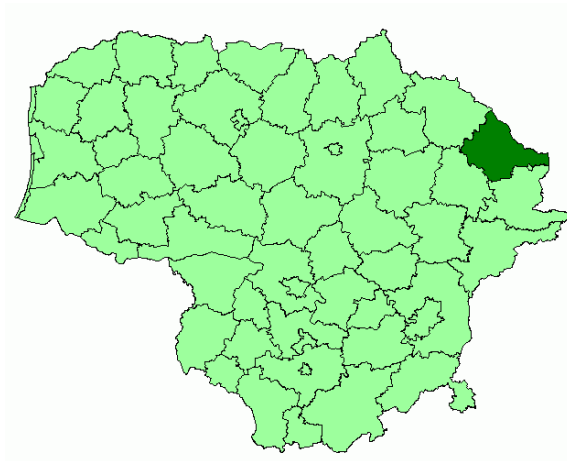


**ZARASŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2025 M. I PUSMETĮ**



Šiauliai, 2025 m.

Už Zarasų rajono savivaldybės 2023 – 2028 m. aplinkos monitoringo programos įgyvendinimą atsakingas asmuo ir šią konsoliduotą ataskaitą parengė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos UAB „Darnaus vystymosi institutas“ tyrimų Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir kokybės vadybininkė Laura Jankuvienė.



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



UAB „Darnaus vystymosi institutas“
Aušros al. 66 a., 76233 Šiauliai
Tel. +370 672 26 226
El. p.: info@institute.lt
www.institute.lt

© Zarasų rajono savivaldybės administracija, 2025
© UAB „Darnaus vystymosi institutas“, 2025

TURINYS

I. BENDROJI DALIS	4
II. APLINKOS ORO MONITORINGAS	5
III. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS	25
IV. MAUDYKLŲ MONITORINGAS	46
V. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS	53

I. BENDROJI DALIS

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Zarasų rajono savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti mokslo atstovų, valstybinių institucijų informavimą apie miesto aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai sąmoningą visuomenę. Be to, aplinkos monitoringo vykdymo metu gautą informaciją yra pravartu naudoti planuojant, grindžiant, 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, aplinkos triukšmą, dirvožemį, paviršinį, požeminį bei maudyklų vandenį).

Dėl šios priežasties 2023 m. gegužės 25 d. Zarasų rajono savivaldybės taryba sprendimu Nr. T-107 patvirtino Zarasų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023 – 2028 metų programą, kurioje pateikiami kiekvieno aplinkos monitoringo komponento tikslai, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

UAB „Darnaus vystymosi instituto“ remiantis 2024-01-30 d. pasirašyta Zarasų rajono savivaldybės 2023–2028 metų aplinkos monitoringo programos įgyvendinimo 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 pasiekama pagal nuorodą <http://zarasurmonitoringas.lt> moderniai viešinami, nuolatos atnaujinami bei interaktyviai pateikiami visuomenei Zarasų rajono savivaldybės lygmeniu vykdomo aplinkos monitoringo duomenys. Pažymėtina, kad viešas aplinkos monitoringo duomenų publikavimas didina rajono bendruomenės, specialistų, valstybinių institucijų informavimą apie Zarasų rajono savivaldybės aplinkos būklę, sudaro palankias sąlygas ekologiškai sąmoningai visuomenės ugdymuisi. Sukaupti ir suklasifikuoti aplinkos monitoringo duomenys yra moksliskai vertingi ir naudingi planuojant bei grindžiant konkrečias aplinkosaugos priemones, projektuojant Zarasų rajono savivaldybės darnaus vystymosi ateities scenarijus.

II. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti antropogeninės oro taršos tyrimai. Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje atlikti **azoto dioksido (NO₂)**, **sieros dioksido (SO₂)**, **lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir o m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX))** ir **Amoniako (NH₃)**, LOJ (lakisieji organiniai junginiai: benzenas, toluenas, etilbenzenas, m/p-ksilenas ir o-ksilenas), panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2025-03-03 iki 2025-03-17 d. ir nuo 2025-04-08 iki 2025-04-22 d.

Aplinkos monitoringo programoje numatytuose aplinkos oro tyrimų taškuose (žr. 1 lentelę) 2025-01-18/20 d. (1 tyrimas), 2025-01-20/22 d. (2 tyrimas), 2025-04-02/04 d. (3 tyrimas) ir 2025-04-04/06 d. (4 tyrimas) atlikti kietųjų dalelių (KD_{2,5} ir KD₁₀) koncentracijų matavimai. Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas.

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:

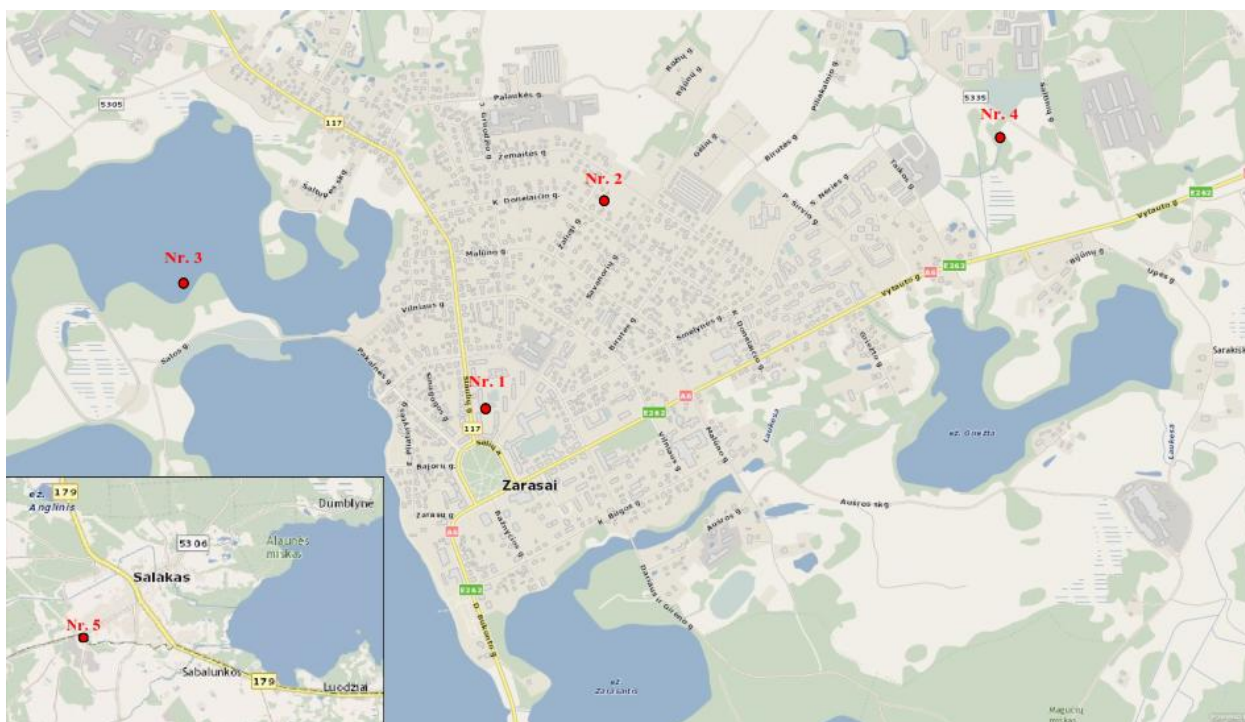
- Zarasų rajono savivaldybėje vykdyti aplinkos oro taršos stebėjimus;
- Kaupti ir analizuoti stebėjimo duomenis, palyginant juos su aplinkos oro teršalų ribinėmis vertėmis;
- Vertinti aplinkos oro kokybę Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje;
- Pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo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

Žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas bei jų koordinatas LKS94 koordinacinių sistemoje (žr. 1 lentelė ir 1 pav.):

Aplinkos oro taršos matavimo vietų Zarasų rajono savivaldybėje lokalizacija ir vyraujantis taršos pobūdis

Matavimo vietos eil. Nr.	Matavimo vietos pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių 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, Daugailių g., Salakas	6162154	633906	Žvėrelių fermos veikla

(šaltinis: sudaryta autorių)

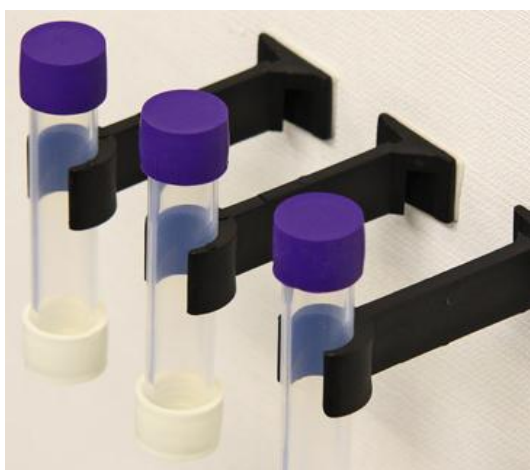


1 pav. Aplinkos oro monitoringo tinklas, matavimo vietos Nr. 1 – Nr. 5
(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)

Tyrimo metodika. Zarasų rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų matavimams aplinkos ore naudoti pasyvūs sorbentai paruošti akredituotoje laboratorijoje Gradko International Ltd.

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kausti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 2 – 5 pav.). Dvi savaites NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

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



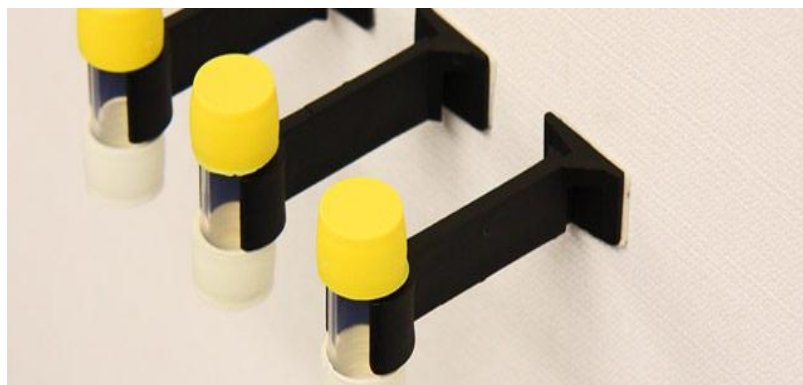
2 pav. SO₂ pasyvus sorbentas



3 pav. NO₂ pasyvus sorbentas



4 pav. LOJ pasyvus serbentas



5 pav. amoniako (NH₃) pasyvus serbentas

Kietųjų dalelių (KD₁₀ ir KD_{2,5}) koncentracijų matavimai Zarasų rajono savivaldybės viešosios paskirties teritorijų aplinkoje atlikti automatizuotų aplinkos oro taršos analizatorių pagalba.

Atliekant oro teršalų koncentracijų tyrimus ir vertinant aplinkos oro kokybę buvo vadovaujama šiais teisės aktais:

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2010, Nr. 42-2042, i. k. 110301MISAK00D1-279);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1-329/V-469 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471 – 582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“

pakeitimo (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2007-06-16, Nr. 67-2627, i. k. 107301MISAK29/V-469);

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1-585/V-611 redakcija) (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2001, Nr. 106-3827, i. k. 101301MISAK0591/640).

Atliekant tyrimus buvo vadovautasi tokiomis metodikomis ir standartais:

- LST EN 13528-1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“;
- LST EN 13528-2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“;
- LST EN 13528-3:2004 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“;
- LST EN 12341:2014 Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD₁₀ arba KD_{2,5} masės koncentracijai nustatyti;
- LST EN 14626:2012 „Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją“.

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	-
CO	8 val. **	10 mg/m ³	6 mg/m ³
O ₃	8 val. **	120 (25 d.) µg/m ³	-

Čia:

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

*** - paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106-3827) 6 priedo (CO);
E – ekosistemų apsaugai;
(3 k.), (18 k.), (35 k.) – leistinas viršijimų skaičius (kartais, dienos) per kalendorinius metus.*

Maksimalus paros 8 valandų vidurkis reiškia, kad tam tikro teršalo koncentracija nustatoma tiriant paeiliui einančius 8 valandų periodus ir kiekvieną valandą apskaičiuojant ir atnaujinant vidurkį. 8 valandų periodo vidurkis skaičiuojamas pagal šį pavyzdį: pirmas 8 valandų vidurkis imamas pradedant nuo 17.00 val. praėjusios paros iki 1.00 val. paros, kuriai nustatomas vidurkis; paskutinis apskaičiavimo periodas yra nuo 16.00 iki 24.00 val. tos paros, kuriai nustatomas vidurkis.

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Sieros dioksidas (SO₂). Tai atmosferos teršalas, susidarantis degimo (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių) procese, taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Sieros dioksido kiekį aplinkos ore galima sumažinti naudojant mažai sieros turintį kurą ar naudojant išlakų nusierinimo įrenginius. Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki SO₃ (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO₃ greitai virsta sulfatais bei sieros rūgšties aerozoliais. Sieros rūgšties lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra vienas iš svarbiausių rūgščių lietu komponentų.

Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Esant tiesioginiam žmogaus odos kontaktui su SO₂, oda sudirginama, esant didesnėms koncentracijoms, gali nudegti. Įkvėptas SO₂ suvaržo bronchus, kartu pasunkina ir padažnina kvėpavimą ir širdies ritmą. SO₂ gali paspartinti esamų kvėpavimo takų ligas. SO₂ ir kietosios dalelės veikia sinergetiškai, nes paspartina SO₂ oksidaciją į sieros rūgštį.

Įkvėpta sieros rūgštis (H₂SO₄) skatina kvėpavimo sistemos gleivių išsiskyrimą, o tai savo ruožtu sumažina organizmo gebėjimą pašalinti dulkes ir padidina infekcijos prasiskverbimo į kvėpavimo takus galimybę.

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

Ypač kenksmingas SO₂ ir rūgščių kritulių poveikis materialinėms vertybėms. Esant rūgščiai terpei, greitėja metalų korozija, mažėja įvairių audinių atsparumas. Žalojamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonai, plytos, plastmasės, plienas.

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

Degalinių teritorijose aplinkos ore dominuoja teršalas, susidarantis benzino garavimo metu – lakiųjų organinių angliavandenilių mišinys. 40 % LOJ emisijos sudaro garavimas nuo automobilių kuro bakų, 40 % – nuo talpyklų, likusieji 20 % – tai transporto priemonių variklių išmetamosios dujos. Kiekvienam litrui benzino patenkančio į automobilio baką apie 1 g išgaruoja į aplinkos orą.

LOJ garavimas iš degalinių prisideda prie ir taip didelės oro taršos urbanizuotose teritorijose, reaguoja su kitais ore esančiais teršalais susidarant smogui ir sąlygoja pažeminio ozono koncentracijos didėjimą.

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

Benzeno kartais pasitaiko maiste ir gėrimuose, bandant juos konservuoti su natrio benzoatu. Jis dažnai pažymėtas konservanto kodu E210 ir E211 (*angl. sodium benzoate*). Šis junginys skyla rūgštingoje aplinkoje, pasitaikius vitaminui C ar kitom rūgštingom medžiagom, ir sudaro benzeną. Neseniai mokslininkai pastebėjo, kad benzeno kiekis gaivinančiuose gėrimuose gali būti pavojingas: kai kuriais atvejais net siekia ir viršija kancerogeninius (vėžį sukeliančius) lygius.

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

Benzeno buvimas aplinkoje gali sukelti rimtus sveikatos sutrikimus. Įkvėpus didelę dozę benzeno garų, gali ištikti mirtis, nuo mažų dozių gali prasidėti mieguistumas, galvos svaigimas, galvos skausmas, drebulys, padidėti širdies dažnis, netenkama sąmonės. Maisto, kuriame yra didelis kiekis benzeno, vartojimas gali sukelti vėmimą, pilvo dirginimą, galvos svaigimą, mieguistumą, gali padidėti širdies ritmas, prasidėti konvulsijos, ištikti mirtis.

Pagrindinis ilgalaikio buvimo benzeno turinčioje aplinkoje efektas – kaulų čiulpų pažeidimai, dėl kurių sumažėja raudonųjų kraujo kūnelių kiekis ir susergama anemija (mažakraujyste) ir leukemija.

Benzenas yra priskiriamas prie lakių organinių junginių (LOJ), kurie erzina kvėpavimo takus, o kartais ir odą. Ilgesnį laiką išbuvus nevedintoje patalpoje, kurioje yra pasklidę LOJ garų, gali atsirasti galvos skausmas, svaigulys, mieguistumas. Lokieji organiniai junginiai, kaip pirmtakai (prekursoriai) dalyvauja ozono susidarymo arba skilimo reakcijų cikluose. Saulės šviesoje, LOJ reaguojant su azoto oksidais, atmosferoje didėja ozono kiekis, susidaro rūgštus lietus. LOJ sudėtyje esantys tokie angliavandeniai, kaip benzenas, toluenas, visų rūšių ksilenai yra toksiški, kancerogeniški ir kenksmingi žmogaus sveikatai.

Azoto dioksidas (NO₂). Azotas (N₂) yra aplinkoje paplitusios inertinės dujos, sudarančios 79% atmosferos oro. Šioje formoje azotas yra nekenksmingas žmogui ir gyvybiškai reikalingas augalų medžiagų apykaitai. Dėl savo paplitimo atmosferoje, azotas dalyvauja daugelyje degimo procesų. Esant aukštomis degimo temperatūroms (degant angliai, naftos produktams, dujoms), molekulinis azotas (N₂) jungiasi su atmosferos deguoniu (O₂) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palapsniui oksiduojasi iki azoto dioksido (NO₂).

Azoto dioksidas ar azoto oksidai yra vieni iš svarbiausių komponentų rūgšties krituliams sudaryti. Reaguodami su vandeniu jie sudaro azoto rūgštį. Esant saulės šviesai NO_x reaguoja su kitais aktyviais atmosferos komponentais, dažniausiai angliavandeniliais, ir sudėtingų reakcijų metu sudaro fotocheminius oksidantus (tarp jų ir ozoną). Šie itin nestabilūs junginiai žaloja augalus ir erzina žmogaus kvėpavimo ir regėjimo organus.

Azoto dioksidas NO₂ yra rudos spalvos, slogaus kvapo dujos. Patekęs į žmogaus organizmą, jis dirgina kvėpavimo takus ir gali sukelti sveikatos pablogėjimą esant koncentracijai ore nuo 140 μg/m³. NO₂ apsunkina kvėpavimą, padidina jo dažnumą, sumažina plaučių atsparumą infekcijoms. NO₂ gali pažeisti giliuosius plaučių audinius ir sukelti plaučių edemą. Kai šis azoto dioksidas įkvepiamas su kitais teršalais, efektas būna suminis.

Amoniakas (NH₃). Tai yra bespalvės, aštraus, nemalonaus kvapo, sprogios, degios ir toksiškos dujos. Amoniakos dujų antropogeniniai šaltiniai yra neorganinės chemijos, azotinių trąšų gamybos įmonės, gyvulininkystės įmonės, paukštynai. 64% dėl žmogaus antropogeninės veiklos išsiskiriančio amoniako tenka gyvulininkystei. Gyvulininkystės technologiniuose

procesuose 37 % amoniako emisijų susidaro tvartuose, 20 % iš mėšlidžių, 38% iš skleidžiamo mėšlo, 5% ganant gyvulius. Stambaus kiaulių komplekso taršos šaltiniai per 1 val. į aplinkos orą išmeta apie 160 kg amoniako, 14,5 kg vandenilio sulfido. Amoniako dujos stipriai dirgina kvėpavimo takų ir akių gleivines, gali jas nudeginti, sukelti kosulį, kvėpavimo sutrikimus. Apsinuodijus amoniaku peršti, ašaroja akys, sukliamas kosulys, čiaudulys, prasideda nosies, gerklų, bronchų gleivinės, akių junginės uždegimas. Didelės koncentracijos amoniakas sukelia balso klosčių, gerklų ir bronchų raumenų spazmus. Mirštama dėl plaučių emfizemos arba dėl kvėpavimo centro paralyžiaus. Amoniako kvapo pajutimo slenkstis yra $0,5 \text{ mg/m}^3$. Amoniakas priskiriamas vietinio ir regioninio poveikio dujoms. 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. Nuo taršos pertekliaus rūgštėja dirvožemis, vandens telkiniuose nuo maistinių medžiagų pertekliaus paspartėja eutrofikacijos procesai.

Kietosios dalelės (KD₁₀, KD_{2,5}). Į atmosferą patenkančios dalelės skiriasi savo dydžiu ir chemine sudėtimi, todėl jų įtaka žmonių sveikatai ir aplinkai tiesiogiai susijusi su šiais parametrais.

Dažniausi taršos smulkiomis dalelėmis šaltiniai yra katilinės, naudojančios iškastinį kurą (išmeta pelenus ir suodžius), pramoniniai procesai (metalo, audinių dulkes), dirvos erozija, fotocheminiai procesai. Degimo metu susidariusios dalelės būna mažesnės už $1 \mu\text{m}$, industrinės ir dirvos dalelės – didesnės už $1 \mu\text{m}$.

Daugiausia sveikatos sutrikimų sukelia dalelės, mažesnės už $1 \mu\text{m}$. Jas sunkiausia išvalyti iš pramoninių procesų išlakų, todėl didžiausia jų dalis iš oro pašalinama lyjant.

Didelės kietųjų dalelių koncentracijos aplinkos ore saulės spinduliavimo ir drėgmės poveikyje gali veikti klimatinės sąlygas ir sumažinti matomumą. Smulkiosios dalelės dalyvauja debesų formavimesi, ir esant intensyviems išmetimams gali padidinti debesuotumą ir kritulių kiekį tam tikroje vietovėje. Dalelės, kurių skersmuo yra tarp $0,1$ ir $1,0 \mu\text{m}$, efektyviai išsklaido matomąją šviesą, taip sumažindamos matomumą. Esant dideliame oro drėgnumui, susiformuoja migla.

Kietieji teršalai patenka į žmogaus organizmą per kvėpavimo sistemą. Dalelių prasiskverbimo gylis į kvėpavimo sistemą priklauso nuo jų dydžio. Didesnės nei $5 \mu\text{m}$ dalelės dažniausiai sulaikomas gerklėje arba nosyje. Nuo $0,5$ iki $5 \mu\text{m}$ diametro dalelės nusėda bronchuose, o nedidelė dalis pasiekia plaučių alveoles. Smulkesnės už $0,5 \mu\text{m}$ dalelės pasiekia plaučių alveoles ir gali jose nusėsti, tam tikra dalis per alveoles patenka į kraują. Kietųjų dalelių

poveikyje gali išsivystyti kvėpavimo takų ligos (astma, bronchitas, emfizema), sutrikti širdies veikla (širdies priepuolis) ir išsivystyti plaučių vėžys.

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

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2025 m. I – II ketv. vykdytų antropogeninės oro taršos tyrimų statistinės lentelės.

3 lentelė

LOJ koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m. I – II ketv.

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių 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	0,93	0,98	0,96	5
			Toluenas	0,89	0,70	0,80	600
			Etilbenzenas	0,90	0,86	0,88	20
			m/p-ksilenas	0,70	0,63	0,67	200
			o-ksilenas	0,77	0,82	0,80	200
2	641391	6180338	Benzenas	1,19	1,03	1,11	5
			Toluenas	1,23	1,14	1,18	600
			Etilbenzenas	0,94	1,09	1,02	20
			m/p-ksilenas	0,94	1,02	0,98	200
			o-ksilenas	0,76	0,81	0,79	200
3	639868	6180182	Benzenas	0,67	0,70	0,69	5
			Toluenas	1,07	0,90	0,99	600
			Etilbenzenas	0,75	1,07	0,91	20
			m/p-ksilenas	0,53	a<0,51	0,40	200
			o-ksilenas	0,61	0,57	0,59	200
4	642990	6180702	Benzenas	0,87	0,72	0,80	5
			Toluenas	0,56	0,76	0,66	600
			Etilbenzenas	0,57	0,56	0,57	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	a<0,51	0,26	200
			o-ksilenas	0,60	a<0,51	0,43	200
5	633906	6162154	Benzenas	0,84	0,97	0,91	5
			Toluenas	0,94	0,61	0,78	600
			Etilbenzenas	0,70	0,77	0,74	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	a<0,51	0,26	200
			o-ksilenas	0,65	0,54	0,60	200

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

* - vidutinės koncentracijos apskaičiuotos naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos ir tik iš turimų tyrimo duomenų.

4 lentelė

KD₁₀ koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m. I – II ketv.

Matavimo vietos ID	Taško 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	12,1	15,6	21,9	25,8	18,85	50
2	641391	6180338	10,2	13,3	20,5	36,4	20,10	50

5 lentelė

KD_{2.5} koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m. I – II ketv.

Matavimo vietos ID	Taško 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	641391	6180338	5,2	7,1	6,6	7,0	6,48	20
2	639868	6180182	4,8	4,5	5,4	5,8	5,13	20

6 lentelė

NH₃ koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m. I – II ketv.

Matavimo vietos ID	Taško 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	14,89	17,75	16,32	40
5	633906	6162154	16,12	20,02	18,07	40

7 lentelė

NO₂ koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m. I – II ketv.

Matavimo vietos ID	Taško 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	13,31	9,33	11,32	40
2	641391	6180338	10,63	9,31	9,97	40
3	639868	6180182	9,00	9,11	9,01	40

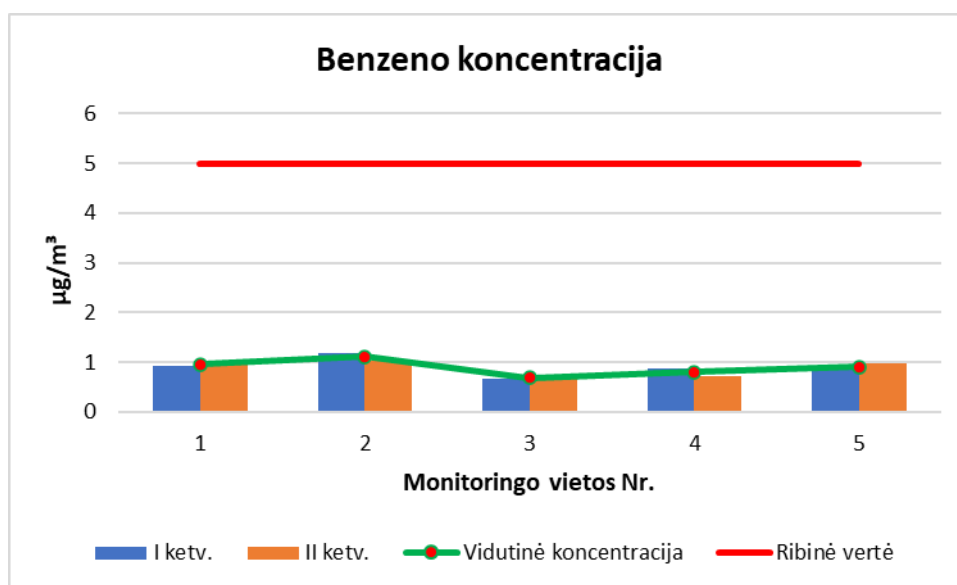
SO₂ koncentracijų kaita Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m. I – II ketv.

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatių 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	1,58	20
2	639868	6180182	a<3,15	a<3,15	1,58	20

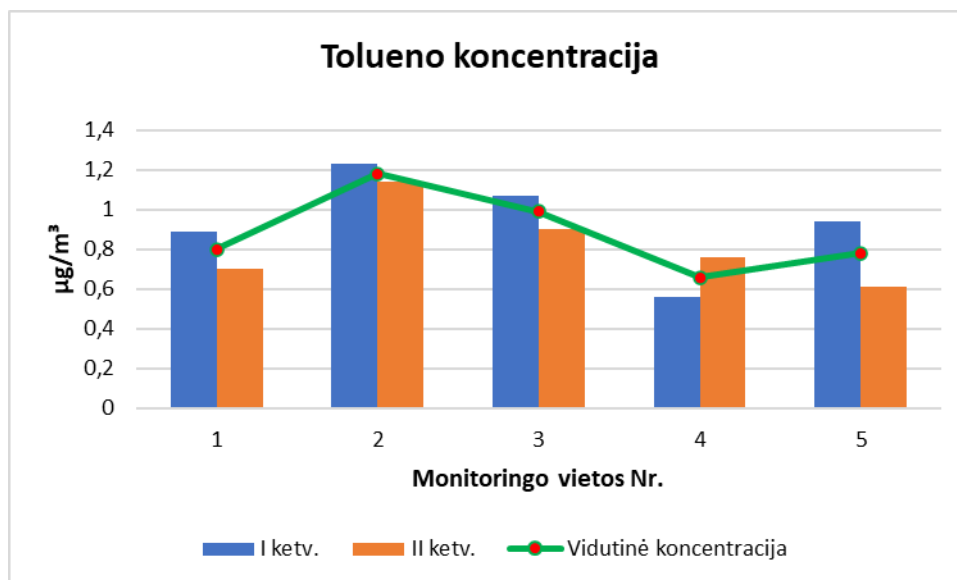
Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

* - vidutinės koncentracijos apskaičiuotos naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos ir tik iš turimų tyrimo duomenų.

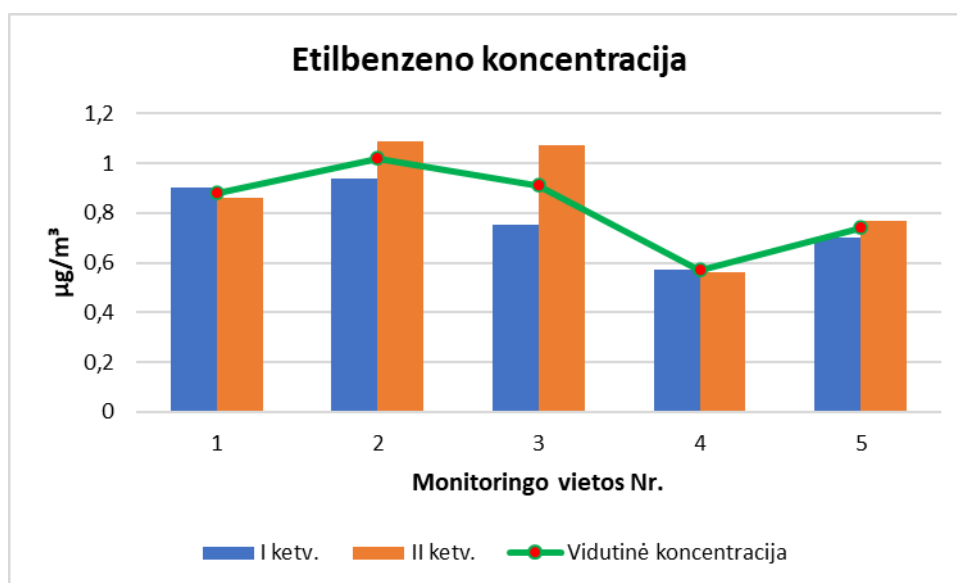
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2025 m. I – II ketv. atliktų aplinkos oro tyrimų rezultatų vizualizacijos.



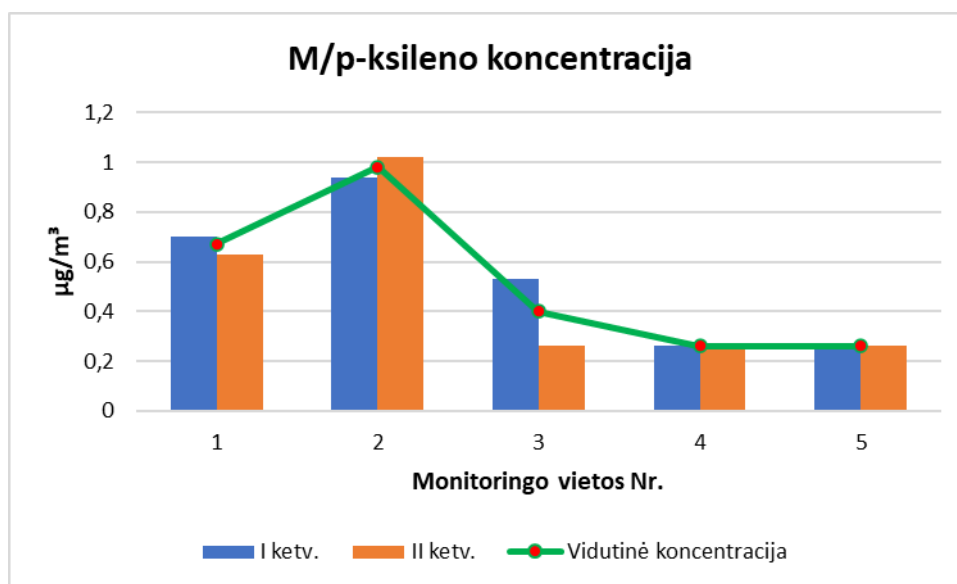
6 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv.



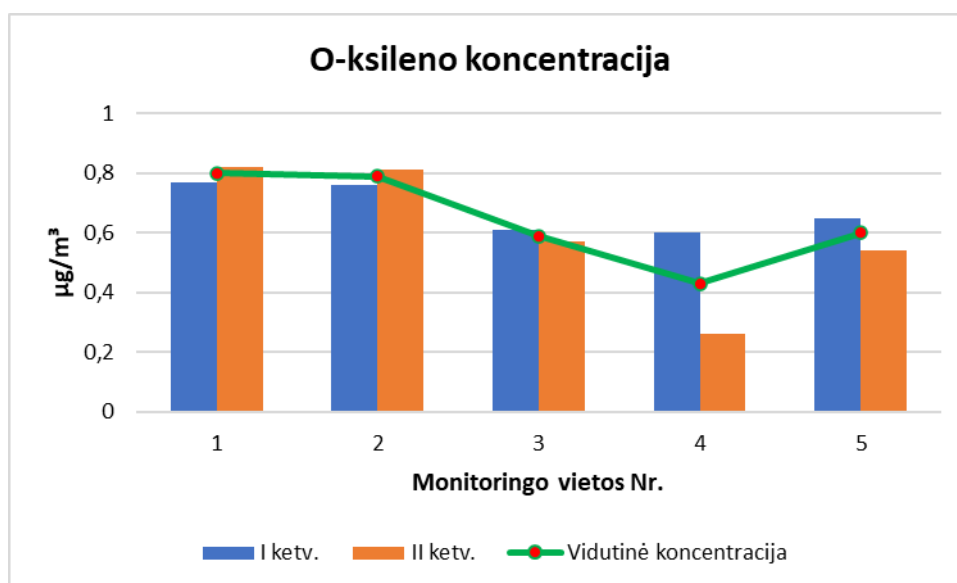
7 pav. Tolueno koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv. (Ribinė vertė 600 µg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos tolueno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



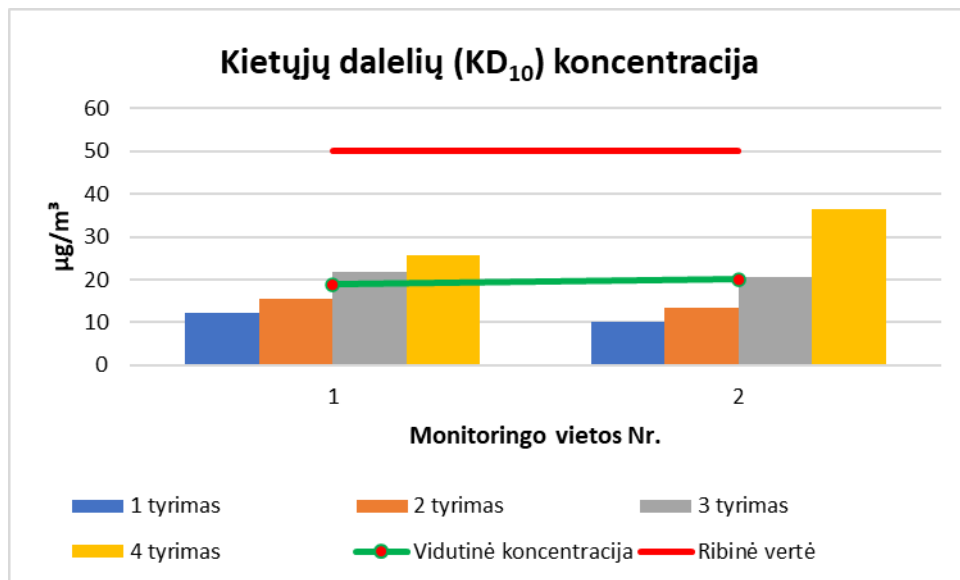
8 pav. Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv. (Ribinė vertė 20 µg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos etilbenzeno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



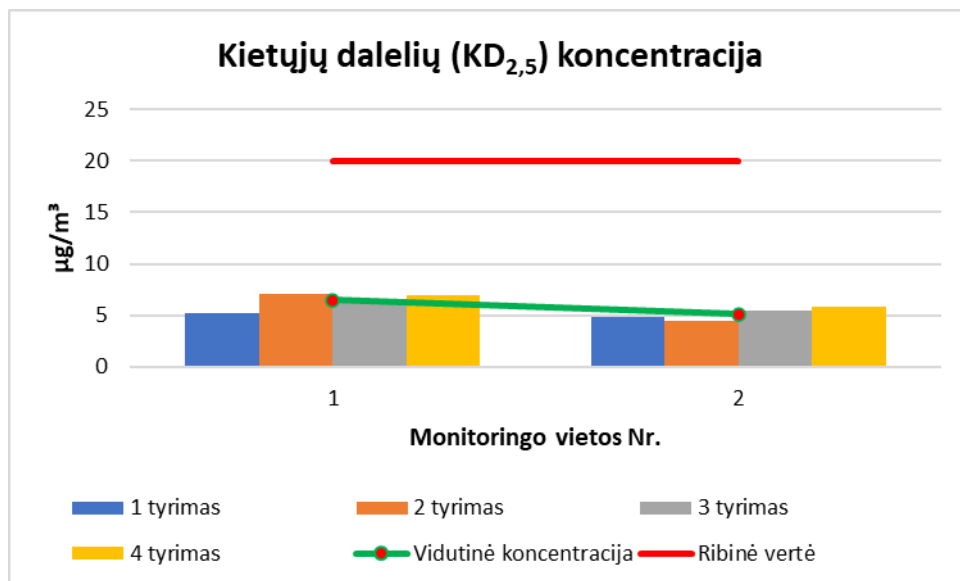
9 pav. M/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv. (Ribinė vertė 200 µg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos m/p-ksileno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



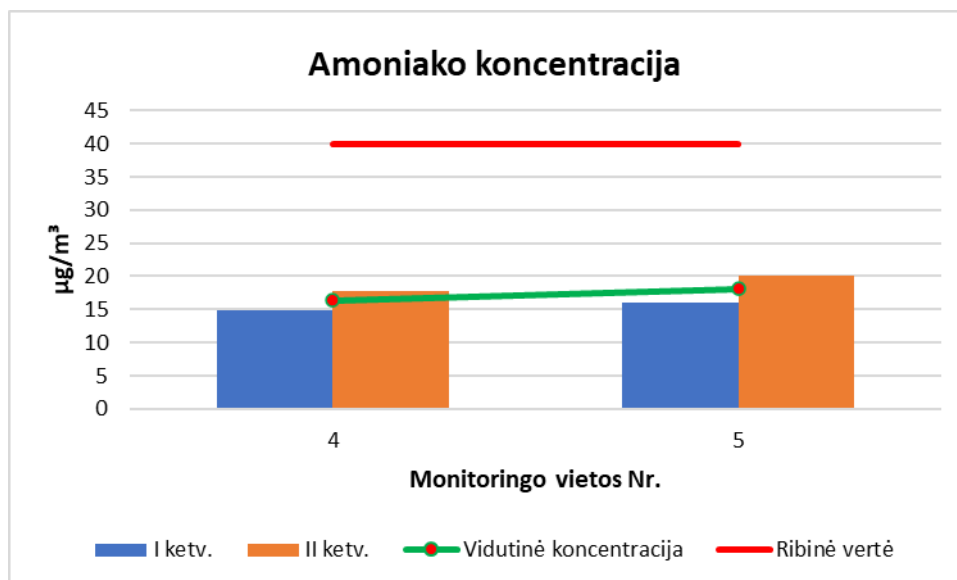
10 pav. O-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv. (Ribinė vertė 200 µg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos o-ksileno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



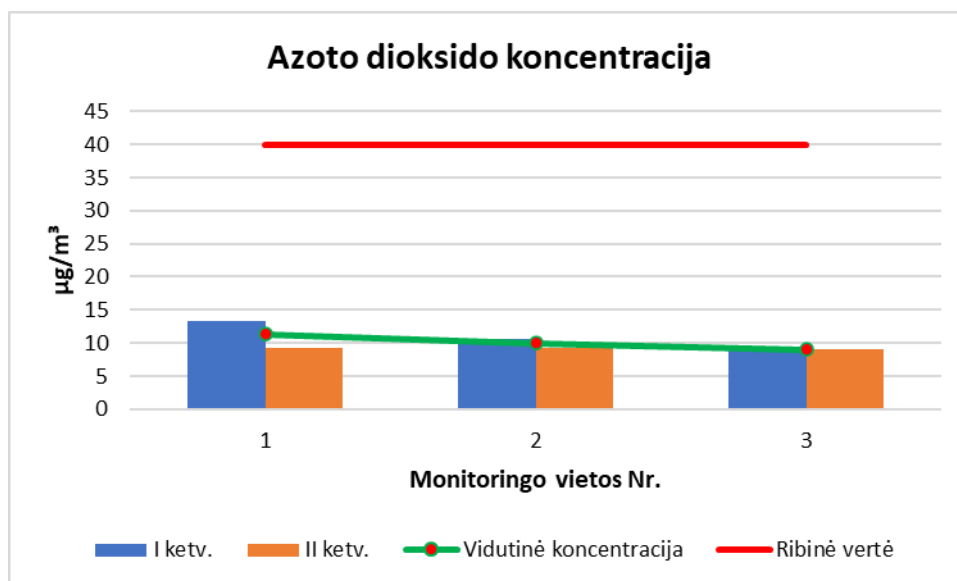
11 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv.



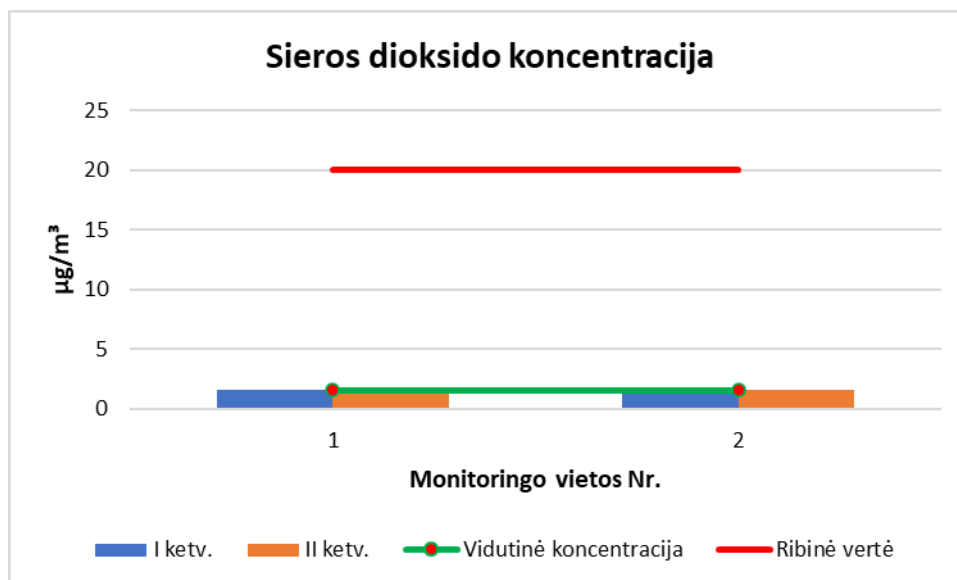
12 pav. Kietųjų dalelių (KD_{2,5}) koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv.



13 pav. Amoniakio koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv.



14 pav. Azoto dioksido koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv.



15 pav. Sieros dioksido koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. I – II ketv.

IŠVADOS

Išnagrinėjus 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos oro tyrimų rezultatus matyti, kad **NO₂, SO₂, NH₃, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir kietųjų dalelių (KD₁₀, KD_{2,5})** koncentracijų pasiskirstymo Zarasų rajono savivaldybės teritorijos aplinkos ore dinamika yra susijusi su transporto tarša, energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša, pakeltąja (sausu ir nevalyti savivaldybės susisiekimo komunikacijų dangų paviršiai) tarša, teršalų pernešimu iš kitų šalių bei 2025 m. I – II ketv. vidutiniškai nepalankiomis meteorologinėmis sąlygomis aplinkos oro teršalų sklaidai.

Benzeno koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 0,67 µg/m³ iki 1,19 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės benzeno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,80 µg/m³ iki 1,11 µg/m³. Santykinai didžiausia vidutinė benzeno koncentracija identifiukuota ties Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.

Tolueno koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 0,56 µg/m³ iki 1,23 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės tolueno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose

keitėsi nuo $0,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė tolueno koncentracija identifikuota ties Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.

Etilbenzeno koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $0,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės etilbenzeno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė etilbenzeno koncentracija identifikuota ties Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.

M/p-ksileno koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimų metodo aptikimo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės m/p-ksileno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė m/p-ksileno koncentracija identifikuota ties Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.

O-ksileno koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimų metodo aptikimo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės o-ksileno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė o-ksileno koncentracija identifikuota ties Vytauto g. (A6 kelias), Zarasų m.

Kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $10,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $36,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $18,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $20,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė KD₁₀ koncentracija identifikuota ties Savanorių g.–Malūno g. sankryža, Zarasų m.

Kietųjų dalelių (KD_{2,5}) koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $7,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės kietųjų dalelių (KD_{2,5}) koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $5,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $6,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė KD_{2,5} koncentracija identifikuota ties Vytauto g. (A6 kelias), Zarasų m.

Amoniakas (NH₃) koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $14,89 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $20,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės amoniako koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų

diapazono ribose keitėsi nuo 16,32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 18,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė NH_3 koncentracija identifikuota greta žvėrelių fermos, Daugailių g., Salake.

Azoto dioksido (NO_2) koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 13,31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės NO_2 koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 9,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 11,32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė NO_2 koncentracija identifikuota ties Vytauto g. (A6 kelias), Zarasų m.

Sieros dioksido (SO_2) koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės aplinkos ore, visose matavimo vietose buvo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pažymėtina, jog Zarasų rajone, 2025 m. I – II ketv. nebuvo užfiksuotų NO_2 , SO_2 , NH_3 , lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir kietųjų dalelių (KD_{10} , $\text{KD}_{2,5}$) koncentracijų teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

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 oro taršos mažinimo priemonių spektrą.

Siekiant mažinti aplinkos oro taršą Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje yra rekomenduojama imtis kompleksinių priemonių tokių kaip nuolatinė savivaldybės susisieki-mo komunikacijų dangų paviršių priežiūra, automobilių eismo ribojimai, mažos taršos zonų formavimas, kelių dangų atnaujinimas ir kelių platinimas, žvyrkelių asfaltavimas, dviračių ir pėsčiųjų takų plėtra, centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų bei visuomeninių pastatų modernizavimas, pastatų energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, visuomenės ekologinis švietimas, skatinant energijos vartojimo efektyvumą ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą.

LITERATŪRA

1. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sanni, A.; Vinzents, P.; Møller, P. 2005. Ultrafine particulate matter and high-level benzene urban air pollution in relation to oxidative DNA damage. *Carcinogenesis* 26;
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. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymas“.
6. 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“.
7. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
8. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
9. 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

2025 m. kovo 17 d., balandžio 8 d. ir gegužės 23 d. Zarasų rajono savivaldybėje buvo paimti paviršinio vandens mėginiai. Mėginių paėmimui vadovavo laborantas Mindaugas Jankus. Paviršinio vandens tyrimams pasinaudota Darnaus vystymosi instituto tyrimų laboratorijos ir UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijos pajėgumais.

Tyrimo 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.

Tyrimo uždaviniai:

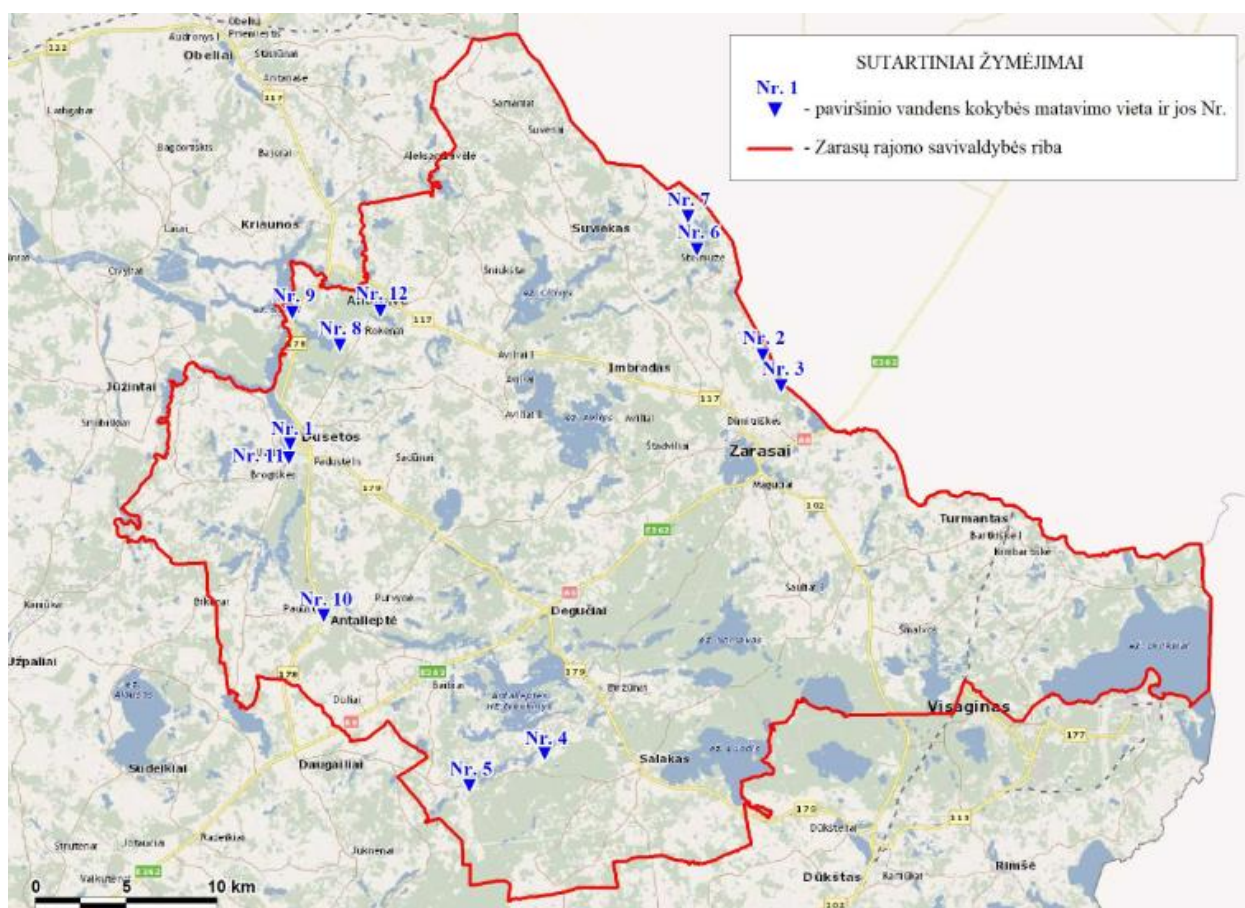
- paviršinių vandens telkinių vandens kokybės parametrų stebėseną atliekant periodinius jų tyrimus;
- sukauptų monitoringo duomenų rinkimas ir analizė, vandens kokybės, galimų taršos šaltinių įvertinimas, jų pateikimas;
- surinktų duomenų panaudojimas vandens telkinių ekologiškai būklei vertinti ir jos pokyčiams stebėti;
- suinteresuotų institucijų ir visuomenės informavimas apie paviršinių vandens telkinių būklę.
- Stebėsenos rezultatai skirti paviršinių vandens telkinių vandens kokybės gerinimo priemonių planavimui ir įgyvendinimui, visuomenės informavimui.

Paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės: žemiau lentelėje pateikiama informacija apie paviršinio vandens monitoringo vietų koordinates LKS 94 koordinatinių sistemoje, o žemiau paveiksle (žr. 12 pav.) pateikiamas monitoringo vietų išsidėstymo žemėlapis.

Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos Zarasų rajono savivaldybėje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių 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 (Zaduovo ež., intakas)	618022	6186042
9.	Bevardis upelis (Zaduovo 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

(sudaryta autorių)



16 pav. Paviršinio vandens monitoringo tinklas Zarasų rajono savivaldybėje

(sudaryta autorių)

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

Paviršinių vandens telkinių būklės vertinimas atliekamas vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2021 m. lapkričio 4 d. įsakymu Nr. D1-645 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“ pakeitimo“;

2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (2021-11-05:Nr. D1-645). Nustatant upių būklę, yra vertinamas upių ekologinis potencialas ir cheminė būklė. Upių būklė nustatoma pagal prastesnę iš jų, klasifikuojant į dvi klases: gerą arba neatitinkančią geros būklės.

Upių ir ežerų 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 (NO₃-N), amonio azotą (NH₄-N), bendrąjį azotą (N_b), fosfatinį fosforą (PO₄-P), bendrąjį fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS₇) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O₂). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

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 fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N_b) ir bendrąjį fosforą (P_b). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių 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 pratakių tvenkinių (kai vandens apytakos koeficientas K>100))	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
3.			P _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
5.			P _b , mg/l	1–3 (labai pratakių tvenkinių (kai vandens apytakos koeficientas K>100))	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS 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.					2–3	>4,0	4,0–2,0	1,9–1,0	0,9–0,5
10.		Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1–3		≤200	>200	
11.	As, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		
12.	Cr, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		
13.	Cu, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		
14.	V, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		
15.	Zn, µg/l			1–3		≤20,0	>20,0		
16.	Sn, µg/l			1–3		≤5,0	>5,0		

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

įsakymo Nr. D1-515 redakcija) pateiktas didžiausias leidžiamas koncentracijas vandens telkinyje-priimtuve.

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

13 lentelė

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

14 lentelė

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

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė	
		Lašišiniams vandens telkiniams	Karpiniams vandens telkiniams
1.	Ištirpęs deguonis(mg/l O 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 veistis gėlavandenės žuvis, 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 mėsoje.

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST EN ISO 5667-6:2017. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Mėginių ėmimo iš upių ir upelių nurodymai (ISO 5667-6:2014);
2. LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018);
3. LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997);
4. LST EN ISO 8467:2000. Vandens kokybė. Permanganato indekso nustatymas (tapatus ISO 8467:1993);
5. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012);
6. LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas;
7. LST EN 1899-2:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS₇) nustatymas. 2 dalis. Neskiestų mėginių metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas);
8. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį;
9. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas;
10. LST EN ISO 13395:2000. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996);
11. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdata (ISO 6878:2004);
12. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008);
13. LST EN ISO 9377-2:2002. Vandens kokybė. Angliavandenilinio rodiklio nustatymas. 2 dalis. Metodas, naudojant ekstrahavimą ir dujų chromatografiją (ISO 9377-2:2000);

14. LST EN 25663:2000. Vandens kokybė. Kjeldalio azoto nustatymas. Mineralizavimo seleno metodas (ISO 5663:1984).

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

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

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

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

Biocheminis deguonies suvartojimas BDS₇. Biocheminis deguonies suvartojimas BDS₇– pagrindinis organinių medžiagų kiekį paviršiniame vandenyje nusakantis rodiklis – biocheminis deguonies suvartojimas per septynias paras (BDS₇). Jis parodo ištirpusio deguonies kiekį, reikalingą vandenyje esančioms organinėms medžiagoms biochemiškai oksiduoti arba kitaip tariant BDS parodo kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. Jis padidėja organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse. Organinės medžiagos į upes patenka su gamybinėmis ir buitinėmis nuotekomis, taip pat gausūs šių medžiagų kiekiai susidaro eutrofikuoiose upėse vandens augmenijos irimo procesų metu. Upėse užfiksuotas padidėjęs BDS rodo galimą organinės kilmės taršą.

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2025 m. I – II ketv. atliktų paviršinio upių vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

15 lentelė

2025-03-17 d. Zarasų rajono paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	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/IO ₂
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<1,8			<0,06			
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<3	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<1,8			<0,06			
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<3,00	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	
	Ribinė vertė, mg/l	-	10	0,778	-	0,5	0,4	≤ 7	6
2	up. K-1 (Kampiniškių ežero intakas)	7,5	1,1	a<0,0389	3,579	0,040	0,03	7,26	1,4
3	Bevardis upelis (Kampiniškių ežero ištaka)	8,4	1,6	a<0,0389	5,983	0,023	0,03	7,72	1,5
4	up. Ligaja (Ligajų ežero ištaka)	6,9	a<1	a<0,0389	3,792	0,019	0,02	7,78	1,8
5	up. Ligaja (Ligajų ežero intakas)	8,3	a<1	a<0,0389	3,627	0,016	0,01	8,17	2,4
6	up. Stelmužė (Lukšto ežero intakas)	8,8	2,2	a<0,0389	2,787	0,029	0,01	7,16	7,5
7	up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka)	7,6	a<1	a<0,0389	5,963	0,051	0,03	7,01	5,0
8	up. Zaduoja (Zaduojo ež, intakas)	6,4	2,9	a<0,0389	2,169	0,034	0,04	8,33	2,1
9	Bevardis upelis (Zaduojo ež, ištaka)	5,6	1,7	a<0,0389	1,579	0,022	0,04	8,17	2,3
10	Šventosios upė ties Antalieptės miesteliu	6,6	3,1	a<0,0389	4,792	0,041	0,02	8,06	1,5
11	Šventosios upė ties Užtiltės k.	6,2	3,1	a<0,0389	1,571	0,031	0,05	7,65	4,0
12	Zalvės upė Antazavės k.	5,1	a<1	a<0,0389	3,879	0,040	0,02	7,79	1,9

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

* - vidutinės koncentracijos apskaičiuotos naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos ir tik iš turimų tyrimo duomenų.

2025-04-08 d. Zarasų rajono paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	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
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<1,8			<0,06			
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<3	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<1,8			<0,06			
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<3,00	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	
	Ribinė vertė, mg/l	-	10	0,778	-	0,5	0,4	≤ 7	6
2	up. K-1 (Kampiniškių ežero intakas)	6,3	1,5	a<0,0389	2,983	0,030	0,03	7,41	4,9
3	Bevardis upelis (Kampiniškių ežero ištaka)	9,1	1,3	a<0,0389	1,198	0,038	0,02	7,62	4,0
4	up. Ligaja (Ligajų ežero ištaka)	7,7	1,1	a<0,0389	1,876	0,021	0,02	7,69	1,6
5	up. Ligaja (Ligajų ežero intakas)	8,0	a<1	a<0,0389	3,721	0,038	0,03	7,52	1,2
6	up. Stelmužė (Lukšto ežero intakas)	7,5	1,4	a<0,0389	2,963	0,030	0,01	7,97	3,4
7	up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka)	8,3	1,6	a<0,0389	2,654	0,041	0,02	8,37	2,2
8	up. Zaduoja (Zaduojo ež, intakas)	9,6	2,1	a<0,0389	1,982	0,049	0,03	7,32	1,6
9	Bevardis upelis (Zaduojo ež, ištaka)	8,7	2,2	a<0,0389	1,639	0,027	0,04	7,33	2,4
10	Šventosios upė ties Antalieptės miesteliu	6,7	1,9	a<0,0389	1,789	0,022	0,03	7,24	2,3
11	Šventosios upė ties Užtiltės k.	8,7	2,1	a<0,0389	2,578	0,019	0,01	7,20	1,9
12	Zalvės upė Antazavės k.	8,3	a<1	a<0,0389	2,963	0,032	0,02	7,71	1,9

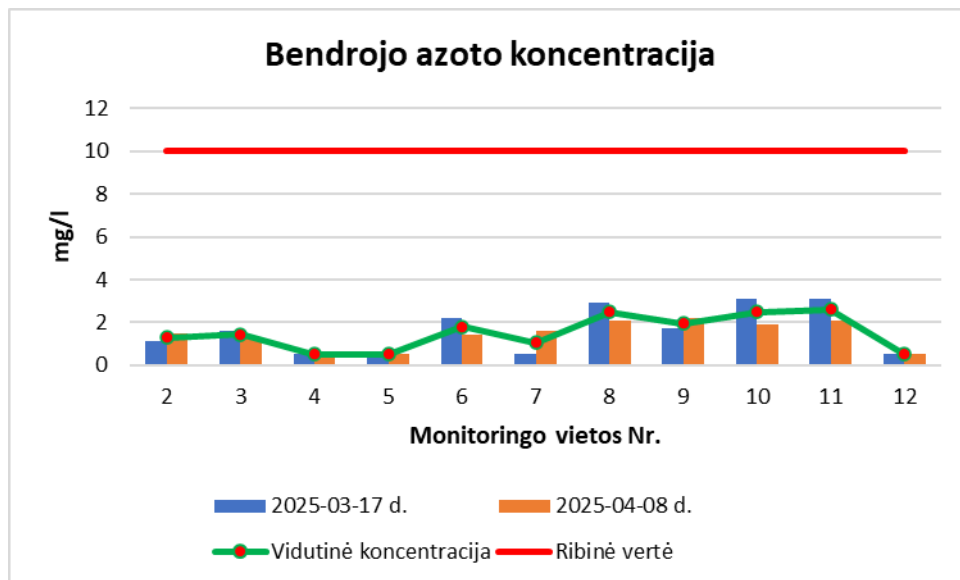
Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

* - vidutinės koncentracijos apskaičiuotos naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos ir tik iš turimų tyrimo duomenų.

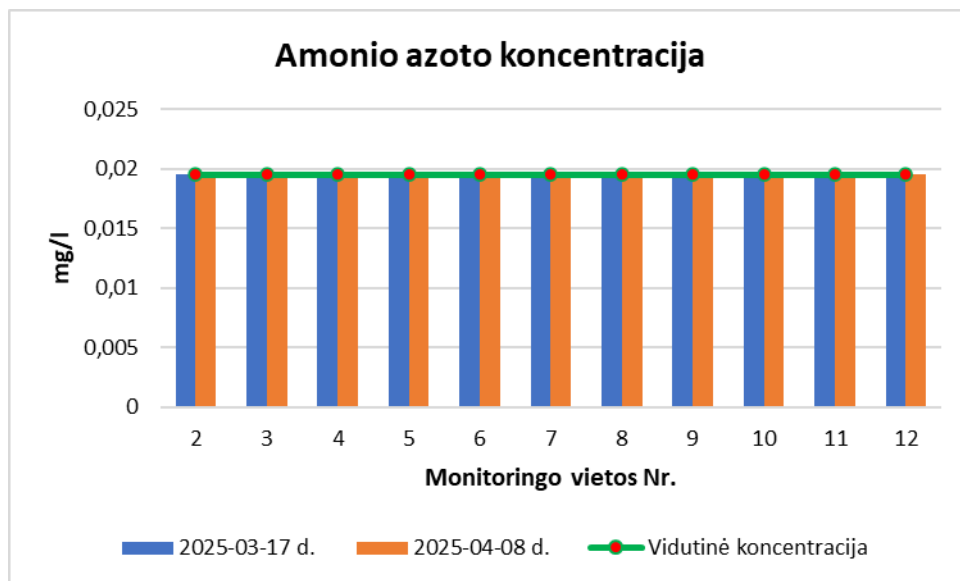
2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono paviršinio vandens tyrimų rezultatų vidutinių koncentracijų suvestinė

Matavimo vietos ID	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
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<1,8			<0,06			
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<3	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<1,8			<0,06			
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<3,00	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	
	Ribinė vertė, mg/l	-	10	0,778	-	0,5	0,4	≤ 7	6
2	up. K-1 (Kampiniškių ežero intakas)	-	1,3	0,0195	3,281	0,035	0,03	7,34	3,2
3	Bevardis upelis (Kampiniškių ežero ištaka)	-	1,5	0,0195	3,591	0,031	0,03	7,67	2,8
4	up. Ligaja (Ligajų ežero ištaka)	-	0,5	0,0195	2,834	0,020	0,02	7,74	1,7
5	up. Ligaja (Ligajų ežero intakas)	-	0,5	0,0195	3,674	0,027	0,02	7,85	1,8
6	up. Stelmužė (Lukšto ežero intakas)	-	1,8	0,0195	2,875	0,030	0,01	7,57	5,5
7	up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka)	-	1,1	0,0195	4,309	0,046	0,03	7,69	3,6
8	up. Zaduoja (Zaduojo ež, intakas)	-	2,5	0,0195	2,076	0,042	0,04	7,83	1,9
9	Bevardis upelis (Zaduojo ež, ištaka)	-	2,0	0,0195	1,609	0,025	0,04	7,75	2,4
10	Šventosios upė ties Antalieptės miesteliu	-	2,5	0,0195	3,291	0,032	0,03	7,65	1,9
11	Šventosios upė ties Užtiltės k.	-	2,6	0,0195	2,075	0,025	0,03	7,43	3,0
12	Zalvės upė Antazavės k.	-	0,5	0,0195	3,421	0,036	0,02	7,75	1,9

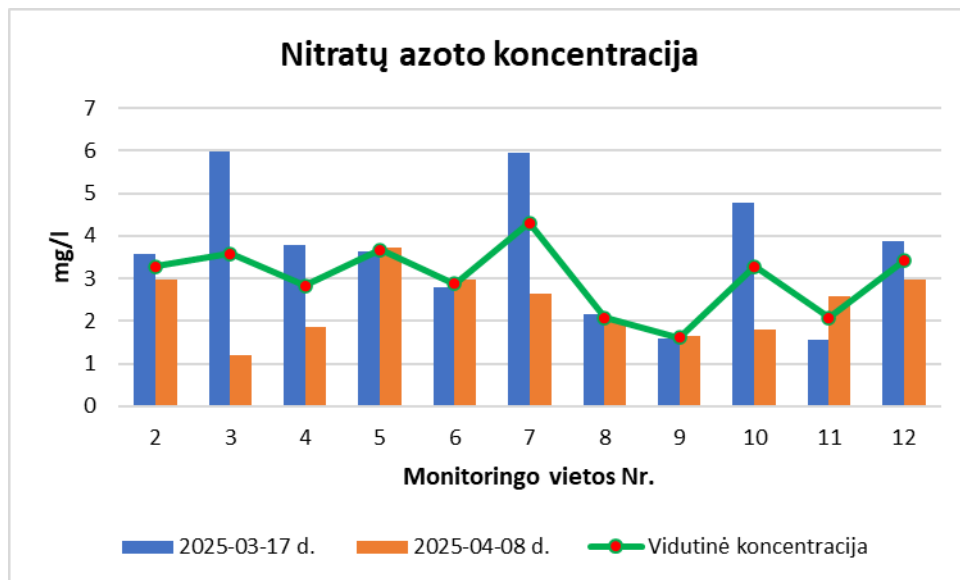
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos Zarasų rajono savivaldybėje 2025 m. I – II ketv. atliktų upių vandens tyrimų rezultatų vizualizacijos.



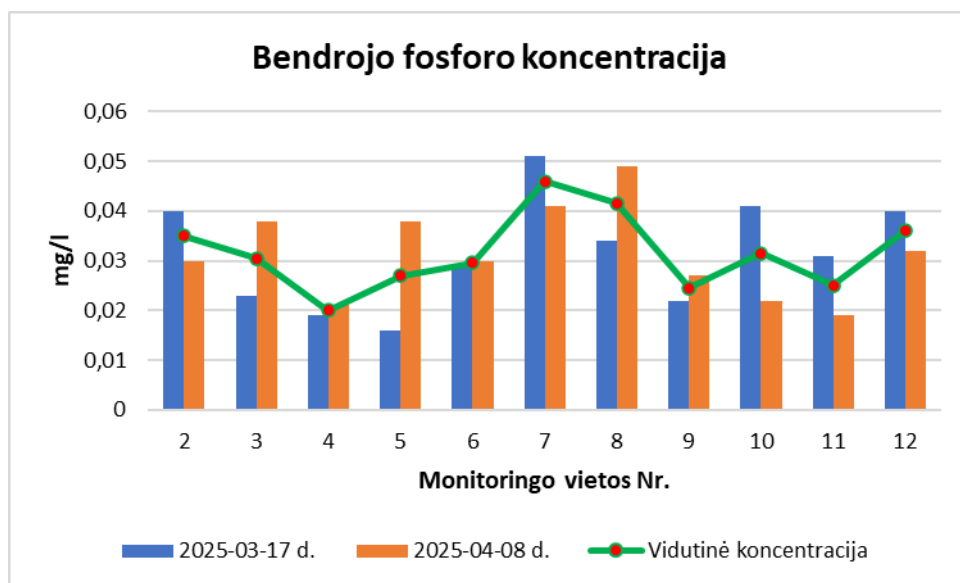
17 pav. Bendrojo azoto koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio upių vandens monitoringo vietose 2025 m. I - II ketv.



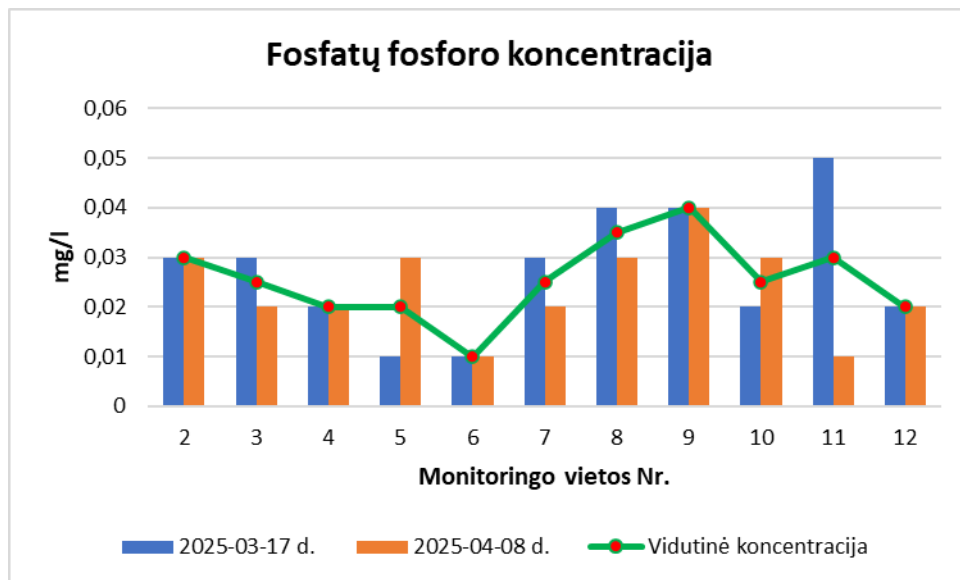
18 pav. Amonio azoto koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio upių vandens monitoringo vietose 2025 m. I - II ketv. (Ribinė vertė 0,778 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



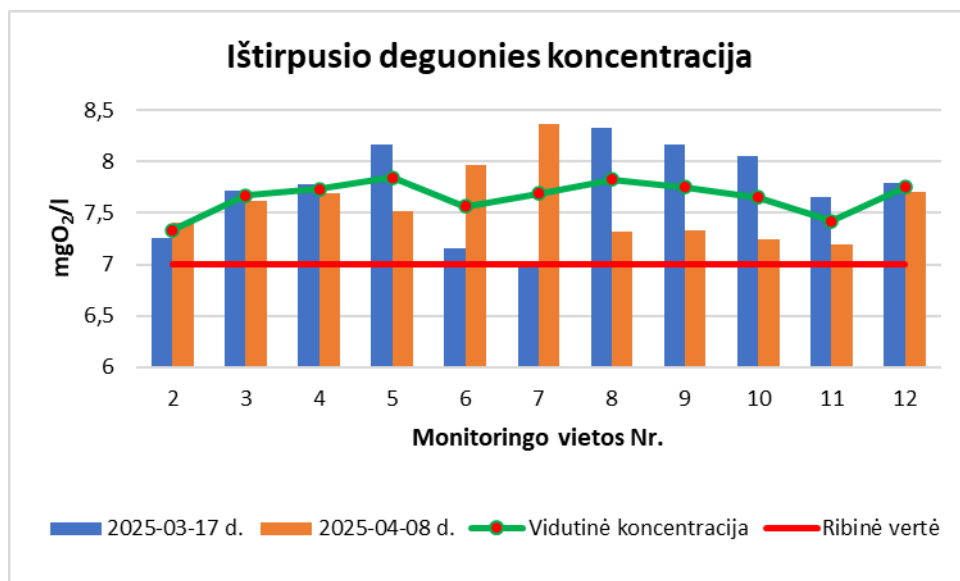
19 pav. Nitratų azoto koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio upių vandens monitoringo vietose 2025 m. I - II ketv.



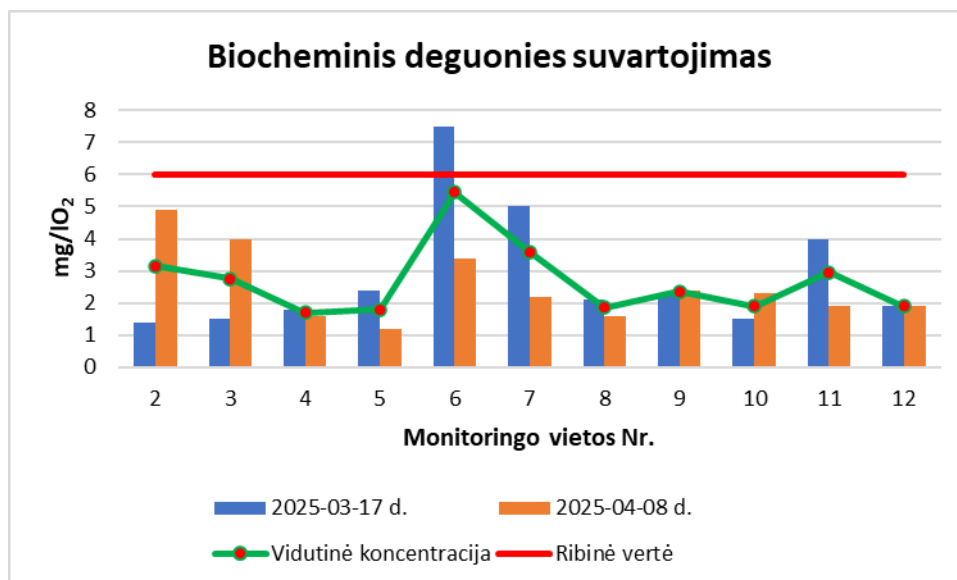
20 pav. Bendrojo fosforo koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio upių vandens monitoringo vietose 2025 m. I - II ketv. (Ribinė vertė 0,5 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



21 pav. Fosfatų fosforo koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio upių vandens monitoringo vietose 2025 m. I - II ketv. (Ribinė vertė 0,4 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



22 pav. Ištirpusio deguonies koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio upių vandens monitoringo vietose 2025 m. I - II ketv. (Gautos O₂ koncentracijų vertės aukščiau ribinės vertės (≤ 7 mgO₂/l) grafike rodo, jog yra pakankamas ištirpusio deguonies kiekis paviršiniuose vandens telkiniuose, nustatytoje matavimų vietose)



23 pav. Biocheminio deguonies suvartojimo verčių pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio upių vandens monitoringo vietose 2025 m. I - II ketv.

Žemiau esančioje lentelėje pateikta 2025 m. II ketv. atlikto paviršinio ežero vandens tyrimo rezultatų suvestinė.

18 lentelė

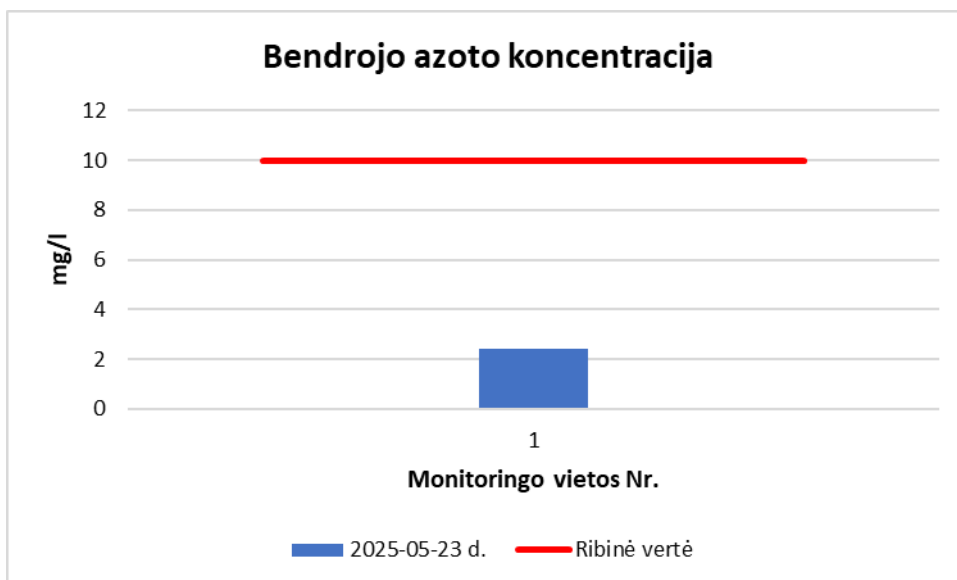
2025 m. gegužės 23 d. ežero paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Skaidrumas m	N bendras mg/l	P bendras mg/l	BDS ₇ mg/lO ₂
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	>1,3	<2	<0,06	<4,2
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	>1,3	<2	<0,06	<4,2
	Ribinė vertė, mg/l	-	10	0,5	6
1	Sartų ežeras	1,5	2,4	0,028	1,6

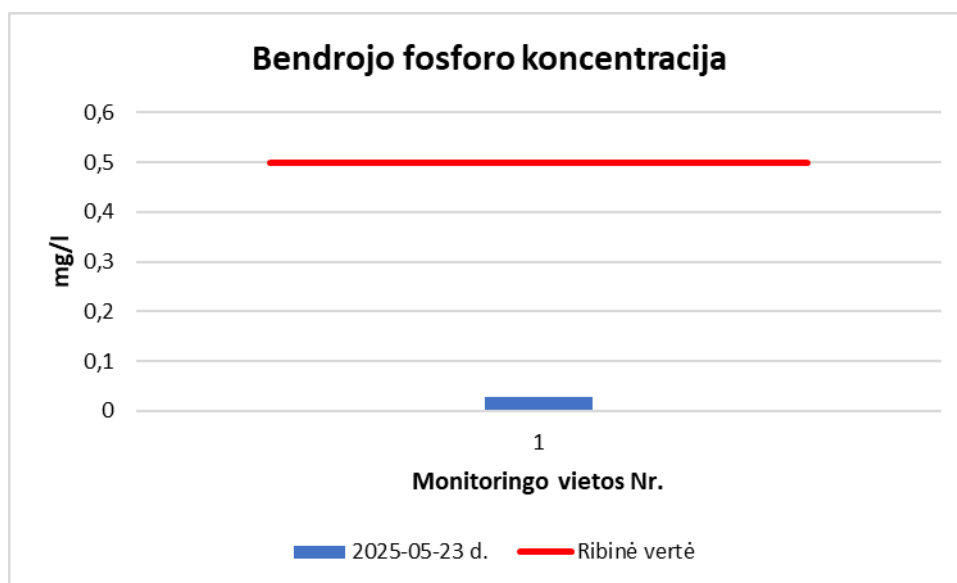
Čia:

a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

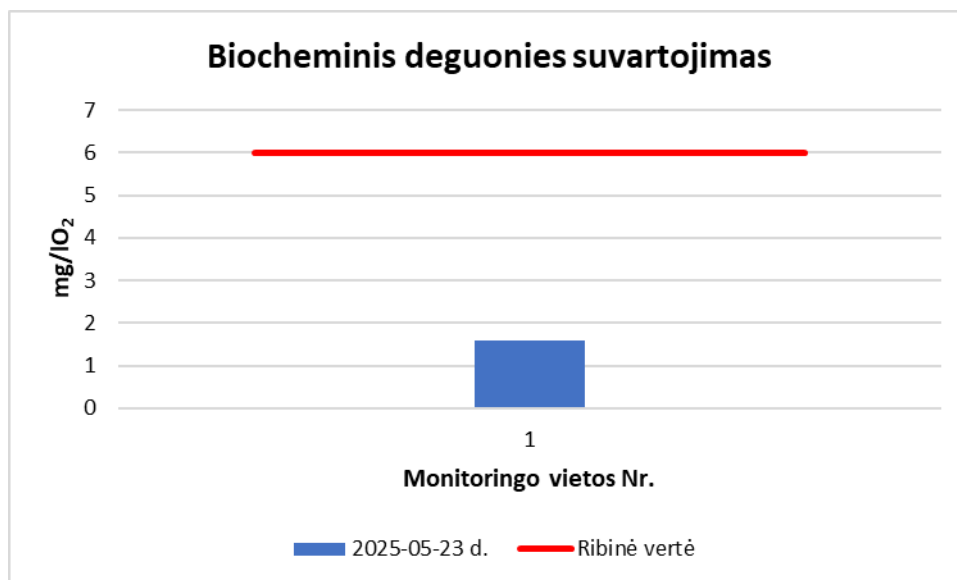
Žemiau esančiame grafike pateikta Zarasų rajono savivaldybėje 2025 m. II ketv. atlikto ežero vandens tyrimo rezultatų vizualizacija.



24 pav. Bendrojo azoto koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio ežero vandens monitoringo vietose 2025 m. II ketv.



25 pav. Bendrojo fosforo koncentracijų pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio ežero vandens monitoringo vietose 2025 m. II ketv.



26 pav. Biocheminio deguonies suvartojimo verčių pasiskirstymas Zarasų rajono savivaldybės paviršinio ežero vandens monitoringo vietose 2025 m. II ketv.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

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

Bendrojo azoto koncentracija 2025 m. I - II ketv. Zarasų rajono savivaldybės upių paviršiniame vandenyje keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba $a < 1$ mg/l iki 3,1 mg/l. Iš viso paviršinio upių vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės bendrojo azoto koncentracijos viso paviršinio upių vandens tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,5 mg/l iki 2,6 mg/l. Santykinai didžiausia vidutinė N_b koncentracija identifiukuota Šventosios upėje, ties Užtiltės k. Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 10 lentelę): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 2, 3, 4, 5, 6, 7 ir 12 esančios upės; gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 8, 9, 10 ir 11 esančios upės.**

Amonio azoto (NH_4-N) koncentracija 2025 m. I - II ketv. Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje buvo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba $a < 0,038$ mg/l visose nustatytose matavimo vietose. Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai

(žr. 10 lentelę): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visose matavimo vietose esančios upės.**

Nitratų azoto (NO₃-N) koncentracija 2025 m. I-II ketv. Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje keitėsi nuo 1,571 mg/l iki 4,792 mg/l. Iš viso paviršinio upių vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės nitratų azoto koncentracijos viso paviršinio upių vandens tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 1,609 mg/l iki 4,309 mg/l. Santykiškai didžiausia vidutinė NO₃-N koncentracija identifikuota up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka). Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 10 lentelę): **gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 8, 9 ir 11 esančios upės; vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 ir 12 esančios upės.**

Bendrojo fosforo koncentracija 2025 m. I - II ketv. Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje keitėsi nuo 0,016 mg/l iki 0,051 mg/l. Iš viso paviršinio upių vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės bendrojo fosforo koncentracijos viso paviršinio upių vandens tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,020 mg/l iki 0,046 mg/l. Santykiškai didžiausia vidutinė P_b koncentracija identifikuota up. Lukšta (Lukšto ežero ištaka). Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 10 lentelę): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visose matavimo vietose esančios upės.**

Fosfatų fosforo (PO₄-P) koncentracija 2025 m. I-II ketv. 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 tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,01 mg/l iki 0,04 mg/l. Santykiškai didžiausios vidutinės PO₄-P koncentracijos išmatuotos ties up. Zadoja (Zadojo ež., intakas) ir Bevardyje upelyje (Zadojo ež., ištaka). Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 10 lentelę): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka visose matavimo vietose esančios upės.**

Ištirpusio deguonies koncentracija 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje keitėsi nuo 7,01 mgO₂/l iki 8,37 mgO₂/l. Iš viso paviršinio upių vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės ištirpusio deguonies koncentracijos viso paviršinio upių vandens tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 7,34 mgO₂/l iki 7,85 mgO₂/l. Santykiškai mažiausia vidutinė ištirpusio deguonies koncentracija identifikuota ties up. K-1 (Kampiniškių ežero intakas). Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 10 lentelę): **gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 3, 4, 5, 6, 9, 7, 8, 9, 10 ir 12 esančios upės; vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 2 ir 11 esančios upės.**

Biocheminio deguonies suvartojimo vertė 2025 m. I – II ketv. Zarasų rajono savivaldybės paviršiniame upių vandenyje keitėsi 1,2 mg/lO₂ iki 7,5 mg/lO₂. Iš viso paviršinio upių vandens monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės BDS₇ koncentracijos viso paviršinio upių vandens tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 1,7 mg/lO₂ iki 5,5 mg/lO₂. Santykiškai didžiausia vidutinė deguonies biocheminio suvartojimo vertė identifikuota ties up. Stelmužė (Lukšto ežero intakas). Pagal turimus duomenis matavimo vietos suskirstomos sekančiai (žr. 10 lentelę): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 4, 5, 8, 10 ir 12 esančios upės; gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 2, 3, 9 ir 11 esančios upės; vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 7 esanti upė; blogą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 6 esanti upė.**

Bendrojo azoto koncentracija 2025 m. II ketv. Zarasų rajono savivaldybės Sartų ežero paviršiniame vandenyje buvo 2,4 mg/l. Pagal šią analizę Sartų ežeras atitinka **vidutinę ekologinės būklės klasę** (žr. 11 lentelę).

Bendrojo fosforo koncentracija 2025 m. II ketv. Zarasų rajono savivaldybės Sartų ežero paviršiniame vandenyje buvo 0,028 mg/l. Pagal šią analizę Sartų ežeras atitinka **labai gerą ekologinės būklės klasę** (žr. 11 lentelę).

Biocheminio deguonies suvartojimo vertė 2025 m. II ketv. Zarasų rajono savivaldybės Sartų ežero paviršiniame vandenyje buvo 1,6 mg/lO₂. Pagal šią analizę Sartų ežeras atitinka **labai gerą ekologinės būklės klasę** (žr. 11 lentelę).

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 eutrofikacijos procesus, vykstančius paviršinio vandens telkiniuose, galimi šie veiksmai: dumblius ir kai kuriuos makrofitus édančios 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 biomą būtina iš karto surinkti ir išvežti utilizuoti (pvz., kompostuoti) už vandens telkinio tiesioginės prietakos baseino ribų. Makrofitus pjauti geriausiai tada, kai jie savo biomasėje yra sukaukę maksimalų kiekį biogeninių medžiagų (t.y. maksimaliai suaugę), tačiau dar nepradėję

irti. Rekomenduojamas optimalus makrofitų pjovimo sezonas yra nuo rugsėjo pabaigos iki lapkričio mėn.

LITERATŪRA

1. LST EN ISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).
3. LST ISO 5667-6:2014. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
4. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
5. LAND 47-1:2007, LAND 47-2:2007. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų nustatymas.
6. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų azoto kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
7. LST EN ISO 11732:2005. Vandens kokybė. Amoniakinio azoto nustatymas. Srauto analizės (CFA ir FIA) ir spektrometrinio aptikimo metodas.
8. LST EN ISO 13395:2000. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
9. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
10. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008).
11. LST EN ISO 15681-1:2005. Vandens kokybė. Ortofosfato ir suminio fosforo kiekio nustatymas srauto analizės (FIA ir CFA) būdu. 1 dalis. Metodas, analizuojant purškiamą srautą (FIA) (ISO 15681-1:2003).

IV. MAUDYKLŲ MONITORINGAS

2025 m. II ketv. Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti maudyklų paviršinio vandens tyrimai. Vykdam tyrimus pasinaudota Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos pajėgumais. Mėginių ėmimui vadovavo dr. Kęstutis Navickas.

Tyrimo tikslas: 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“ [37] reikalavimus, laiku išsiaiškinti galimus taršos šaltinius ir apie tai įspėti visuomenę.

Tyrimo uždaviniai:

- vykdyti mikrobiologinės taršos stebėjimus Zarasų rajono savivaldybės maudyklose;
- numatyti priemones vandens kokybės gerinimui;
- teikti informaciją visuomenei apie maudyklų vandens kokybę.

Tyrimo objektas: Zarasų rajono savivaldybės maudyklų monitoringo vietų lokalizacija ir monitoringo tinklas pateikiami žemiau esančioje lentelėje ir paveiksle (žr. 16 pav.).

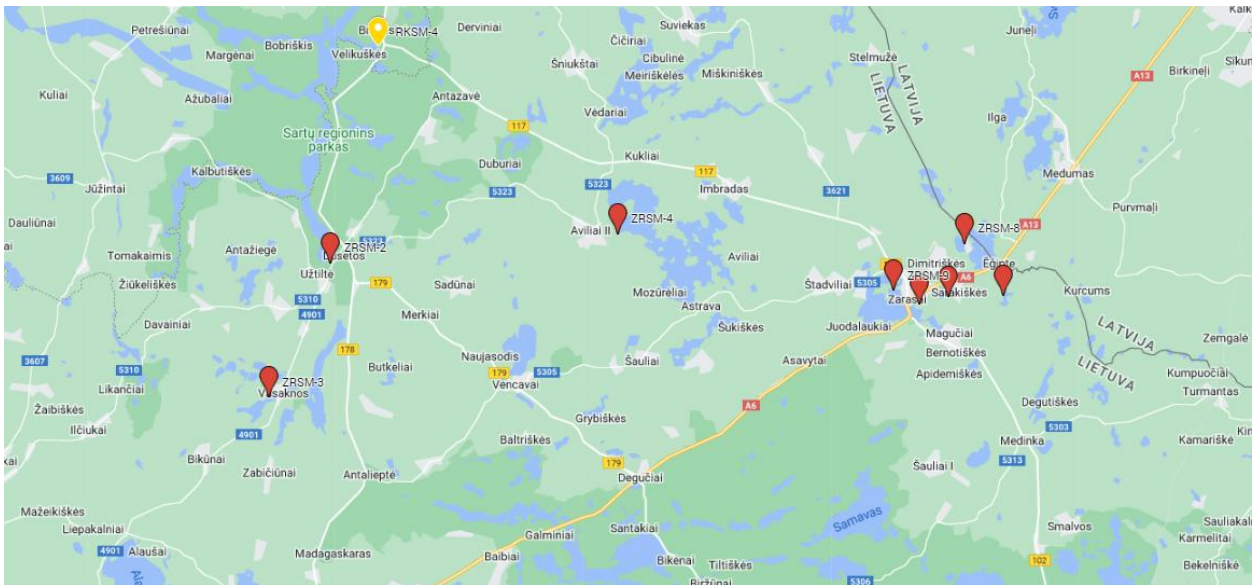
19 lentelė

Maudyklų tyrimo vietos Zarasų rajono savivaldybėje

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
		X	Y
1.	Samanio ežeras	645268	6180016
2.	Sartų ežero maudykla (Dusetų mstl.)	615324	6180531
3.	Vsakno 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.



27 pav. Maudyklų monitoringo tinklas
(šaltinis: sudaryta autorių)

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

20 lentelė

Maudyklų vandens kokybės mikrobiologinių, fizikinių ir cheminių rodiklių ribinės reikšmės

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

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

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

Sumažintasis (tikėtinausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 9308-3:1998);

4. Vizualinis tikrinimas. Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.\

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

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

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

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

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančioje lentelėje pateikiame 2025 m. II ketv. Zarasų rajono savivaldybėje atliktų maudyklų vandens tyrimų rezultatų suvestinę.

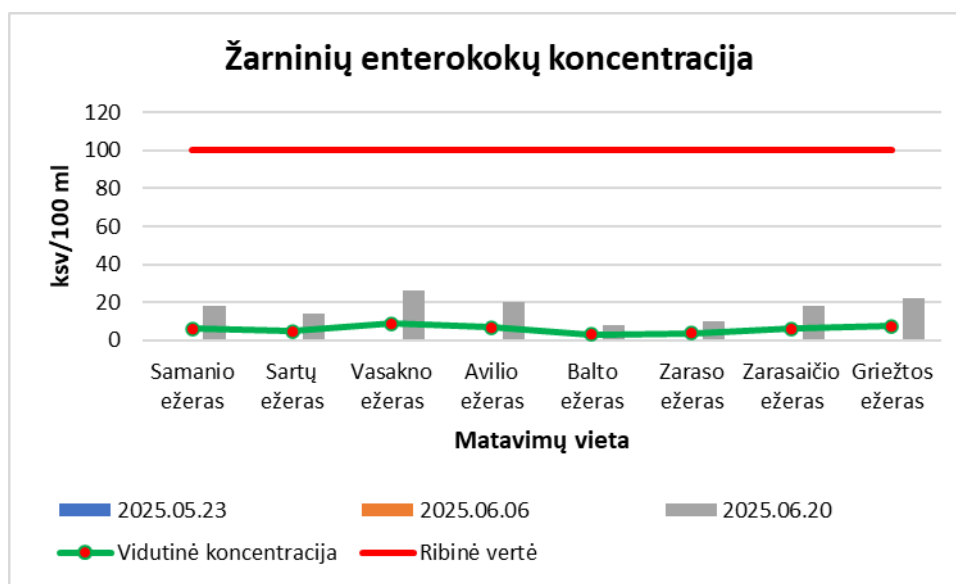
2025 m. II ketv. Zarasų rajono maudyklų tyrimų rezultatų suvestinė

Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas							
			Samanio ežeras*	Sartų ežeras	Vasakno ežeras*	Avilio ežeras*	Balto ežeras*	Zaraso ežeras	Zarasaicio ežeras	Griežtos ežeras*
2025.05.23	Žarniniai Enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<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+
2025.06.06	Žarniniai Enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	<1	1	<1	1	2	2	<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+
2025.06.20	Žarniniai Enterokokai	<100	18	14	26	20	8	10	18	22
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	27	27	38	30	20	18	33	43
	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+

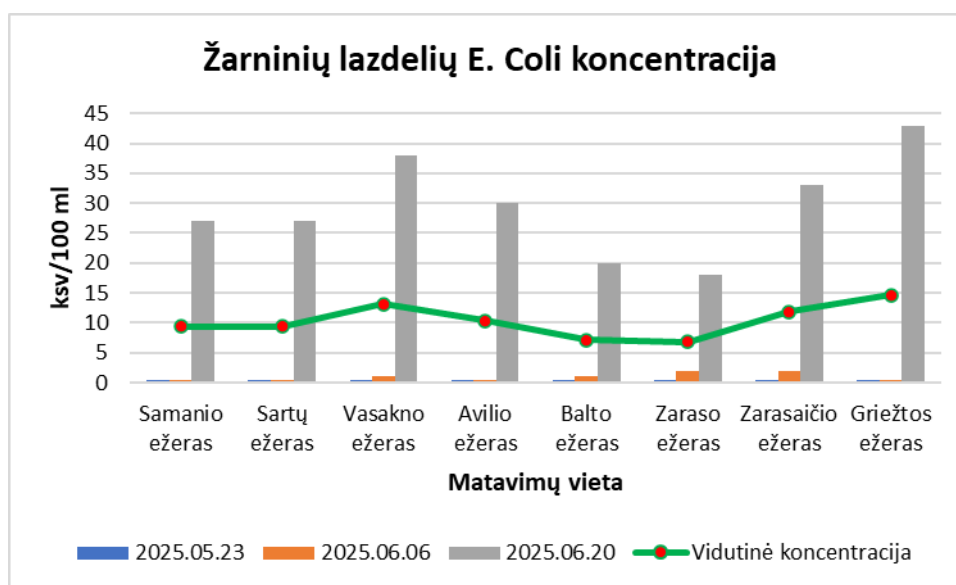
Čia:

* - Papildomos maudyklos (ne pagal aplinkos monitoringo programą).

Žemiau esančiuose grafikuose pateikiame 2025 m. II ketv. Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje esančioje maudyklų identifikuotų žarninių enterokokų ir E.Coli kiekių vizualizacijas. Vietose, kuriose koncentracija buvo žemesnė nei tyrimo metodo aptikimo riba, grafike atvaizduojama kaip pusė tyrimo metodo aptikimo ribos, neaptikta – įvertinta kaip 0.



28 pav. Žarninių enterokokų skaičius 100 ml Zarasų rajono maudyklose 2025 m. II ketv.



29 pav. E. Coli skaičius 100 ml Zarasų rajono maudyklose 2025 m. II ketv. (Ribinė vertė 1000 vnt./100 ml grafike neatvaizduojama, nes gauti E. Coli kiekiai ženkliai mažesni už ribinę vertę)

IŠVADOS

Išnagrinėjus 2025 m. II ketv. atliktus Zarasų rajono savivaldybės maudyklų vandens kokybės rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

Samanio ežero, Sartų ežero, Vasakno ežero, Avilio ežero, Balto ežero, Zaraso ežero, Zarasaičio ežero ir Griežtos ežero maudyklos ir maudymviečių vandens kokybės mikrobiologinių rodiklių 2025 m. gegužės 23 d., 2025 m. birželio 06 d., 2025 m. birželio 20 d. reikšmės neviršijo Lietuvos higienos normoje HN 92:2018 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ patvirtinimo nustatytų maudyklų vandens kokybės mikrobiologinių rodiklių reikšmių.

2025 m. gegužės 23 d., 2025 m. birželio 06 d. ir 2025 m. birželio 20 d. Zarasų rajono maudykloje ir maudymvietėse atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų neaptikta.

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).
5. LST EN ISO 7887:2012 Vandens kokybė. Spalvos tyrimas ir nustatymas (ISO 7887:2011).
6. LST EN ISO 9377-2:2002 Vandens kokybė. Angliavandenilinio rodiklio nustatymas. 2 dalis. Metodas, naudojant ekstrahavimą ir dujų chromatografiją (ISO 9377-2:2000) naftos produktai.
7. LST EN 903:2000. Vandens kokybė. Anijoninių paviršiaus aktyviųjų medžiagų nustatymas matuojant metileno mėlio rodiklį (MBAS) (ISO 7875-1:1984, modifikuotas).

8. LST ISO 6439:1998. Vandens kokybė. Fenolio skaičiaus nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant 4-aminoantipirina, po distiliavimo.

V. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS

2025 m. gegužės 23 – 24 d. Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai, kuriuos įvykdė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos UAB „Darnaus vystymosi institutas“ Tyrimų laboratorijos (laboratorijos akreditacijos pažymėjimo Nr. Nr.LA.01.151) specialistai.

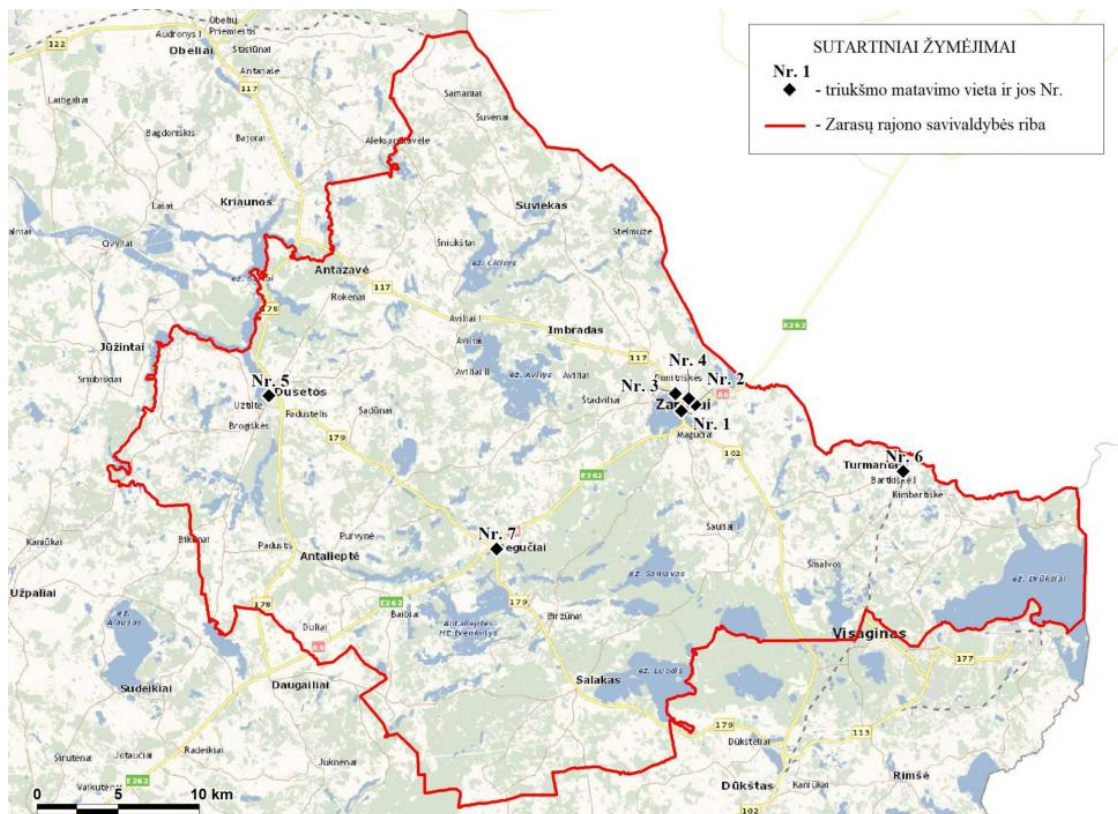
Monitoringo objektas: Zarasų rajono savivaldybės aplinkos būklė akustinio triukšmo taršos atžvilgiu.

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:

- įvertinti triukšmo lygį jautriose vietose: gyvenamosiose, vaikų ugdymo ir sveikatos priežiūros įstaigų teritorijose, tyliosiose viešosiose ir poilsio vietose;
- nustatyti problemines vietas;
- atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

Monitoringo vietos: aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos žemiau esančiame 20 paveiksle. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos žemiau esančioje 36 lentelėje.



30 pav. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietos

Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių 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

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

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

Atliekant triukšmo matavimus vadovautasi:

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

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

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

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

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

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

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

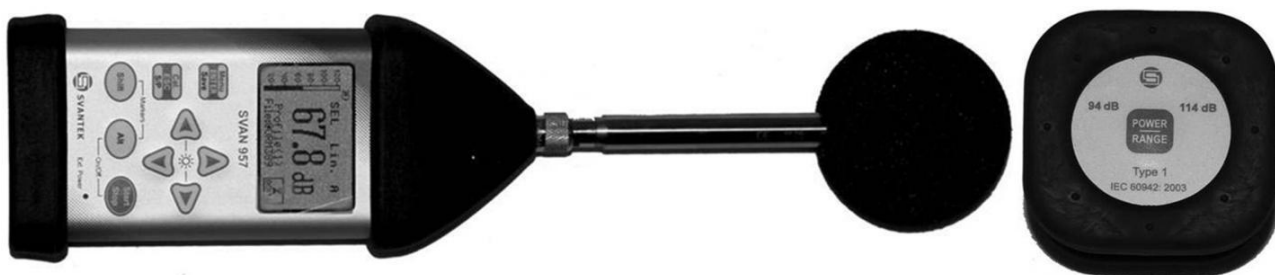
$$L_{dvn} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{dienes}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{vakaro+5}}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{nakties+10}}{10}} \right). \quad (1)$$

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

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

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

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



31 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

23 lentelė

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

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

24 lentelė

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

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

25 lentelė

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

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

TYRIMO REZULTATAI

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

26 lentelė

Konsoliduoti 2025 m. gegužės 23 – 24 d. triukšmo matavimo rezultatai Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje

Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		L _d	L _v	L _n
		Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)			L _{max.}	70	65
				L _{ekv.}	65	60	55
1.	Centrinė Zarasų m. aikštė Sėlių g., Zarasų m.	641032	6179743	L _{max.}	73,1	66,7	54,8
				L _{ekv.}	62,7	51,1	42,2
2.	Sankryža ties Vytauto ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641894	6180116	L _{max.}	68,4	63,8	54,8
				L _{ekv.}	61,0	56,8	46,5
3.	Sankryža ties Šaltupės g. ir Šaltupės skersgatviu Zarasų m.	640656	6180804	L _{max.}	64,7	62,4	54,8
				L _{ekv.}	56,8	55,3	47,0
4.	Sankryža ties Savanorių g. ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641486	6180491	L _{max.}	66,7	60,5	62,0
				L _{ekv.}	58,0	52,8	50,9
5.	Nepriklausomybės aikštė, Dusetų m.	615568	6180670	L _{max.}	66,1	70,9	62,0
				L _{ekv.}	56,9	59,0	50,0
6.	Ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža	654716	6176032	L _{max.}	62,6	63,0	56,1
				L _{ekv.}	56,9	52,6	46,8
7.	Sankryža ties Saulėtekio ir Liepų g., Degučių k.	629623	6171243	L _{max.}	62,9	62,9	57,0
				L _{ekv.}	55,9	53,1	42,6

Čia:



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

27 lentelė

Konsoliduotos 2025 m. gegužės 23 – 24 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

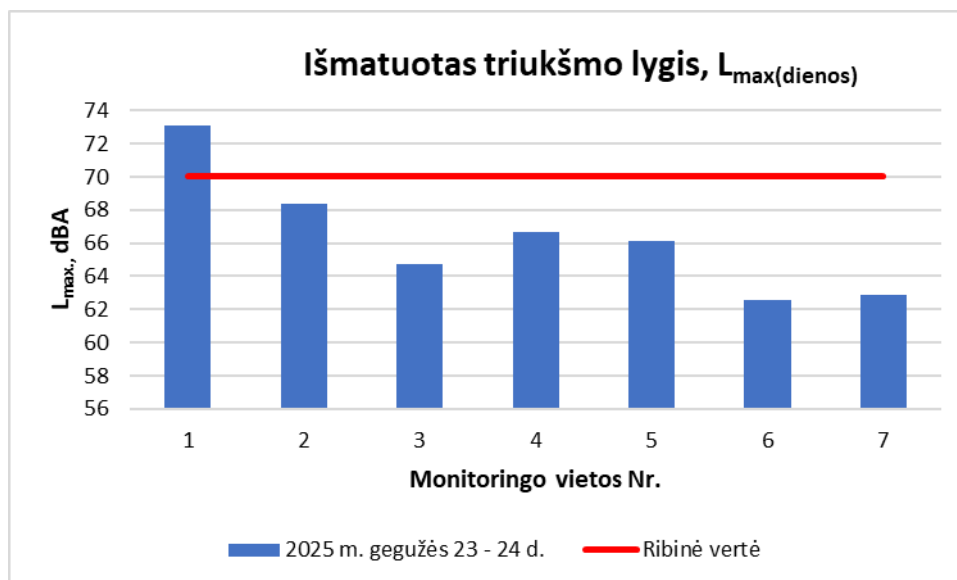
Matavimo vietos ID	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Centrinė Zarasų m. aikštė Sėlių g., Zarasų m.	641032	6179743	60,2	65
2.	Sankryža ties Vytauto ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641894	6180116	60,1	65
3.	Sankryža ties Šaltupės g. ir Šaltupės skersgatviu Zarasų m.	640656	6180804	57,7	65
4.	Sankryža ties Savanorių g. ir K. Donelaičio g., Zarasų m.	641486	6180491	59,2	65
5.	Nepriklausomybės aikštė, Dusetų m.	615568	6180670	60,0	65
6.	Ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža	654716	6176032	57,0	65
7.	Sankryža ties Saulėtekio ir Liepų g., Degučių k.	629623	6171243	55,6	65

Čia:

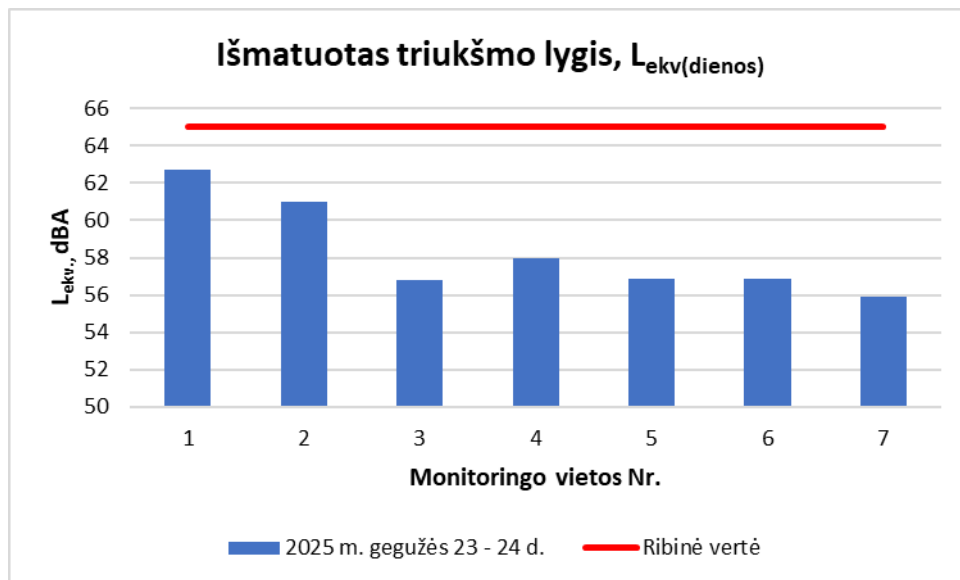


- Apskaičiuotas dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis, kuris viršijo ribinę vertę.

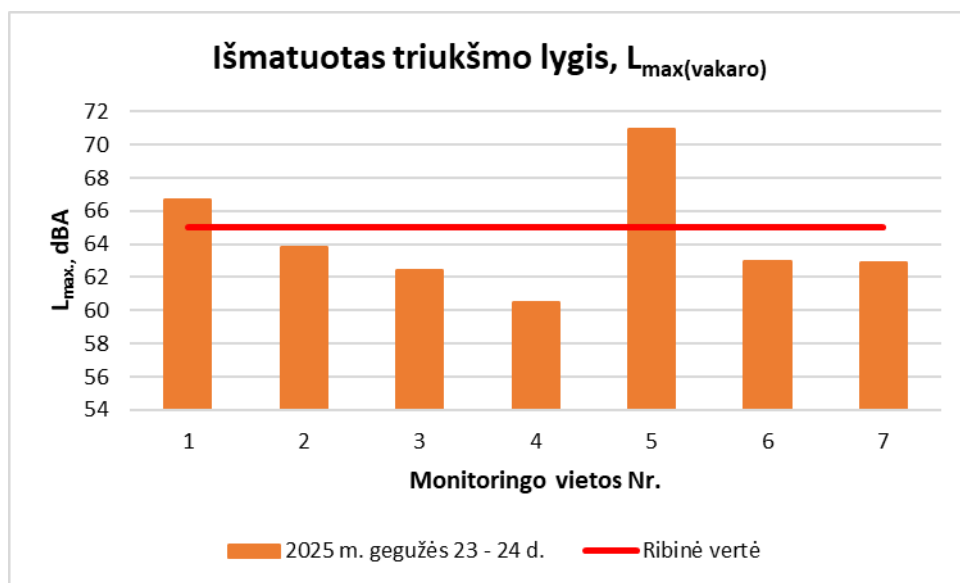
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2025 m. gegužės 23 – 24 d. atliktų triukšmo tyrimo rezultatų vizualizacijos.



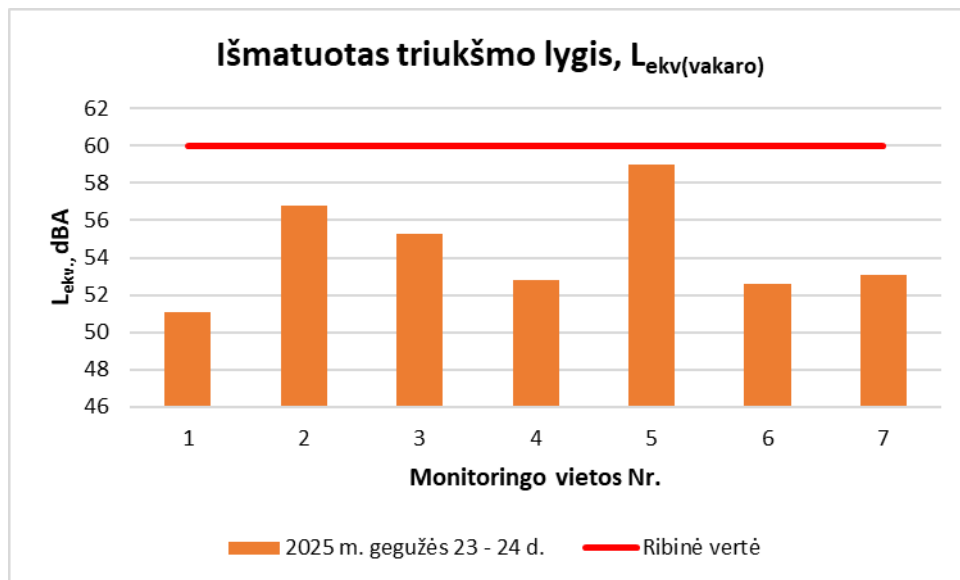
32 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 70 dBA.



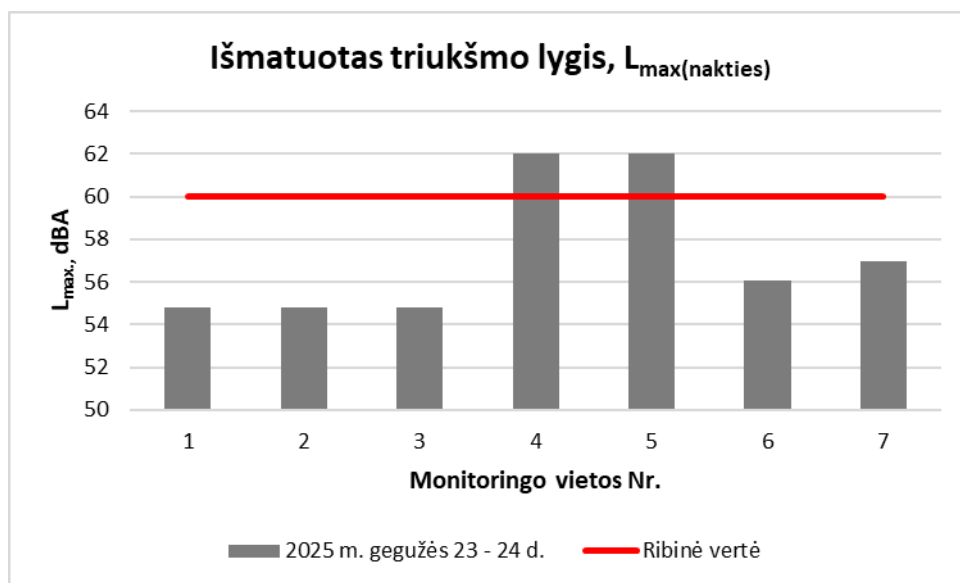
33 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.).
Ribinis dydis 65 dBA.



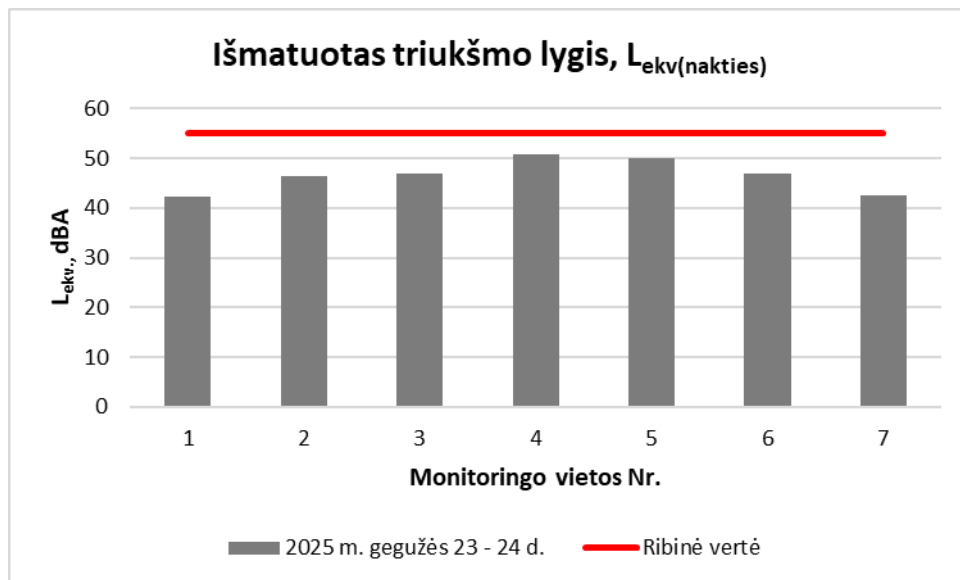
34 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).
Ribinis dydis 65 dBA.



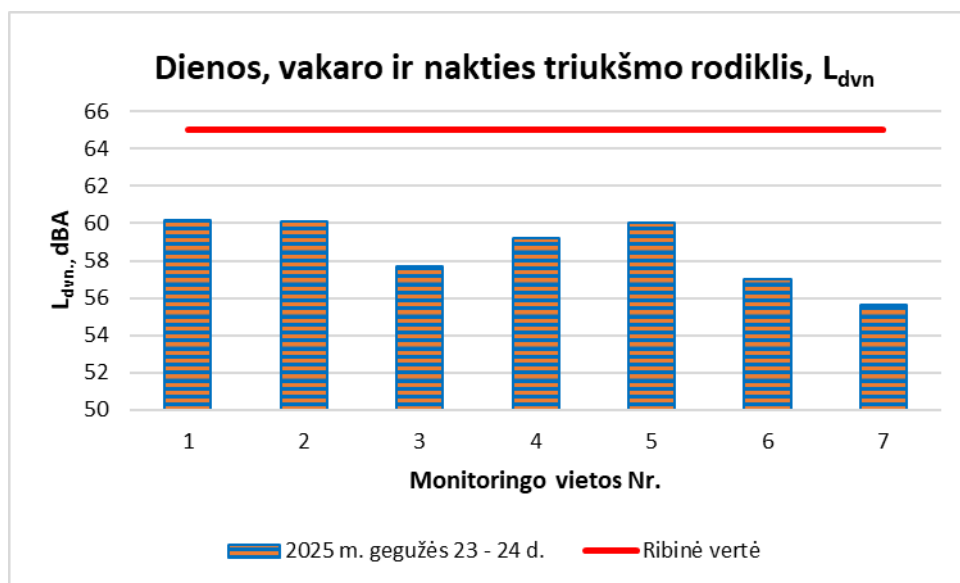
35 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA.



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



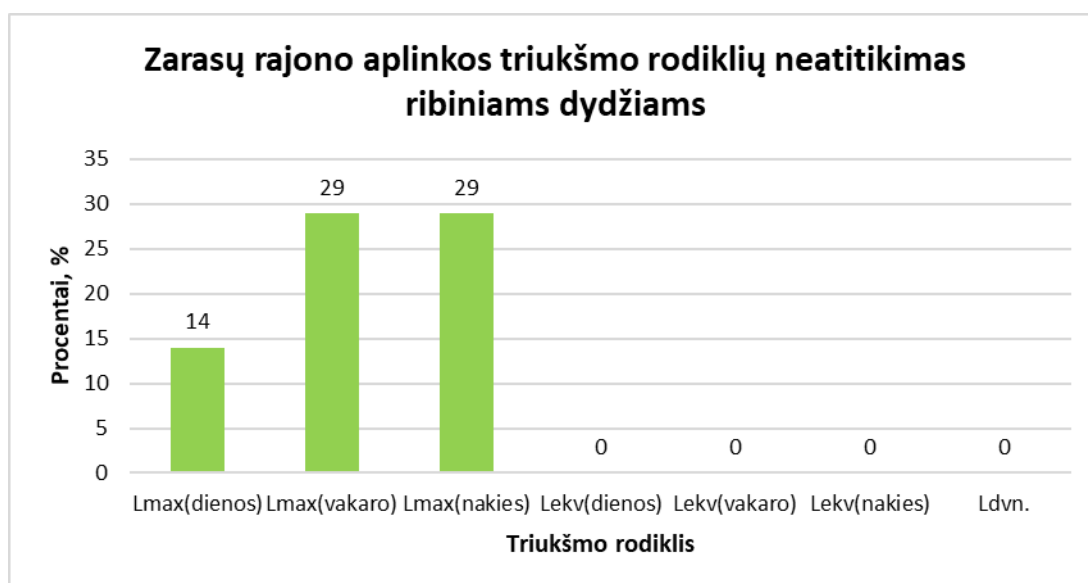
37 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.).
Ribinis dydis 55 dBA.



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

Zarasų rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

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



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

Zarasų rajono savivaldybėje 2025 m. gegužės mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 62,6 iki 73,1 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimas gautas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 14 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias viršijimas gautas centrinėje Zarasų m. aikštėje, Sėlių g., Zarasų m. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas ties Zarasų, Stoties ir Bažnyčios g. sankryža.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 55,9 iki 62,7 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausia reikšmė gauta centrinėje Zarasų m. aikštėje Sėlių g., Zarasų m. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas sankryžoje ties Saulėtekio ir Liepų g., Degučių k.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 60,5 iki 70,9 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti dvejose matavimo vietose ir sudaro 29 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu

išmatuotas Nepriklausomybės aikštėje, Dusetų m. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas sankryžoje ties Savanorių g. ir K. Donelaičio g., Zarasų m.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 51,1 iki 59,0 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausia reikšmė gauta Nepriklausomybės aikštėje, Dusetų m. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas centrinėje Zarasų m. aikštėje, Sėlių g., Zarasų m.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 54,8 iki 62,0 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai gauti dvejose matavimo vietose ir sudaro 29 % nuo visų matavimo vietų. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas sankryžoje ties Savanorių g. ir K. Donelaičio g., Zarasų m. ir Nepriklausomybės aikštėje, Dusetų m. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas centrinėje Zarasų m. aikštėje, Sėlių g., Zarasų m. ir sankryžoje ties Vytauto ir K. Donelaičio g., Zarasų m.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 42,2 iki 50,9 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos sankryžoje ties Savanorių g. ir K. Donelaičio g., Zarasų m. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas centrinėje Zarasų m. aikštėje, Sėlių g., Zarasų m.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 55,6 iki 60,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausia vertė gauta centrinėje Zarasų m. aikštėje, Sėlių g., Zarasų m. Mažiausias paros triukšmas gautas sankryžoje ties Saulėtekio ir Liepų g., Degučių k.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui keitėsi nuo 14 % dienos metu iki 29 % vakaro ir dienos metu. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimų ribiniam dydžiui nebuvo. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimai ribiniam dydžiui neužfiksuoti.

IŠVADOS

Apibendrinus 2025 m. II ketv. atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenimis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimo vietose keitėsi nuo 54,8 iki 73,1 dBA. Dienos metu maksimalaus triukšmo ribinis dydis viršytas vienoje, vakaro – dvejose ir nakties metu dvejose tyrimų vietose. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas centrinėje Zarasų m. aikštėje, Sėlių g., Zarasų m.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose keitėsi nuo 42,2 iki 62,7 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinis dydis nebuvo viršytas. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas išmatuotas centrinėje Zarasų m. aikštėje Sėlių g., Zarasų m. nustatytoje matavimo vietoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 55,6 iki 60,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausia vertė gauta centrinėje Zarasų m. aikštėje, Sėlių g., Zarasų m.

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 akustinio triukšmo matavimo vietose taikytinus triukšmo mažinimo priemonių spektrus, kurie tam tikra apimtimi gali būti taikomi sprendžiant aplinkos triukšmo mažinimo problemas.

Siekiant minimalizuoti akustinio triukšmo lygius visuose akustinio triukšmo matavimo taškuose rekomenduojame triukšmą mažinti pačiame jo šaltinyje, t.y. įvairiomis priemonėmis siekti, kad būtų naudojamos tylesnės (pažangesnės technologijos), naujesnės transporto priemonės, tylesnė, techniškai kokybiška (geriausia porėta) kelio danga, tylesnės padangos, tylesnės stabdžių kaladėlės. Pastebėtina, kad triukšmo mažinimo priemonės triukšmo atsiradimo šaltiniuose ar arčiausiai jų yra pačios efektyviausios.

Triukšmingiausiose vietose rekomenduojame mažinti triukšmą jo sklidimo kelyje, t.y. suprojektuoti ir įrengti sienas, užtvaras ir pan., saugančias nuo triukšmo, taip pat ir želdinių juostas.

Visose akustinio triukšmo matavimo vietose rekomenduojame naudoti triukšmo mažinimo priemonės ties jautriais taškais, t.y. skatinti, kad būtų suprojektuotos ir realizuotos mažiau triukšmo praleidžiančio pastatų izoliacijos, mažiau triukšmo praleidžiantys langai ir t.t.

Pažymėtina, kad vienas iš pagrindinių veiksnių, nuo kurių priklauso kelių eismo generuojamas triukšmo lygis, yra eismo intensyvumas, eismo sudėtis (sunkiųjų automobilių dalis, %) ir važiavimo greitis bei stilius (dažni lėtėjimai ir greitėjimai ties sankryžomis ir greičio mažinimo kalneliais). Atsižvelgiant į šiuos faktorius vidutiniškai triukšmingose akustinio triukšmo matavimo vietose rekomenduojame svarstyti eismo intensyvumo ribojimo bei eismo sudėties keitimo galimybes.

Rekomenduojame visuose akustinio triukšmo matavimo taškuose triukšmą mažinti tam tikromis programinėmis ir socialinėmis – ekonominėmis priemonėmis, t.y. rengti ir efektyviai vykdyti triukšmo valdymo programas, įtraukiant kuo daugiau triukšmo šaltinius valdančių asmenų, didinti apsaugos nuo triukšmo visuomenės sąmoningumą (įvairiomis priemonėmis skleisti informaciją apie triukšmą ir žalingą jo poveikį sveikatai), vykdyti mokymus, pagal

galimybes, šalia triukšmingiausių vietų gyvenantiems asmenims taikyti tam tikrą ekonominę paramą.

LITERATŪRA

1. Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
2. LR triukšmo valdymo įstatymas (2004).
3. LST ISO 1996-1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“.
4. LST ISO 1996-2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“.
5. Tyliųjų zonų nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
6. Triukšmo prevencijos zonų apskrityse nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.-*