2), lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako (NH_3) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus Zarasų rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose atlikti nuo 2026-02-23 iki 2026-03-09 d. ir nuo 2026-05-07 iki 2026-05-21 d. Kietųjų dalelių ($\text{KD}_{2,5}$ ir KD_{10}) koncentracijų tyrimai Zarasų rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose atlikti 2026-02-23/25 d. (1 tyrimas), 2026-02-25/27 d. (2 tyrimas), 2026-05-07/09 d. (3 tyrimas) ir 2026-05-09/11 d. (4 tyrimas).

Aplinkos oro mėginių ėmimą koordinavo dr. Kęstutis Navickas. Laboratoriniai tyrimai atlikti Gradko International Ltd. ir UAB „Darnaus vystymosi institutas“ Tyrimų laboratorijose.

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

Monitoringo tikslas: gauti reikalingą ir patikimą informaciją apie aplinkos oro teršalų koncentraciją ore, stebėti, vertinti ir prognozuoti oro cheminės būklės rodiklių pokyčius, siekiant valdyti oro kokybę ir esant reikalui leisti priimti reikiamus sprendimus oro taršos mažinimo klausimais.

Monitoringo uždaviniai:

1. Zarasų rajono savivaldybėje vykdyti aplinkos oro taršos stebėjimus;
2. Kaupti ir analizuoti stebėjimo duomenis, palyginant juos su aplinkos oro teršalų ribinėmis vertėmis;
3. Vertinti aplinkos oro kokybę Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje;
4. Pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį visuomenei bei suinteresuotoms institucijoms;
5. Nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis.

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 monitoringo 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, azoto dioksidas, amoniakas, kietosios dalelės (KD_{10} , $\text{KD}_{2,5}$), lakieji organiniai junginiai (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno).

Monitoringo objekto parametrų eksplikacija

Sieros dioksidas. Bespalvės, aštraus kvapo nuodingos dujos, sunkesnės už orą ir gerai tirpstančios vandenyje. Šis atmosferos teršalas susidaro degimo procesuose (ypač deginant sieros junginių turintį iškastinį kurą), taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Be to, sieros dioksidas išskiriamas ugnikalnių išsiveržimų metu. Sieros dioksido emisijas į aplinkos orą galima mažinti naudojant mažai sieros turintį kurą ar taikant išlakų nusierinimo technologijas.

Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki sieros trioksido (SO_3), kuris, reaguodamas su vandens garais, sudaro sulfatus bei sieros rūgšties aerozolius. Šie junginiai gali būti pernešami dideliais atstumais, todėl formuojasi rūgštieji lietūs. Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus.

Sieros dioksido poveikis žmogaus sveikatai pasireiškia akių ir odos dirginimu, esant didesnėms koncentracijoms – nudeginimu, o įkvėptas sukelia bronchų susiaurėjimą, apsunkina kvėpavimą bei širdies ritmą, gali paspartinti kvėpavimo takų ligas. Sieros dioksido ir kietosios dalelės veikia sinergiškai, nes spartina sieros rūgšties (H_2SO_4) susidarymą. Į kvėpavimo takus patekusi sieros rūgštis mažina organizmo gebėjimą pašalinti teršalus ir didina infekcijų riziką.

Aplinkoje sieros junginiai stiprina fotooksidantų (ozono) poveikį, pažeidžia augalus, slopina jų augimą bei sutrikdo kvėpavimą ir fotosintezę. Rūgštėjant dirvožemiui sutrikdomos jo buferinės savybės, mažinamas pH, intensyvėja biogeninių medžiagų išplovimas, padidėja metalų mobilumas. Rūgščioje aplinkoje, susidarančioje dėl rūgščiųjų lietų, taip pat spartėja metalų korozija, pažeidžiamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonas, plytos, plastikai, plienas.

Azoto dioksidas. Rudos spalvos, aštraus kvapo nuodingos dujos, sunkesnės už orą ir gerai tirpstančios vandenyje. Šis atmosferos teršalas susidaro degimo procesuose esant aukštai temperatūrai (degant angliai, naftos produktams, dujoms). Įprastai į atmosferą patenka azoto oksido (NO) pavidalu, kuris vėliau oksiduojasi iki azoto dioksido.

Azoto oksidai (NO_x), reaguodami su vandeniu, sudaro azoto rūgštį ir prisideda prie rūgščiųjų lietų susidarymo. Saulės spinduliuotės veikiami NO_x reaguoja su kitais atmosferos komponentais, ypač angliavandeniliais, ir sudaro fotocheminius oksidantus, įskaitant ozoną.

Azoto dioksido poveikis žmogaus sveikatai – kvėpavimo takų dirginimas, kvėpavimo apsunkinimas bei sumažėjęs plaučių atsparumas infekcijoms. Didesnės azoto dioksido koncentracijos gali pažeisti giliuosius plaučių audinius ir sukelti plaučių edemą. Veikdamas su kitais teršalais azoto dioksido poveikis yra sinerginis.

Aplinkoje didelės azoto dioksido koncentracijos pažeidžia augalus, slopina augimą ir mažina derlių. Kiti azoto junginiai skatina dirvožemio ir paviršinio vandens rūgštėjimą ir eutrofikaciją, o tai neigiamai veikia ekosistemas. Azoto dioksidas taip pat gali pažeisti medžiagas – blunka audiniai ir paviršiai.

Amoniakas (NH_3). Bespalvės, aštraus, savito kvapo, sprogios, degios ir toksiškos dujos, gerai tirpstančios vandenyje. Amoniakų dujų antropogeniniai šaltiniai yra neorganinės chemijos, azotinių trąšų gamybos bei gyvulininkystės įmonės, paukštynai. Gamtoje amoniakas susidaro yrant azotiniams junginiams.

Patekęs į atmosferą amoniakas, reaguodamas su anglies dvideginiu bei vandens garais, transformuojasi į amonio karbonatą, azoto ir nitritines rūgštis, kurios sausų ir šlapių iškritų pavidalu patenka į dirvožemį, vandens telkinius.

Amoniakų dujos stipriai dirgina kvėpavimo takų ir akių gleivines, gali sukelti nudegimus, kosulį, kvėpavimo sutrikimus. Apsinuodijimo požymiai: kosulys, dusulys, smarkus širdies plakimas, sutrikęs širdies ritmas. Didelė amoniako koncentracija ore gali sukelti centrinės nervų sistemos dirginimą, traukulius.

Nuo amoniako taršos pertekliaus rūgštėja dirvožemis, vandens telkiniuose nuo maistinių medžiagų pertekliaus paspartėja eutrofikacijos procesai. Didelės amoniako koncentracijos vandens ekosistemose gali turėti tiek mirtiną ir, tiek ne mirtiną poveikį vandens organizmams.

Kietosios dalelės (KD_{10} , $\text{KD}_{2.5}$). Kietosios dalelės, kurios skirstomos pagal tai, pro kokio aerodinaminio skersmens angą praeina: KD_{10} – tai kietosios dalelės, kurių 50 procentų praeina pro 10 μm aerodinaminio skersmens angą, o $\text{KD}_{2.5}$ – tai kietosios dalelės, kurių 50 procentų praeina pro 2,5 μm aerodinaminio skersmens angą. Kietosios dalelės į orą išskiriamos dviem būdais: per tiesioginį išmetimą į orą iš šaltinių, tokių kaip kuro deginimas (transportas, šildymas, pramonė), dirvos erozija, vėjo pustomos dulkės ir mechaninis smulkinimas (pvz., kasyba, statybos), o antrasis būdas – kietųjų dalelių formavimasis atmosferoje tarpusavyje reaguojant kitiems teršalams, tokiems kaip sieros dioksidas, azoto oksidas ir amoniakas, kurie suformuoja kietus sulfatus ir nitratus, taip pat lakiuosius organinius junginius (LOJ), kuriems oksiduojantis susidaro organiniai aerozoliai.

Didelės kietųjų dalelių koncentracijos aplinkos dėl saulės spinduliavimo ir drėgmės paveikia klimatinės sąlygas ir sumažina matomumą. Smulkios dalelės dalyvauja debesų formavimosi procese. Dalelės, kurių skersmuo yra tarp 0,1 ir 1,0 μm , efektyviai išsklaido matomąją šviesą, taip sumažindamos matomumą. Esant dideliui oro drėgnumui, susiformuoja migla.

Į žmogaus organizmą kietosios dalelės patenka kvėpuojant. Stambesnės dalelės sulaikomos viršutiniuose kvėpavimo takuose, todėl didelio pavojaus sveikatai jos nekelia. KD_{10} dalelės gali nusėsti bronchuose ir plaučiuose, sukeldamos kosulį ir čiaudulį. $\text{KD}_{2.5}$ dalelės, patenkančios į

plaučius ar kraujotakos sistemą, gali sukelti rimtus kvėpavimo takų, širdies bei kraujagyslių funkcijos sutrikimus, skatinti astmos paūmėjimą, alergiją.

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

Aromatiniai angliavandeniliai (arenai). Tai organiniai junginiai iš vieno ar daugiau benzeno žiedų, sudarytų tik iš anglies ir vandenilio, dažnai pasižymintis savitu kvapu. Šie junginiai randami atmosferoje, pasižymi dideliu reaktyvumu ir dideliais emisijų kiekiais. Pagrindinis jų šaltinis yra benzinu varomų transporto priemonių išmetamosios dujos, taip pat svarbų vaidmenį atlieka tirpiklių naudojimas ir biomasės deginimas.

Naftos aromatiniai junginiai apima benzeną (C_6H_6) ir jo homologus: tolueną ($CH_3C_6H_5$), etilbenzeną (C_8H_{10}), p-ksileną, m-ksileną, o-ksileną ($(CH_3)_2C_6H_4$) (BTEX). Šie junginiai patenka į lakiųjų organinių junginių grupę (LOJ), yra toksiški bei kenksmingi žmogaus sveikatai ir aplinkai.

Benzenas. Bespalvis, takus, savito kvapo skystis, lengvai garuoja, gerai tirpsta metanolyje, blogai – vandenyje. Formuojasi tiek dėl natūralių procesų (ugnikalnių išsiveržimų, miškų gaisrų), tiek dėl žmogaus veiklos (anglies ir naftos deginimo, degalinių bei transporto priemonių išmetamųjų dujų).

Ūmus benzeno poveikis žmonėms gali sukelti mieguistumą, galvos svaigimą, skausmą, akių, odos ir kvėpavimo takų dirginimą, o esant didelėms koncentracijoms – sąmonės netekimą. Lėtinis benzeno poveikis siejamas su įvairiais kraujo sutrikimais, įskaitant anemiją ir leukemiją, taip pat kaulų čiulpų pažeidimais.

Atmosferoje benzenas dalyvauja fotocheminėse reakcijose sudarant smogą. Šis teršalas su krituliais gali užteršti vandenį, dirvožemį ir neigiamai paveikti ekosistemas.

Toluenas. Bespalvis, savito kvapo, toksiškas ir degus, lengvai garuojantis skystis. Junginys nėra tirpus vandenyje, tačiau gerai tirpsta daugelyje organinių tirpiklių. Toluenas natūraliai aptinkamas žaliavinėje naftoje, kai kuriuose augaluose ir yra vienas pagrindinių naftos chemijos produktų.

Toluenas pasižymi neurotoksiniu poveikiu žmonėms. Įkvėpus paveikiama centrinė nervų sistema, sukeliamas galvos svaigimas, skausmas, mieguistumas ir pykinimas. Dėl lėtinio poveikio atsiranda nervų sistemos sutrikimai, dirginami kvėpavimo takai ir akys.

Aplinkoje toluenas nesikaupia – ore jis greitai reaguoja su kitomis cheminėmis medžiagomis, o vandenyje ir dirvožemyje jį skaido bakterijos.

Etilbenzenas. Bespalvis, savito kvapo skystis. Junginys nėra tirpus vandenyje, tačiau tirpsta organiniuose tirpikliuose. Natūraliai šis junginys randamas naftoje ir akmens anglių dervose, kuriuos apdorojant patenka į aplinką.

Etilbenzenas pasižymi toksišku poveikiu žmonėms. Ūminis poveikis gali sukelti kvėpavimo takų ir akių dirginimą, galvos svaigimą ir spaudimą krūtinėje. Lėtiškai etilbenzenas gali paveikti kraujotakos sistemą, kepenis ir inkstus.

Aplinkoje etilbenzenas nesikaupia – ore jis reaguoja su kitomis cheminėmis medžiagomis ir yra prisideda prie smogo formavimosi. Paviršiniuose vandenyse jis suskaidomas reaguodamas su kitais junginiais. Dirvožemyje jį skaido bakterijos.

Ksilenai. Bespalviai, benzeno kvapo, nuodingi skysčiai, netirpūs vandenyje. Yra trys izomerai: o-ksilenas, m-ksilenas ir p-ksilenas. Jie natūraliai randami naftoje ir akmens anglių dervoje. Ksilenai patenka į atmosferą per emisijas iš pramoninių šaltinių, automobilių išmetamųjų dujų ir garuodami, kai naudojami kaip tirpikliai.

Ūmus (trumpalaikis) ksileno mišinio įkvėpimas žmogui sukelia akių, nosies ir gerklės dirginimą, virškinimo trakto sutrikimus, akių dirginimą ir neurologinius poveikius. Chroniškas (ilgalaikis) ksileno mišinio įkvėpimas žmonėms pirmiausia sukelia centrinės nervų sistemos (CNS) sutrikimus, tokius kaip galvos skausmą, svaigimą, nuovargį, drebulį ir koordinacijos sutrikimus; taip pat pranešta apie poveikį kvėpavimo, širdies ir kraujagyslių bei inkstų sistemoms.

Ksilenai pasižymi dideliu ūmiu toksiškumu vandens organizmams. Jie kenkia įvairiems žemės ūkio ir dekoratyviniams augalams. Didžioji dalis ksilenų patenka į atmosferą, kur greitai suyra veikiami saulės spindulių. Patekę į dirvą ar vandenį greitai išgaruoja, tačiau gali patekti ir į gruntinį vandenį.

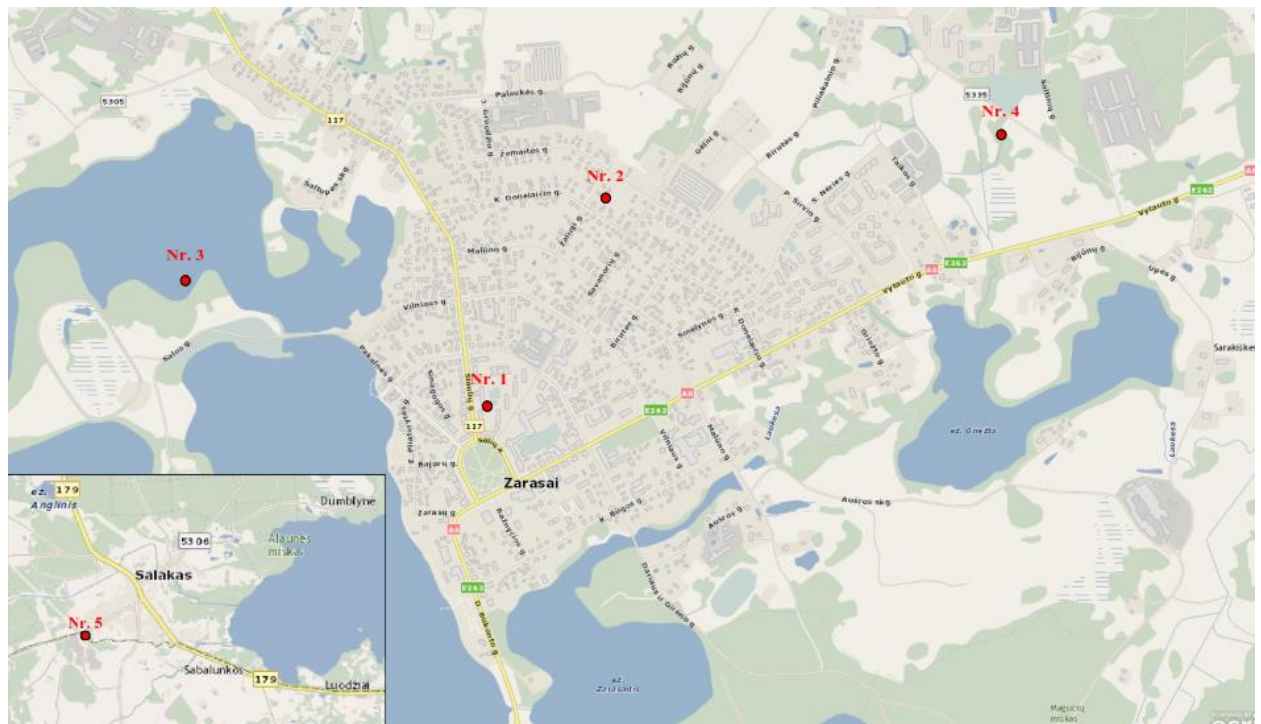
Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiamos antropogeninės oro taršos monitoringo vietas bei jų koordinatės LKS94 koordinatinių sistemoje:

1 lentelė

Antropogeninės oro taršos monitoringo vietų koordinatės Zarasų rajono savivaldybėje aplinkoje

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Taršos pobūdis
		X	Y	
1.	Vytauto g. (A6 kelias), Zarasų m.	641043	6179669	Transporto taršos įtaka
2.	Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.	641391	6180338	Kuro (biokuro, iškastinio kuro) deginimo šildant patalpas namų ūkiuose įtaka
3.	Zaraso ežero sala, Zarasų m.	639868	6180182	Miesto foninis užterštumas
4.	Greta Zarasų paukštyno, Šaltinių g. 50, Liaudiškių k., Zarasų r. sav.	642990	6180702	Paukštyno veikla
5.	Greta žvėrelių fermos,	6162154	633906	Žvėrelių fermos veikla



1 pav. Antropogeninės oro taršos monitoringo vietų tinklas Zarasų rajono savivaldybėje

Tyrimo metodika

Zarasų rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose azoto dioksido, sieros dioksido, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako koncentracijų matavimams aplinkos ore panaudoti pasyvūs sorbentai. Tuo tarpu kietųjų dalelių (KD_{10} ir $KD_{2,5}$) matavimai atlikti automatizuotų analizatorių pagalba.

Pasyvūs sorbentai ir automatizuotų analizatorių aplinkos oro įsiurbimo angos buvo lokalizuotos 2–4 m. aukštyje virš žemės paviršiaus siekiant užtikrinti, kad aplinkos oro kokybės matavimai atspindėtų aplinkos kokybę kvėpavimo zonos ribose. Aplink eksponuojamus pasyviuosius sorbentus bei automatizuotų analizatorių aplinkos oro įsiurbimo angas nebuvo laisvą oro cirkuliaciją ribojančių antropogeninės ir gamtinės kilmės kliūčių. Pasyvūs sorbentai eksponuojami ir automatizuotų analizatorių aplinkos oro įsiurbimo angos buvo nutolusios ne toliau kaip 5 metrai nuo kelkraščio (tik tuo atveju jei vertinama transporto įtaka aplinkos oro taršai).

Pasyvių sorbentų ir automatizuotų analizatorių pagalba gautos tam tikro laiko periodo aplinkos oro teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo aplinkos oro teršalo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtose teisės aktuose.

Pažymėtina, kad konsoliduotai aromatinių angliavandenilių išraiškai ir daugeliui prie lakiųjų organinių junginių priskiriamų elementų (išskyrus benzeną) teisės aktuose nėra nustatytų ribinių verčių. Benzenas yra indikatorius kitiems aromatinėms angliavandeniliams. Jeigu benzeno

koncentracija neviršija ribinių verčių, tai reiškia, kad kitų aromatinių angliavandenilių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai.

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

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

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.

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Zarasų rajono savivaldybės 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, aplinkos oro teršalų koncentracija tam tikroje teritorijoje gali padidėti link jos nuo stambesnių stacionarių taršos šaltinių pučiant vėjui.

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 sukuriai – ciklonai – vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausesnio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingus oro teršalus.

Tyrimų metu Zarasų 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, teršalų kilmę bei monitoringo taškų lokalizacijas galima teigti, kad Zarasų rajono savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto teršalų ir stambių pramoninių ūkio subjektų teršalų išmetimai. Higieniniu požiūriu pagrindinių oro teršalų (azoto dioksido, sieros dioksido, anglies monoksido, kietųjų dalelių ir ozono) koncentracija 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 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės antropogeninės oro taršos tyrimų rezultatų statistinės lentelės.

3 lentelė

Lakiųjų organinių junginių koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė	Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Vidutinė koncentracija*, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		I ketv.	II ketv.		
1	641043	6179669	Benzenas	1,02	1,2	1,11	5
			Toluenas	a<0,51	1,34	0,80	600
			Etilbenzenas	1	0,97	0,99	20
			m/p-ksilenas	0,56	a<0,51	0,41	200
			o-ksilenas	0,65	0,74	0,70	200
2	641391	6180338	Benzenas	0,9	0,89	0,90	5
			Toluenas	1,26	1,56	1,41	600
			Etilbenzenas	0,94	0,77	0,86	20
			m/p-ksilenas	1,08	1,07	1,08	200
			o-ksilenas	0,61	a<0,51	0,43	200
3	639868	6180182	Benzenas	0,8	0,75	0,78	5
			Toluenas	1,15	1,3	1,23	600
			Etilbenzenas	0,99	0,84	0,92	20
			m/p-ksilenas	0,52	0,58	0,55	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	200
4	642990	6180702	Benzenas	0,82	0,79	0,81	5
			Toluenas	0,91	1,02	0,97	600
			Etilbenzenas	a<0,51	0,52	0,39	20
			m/p-ksilenas	0,56	a<0,51	0,41	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	200
5	633906	6162154	Benzenas	1,14	1,21	1,18	5
			Toluenas	0,58	0,52	0,55	600
			Etilbenzenas	0,62	0,56	0,59	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	0,53	0,39	200
			o-ksilenas	0,56	0,67	0,62	200

Čia:

a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos;

* - vidutinė koncentracija apskaičiuota naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos

4 lentelė

Kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, µg/m ³				Vidutinė koncentracija, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas		
1	641043	6179669	16,4	14,7	23,11	22,56	19,19	50
2	641391	6180338	12,9	10,6	21,66	25,80	17,74	50

5 lentelė

Kietųjų dalelių (KD_{2,5}) koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, µg/m ³				Vidutinė koncentracija, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas		
2	641391	6180338	7,7	6,9	9,3	8,8	8,2	20
3	639868	6180182	5,1	4,2	8,4	10,3	7,0	20

6 lentelė

Amoniako koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, µg/m ³		Vidutinė koncentracija, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	I ketv.	II ketv.		
4	642990	6180702	11,21	6,39	8,80	40
5	633906	6162154	14,94	12,56	13,75	40

7 lentelė

Azoto dioksido koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, µg/m ³		Vidutinė koncentracija, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	I ketv.	II ketv.		
1	641043	6179669	10,69	6,56	8,63	40
2	641391	6180338	10,01	7,41	8,71	40
3	639868	6180182	10,74	5,00	7,87	40

Sieros dioksido koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.		
1	641391	6180338	$a < 3,15$	$a < 3,15$	$a < 3,15$	20
2	639868	6180182	$a < 3,15$	$a < 3,15$	$a < 3,15$	20

Čia: $a <$ - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išnagrinėjus 2026 m. I pusmečio Zarasų rajono savivaldybės aplinkos oro tyrimų rezultatus matyti azoto dioksido, sieros dioksido, amoniako, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p/o-ksilenų), kietųjų dalelių (KD_{10} ir $\text{KD}_{2,5}$) koncentracijų kaitos tendencijos skirtingais metų sezonais.

Zarasų rajono savivaldybės aplinkos oro kokybės parametrų (azoto dioksido, sieros dioksido, amoniako, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p/o-ksilenų), kietųjų dalelių (KD_{10} ir $\text{KD}_{2,5}$)) reikšmių dinamikos determinacijos faktorių bendrasis spektras: transporto tarša, energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša, pakeltoji tarša nuo savivaldybės susisiekimo komunikacijų dangų paviršių, teršalų pernešimas iš kitų teritorijų, vidutiniškai nepalankios meteorologinės sąlygos aplinkos oro teršalų sklaidai.

Kiekybinių monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodų pagalba žemiau pateikiamos aplinkos oro kokybės parametrų (azoto dioksido, sieros dioksido, amoniako, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p/o-ksilenų), kietųjų dalelių (KD_{10} ir $\text{KD}_{2,5}$)) reikšmių kaitos dinamika:

Benzeno koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės benzeno koncentracijos viso aplinkos oro monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė benzeno koncentracija identifikuota greta žvėrelių fermos, Daugailių g., Salake.

Tolueno koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės tolueno koncentracijos viso aplinkos oro monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė tolueno koncentracija identifikuota ties Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.

Etilbenzeno koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės etilbenzeno koncentracijos viso aplinkos oro monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė etilbenzeno koncentracija identifikuota ties Vytauto g. (A6 kelias), Zarasų m.

M/p-ksileno koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės m/p-ksileno koncentracijos viso aplinkos oro monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė m/p-ksileno koncentracija identifikuota ties Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.

O-ksileno koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės o-ksileno koncentracijos viso aplinkos oro monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė o-ksileno koncentracija identifikuota ties Vytauto g. (A6 kelias), Zarasų m.

Kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $10,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $25,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracijos viso aplinkos oro monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $17,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $19,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija identifikuota ties Vytauto g. (A6 kelias), Zarasų m.

Kietųjų dalelių ($\text{KD}_{2,5}$) koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $10,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės kietųjų dalelių ($\text{KD}_{2,5}$) koncentracijos viso aplinkos oro monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $7,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $8,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė kietųjų dalelių ($\text{KD}_{2,5}$) koncentracija identifikuota ties Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.

Amoniako koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $6,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $14,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės amoniako koncentracijos viso aplinkos oro monitoringo vietų

diapazono ribose keitėsi nuo $8,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $13,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė amoniako koncentracija identifikuota greta žvėrelių fermos, Daugailių g., Salake.

Azoto dioksido koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $10,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės azoto dioksido koncentracijos viso aplinkos oro monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $7,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $8,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė azoto dioksido koncentracija identifikuota ties Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.

Sieros dioksido koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore, visose monitoringo vietose buvo mažesnė nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pažymėtina, kad Zarasų rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį nebuvo užfiksuotų azoto dioksido, sieros dioksido, amoniako, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p/o-ksilenų), kietųjų dalelių (KD_{10} ir $\text{KD}_{2,5}$) koncentracijų teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

Šios aplinkos monitoringo ataskaitos išvadose pateiktų tyrimo rezultatų pagrindu galime suformuoti tik bendrojo pobūdžio rekomendacijas, kurios turi būti patikslinamos (atliekant papildomus tyrimus) planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkos oro taršos mažinimo priemones.

Siekiant mažinti aplinkos oro taršą Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje yra rekomenduojama imtis kompleksinių priemonių, tokių kaip mažos taršos zonų kūrimas, kelių priežiūros gerinimas, dviračių ir pėsčiųjų takų plėtra, centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų, valstybinių pastatų modernizavimas, pastatų energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, visuomenės ekologinio švietimo programų rengimas ir vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui.

LITERATŪRA

1. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sannil, A.; Vinzents, P.; Møller, P. 2005. Ultrafine particulate matter and high-level benzene urban air pollution in relation to oxidative DNA damage. *Carcinogenesis* 26;
2. Colville, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1.
3. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.

4. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. Atmospheric Environment.
5. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.
6. 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, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“ (2023 m. sausio 26 d. įsakymo Nr. D1-31/V-115 redakcija);
7. 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“.
8. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
9. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
10. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York – Wiley-Interscience.

III. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2026 m. kovo 9 d. ir gegužės 21 d. Zarasų rajono savivaldybėje iš paviršinių vandens telkinių buvo paimti paviršinio vandens mėginiai. Mėginius paėmė laborantas Mindaugas Jankus. Paviršinio vandens hidrocheminiams tyrimams pasinaudota UAB „Darnaus vystymosi institutas“ Tyrimų laboratorijos ir UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijos pajėgumais.

Monitoringo tikslas: ištirti paviršinių vandens telkinių būklę ir teikti informaciją reikalingą antropogeninės taršos mažinimo bei vandens telkinių būklės gerinimo priemonių parengimui, įgyvendinimui, įgyvendinamų vandensaugos priemonių efektyvumo įvertinimui.

Monitoringo uždaviniai:

1. Paviršinių vandens telkinių vandens kokybės parametrų stebėseną atliekant periodinius jų tyrimus;
2. Sukauptų monitoringo duomenų rinkimas ir analizė, vandens kokybės, galimų taršos šaltinių įvertinimas, jų pateikimas;
3. Surinktų duomenų panaudojimas vandens telkinių ekologinei būklei vertinti ir jos pokyčiams stebėti;
4. Suinteresuotų institucijų ir visuomenės informavimas apie paviršinių vandens telkinių būklę.
5. Stebėsenos rezultatai skirti paviršinių vandens telkinių vandens kokybės gerinimo priemonių planavimui ir įgyvendinimui, visuomenės informavimui.

Paviršinio vandens kokybės parametrai

Aplinkos monitoringo programoje, atsižvelgus į kiekvienai paviršinio vandens monitoringo vietai būdingas savitas antropogeninio poveikio charakteristikas, atskiroms paviršinio vandens monitoringo vietoms buvo sudarytas specifinis kompleksinio pobūdžio paviršinio vandens fizikinių, cheminių ir biologinių kokybės parametrų rinkinys. Kiekvienai paviršinio vandens kokybės monitoringo vietai parinkti paviršinio vandens kokybės parametrai ir atliktų standartizuotų hidrometrinių bei hidrocheminių tyrimų pagrindu gautos parametrų reikšmės pateiktos šios ataskaitos tyrimo rezultatų skyriuje.

Bendras paviršinio vandens *hidrofizikinių* ir *hidrocheminių* kokybės parametrų spektras: temperatūra (°C), vandens gylis (S), ištirpusio deguonies kiekis vandenyje (O₂), nitratų azotas (NO₃⁻ N), amonio azotas (NH₄⁺ N), bendrasis azotas (N_b), fosfatų fosforas (PO₄⁻ P), bendrasis fosforas (P_b), biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras (BDS₇).

Monitoringo objekto parametrų eksplikacija

Ištirpęs deguonis (ištirpęs O_2). Indikatorinis vandens kokybės parametras, nurodantis vandenyje esantį deguonies kiekį, kuris yra būtinas biologiniams procesams. Deguonis - tai bespalvė, bekvapė, beskonė dujos, blogai tirpstančios vandenyje ir būtinos daugumos gyvųjų organizmų kvėpavimui, degimui palaikyti.

Gamtiniuose vandenyse ištirpusio deguonies koncentracija priklauso nuo metų ir paros laiko. Dėl fotosintezės ištirpusio deguonies kiekis pasiekia maksimumą dienos metu, o naktį mažėja. Ištirpusio deguonies koncentracija priklauso ir nuo vandens temperatūros – šaltesniame vandenyje deguonies gali ištirpti daugiau.

Paviršinio vandens telkinio apledėjimas mažina ištirpusio deguonies koncentraciją, dėl to deguonies gali sumažėti kiekis iki kritinės koncentracijos (3 mg/l) ir vandens gyvūnai pradeda dusti. Papildomi veiksniai, lemiantys ištirpusio vandenyje deguonies koncentracijos pokyčius: vandens temperatūra, organinės medžiagos, sedimentai, amoniakas.

Nitratai (NO_3) ir nitritai (NO_2). Tai hidrocheminiai vandens kokybės parametrai – azoto ir deguonies organiniai junginiai, sudarantys druskas ir esterius. Tiek nitritai, tiek nitratai yra anijonai, susiformuojantys yrant baltyminėms medžiagoms. Nitratai gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet yra azoto rūgšties. Dėl vykstančių oksidacijos-redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai.

Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis – azotinės trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Vasarą nitratų koncentracija sumažėja, nes vandens augalija intensyviai juos asimiliuoja. Pasibaigus vasarai, augalai ir dumbliai irsta, todėl nitratų koncentracija vandenyje padidėja. Be to, intensyvūs rudens lietūs iš dirvos išplauna trąšas į upes, sukeldami eutrofikaciją ir deguonies stygių.

Nitratų anijonai gali būti toksiški. Jų toksiškumas žmonėms atsiranda dėl nitratų metabolizmo į amoniaką, kurio tarpinė medžiaga yra nitritai. Nitritai oksiduoja hemoglobino geležies atomus, todėl hemoglobinas nebegali pernešti deguonies. Ši būklė gali sukelti deguonies trūkumą audiniuose.

Veiksniai, lemiantys nitritų ir nitratų koncentracijos vandenyje pokyčius: krituliai, pH, ištirpęs deguonis, lakiosios riebalų rūgštys, fosfatai.

Amonis (NH_4). Tai hidrocheminis vandens kokybės parametras – neorganinis azoto junginys, katijonas, kuris susijungęs su deguonimi sudaro nitritus, šių oksidacinių reakcijų pagalba vyksta nitrifikacija. Toliau oksiduojantis gaunamas nitratas.

Amoniakas (NH_3) ir amonio katijonai (NH_4^+) yra dvi azoto formos, kurios vandenyje egzistuoja pusiausvyroje, priklausomai nuo pH lygio. Amoniakas – tai bespalvė, aitraus kvapo

dujos, vandenyje vyrauja esant aukštesniam pH, yra toksiškas vandens organizmams. NH_4^+ – tai jonizuota forma, amonio katijonai, vyrauja žemesnio pH aplinkoje ir yra mažiau toksiški nei amoniakas.

Padidėję amonio kiekiai rodo žemės ūkio taršą (trąšas, srutas) ir skatina vandens augalijos perteklių, sukeldami eutrofikaciją ir deguonies stygių. Amoniakas yra toksiškas žuvims ir vandens organizmams, ypač esant didelėms koncentracijoms. Be to, amoniakas ir jo druskos yra toksiški ir žmonėms.

Bendrasis azotas. Tai hidrocheminis vandens kokybės parametras, nurodantis bendrą azoto junginių kiekį vandenyje. Kjeldalio azoto (organinio ir amoniakinio azoto), bei nitritų (NO_2) ir nitratų (NO_3) azoto suma. Į bendrąjį azotą patenka tiek anijoninės, tiek katijoninės azoto formos.

Bendrojo azoto šaltiniai: nuotekų valymo įrenginiai, maisto perdirbimo pramonės, sąvartynų filtratai, taip pat iš žemės ūkio veiklos, ypač intensyvios gyvulininkystės. Didelę dalį bendro azoto perkelia upių nuotėkis ir upių srautai, nors kartais ir eoliniai procesai (vėjas) taip pat gali perkelti bendro azoto komponentus po kraštovaizdį. Natūraliai bendro azoto sudedamosios dalys į aplinką patenka iš dirvožemio, augalų ir gyvūnų organinės medžiagos.

Padidėjęs bendro azoto kiekis dažnai signalizuoja apie žemės ūkio taršą ar gyvulininkystės atliekas. Tai gali sukelti eutrofikaciją – vandens augalijos perteklių, bloginančią vandens kokybę ir ekologinę būklę.

Veiksniai, lemiantys bendrojo azoto koncentracijos vandenyje pokyčius: krituliai, pH, ištirpęs deguonis, lakiosios riebalų rūgštys, fosfatai.

Fosfatai (PO_4). Tai hidrocheminis vandens kokybės parametras – fosfato rūgščių druskos ir esteriai. Tai yra anijonai, kurių organinės formos atlieka svarbų vaidmenį biochemijoje, biogeochemijoje ir ekologijoje.

Vienas iš pagrindinių fosfatų šaltinių – buitiniai ir pramoniniai plovikliai, taip pat ir fosfatinės trąšos. Fosforas natūraliai patenka į dirvožemį ir vandenį iš mineralų, ir šis procesas skiriasi priklausomai nuo regiono. Teritorijose, kuriose yra fosfatų ir apatito telkinių, į vandenį patenka daugiau natūralaus fosfatų.

Jei fosfatai patenka į vandenį, naudojamą maudymuisi ir indų plovimui, jie gali sukelti dermatitą ir odos sudirginimą. Asmenims, sergantiems atopiniu odos dermatitu, dėl sąlyčio su fosfatais gali pasireikšti ligos paūmėjimai.

Padidėję fosfatų kiekiai dažnai rodo žemės ūkio, nuotekų ar pramoninę taršą. Dėl per didelio jų kiekio gali įvykti eutrofikacija, kuri sukelia dumblių žydėjimą ir blogėjančią vandens ekologinę būklę.

Veiksniai, lemiantys fosfatų koncentracijos vandenyje pokyčius: dirvožemio erozija, nuotėkis, krituliai, biologinis aktyvumas.

Bendrasis fosforas. Tai hidrocheminis vandens kokybės parametras – nuotekose arba vandenyje esančių įvairių formų (organinių ir neorganinių) fosforo junginių suma, išreikšta fosforo kiekiu. Ši analizė yra aktuali, kai norima nustatyti eutrofikacijos tendencijas. Į bendrąją fosforą patenka anijoninės fosforo formos.

Pagrindiniai fosforo šaltiniai – maisto pramonė, nuotekų valymo įrenginiai, sąvartynų filtratas ir intensyvi gyvulininkystė. Natūraliai fosforas gali būti randamas uolienose ir mineraluose, taip pat dirvožemyje ir nuosėdose.

Fosforas yra būtina maistinė medžiaga visoms gyvybės formoms – jis yra neatskiriama nukleorūgščių daugelio kitų būtinų biocheminių medžiagų bei kaulų sudėtinė dalis. Vis dėlto reikia pažymėti, kad daugelis pramoninių organofosfatų yra nervų toksinai (pavyzdžiui, kai kurie pesticidai), o sąlytis su jais gali sukelti žalą. Kai kurie iš šių junginių gali būti kancerogenai arba teratogenai.

Padidėjęs bendro fosforo kiekis vandenyje dažnai rodo žemės ūkio, nuotekų ar pramoninę taršą. Per didelis fosforo kiekis vandenyje sukelia melsvadumблиų žydėjimą ir gali sukelti eutrofikaciją.

Veiksniai, lemiantys bendrojo fosforo koncentracijos vandenyje pokyčius: dirvožemio erozija, nuotėkis, krituliai, biologinis aktyvumas.

Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS₇). Tai pagrindinis organinių medžiagų kiekį paviršiniame vandenyje nusakantis indikatorinis vandens kokybės rodiklis – biocheminis deguonies suvartojimas per septynias paras (BDS₇), kuris parodo ištirpusio deguonies kiekį, reikalingą vandenyje esančioms organinėms medžiagoms biochemiškai oksiduoti, t.y., šiuo rodikliu nurodoma, kiek deguonies per 7 dienas suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. BDS padidėja kai vanduo užterštas organinėmis medžiagomis.

Organinės medžiagos į upes patenka su gamybinėmis ir buitinėmis nuotekomis, taip pat gausūs šių medžiagų kiekiai susidaro eutrofikuojuose upėse vandens augmenijos irimo procesu metu. Upėse užfiksuotas padidėjęs BDS rodo galimą organinės kilmės taršą.

Esant didesniai BDS, kyla deguonies trūkumo vandenyje rizika. Dėl to iktiofauna ir vandens organizmai gali žūti. Taip pat sutrinkdomos vandens mitybos grandinės bei kenksmingos bakterijos ir dumbliai gali sparčiau daugintis, pablogindami vandens kokybę ir sukeldami nemalonius kvapus.

Veiksniai, lemiantys biocheminio deguonies suvartojimo rodiklio dydį: temperatūra, pH, drumstumas bei organinių medžiagų kiekis.

Vandens temperatūra. Indikatorinis vandens kokybės parametras, kuris paveikia kitus vandens parametrus ir gali pakeisti vandens fizines bei chemines savybes: medžiagų apykaitos greitį

ir fotosintezės našumą, junginių toksiškumą, ištirpusio deguonies ir kitų ištirpusių dujų koncentracijas, laidumą ir druskingumą, oksidacijos-redukcijos potencialą, pH bei vandens tankį.

Vandens temperatūra gali turėti įtakos vandens organizmų medžiagų apykaitai, biologiniam aktyvumui ir rūšinei sudėčiai.

Veiksniai, lemiantys vandens temperatūros pokyčius: saulės spinduliai, šilumos perdavimas iš atmosferos, upių santakos ir vandens drumstumas. Antropogeninis poveikis vandens temperatūrai apima terminę taršą, užtvankų statybą ir kt.

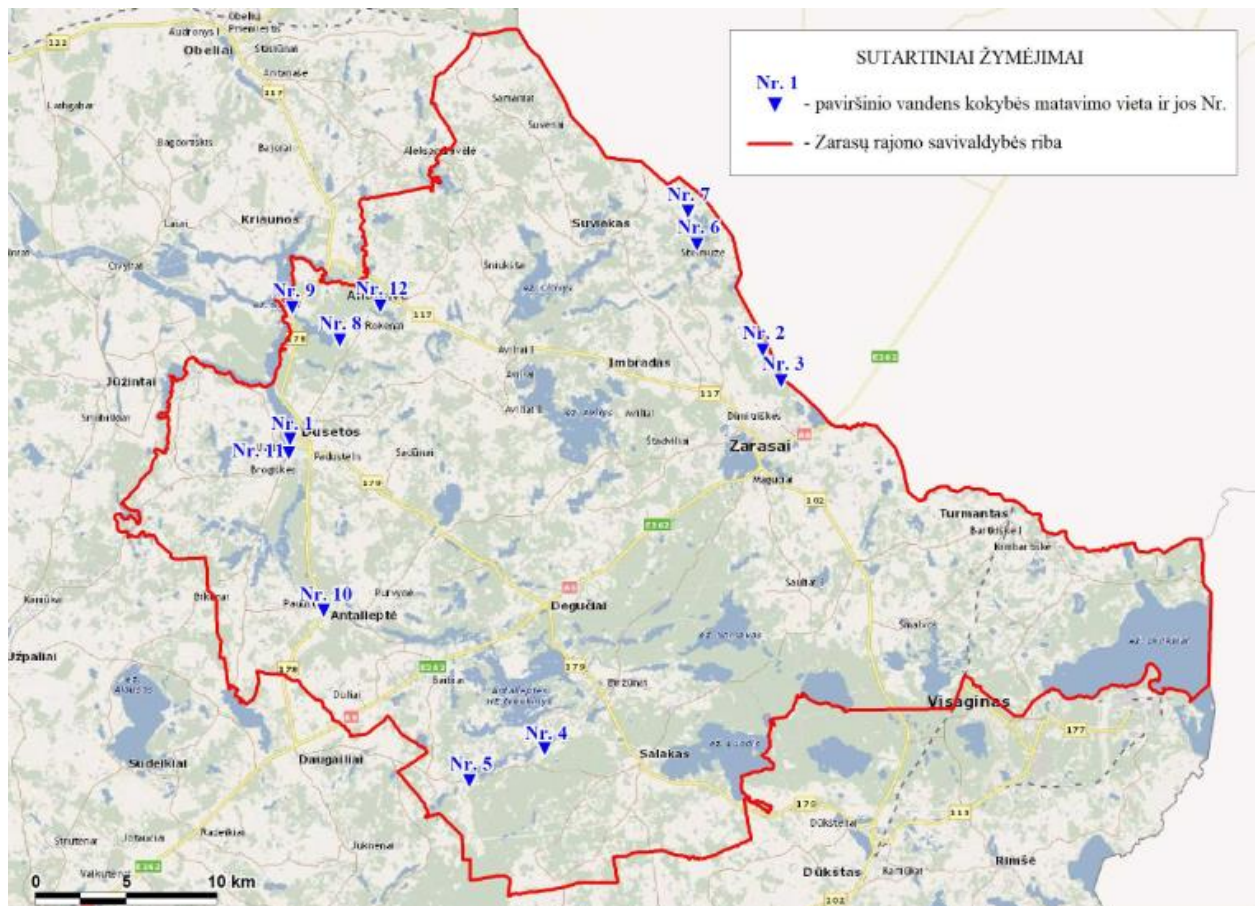
Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiamos paviršinio vandens monitoringo vietų koordinatės LKS94 koordinacių sistemoje bei paviršinio vandens monitoringo vietų vizualizacijos:

9 lentelė

Paviršinių vandens telkinių monitoringo vietos Zarasų rajono savivaldybėje

Monitoringo vietos Nr.	Pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
		X	Y
1.	Sartų ežeras	615281	6180585
2.	up. K-1 (Kampiniškių ežero intakas)	641298	6185485
3.	Bevardis upelis (Kampiniškių ežero ištaka)	642314	6183776
4.	up. Ligaja (Ligajų ežero ištaka)	629284	6163538
5	up. Ligaja (Ligajų ežero intakas)	625135	6161774
6	up. Stelmužė (Lukšto ežero intakas)	637679	6191292
7	up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka)	637201	6193120
8	up. Zaduoja (Zaduojo ež., intakas)	618022	6186042
9	Bevardis upelis (Zaduojo ež., ištaka)	615400	6187819
10	Šventosios upė ties Antalieptės miesteliu	617129	6171132
11	Šventosios upė ties Užtiltės k.	615202	6179822
12	Zalvės upė Antazavės k.	620233	6187909



2 pav. Paviršinio vandens monitoringo tinklas Zarasų rajono savivaldybėje

Tyrimo metodika

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

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

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

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, amonio azotą, bendrąjį azotą, fosfatinį fosforą, bendrąjį fosforą, biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas ir ištirpusio

deguonies kiekį vandenyje. Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

10 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 ₃ -N, mg/l N	1–5	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2.			NH ₄ -N, mg/l N	1–5	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3.			N _b , mg/l	1–5	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4.			PO ₄ -P, mg/l P	1–5	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5.			P _b , mg/l	1–5	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l O ₂	1–5	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7.		Prisotinimas deguonimi	O ₂ , mg/l	1, 3, 4, 5	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
8.			O ₂ , 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 fizikinių-cheminių kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą ir bendrąjį fosforą. Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių, kurios detalizuojamos žemiau esančioje lentelėje:

11 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 _b , mg/l	1–3	<1,00	1,00–2,00	2,01–3,00	3,01–6,00	>6,00
2.			P _b , mg/l	1	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
3.			P _b , mg/l	2–3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
4.		Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l O ₂	1	<2,3	2,3–4,2	4,3–6,0	6,1–8,0	>8,0
5.			BDS ₇ , mg/l O ₂	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		

12 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 _b , mg/l	1–3	<1,00	1,00–2,00	2,01–3,00	3,01–6,00	>6,00
2.			N _b , 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 _b , mg/l	1	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
4.			P _b , mg/l	2–3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100

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
5.		Pb, 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 ₇ , mg/l O ₂	1	<2,3	2,3–4,2	4,3–6,0	6,1–8,0	>8,0
7.		BDS ₇ , mg/l O ₂	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, ežerų 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:

Kitų Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

Medžiagų grupės pavadinimas	Medžiagos pavadinimas	CAS Nr. ¹	DLK ⁰ į nuotekų surinkimo sistemą	DLK ⁰ į gamtinę aplinką	DLK ⁰ vandens telkinyje-priimtuve	Ribinė koncentracija ² į nuotekų surinkimo sistemą	Ribinė koncentracija ² į gamtinę aplinką
Kitos medžiagos	Bendras azotas		100	-	*	50	10
	Nitritai (NO ₂ -N)/NO ₂		-	-	-	-	-
	Nitratai (NO ₃ -N)/NO ₃		-	-	*	-	-
	Amonio jonai (NH ₄ -N)/NH ₄		-	-	*	-	-
	Bendras fosforas		20	-	*	10	0,5
	Fosfatai (PO ₄ -P)/PO ₄		-	-	*	-	-
	Chloridai		2000	1000	300	1000	500
	Fluoridai		10	8	-	2	3,2
	Sulfatai		1000	300	100	300	200
	Sintetinės veiklios paviršinės medžiagos (anijoninės)		10	1,5	-	2	0,6
	Sintetinės veiklios paviršinės medžiagos (ne joninės)		15	2	-	3	0,8
	Riebalai		100	10	-	50	5
	Skendinčiosios medžiagos		-	25	-	-	25

Čia:

⁰ Šis parametras yra DLK, išreikštas kaip metinė vidutinė vertė.¹ CAS – Cheminių medžiagų santrumpų tarnybos registracijos numeris.² Ribinė koncentracija – ribinė didžiausia apskaičiuota, išmatuota arba planuojama medžiagos koncentracija, iki kurios šios medžiagos normuoti/kontroliuoti dar nereikia.³ Orientacinės vertės, taikomos po mineralinių sulfidų nustatymo metodikos patvirtinimo.* Šių medžiagų (taip pat BDS⁷) 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 veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“ pateiktomis Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo (toliau – Aprašas) priede esančiomis paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, vandens kokybės rodiklių ribinėmis vertėmis.

14 lentelė

Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, vandens kokybės rodiklių ribinės vertės

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė	
		Lašišiniams vandens telkiniams	Karpiniams vandens telkiniams
1.	Ištirpęs deguonis(mg/l O ₂)	≥ 9 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 6 mg/l O ₂)	≥ 7 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 4 mg/l O ₂)
2.	pH	nuo 6 iki 9 (O)	nuo 6 iki 9 (O)
3	Suspenduotos medžiagos (mg/l)	≤25 (O)	≤25 (O)
4	BDS ₇ (mg/l O ₂)	≤4	≤6
5.	Fosfatai(mg/l PO ₄)	≤ 0,2	≤ 0,4
6.	Nitritai(mg/l NO ₂)	≤ 0,1	≤ 0,15
7.	Amonio jonai(mg/l NH ₄)	≤ 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 veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“ patvirtinto Aprašo reikalavimus, jei: 95 procentai iš per metus išmatuotų temperatūros, pH, BDS₇, 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 mėsosje.

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau pateikiamos 2026 m. I pusmečio Zarasų rajono savivaldybėje atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

15 lentelė

2026 m. kovo 9 d. upių paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Monitoringo vietos Nr.	Pavadinimas	Analitė							
		Temperatūra	N bendras	Amonio azotas(NH ₄ -N)	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		°C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/lO ₂
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<3	<0,2	<2,3	<0,14	<0,09	>7,5	<3,30
Ribinė vertė, mg/l		-	10	0,778	-	0,5	0,4	≤ 7	6
2	up. K-1 (Kampiniškių ežero intakas)	4,5	1,3	a<0,0389	3,267	0,037	0,02	7,44	a<1,0
3	Bevardis upelis (Kampiniškių ežero ištaka)	5,7	1,4	a<0,0389	5,576	0,028	0,04	9,89	a<1,0
4	up. Ligaja (Ligajų ežero ištaka)	4,7	1,1	a<0,0389	3,429	0,022	0,01	7,77	a<1,0
5	up. Ligaja (Ligajų ežero intakas)	3,4	a<1	a<0,0389	2,972	0,014	0,02	8,07	a<1,0
6	up. Stelmužė (Lukšto ežero intakas)	5,5	2,5	a<0,0389	3,158	0,020	0,03	7,35	a<1,0
7	up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka)	2,0	a<1	a<0,0389	5,369	0,046	0,02	9,11	a<1,0
8	up. Zaduoja (Zaduojų ež., intakas)	1,1	2,3	a<0,0389	2,871	0,039	0,03	9,37	a<1,0
9	Bevardis upelis (Zaduojų ež., ištaka)	1,2	1,4	a<0,0389	1,105	0,018	0,05	6,71	a<1,0
10	Šventosios upė ties Antalieptės miesteliu	4,9	2,8	a<0,0389	4,257	0,031	0,04	7,57	a<1,0
11	Šventosios upė ties Užtiltės k.	5,1	3,3	a<0,0389	1,936	0,027	0,03	6,43	a<1,0
12	Zalvės upė Antazavės k.	4,6	a<1	a<0,0389	4,183	0,044	0,05	8,33	1,3

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos.

16 lentelė

2026 m. gegužės 21 d. upių paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Monitoringo vietos Nr.	Pavadinimas	Analitė							
		Temperatūra	N bendras	Amonio azotas(NH ₄ -N)	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		°C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/lO ₂
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<3	<0,2	<2,3	<0,14	<0,09	>7,5	<3,30
Ribinė vertė, mg/l		-	10	0,778	-	0,5	0,4	≤ 7	6
2	up. K-1 (Kampiniškių ežero intakas)	15.2	1.9	a<0.0389	2.629	0.037	0.04	8.74	a<1.0

3	Bevardis upelis (Kampiniškių ežero ištaka)	15,0	1,5	a<0,0389	1,572	0,034	0,01	8,54	a<1,0
4	up. Ligaja (Ligajų ežero ištaka)	12,0	1,3	a<0,0389	1,395	0,028	0,01	7,16	1,1
5	up. Ligaja (Ligajų ežero intakas)	11,4	1,1	a<0,0389	2,975	0,031	0,04	8,88	a<1,0
6	up. Stelmužė (Lukšto ežero intakas)	13,7	1,3	a<0,0389	2,421	0,039	0,02	8,32	a<1,0
7	up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka)	13,7	1,9	a<0,0389	2,230	0,035	0,03	8,89	a<1,0
8	up. Zaduoja (Zadujo ež, intakas)	13,4	2,3	a<0,0389	2,178	0,042	0,04	8,39	a<1,0
9	Bevardis upelis (Zadujo ež, ištaka)	11,5	2,0	a<0,0389	1,463	0,020	0,02	9,37	a<1,0
10	Šventosios upė ties Antalieptės miesteliu	14,4	1,7	a<0,0389	1,991	0,018	0,02	9,74	a<1,0
11	Šventosios upė ties Užtiltės k.	14,2	1,9	a<0,0389	2,406	0,023	0,01	7,03	a<1,0
12	Zalvės upė Antazavės k.	12,9	a<1	a<0,0389	3,024	0,036	0,01	7,86	1,1

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos.

17 lentelė

2026 m. I pusmečio upių paviršinio vandens tyrimų rezultatų vidutinių koncentracijų suvestinė

Monitoringo vietos Nr.		Pavadinimas	Analitė							
			Temperatūra	N bendras*	Amonio azotas(NH ₄ -N)*	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇ *
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			-	<3	<0,2	<2,3	<0,14	<0,09	>7,5	<3,30
Ribinė vertė, mg/l			-	10	0,778	-	0,5	0,4	≤ 7	6
2	up. K-1 (Kampiniškių ežero intakas)		9,9	1,6	a<0,0389	2,948	0,037	0,03	8,09	a<1,0
3	Bevardis upelis (Kampiniškių ežero ištaka)		10,4	1,45	a<0,0389	3,574	0,031	0,03	9,22	a<1,0
4	up. Ligaja (Ligajų ežero ištaka)		8,4	1,2	a<0,0389	2,412	0,025	0,01	7,47	0,8
5	up. Ligaja (Ligajų ežero intakas)		7,4	1,1	a<0,0389	2,974	0,023	0,03	8,48	a<1,0
6	up. Stelmužė (Lukšto ežero intakas)		9,6	1,9	a<0,0389	2,790	0,030	0,03	7,84	a<1,0
7	up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka)		7,9	1,9	a<0,0389	3,800	0,041	0,03	9,00	a<1,0
8	up. Zaduoja (Zaduoja ež, intakas)		7,3	2,3	a<0,0389	2,525	0,041	0,04	8,88	a<1,0
9	Bevardis upelis (Zaduoja ež, ištaka)		6,4	1,7	a<0,0389	1,284	0,019	0,04	8,04	a<1,0
10	Šventosios upė ties Antalieptės miesteliu		9,7	2,25	a<0,0389	3,124	0,025	0,03	8,66	a<1,0
11	Šventosios upė ties Užtiltės k.		9,7	2,6	a<0,0389	2,171	0,025	0,02	6,73	a<1,0
12	Zalvės upė Antazavės k.		8,8	a<1	a<0,0389	3,604	0,040	0,03	8,10	1,2

Čia: * - vidutinė koncentracija apskaičiuota naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos.

18 lentelė

2026 m. gegužės 21 d. ežero paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Monitoringo vietos Nr.	Pavadinimas	Analitė			
		Skaidrumas	N bendras	P bendras	BDS ₇
		m	mg/l	mg/l	mg/IO ₂
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		>1,3	<2	<0,06	<4,2
Ribinė vertė, mg/l		-	10	0,5	6
1	Sartu ežeras	1.4	2.7	0.031	a<1.0

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išnagrinėjus 2026 m. I pusmečio Zarasų rajono savivaldybės paviršinio vandens kokybės tyrimų rezultatus matyti ištirpusio deguonies, bendrojo azoto, bendrojo fosforo, nitratų azoto, amonio azoto, fosfatų fosforo bei biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras koncentracijų kaita.

Zarasų rajono savivaldybės paviršinio vandens kokybės parametrų (ištirpusio deguonies, bendrojo azoto, bendrojo fosforo, nitratų azoto, amonio azoto, fosfatų fosforo bei biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras) reikšmių dinamikos determinacijos faktorių bendrasis spektras: sutelktųjų paviršinio vandens taršos šaltinių (buitinių ir pramoninių nuotekų valymo įrenginių, sąvartynų, pramonės ir žemės ūkio įmonių ir kt.) tarša, pasklidusių paviršinio vandens taršos šaltinių (namų ūkių nuotekų, žemės ūkio ir kt.) tarša, klimato kaita, meteorologinės sąlygos.

Kiekybinių monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodų pagalba žemiau pateikiamos paviršinio vandens kokybės parametrų (ištirpusio deguonies, bendrojo azoto, bendrojo fosforo, nitratų azoto, amonio azoto, fosfatų fosforo bei biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras) reikšmių kaitos dinamika:

Bendrojo azoto koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės upių paviršiniame vandenyje keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 1$ mg/l iki 3,3 mg/l. Iš viso paviršinio upių vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės bendrojo azoto koncentracijos viso paviršinio upių vandens monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 1$ mg/l iki 2,6 mg/l. Santykinai didžiausia vidutinė bendrojo azoto koncentracija identifikuota Šventosios upėje, ties Užtiltės k. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis bendrojo azoto koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 2–7, 9 ir 12 esantys paviršinio vandens telkiniai; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 8, 10 ir 11 esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Amonio azoto koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje buvo mažesnė nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,038$ mg/l visose monitoringo vietose. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis amonio azoto koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka visi upių paviršinio vandens monitoringo vietose esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Nitratų azoto koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje keitėsi nuo 1,105 mg/l iki 5,576 mg/l. Iš viso paviršinio upių vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės nitratų azoto koncentracijos viso paviršinio upių vandens monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 1,284 mg/l iki 3,8 mg/l. Santykinai didžiausia vidutinė nitratų azoto koncentracija identifikuota up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka). Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis nitratų azoto koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietoje Nr. 9 esantis paviršinio vandens telkinys; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietoje Nr. 11 esantis paviršinio vandens telkinys; vidutinę ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 2–8, 10 ir 12 esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Bendrojo fosforo koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje keitėsi nuo 0,014 mg/l iki 0,046 mg/l. Iš viso paviršinio upių vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės bendrojo fosforo koncentracijos viso paviršinio upių vandens monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,019 mg/l iki 0,041 mg/l. Santykinai didžiausia vidutinė bendrojo fosforo koncentracija identifikuota up. Zadoja (Zadojo ež. intakas). Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis bendrojo fosforo koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka visi upių paviršinio vandens monitoringo vietose esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Fosfatų fosforo koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje keitėsi nuo 0,01 mg/l iki 0,05 mg/l. Iš viso paviršinio upių vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės fosfatų fosforo koncentracijos viso paviršinio upių vandens monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,01 mg/l iki 0,04 mg/l. Santykinai didžiausios vidutinės fosfatų fosforo koncentracijos išmatuotos ties up. Zadoja (Zadojo ež. intakas) ir Bevardyje upelyje (Zadojo ež. ištaka). Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis fosfatų fosforo koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka visi upių paviršinio vandens monitoringo vietose esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Ištirpusio deguonies koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje keitėsi nuo 6,43 mgO₂/l iki 9,89 mgO₂/l. Iš viso paviršinio upių

vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės ištirpusio deguonies koncentracijos viso paviršinio upių vandens monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 6,73 mgO₂/l iki 9,22 mgO₂/l. Santykinai mažiausia vidutinė ištirpusio deguonies koncentracija identifikuota Šventosios upėje ties Užtiltės k. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis ištirpusio deguonies koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 3, 7, 8 ir 10 esantys paviršinio vandens telkiniai; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 2, 5, 6, 9 ir 12 esantys paviršinio vandens telkiniai; vidutinę ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietoje Nr. 11 esantis paviršinio vandens telkinys.**

Biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras vertė 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 1,0$ mg/lO₂ iki 1,3 mg/lO₂. Iš viso paviršinio upių vandens tyrimo laikotarpio monitoringo duomenų apskaičiuotos vidutinės BDS₇ vertės viso paviršinio upių vandens monitoringo vietų diapazono ribose keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 1,0$ mg/lO₂ iki 1,2 mg/lO₂. Santykinai didžiausia vidutinė BDS₇ vertė identifikuota Zalvės upėje, Antazavės k. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis BDS₇ vertėmis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka visi upių paviršinio vandens monitoringo vietose esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Bendrojo azoto koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės Sartų ežero paviršiniame vandenyje siekė 2,7 mg/l. Remiantis paviršinio vandens telkinio vandenyje identifikuotomis bendrojo azoto koncentracijomis Sartų ežeras (orientaciniu pobūdžiu) gali būti priskiriamas **vidutinei ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasei.**

Bendrojo fosforo koncentracija 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės Sartų ežero paviršiniame vandenyje siekė 0,031 mg/l. Remiantis paviršinio vandens telkinio vandenyje identifikuotomis bendrojo fosforo koncentracijomis Sartų ežeras (orientaciniu pobūdžiu) gali būti priskiriamas **labai gerai ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasei.**

Biocheminio deguonies suvartojimo vertė 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės Sartų ežero paviršiniame vandenyje buvo mažesnė nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 1,0$ mg/lO₂. Remiantis paviršinio vandens telkinio vandenyje identifikuota BDS₇ verte, Sartų ežeras (orientaciniu pobūdžiu) gali būti priskiriamas **labai gerai ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasei.**

Aukščiau pateiktas indikatorinis (orientacinio pobūdžio), tam tikro vandens kokybės parametro koncentracijos pagrindu, paviršinio vandens telkinių (remiantis identifikuotu paviršinio vandens telkinio tipu) suskirstymas į ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases, kuris gali būti patikslintas atlikus pilną hidrocheminių, hidrobiologinių tyrimų spektrą ir įvertinus vienerių metų vidutinės paviršinio vandens telkinių vandens hidrocheminių bei hidrobiologinių parametru koncentracijas.

Paviršinio vandens monitoringo metu informacijos apie sutelktosios taršos proveržius, avarijas nebuvo gauta, todėl kai kurių paviršinio vandens kokybės parametru koncentracijų padidėjimą galėjo lemti pasklidusios vandens taršos faktorių kompleksas: egzistuojanti klimato kaita ir su ja susijusių gamtinių reiškinių akceleraciniai procesai (temperatūrinių pokyčių stimuliuojami biogeocheminiai dirvožemio organikos skaidymo ypatumai ir kt.), tinkamos meteorologinės sąlygos (maistinių medžiagų, ypač azoto junginių, natūraliai vykstančiam išplovimui iš dirvožemio sluoksnio ir migravimas į vandens telkinius. Remiantis šios aplinkos monitoringo ataskaitos išvadose pateiktais apibendrintais tyrimo rezultatais galime suformuoti tik bendrojo pobūdžio rekomendacijas, kurios turi būti patikslinamos ir detalizuojamos atliktų papildomų tyrimų pagrindu parenkant tinkamiausią ir ekonomiškai naudingiausią paviršinio vandens taršos mažinimo priemonių spektrą.

Siekiant mažinti antropogeninės taršos poveikį ir teigiamai įtakoti paviršinių vandens telkinių eutrofikacijos procesus, vykstančius paviršinio vandens telkiniuose, galimi šie veiksmai: dumblius ir kai kuriuos makrofitus ėdančios žuvies (pvz. margojo plačiakakčio) įveisimas; konkurencijos tarp planktono ir makrofitų dėl maisto medžiagų skatinimas, t. y. kontroliuojant makrofitinę augaliją ribojamas fitoplanktono vystymasis ir taip didinamas vandens skaidrumas; rankinis ar mechanizuotas makrofitų pjovimas, mechaninis pašalinimas, helofitų šienavimas pakrantėse ir nuo ledo. Pastebėtina, kad pjaunant makrofitus, labai svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad nupjautą jų biomasę būtina iš karto surinkti ir išvežti utilizuoti (pvz., kompostuoti) už vandens telkinio tiesioginės prietakos baseino ribų. Makrofitus pjauti geriausiai tada, kai jie savo biomasėje yra sukaupę maksimalų kiekį biogeninių medžiagų (t. y., maksimaliai suaugę), 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 5667-3:2024. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).
4. LST ISO 5667-6:2017. 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. Vandens kokybė. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996)
10. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
11. LST EN ISO 15681-1:2005. Vandens kokybė. Ortofosfato ir suminio fosforo kiekio nustatymas srauto analizės (FIA ir CFA) būdu. 1 dalis. Metodas, analizuojant purškiamą srautą (FIA) (ISO 15681-1:2003).

IV. MAUDYKLŲ MONITORINGAS

2026 m. gegužės 21 d., birželio 6 d., birželio 19 d. Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti maudyklų vandens kokybės tyrimai. Vykdant tyrimus pasinaudota Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos pajėgumais. Vandens mėginius paėmė Darnaus vystymosi instituto Tyrimo laboratorijos laborantas Mindaugas Jankus.

Monitoringo objektas: Zarasų rajono savivaldybės paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės būklė.

Monitoringo tikslas: periodiškai vykdyti mikrobiologinės taršos tyrimus Zarasų rajono savivaldybės maudyklose ir įvertinti maudyklų vandens kokybę pagal Lietuvos higienos normos HN 92:2018 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ reikalavimus, laiku išsiaiškinti galimus taršos šaltinius ir apie tai įspėti visuomenę.

Monitoringo uždaviniai:

1. Vykdyti mikrobiologinės taršos stebėjimus Zarasų rajono savivaldybės maudyklose;
2. Numatyti priemones vandens kokybės gerinimui;
3. Teikti informaciją visuomenei apie maudyklų vandens kokybę.

Paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės parametrai

Bendras paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės parametrų spektras: 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; vandens skaidrumas.

Monitoringo objekto parametrų eksplikacija

Žarninės lazdelės (*Escherichia coli*). Tai patogeninės, anaerobinės bakterijos, kurios ypač jautrios dezinfekantams. Šis hidrobiologinis vandens kokybės parametras rodo, kad vanduo gali būti užterštas fekaliniais mikroorganizmais, todėl jis yra nepatikimas ir pavojingas vartoti.

Galimi fekalinės taršos šaltiniai: žemės ūkio nuotekos, laukiniai gyvūnai, kuriems vanduo yra natūrali buveinė, nuotekos iš vietovių, užterštų gyvulininkystės fekalijomis, nuotekų valymo įrenginiai. Dėl gausių kritulių šie organizmai gali būti nuplaunami į upes, ežerus ar gruntinius vandenius.

Žmogaus bei gyvūno organizme tai yra įprastos žarninės lazdelės, kurios sudaro žarnyno florą, tačiau žarninės lazdelės, esančios geriamajame vandenyje gali sukelti pavojų gyventojų sveikatai, ypač vaikams, senjorams ar žmonėms, kurių nusilpusi imuninė sistema. Kai kurios

žarninių lazdelių variacijos gali sukelti sunkius sveikatos sutrikimus, įskaitant viduriavimą, hemoraginį kolitą ar hemolizinį ureminį sindromą.

Veiksniai, lemiantys žarninių lazdelių vandenyje pokyčius: nuotekos, gyvūnų fekalijos, jų išplovimas į vandenį.

Žarniniai eneterokokai (Intestinal Enterococci). Tai patogeninės, anaerobinės bakterijos. Dažniausiai pasitaikančios rūšys yra *Enterococcus faecalis* ir *Enterococcus faecium*. Šis hidrobiologinis vandens kokybės parametras rodo, kad vanduo gali būti užterštas ir potencialiai pavojingas vartoti.

Galimi fekalinės taršos šaltiniai: žemės ūkio nuotekos, laukiniai gyvūnai, kuriems vanduo yra natūrali buveinė, nuotekos iš vietovių, užterštų gyvulininkystės fekalijomis, nuotekų valymo įrenginiai. Dėl gausių kritulių šie organizmai gali būti nuplaunami į upes, ežerus ar gruntinius vandenis.

Tai bakterijos, natūraliai gyvenančios žmogaus (ir gyvūnų) žarnyne. Paprastai žmogui jos nekenksmingos, tačiau susilpnėjus imunitetui, po ilgalaikio antibiotikų vartojimo, esant chirurginėms ar invazinėms procedūroms, jos gali sukelti infekcijas (šlapimo takų, pilvo organų infekcijas, širdies vožtuvų uždegimą, žaizdų infekcijas, sepsį (kraujo užkrėtimą).

Veiksniai, lemiantys žarninių enterokokų vandenyje pokyčius: nuotekos, gyvūnų fekalijos, jų išplovimas į vandenį.

Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos. Tai iš sunkiai yrančios, netirpstančios, lengvesnės arba sunkesnės už vandenį medžiagos pagaminti gaminiai arba žaliavinė medžiaga. Jų vandenyje neturi būti. Į vandenį šie gaminiai arba medžiagos patenka dėl netinkamos paplūdimio priežiūros, netinkamo atliekų tvarkymo, neatsakingos žmonių veiklos, vandens transporto, gali būti atnešami upių ar vėjo iš aplinkos.

Veiksniai, lemiantys atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų kiekio vandenyje pokyčius: sezonas, paplūdimio lankomumas, meteorologinės sąlygos, atliekų tvarkymo ir paplūdimio priežiūros galimybės.

Monitoringo vietų išsidėstymas

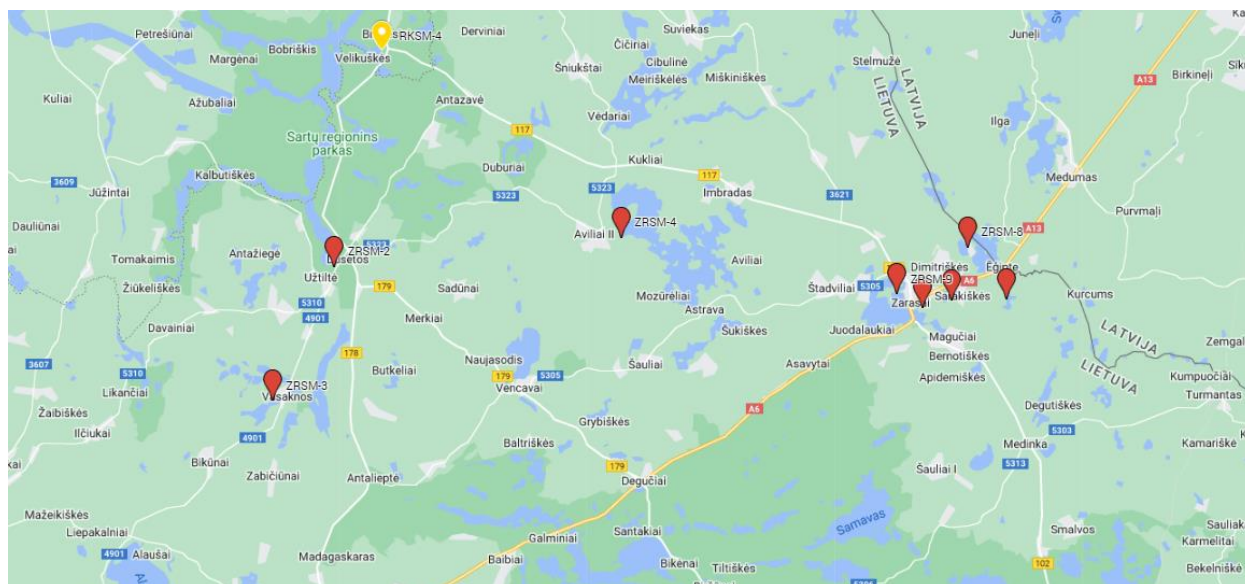
Zarasų rajono savivaldybės paplūdimių ir maudyklų monitoringo vietų lokalizacija ir monitoringo tinklo vizualizacija pateikiama žemiau esančioje lentelėje bei paveiksle:

Maudyklų monitoringo vietos Zarasų rajono savivaldybėje

Eil. Nr.	Monitoringo objektas	Monitoringo vietų koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
		X	Y
1.	Samanio ežeras	645268	6180016
2.	Sartų ežero maudykla (Dusetų mstl.)	615324	6180531
3.	Vasakno ežeras	612700	6174521
4.	Avilio ežeras	628038	6182179
8.	Balto ežeras	643471	6182225
9.	Zaraso ežero maudykla(Zarasų m.)	640347	6180096
10.	Zarasaičio ežero maudykla (Zarasų m.)	641385	6179272
11	Griežtos ežeras	642804	6179905

Čia:

Geltonai pažymėtos vietos kurios buvo tiriamos papildomai, ne pagal aplinkos monitoringo programą.



3 pav. Maudyklų monitoringo tinklas Zarasų rajono savivaldybėje

Tyrimo metodika

Imant ėminius iš paplūdimių ir maudyklų vandens būtina vadovautis Lietuvos higienos normoje (HN 92:2018) „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ nustatyta ėminių ėmimo tvarka.

Paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės monitoringo rezultatų vertinimą reglamentuoja Lietuvos higienos norma (HN 92:2018) „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ (patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. V-1055 (Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2018 m. sausio 23 d. įsakymo Nr. V-76 redakcija).

Maudyklų vandens kokybės mikrobiologinių, fizikinių ir cheminių rodiklių ribinės reikšmės

Rodiklio pavadinimas	Ribinė rodiklio reikšmė
Žarninių enterokokų (<i>Intestinal Enterococci</i>) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml	100
Žarninių lazdelių (<i>Escherichia coli</i>) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml	1000
Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos	Neturi būti
Vandens skaidrumas	1 m.

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST EN ISO 19458:2006 (*LST EN ISO 19458:2006/P:2008 (En)*). Vandens kokybė. Mėginių ėmimas mikrobiologinei analizei (ISO 19458:2006);
2. LST EN ISO 7899-1+AC:2000 (En). Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 1 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 7899-1:1998);
3. LST EN ISO 7899-2:2001. Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas ir skaičiavimas. 2 dalis. Membraninio filtravimo metodas (ISO 7899-2:2000);
4. LST EN ISO 9308-1:2014 (En). Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014);
5. LST EN ISO 9308-1:2014/A1:2017 (En). Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014/Amd.1:2016);
6. Vizualinis tikrinimas. Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančioje lentelėje pateikiama 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybėje atliktų maudyklų vandens kokybės tyrimų rezultatų suvestinė.

2026 m. atliktų maudyklų vandens kokybės tyrimų rezultatų suvestinė

Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas							
			Samanio ežeras*	Sartų ežeras	Vasakno ežeras*	Avilio ežeras*	Balto ežeras*	Zaraso ežeras	Zarasačio ežeras	Griežtos ežeras*
2026-05-21	Žarniniai Enterokokai	<100	a<1	a<1	a<1	1	2	a<1	1	15

	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	a<1	7,5	a<1	a<1	a<1	a<1	1	17
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	100+	100+	100+	100+	100+	100+	100+	100+
2026-06-06	Žarniniai Enterokokai	<100	2	1	2	4	3	4	5	8
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	8,4	2	9,7	5,2	5,2	7,5	15	11
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	100+	100+	100+	100+	100+	100+	100+	100+
2026-06-19	Žarniniai Enterokokai	<100	a<1	1	a<1	1	a<1	a<1	a<1	2
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	1	2	1	1	a<1	a<1	1	3,1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	Neturi būti	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
	Skaidrumas, cm	<100	100+	100+	100+	100+	100+	100+	100+	100+

Čia:

* - Papildomos maudyklos (ne pagal aplinkos monitoringo programą)

a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos

IŠVADOS

Atlikus maudyklų vandens kokybės tyrimus, parametrų ribinių verčių viršijimų užfiksuota nebuvo, vandens kokybė atitiko nustatytus higienos reikalavimus.

Žarninių enterokokų skaičius 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės paplūdimių ir maudyklų vandenyje keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., a<1 vnt./100 ml. iki 15 vnt./100 ml. Santykinai aukščiausias žarninių enterokokų (15 vnt./100 ml) buvo fiksuotas 2026-05-21 d. Griežtos ežero maudyklos vandenyje.

Žarninių lazdelių (*E. coli*) skaičius 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės paplūdimių ir maudyklų vandenyje keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., a<1 vnt./100 ml. Iki 17 vnt./100 ml. Aukščiausias žarninių lazdelių kiekis (17 vnt./100 ml), nevirsijantis ribinės vertės, buvo fiksuotas 2026-05-21 d. Griežtos ežero maudyklos vandenyje.

Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų 2026 m. I pusmetį Zarasų rajono savivaldybės paplūdimių ir maudyklų vandenyje nebuvo aptikta.

LITERATŪRA

1. HN 92:2018 Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė.
2. LST EN ISO 19458:2006/P:2008 (*LST EN ISO 19458:2006*) Vandens kokybė. Mėginių ėmimas mikrobiologinei analizei (ISO 19458:2006).

3. LST EN ISO 7899-1+Ac:2000 Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 1 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 7899-1:1998) arba LST EN ISO 7899-2:2001 Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas ir skaičiavimas. 2 dalis. Membraninio filtravimo metodas (ISO 7899-2:2000).
4. LST EN ISO 9308-1:2014 Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014) arba LST EN ISO 9308-3+AC:2000 en Vandens kokybė. *Escherichia coli* ir koliforminių bakterijų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 3 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 9308-3:1998).

V. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS

2026 m. gegužės 20–21 d. Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai. Vykdam tyrimus buvo remtasi UAB „Darnaus vystymosi institutas“ Tyrimų laboratorijos pajėgumais. Tyrimus vykdė laborantas Mindaugas Jankus.

Monitoringo objektas: Zarasų rajono savivaldybės aplinkos būklė akustinio triukšmo taršos atžvilgiu.

Monitoringo tikslas: sistemiškai rinkti informaciją apie triukšmo lygį ir jo kaitą Zarasų rajone, įvertinti triukšmo kaitos tendencijas ir teikti siūlymus dėl jo lygio sumažinimo.

Monitoringo uždaviniai:

1. Įvertinti triukšmo lygį jautriose vietose: gyvenamosiose, vaikų ugdymo ir sveikatos priežiūros įstaigų teritorijose, tyliosiose viešosiose ir poilsio vietose;
2. Nustatyti problemines vietas;
3. Atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

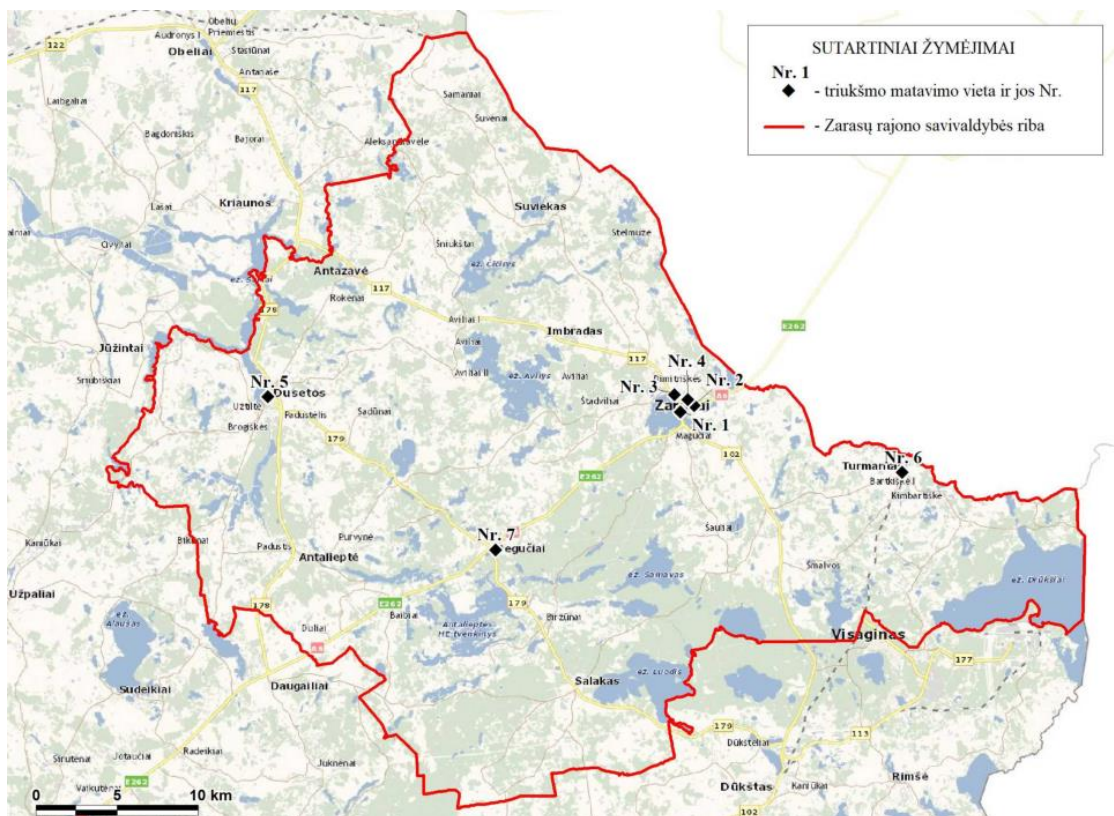
Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiamos aplinkos triukšmo monitoringo vietų koordinatės LKS94 koordinacių sistemoje bei aplinkos triukšmo monitoringo vietų vizualizacijos.

22 lentelė

Aplinkos triukšmo monitoringo vietų koordinatės Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo objektas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Pastabos
		X	Y	
1.	Centrinė Zarasų m. aikštė Sėlių g., Zarasų m.	641032	6179743	Transporto triukšmas
2.	Sankryža ties Vytauto ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641894	6180116	Transporto triukšmas
3.	Sankryža ties Šaltupės g. ir Šaltupės skersgatviu Zarasų m.	640656	6180804	Transporto triukšmas
4.	Sankryža ties Savanorių g. ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641486	6180491	Transporto triukšmas
5.	Nepriklausomybės aikštė, Dusetų m.	615568	6180670	Visuminis triukšmas
6.	Ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža	654716	6176032	Visuminis triukšmas
7.	Sankryža ties Saulėtekio ir Liepų g., Degučių k.	629623	6171243	Visuminis triukšmas



4 pav. Aplinkos triukšmo monitoringo vietos Zarasų 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 33:2026 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ patvirtinimo“ (Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2026 m. vasario 10 d. įsakymo Nr. V-131 redakcija) 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 dBA_{maks} ;

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

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

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

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

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

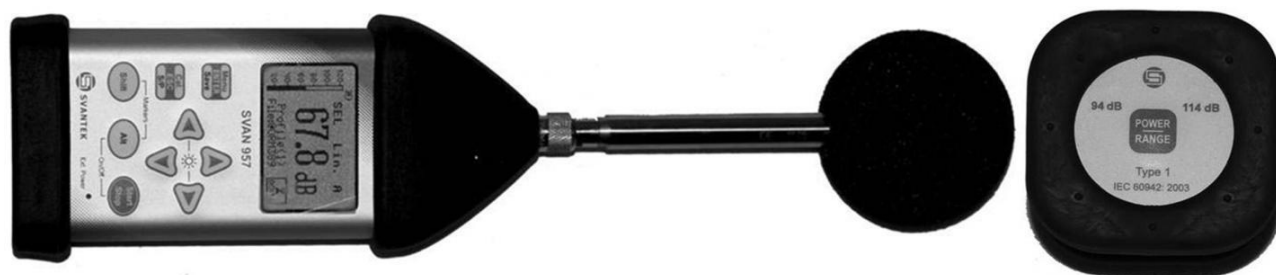
$$L_{dvn} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{dienos}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{vakaro+5}}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{nakties+10}}{10}} \right). \quad (1)$$

Nepastovus triukšmas – triukšmas, kuris nuolat kinta, pertrūksta arba pulsuoja ir kurio garso slėgio lygio pokytis didesnis kaip 5 dBA. Transporto eismo triukšmas laikomas nepastoviu triukšmu, išskyrus atvejus, nurodytus Lietuvos standarte LST ISO 1996-1 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros“.

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 apibrėžtas Lietuvos standarte LST ISO 1996-1 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros“ (toliau – standartas LST ISO 1996-1), kai standartinė dažninė svertis yra A svertis.

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



5 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai ties gyvenamosios paskirties ir visuomeninių pastatų fasadais bei šių pastatų vaikų žaidimo ir sporto aikštelėse, ramaus poilsio vietose vyresnio amžiaus ir neįgaliems žmonėms (HN 33:2026)

Eil. Nr.	Triukšmo šaltinis	L _{dvn} , dBA	L _{dienos} , dBA	L _{vakaro} , dBA	L _{nakties} , dBA	Dienos ekvivalentinis garso slėgio lygis (L _{AeqT}), dBA	Vakaro ekvivalentinis garso slėgio lygis (L _{AeqT}), dBA	Nakties ekvivalentinis garso slėgio lygis (L _{AeqT}), dBA
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Ūkinės veiklos keliamas triukšmas ties gyvenamosios paskirties ir visuomeninių pastatų fasadais bei šių pastatų vaikų žaidimo ir sporto aikštelėse, ramaus poilsio vietose vyresnio amžiaus ir neįgaliems žmonėms	55	55	50	45	55	50	45
2.	Transporto eismo keliamas triukšmas ties gyvenamosios paskirties ir visuomeninių pastatų fasadais bei šių pastatų vaikų žaidimo ir sporto aikštelėse, ramaus poilsio vietose vyresnio amžiaus ir neįgaliems žmonėms	65	65	60	55	-	-	-

Lietuvos higienos normoje HN 33:2026, transporto eismo keliamo triukšmo ties gyvenamosios paskirties ir visuomeninių pastatų fasadais bei šių pastatų vaikų žaidimo ir sporto aikštelėse, ramaus poilsio vietose vyresnio amžiaus ir neįgaliems žmonėms, nėra nustatyta maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo didžiausių leidžiamų triukšmo ribinių dydžių.

Meteorologinės sąlygos

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Zarasų rajono savivaldybės 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 Zarasų 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 pateikiami žemiau esančiose lentelėse.

24 lentelė

Konsoliduoti 2026 m. gegužės 20–21 d. triukšmo monitoringo rezultatai Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje

Monitoringo vietos Nr.	Triukšmo monitoringo objektas	Koordinatės (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		Dienos	Vakaro	Nakties
1.	Centrinė Zarasų m. aikštė Sėlių g., Zarasų m.	641032	6179743	L _{max.}	68,7	67,1	57,1
				L _{AeqT}	57,1	50,7	44,7
2.	Sankryža ties Vytauto ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641894	6180116	L _{max.}	70,2	65,1	58,8
				L _{AeqT}	60,1	55,7	44,2
3.	Sankryža ties Šaltupės g. ir Šaltupės skersgatviu Zarasų m.	640656	6180804	L _{max.}	65,6	67,4	63,2
				L _{AeqT}	52,5	50,2	44,7
4.	Sankryža ties Savanorių g. ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641486	6180491	L _{max.}	69,4	63,8	60,7
				L _{AeqT}	58,3	50,1	48,4
5.	Nepriklausomybės aikštė, Dusetų m.	615568	6180670	L _{max.}	68,8	61,0	55,8
				L _{AeqT}	54,3	50,3	42,5
6.	Ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža	654716	6176032	L _{max.}	69,3	64,8	60,5
				L _{AeqT}	60,3	56,8	43,8
7.	Sankryža ties Saulėtekio ir Liepų g., Degučių k.	629623	6171243	L _{max.}	68,6	60,8	61,0
				L _{AeqT}	50,3	46,7	48,6

Konsoliduotos 2026 m. gegužės mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

Monitoringo vietos Nr.	Triukšmo monitoringo objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Centrinė Zarasų m. aikštė Sėlių g., Zarasų m.	641032	6179743	56,2	65
2.	Sankryža ties Vytauto ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641894	6180116	59,0	65
3.	Sankryža ties Šaltupės g. ir Šaltupės skersgatviu Zarasų m.	640656	6180804	53,8	65
4.	Sankryža ties Savanorių g. ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641486	6180491	57,9	65
5.	Nepriklausomybės aikštė, Dusetų m.	615568	6180670	54,0	65
6.	Ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža	654716	6176032	59,4	65
7.	Sankryža ties Saulėtekio ir Liepų g., Degučių k.	629623	6171243	55,0	65

Čia:



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

Zarasų rajono savivaldybėje 2026 m. I pusmetį atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis monitoringo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 65,6 dBA iki 70,2 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 2 (sankryža ties Vytauto ir K. Donelaičio g., Zarasų m.).

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 50,3 dBA iki 60,3 dBA. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 6 (Ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža).

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) monitoringo vietose keitėsi nuo 60,8 dBA iki 67,4 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 3 (sankryža ties Šaltupės g. ir Šaltupės skersgatviu Zarasų m.).

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 46,7 dBA iki 56,8 dBA. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 6 (Ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža).

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 55,8 dBA iki 63,2 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis nakties metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 3 (sankryža ties Šaltupės g. ir Šaltupės skersgatviu Zarasų m.).

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 42,5 dBA iki 48,6 dBA. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 7 (sankryža ties Saulėtekio ir Liepų g., Degučių k.).

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės monitoringo vietose keitėsi nuo 53,8 dBA iki 59,4 dBA. Didžiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 6 (Ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža).

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Apibendrinus Zarasų rajono savivaldybėje 2026 m. I pusmetį atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi nuo 55,8 dBA iki 70,2 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis, kuris viršijo ribinį dydį, išmatuotas dienos metu monitoringo vietoje Nr. 2 (sankryža ties Vytauto ir K. Donelaičio g., Zarasų m.).

Ekvivalentinis triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi nuo 42,5 dBA iki 60,3 dBA. Didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis išmatuotas dienos metu monitoringo vietoje Nr. 6 (ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža).

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė monitoringo vietose keitėsi nuo 53,8 dBA iki 59,4 dBA. Didžiausia paros triukšmo vertė apskaičiuota monitoringo vietoje Nr. 6 (Ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža).

Remiantis šios aplinkos monitoringo ataskaitos išvadose pateiktais apibendrintais tyrimo rezultatais galime suformuoti tik bendrojo pobūdžio rekomendacijas, kurios turi būti patikslinamos ir detalizuojamos atliktų papildomų tyrimų pagrindu parenkant tinkamiausią ir ekonomiškai naudingiausią aplinkos triukšmo mažinimo priemonių spektrą.

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 33:2026 „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.