

**ALYTAUS RAJONO SAVIVALDYBĖS APLINKOS
MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2024 METUS**



Alytus, 2025

Už Alytaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2022 – 2027 m. programos įgyvendinimą atsakingas asmuo ir šią konsoliduotą ataskaitą pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir kokybės vadybininkė Roberta Šuklienė.....

Alytaus rajono savivaldybės administracija



Pulko g. 21, LT-62135 Alytus
Tel.: (8 315) 55530
Faks.: (8 315) 74716
El. p.: info@arsa.lt
www.arsa.lt



UAB „Darnaus vystymosi institutas“
Aušros al. 66 a., LT-76233 Šiauliai
Tel.: (8 ~ 672) 26 226
El. p.: info@institute.lt
www.institute.lt

TURINYS

1. BENDROJI DALIS.....	4
2. APLINKOS ORO MONITORINGAS.....	5
3. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS	23
4. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS	53
5. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS.....	66

1. BENDROJI DALIS

Alytaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringas – tai savivaldybės lygmeniu vykdomas monitoringas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti mokslo atstovų, valstybinių institucijų informavimą apie aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai sąsakingą visuomenę. Be to, aplinkos monitoringo vykdymo metu gautą informaciją yra pravartu naudoti planuojant, grindžiant, įgyvendinant konkrečias aplinkosaugos priemones. Kryptingas Alytaus rajono savivaldybės teritorijos darnaus vystymosi stimuliavimas yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie svarbiausius gamtinės aplinkos komponentus (aplinkos orą, triukšmą, paviršinį ir požeminį vandenį).

Dėl aukščiau nurodytų priežasčių 2022 m. spalio 17 d. Alytaus rajono savivaldybės taryba sprendimu Nr. K40-187 patvirtino Alytaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2022 – 2027 metų programą, kurioje determinuotas monitoringo poreikio pagrindimas pateikiant informaciją apie esamą savivaldybės teritorijos konkretaus gamtinio aplinkos komponento būklę, pagrindinius monitoringo tikslus ir uždavinius, suformuotas kiekvienos programos dalies monitoringo planas, kuriame identifikuoti gamtos elementai ir gamtinės sistemos, stebimi parametrai, stebėjimų periodiškumas, monitoringo vietų parinkimo principai bei pagrindimas, monitoringo vietų skaičius ir jų schema, metodų bei procedūrų sąrašas bei atskiroms monitoringo dalims taikomi vertinimo kriterijai ir monitoringo duomenų, ataskaitų teikimo forma.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, remiantis 2023-12-27 d. su Alytaus rajono savivaldybės administracija pasirašyta Alytaus rajono savivaldybės 2024-2027 m. aplinkos monitoringo vykdymo sutartimi Nr. SUT-1035 nuo 2024-01-01 d. įgyvendina Alytaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2022 – 2027 metų programą.

Alytaus rajono savivaldybės interaktyvioje aplinkos monitoringo duomenų bazėje – “AIIDB”, kuri pasiekiamą pagal nuorodą: <http://alytausrmonitoringas.lt> moderniai viešinami, nuolatos atnaujinami bei interaktyviai pateikiami visuomenei Alytaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo tyrimų duomenys.

2. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2024 m.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybės aplinkos ore nuo 2024-02-08 iki 2024-02-22, nuo 2024-04-10 iki 2024-04-24, nuo 2024-07-10 iki 2024-07-24 ir nuo 2024-11-20 iki 2024-12-04 panaudojant pasyvius sorbentus atlikti azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2) ir LOJ (lakiniai organiniai junginiai: benzenas, toluenas, etilbenzenas, m/p-ksilenas ir o-ksilenas) koncentracijų tyrimai.

Kietųjų dalelių (KD_{10}) ir CO koncentracijų tyrimai atlikti 2024-02-06/07 d. (1 tyrimas); 2024-02-07/08 d. (2 tyrimas); 2024-04-13/14 d. (3 tyrimas); 2024-04-14/15 d. (4 tyrimas); 2024-07-02/03 d. (5 tyrimas); 2024-07-03/04 d. (6 tyrimas); 2024-10-04/05 d. (7 tyrimas); 2024-10-05/06 d. (8 tyrimas).

Pasyvių sorbentų laboratoriniai tyrimai atlikti Gradko International Ltd. laboratorijoje.

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

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

Monitoringo uždaviniai:

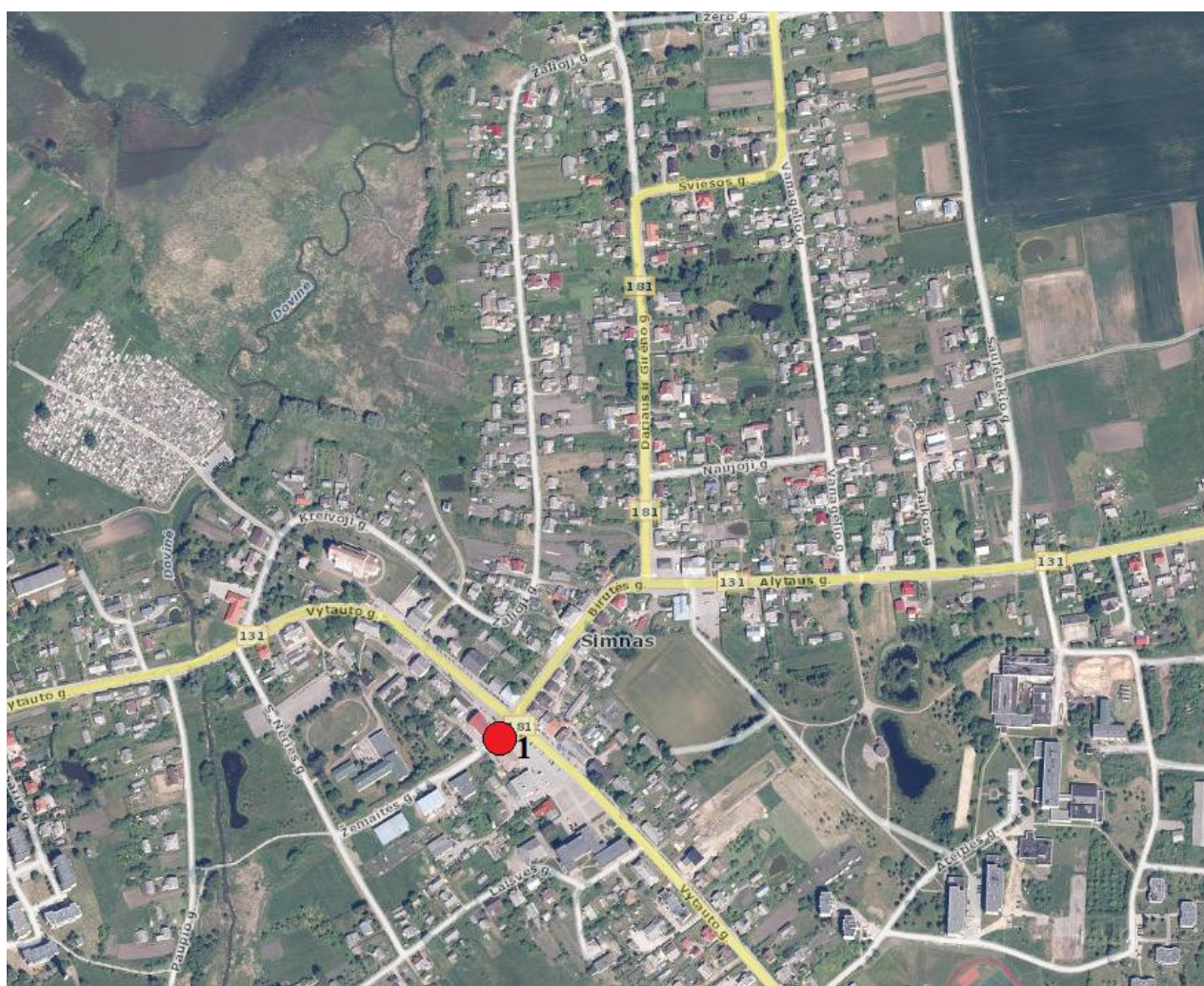
1. Atlikti standartizuotus tyrimus nustatant aplinkos oro kokybės parametrų reikšmes.
2. Įvertinti aplinkos oro būklę nustatant aplinkos oro kokybės parametrų reikšmių palyginimą su teisės aktuose apibrėžtomis aplinkos oro kokybės parametrų ribinėmis vertėmis.
3. Remiantis atliktų aplinkos oro tyrimų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

Monitoringo vietų išsidėstymas

Alytaus rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo tinklas atspindi transporto priemonių, pramoninių objektų, kitų ūkio subjektų keliamą aplinkos oro taršą didžiausiose gyvenvietėse, visuomeninės ir gyvenamosios paskirties (ugdymo, sveikatos priežiūros įstaigų, didelių gyvenamųjų kvartalų) objektų aplinkoje. Žemiau pateikiame Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas bei jų koordinatas LKS94 koordinatų sistemoje:

Aplinkos oro taršos matavimo vietų Alytaus r. lokalizacija ir vyraujantis taršos pobūdis

Matavimo vietos eil. Nr.	Matavimo vietos pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Taršos pobūdis
		X	Y	
1.	Vytauto g. – Birutės g. sankryža, Simnas (Simno specialiosios mokyklos gretimybėje)	477094	6027291	Autotransporto ir namų ūkių taršos šaltiniai (šildymo sezone metu)

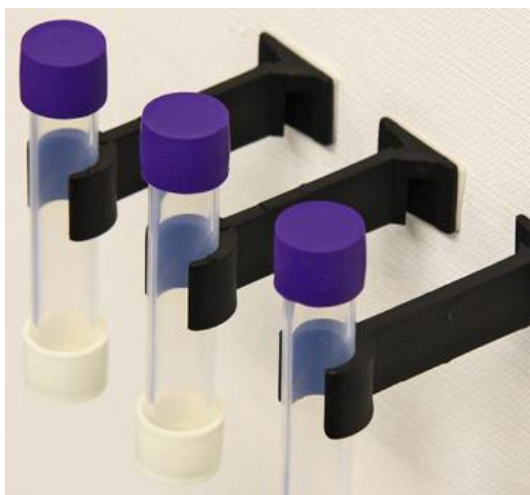


1 pav. Aplinkos oro monitoringo tinklas, matavimo vietos Nr. 1 Simne

Tyrimo metodika. Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje NO₂, SO₂, O₃ ir lakiųjų organinių junginių koncentracijų matavimams aplinkos ore naudoti pasyvūs sorbentai paruošti akredituotoje laboratorijoje Gradko International Ltd.

Pasyvūs sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 2 – 4 pav.). Dvi savaites NO_2 , SO_2 ir lakiųjų organinių junginių koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

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



2 pav. SO_2 pasyvus sorbentas



3 pav. NO_2 pasyvus sorbentas



4 pav. LOJ pasyvus serbentas

Anglies monoksido (CO) ir kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijų matavimai atlikti automatinųjų aplinkos oro taršos analizatorių pagalba.

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

- ES Tarybos direktyva 96/62/EB dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo;
- 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).

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

- LST EN 13528-1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“;
- LST EN 13528-2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“;
- LST EN 13528-3:2004 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“;
- LST EN 12341:2014 „Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD10 arba KD2,5 masės koncentracijai nustatyti“;
- LST EN 14626:2012 „Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją“.

Pažymėtina, kad konsoliduotai lakiųjų organinių junginių (LOJ) išraiškai ir daugeliui prie LOJ priskiriamų elementų nėra nustatytų ribinių verčių. Nežiūrint į tai benzenas yra indikatorius kitiems organiniams junginiams; jeigu benzeno koncentracija neviršija nustatytų normų, tai reiškia, kad kitų organinių junginių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai.

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

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

Čia:

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

E – ekosistemų apsaugai;

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

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
CO	8 val. **	10 mg/m ³	6 mg/m ³
KD ₁₀	24 val.	50 (35 k.) µg/m ³	50 %
KD ₁₀	1 m.	40 µg/m ³	20 %
O ₃	8 val. **	120 (25 d.) µg/m ³	–

Čia:

** - paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106-3827) 6 priedo (CO) ir pagal „Ozono aplinkos ore normas ir vertinimo taisyklės“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O₃) reikalavimus;
(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 SO_2 ir rūgščių kritulių poveikis materialinėms vertybėms. Esant rūgščiai terpei, greitėja metalų korozija, mažėja įvairių audinių atsparumas. Žalojamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonas, plytos, plastmasės, plienas.

Azoto dioksidas (NO_2). Azotas (N_2) 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 aukštoms degimo temperatūroms (degant angliai, naftos produktams, dujoms), molekulinis azotas (N_2) jungiasi su atmosferos deguoniu (O_2) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduojasi iki azoto dioksido (NO_2).

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 NO_2 yra rudos spalvos, slogaus kvapo dujos. Patekęs į žmogaus organizmą, jis dirgina kvėpavimo takus ir gali sukelti sveikatos pablogėjimų esant koncentracijai ore nuo $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$. NO_2 apsunkina kvėpavimą, padidina jo dažnumą, sumažina plaučių atsparumą infekcijoms. NO_2 gali pažeisti giliuosius plaučių audinius ir sukelti plaučių edemą. Kai šis azoto dioksidas įkvepiamas su kitais teršalais, efektas būna suminis.

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

Benzenas yra priskiriamas prie lakių organinių junginių (LOJ), kurie erzinančiai veikia kvėpavimo takus, o kartais ir odą. Ilgesnį laiką išbuvus nevedintoje patalpoje, kurioje yra pasklidę LOJ garų, gali atsirasti galvos skausmas, svaigulys, mieguistumas. Lakieji 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 angliavandeniliai, kaip benzenas, toluenas, visų rūšių ksilenai yra toksiški, kancerogeniški ir kenksmingi žmogaus sveikatai.

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

Dažniausi taršos smulkiais dalelėmis šaltiniai yra katilinės, naudojančios iškastinį kurą (išmeta pelenus ir suodžius), pramoniniai procesai (metalo, audinių dulkes), dirvos erozija, fotocheminiai procesai. Degimo metu susidariusios dalelės būna mažesnės už 1 µm, industrinės ir dirvos dalelės – didesnės už 1 µm.

Daugiausia sveikatos sutrikimų sukelia dalelės, mažesnės už 1 µm. Jas sunkiausia išvalyti iš pramoninių procesų išlakų, todėl didžiausia jų dalis iš oro pašalinama lyjant.

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 µm, efektyviai išsklaido matomąją šviesą, taip sumažindamos matomumą. Esant dideliui 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 µm dalelės dažniausiai sulaikomas gerklėje arba nosyje. Nuo 0,5 iki 5 µm diametro dalelės nusėda bronchuose, o nedidelė dalis pasiekia plaučių alveoles. Smulkesnės už 0,5 µm dalelės pasiekia plaučių alveoles ir gali jose nusėsti, tam tikra dalis per alveoles patenka į kraują. Kietųjų dalelių poveikyje gali išsivystyti kvėpavimo takų ligos (astma, bronchitas, emfizema), sutrikti širdies veikla (širdies priepuolis) ir išsivystyti plaučių vėžys.

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

Anglies monoksidas (CO). Pagrindinis anglies monoksido šaltinis aplinkos ore transportas su vidaus degimo varikliais. CO susidaro degant skystam arba dujiniam naftos kurui. Daugiausia šio teršalo išmeta benzinu varomos transporto priemonės su „Otto“ tipo varikliais. Galimi taršos mažinimo būdai – automobilių parko atnaujinimas, katalizatorių naudojimas, tinkamas degimo procesų suregulavimas.

Patekęs į žmogaus organizmą per plaučius, CO reaguoja su hemoglobinu (deguonį nešančioji molekulė kraujyje), sudarydamas karboksihemoglobiną (COHb). Šis procesas sumažina kraujo gebėjimą pernešti deguonį, nes CO giminingumas hemoglobinui yra 200 kartų didesnis nei

deguonies. Pažymėtina, kad karboksihemoglobino (COHb) lygis kraujyje tiesiogiai priklauso nuo CO koncentracijos aplinkos ore. Esant pastoviai CO koncentracijai, po tam tikro laiko nusistovi koncentracijų pusiausvyra, kuri vėl pakinta pasikeitus CO koncentracijai ore.

CO poveikyje suaktyvėja širdies ir kraujotakos sistemos ligos, suprastėja koordinacija ir laiko suvokimas. Manoma, kad CO aplinkos ore padidina širdies smūgio galimybę, neigiamai veikia vaisiaus vystymąsi.

TYRIMO REZULTATAI

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

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2024 m. vykdytų antropogeninės oro taršos tyrimų statistinės lentelės.

4 lentelė

2024 m. Alytaus rajono savivaldybės aplinkos oro taršos NO₂ tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		NO ₂ tyrimo rezultatas, µg/m ³				Matavimo laikotarpio vidurkis, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	477094	6027291	10,17	8,16	9,91	12,16	10,1	40

5 lentelė

2024 m. Alytaus rajono savivaldybės aplinkos oro taršos SO₂ tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		SO ₂ tyrimo rezultatas, µg/m ³				Matavimo laikotarpio vidurkis, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	477094	6027291	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,58*	20

Čia:

a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

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

6 lentelė

2024 m. Alytaus rajono savivaldybės aplinkos oro taršos LOJ tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Analitė	Tyrimo rezultatas, µg/m³				Matavimo laikotarpio vidurkis, µg/m³	Ribinė vertė, µg/m³
	X	Y		I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	477094	6027291	Benzenas	1,18	1,27	1,10	1,33	1,22	5
			Toluenas	0,92	1,09	1,20	1,37	1,15	600
			Etilbenzenas	0,73	0,95	0,72	0,90	0,83	20
			m/p-ksilenas	0,66	0,73	0,75	0,68	0,71	200
			o-ksilenas	0,62	0,64	0,62	0,61	0,62	200

7 lentelė

2024 m. Alytaus rajono savivaldybės aplinkos oro taršos KD₁₀ tyrimo rezultatų suvestinė

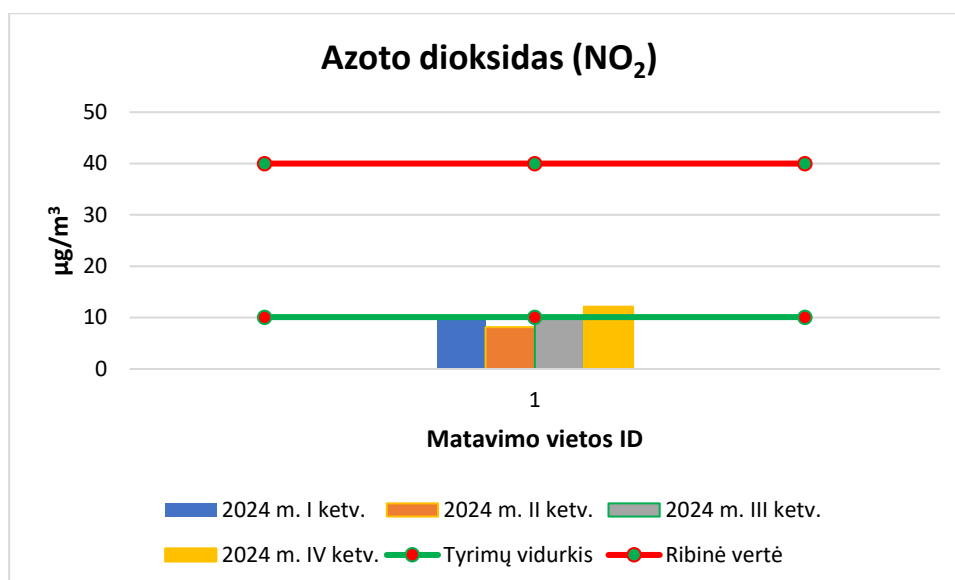
Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m³								Matavimo laikotarpio vidurkis, µg/m³	Ribinė vertė, µg/m³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas	5 tyrimas	6 tyrimas	7 tyrimas	8 tyrimas		
1	477094	6027291	24,6	27,1	18,3	22,9	20,6	19,2	24,4	31,5	23,6	50

8 lentelė

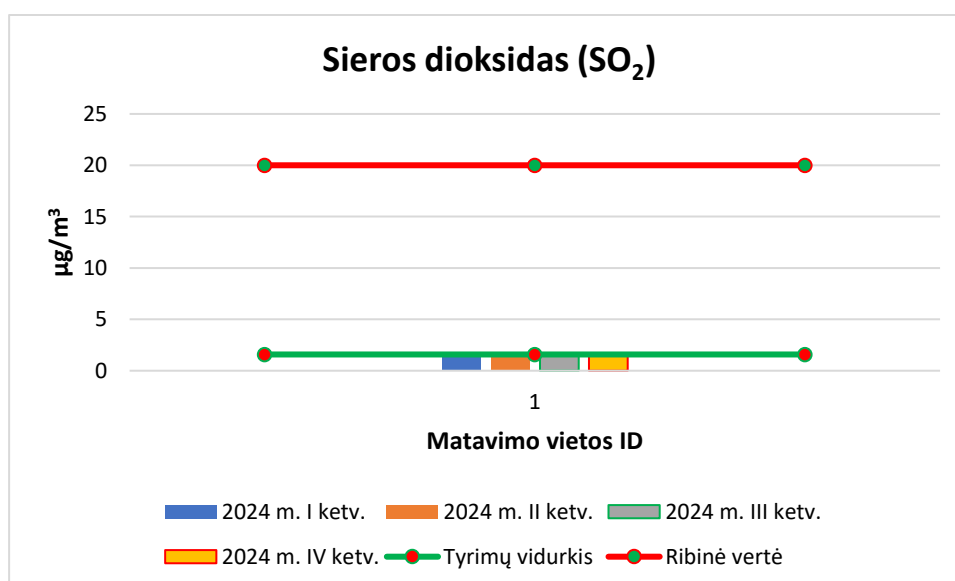
2024 m. Alytaus rajono savivaldybės aplinkos oro taršos CO tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas (max 8 val. vidurkis), mg/m³								Matavimo laikotarpio vidurkis, mg/m³	Ribinė vertė, mg/m³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas	5 tyrimas	6 tyrimas	7 tyrimas	8 tyrimas		
1	477094	6027291	0,24	0,18	0,26	0,21	0,19	0,22	0,28	0,24	0,23	10

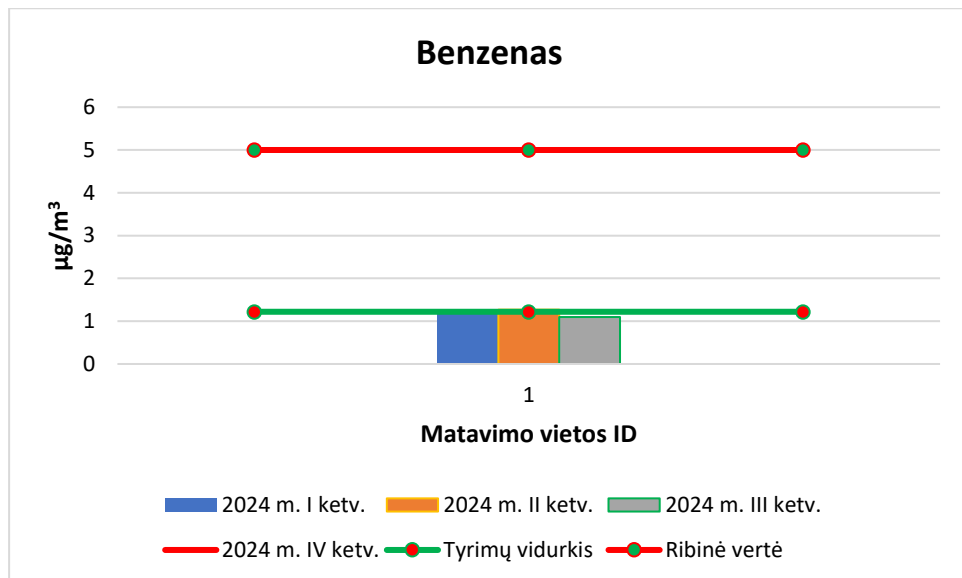
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2024 m. atliktų aplinkos oro tyrimų rezultatų vizualizacijos.



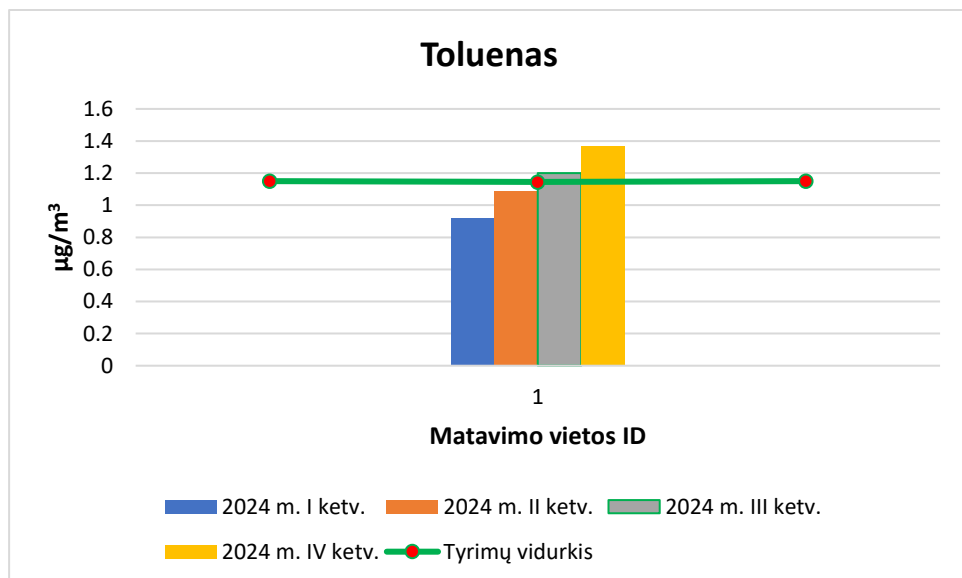
5 pav. NO₂ koncentracijų pasiskirstymas Alytaus rajone, nustatytoje matavimų vietoje



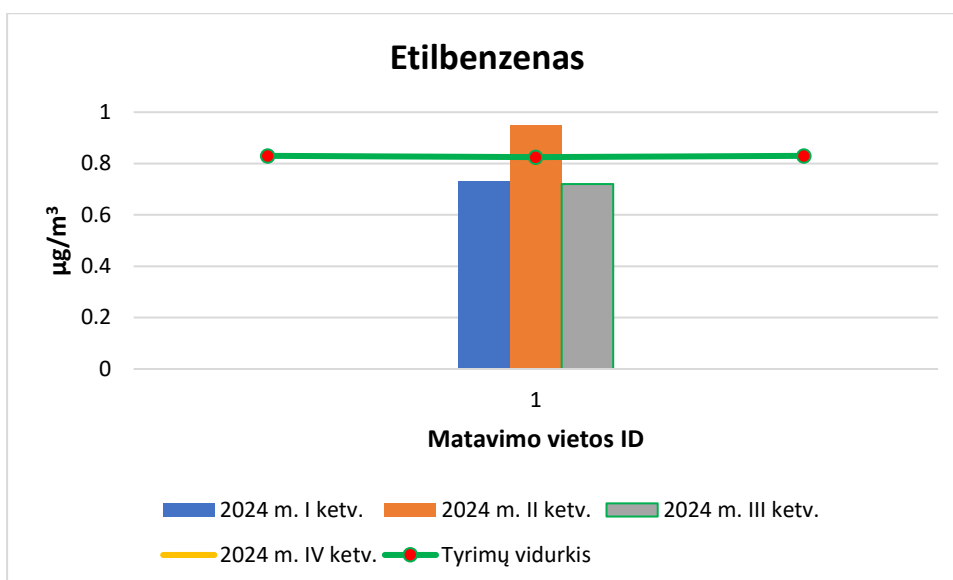
6 pav. SO₂ koncentracijų pasiskirstymas Alytaus rajone, nustatytoje matavimų vietoje



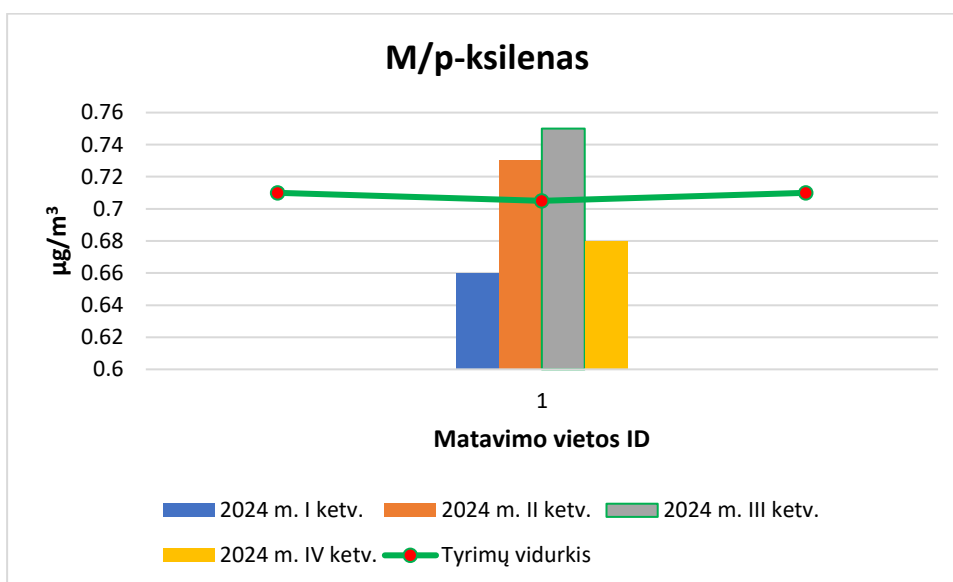
7 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymas Alytaus rajone, nustatytoje tyrimų vietoje



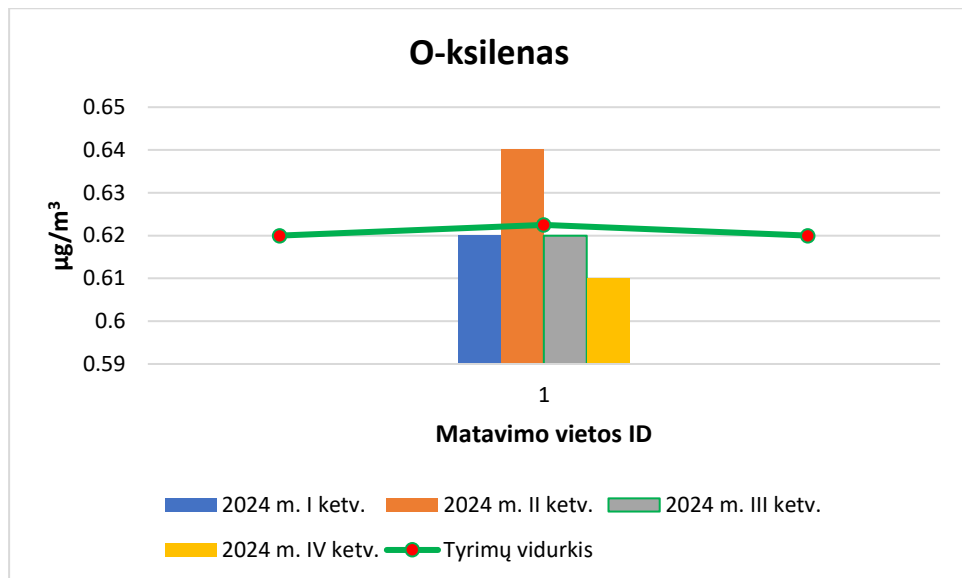
8 pav. Tolueno koncentracijų pasiskirstymas Alytaus rajone, nustatytoje tyrimų vietoje. (Ribinė vertė $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos tolueno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



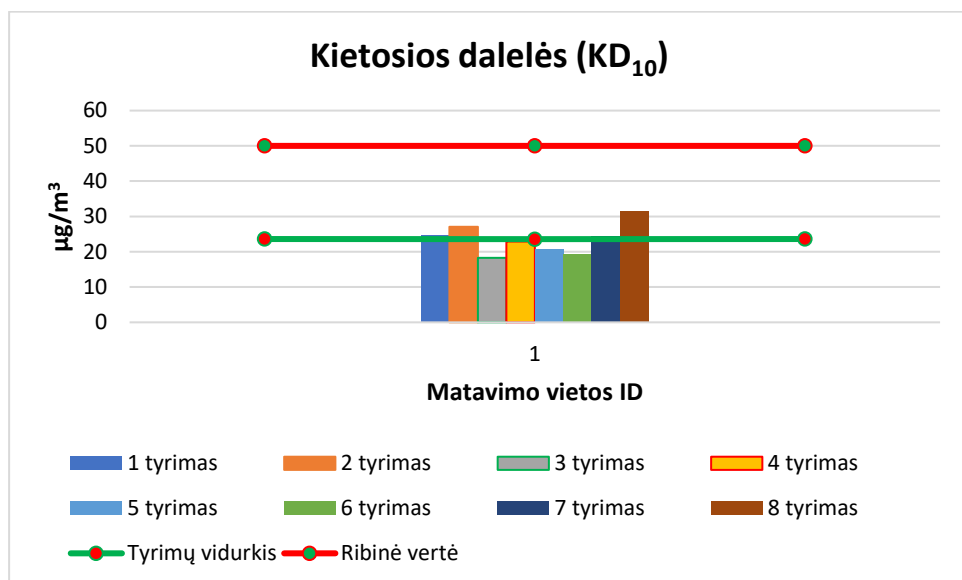
9 pav. Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymas Alytaus rajone, nustatytoje tyrimų vietoje. (Ribinė vertė $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos etilbenzeno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



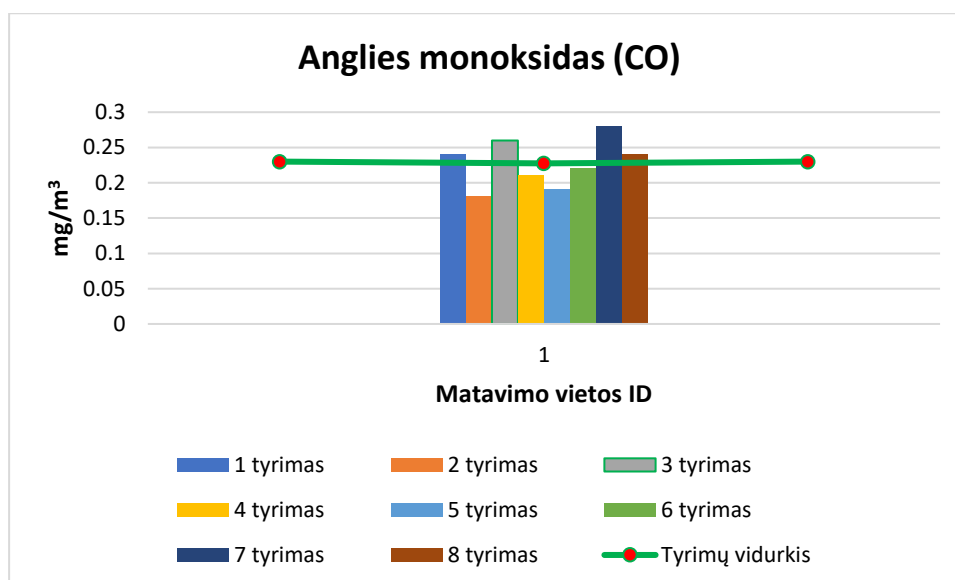
10 pav. M/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Alytaus rajone, nustatytoje tyrimų vietoje. (Ribinė vertė $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos m/p-ksileno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



11 pav. O-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Alytaus rajone, nustatytoje tyrimų vietoje. (Ribinė vertė $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos o-ksileno koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



12 pav. Kietųjų dalelių koncentracijų pasiskirstymai Alytaus rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID



13 pav. Anglies monoksido koncentracijų pasiskirstymai Alytaus rajone pagal nustatytos matavimo vietos ID. (Ribinė vertė 10 mg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos CO koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)

IŠVADOS

Išnagrinėjus aukščiau pateiktus 2024 m. Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje atliktus antropogeninės oro taršos tyrimo rezultatus matyti aiškus NO₂, SO₂, Benzeno, KD₁₀ ir CO koncentracijų pasiskirstymas Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **azoto dioksido (NO₂)** koncentracija įvairavo nuo 8,16 µg/m³ iki 12,16 µg/m³. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis kuris siekė 10,1 µg/m³.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **sieros dioksido (SO₂)** buvo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba ($a < 3,15 \mu\text{g/m}^3$). Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis buvo pusė tyrimo metodo aptikimo ribos, t. y. 1,58 µg/m³.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **benzeno** koncentracija įvairavo nuo 1,18 µg/m³ iki 1,33 µg/m³. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis siekė 1,22 µg/m³.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **tolueno** koncentracija įvairavo nuo 0,92 µg/m³ iki 1,37 µg/m³. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis siekė 1,15 µg/m³.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **etilbenzeno** koncentracija įvairavo nuo $0,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis siekė $0,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **m/p-ksileno** koncentracija įvairavo nuo $0,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis siekė $0,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **o-ksileno** koncentracija įvairavo nuo $0,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis siekė $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **kietųjų dalelių (KD₁₀)** koncentracija įvairavo nuo $18,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $31,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis siekė $23,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **anglies monoksido (CO)** koncentracija įvairavo nuo $0,18 \text{mg}/\text{m}^3$ iki $0,28 \text{mg}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis siekė $0,23 \text{mg}/\text{m}^3$.

Pažymėtina, jog Alytaus rajono, 2024 m. nebuvo užfiksuotų NO₂, SO₂, Benzeno, kietųjų dalelių (KD₁₀) ir anglies monoksido (CO) koncentracijų 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 Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje yra rekomenduojama imtis kompleksinių priemonių tokių kaip nuolatinė savivaldybės susisiekimo 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, švietimo, kultūros, sveikatos priežiūrų įstaigų pastatų modernizavimas, energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, visuomenės ekologinio švietimo programų vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui.

LITERATŪRA

1. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; 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. Colvile, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1.
3. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.
4. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. *Atmospheric Environment*.
5. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.
6. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymas“.
7. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. Nr. D1-329/V-469 įsakymas „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“.
8. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
9. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
10. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. *Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change*. New York – Wiley-Interscience.

3. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS

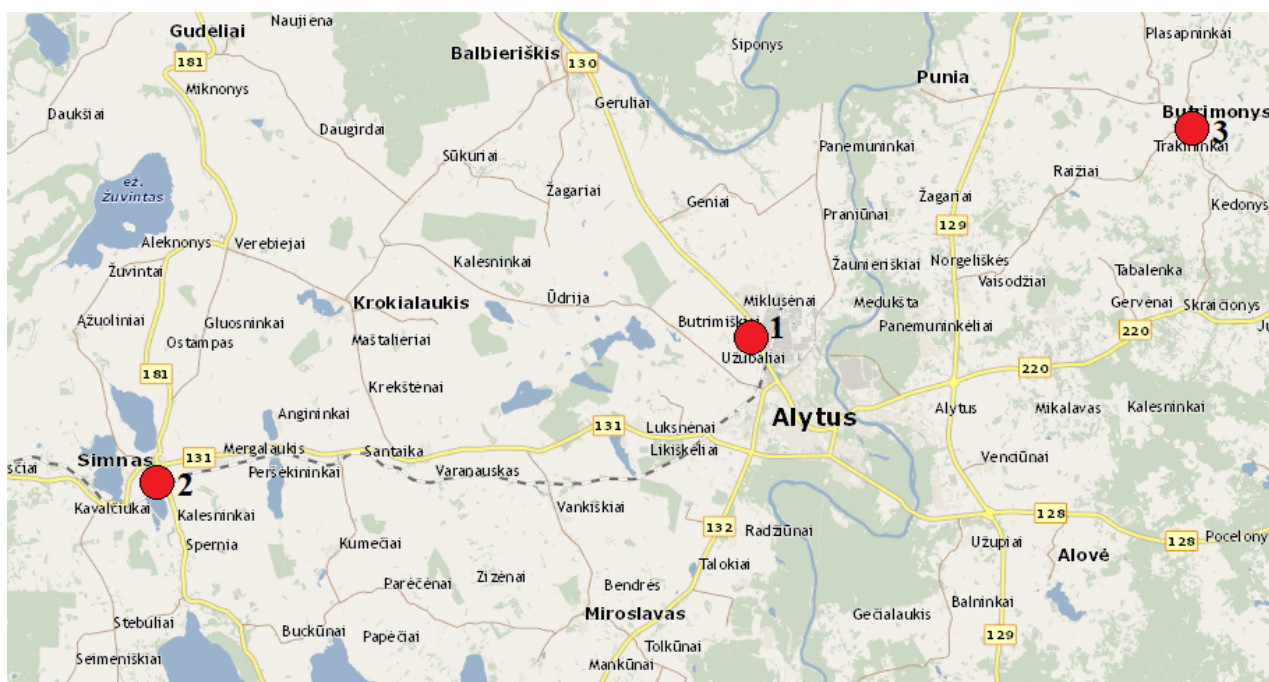
2024 m. kovo 27 d., 2024 m. birželio 19 d., 2024 m. liepos 24 d. ir 2024 m. spalio 9 d. Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai, kuriuos įvykdė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos UAB „Darnaus vystymosi instituto“ tyrimų laboratorijos (laboratorijos akreditacijos pažymėjimo Nr. Nr.LA.01.151) specialistai.

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

Monitoringo uždaviniai:

1. Nustatyti dienos triukšmo rodiklio L_{dienos} , vakaro triukšmo L_{vakaro} , nakties triukšmo rodiklio $L_{nakties}$ ir dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio L_{dvn} reikšmes (dB).
2. Nustatyti labiausiai problemines vietas.
3. Atlikti sukaupytų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

Aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos žemiau esančiame 14 paveiksle. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos žemiau esančioje 9 lentelėje.



14 pav. Aplinkos triukšmo monitoringo tinklas Alytaus rajono savivaldybėje

Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Triukšmo monitoringo vietos adresas	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Specifiniai objektai gretimybėse
		X	Y	
1.	Ties Lankų g. 36, Butrimiškiai, Alytaus sen.	498141	6033263	LITGRID elektros pastotė
2.	Ties Vytauto g. 26, Simnas	477117	6027304	Intensyvaus kelių transporto sankryža
3.	Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen.	516325	6040501	Intensyvaus kelių transporto sankryža

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

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

Atliekant triukšmo matavimus vadovautasi:

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

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

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

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

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

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

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

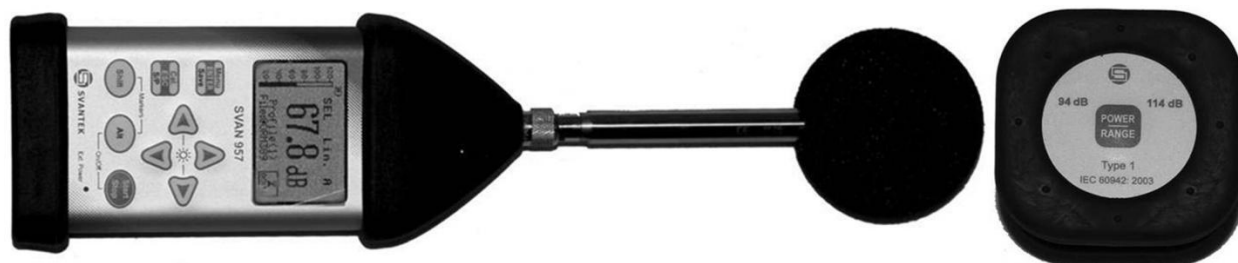
$$L_{dvn} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{dienos}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{vakaro}+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{nakties}+10}{10}} \right). \quad (1)$$

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

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.



15 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

10 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 60 55	70 65 60	7–19 19–22 22–7	65	66	61	55

11 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 19–22 22–7	65 60 55	70 65 60
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeltą triukšmą	7–19 19–22 22–7	55 50 45	60 55 50

12 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

METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

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

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

TYRIMO REZULTATAI

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

13 lentelė

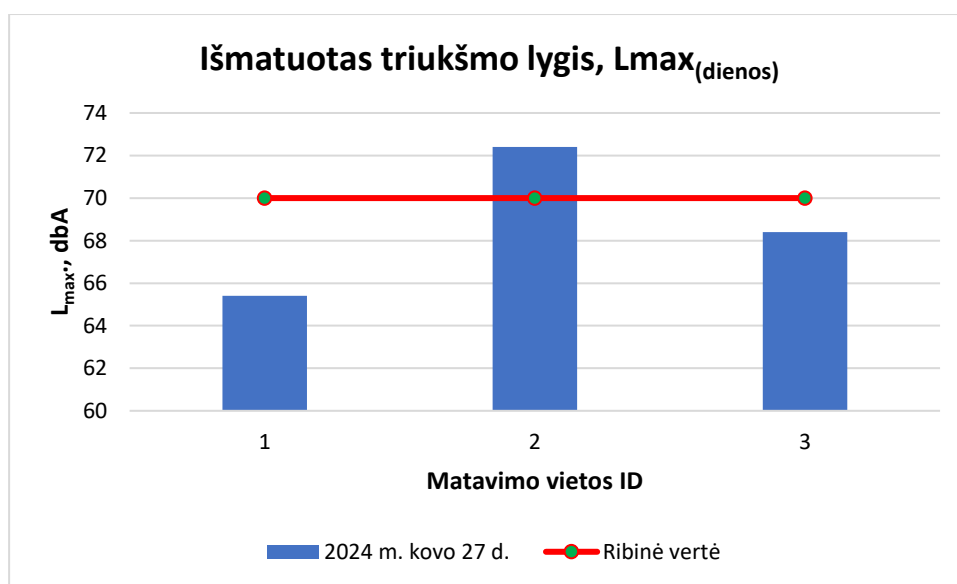
2024 m. kovo 27 d. triukšmo matavimo rezultatai Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		L _d	L _v	L _n
		Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2016)		L _{max}	70/55*	65	60/55*
				L _{ekv}	65	60	55
1.	Ties Lankų g. 36, Butrimiškių, Alytaus sen.	498141	6033263	L _{max}	65,4	60,7	53,4
				L _{ekv}	56,6	52,1	43,9
2.	Ties Vytauto g. 26, Simnas	477117	6027304	L _{max}	72,4	64,3	55,1
				L _{ekv}	61,5	54,6	46,5
3.	Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen.	516325	6040501	L _{max}	68,4	64,7	57,6
				L _{ekv}	60,2	56,6	44,1

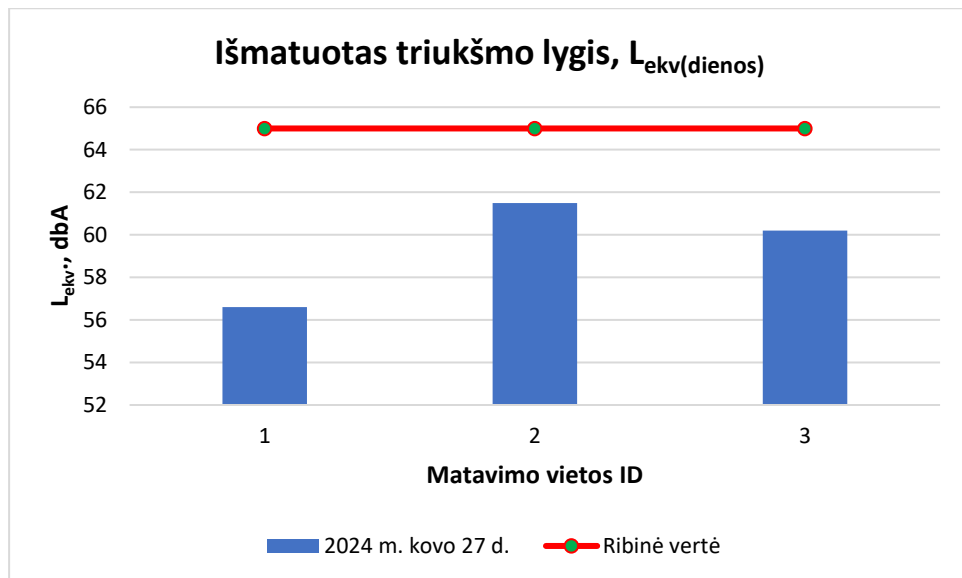
Čia: * – 55 dB ribinė vertė maksimalaus triukšmo rodikliui;
raudonai paryškinti skaičiai duomenų lentelėje, tai triukšmo sąlyginiai viršijimai, vertinant su ribinio rodiklio verte.

Konsoliduotos 2024 m. kovo mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

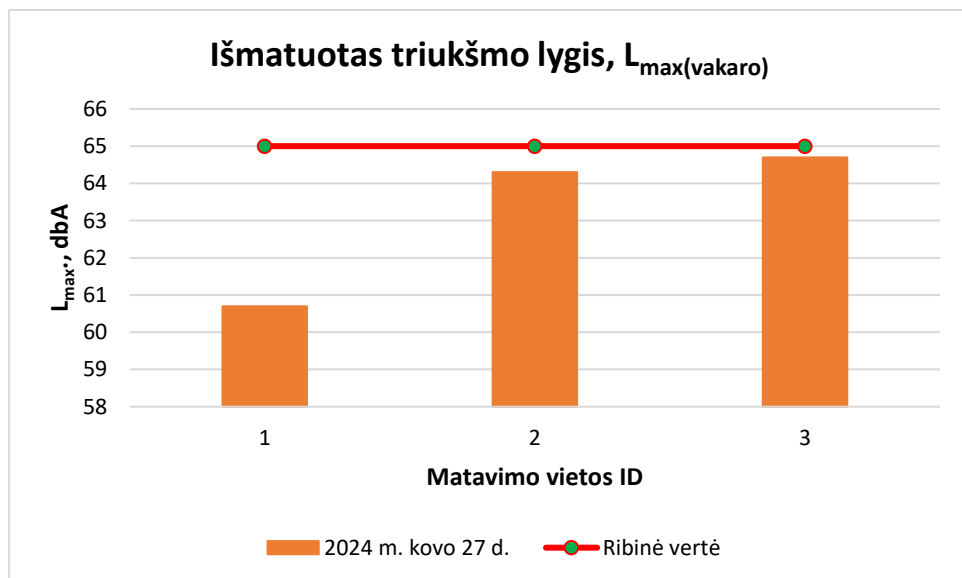
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Ties Lankų g. 36, Butrimišklai, Alytaus sen.	498141	6033263	56,0	65
2.	Ties Vytauto g. 26, Simnas	477117	6027304	60,0	65
3.	Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen.	516325	6040501	59,3	65

**16 pav.** Maksimalaus triukšmo lygio pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.).

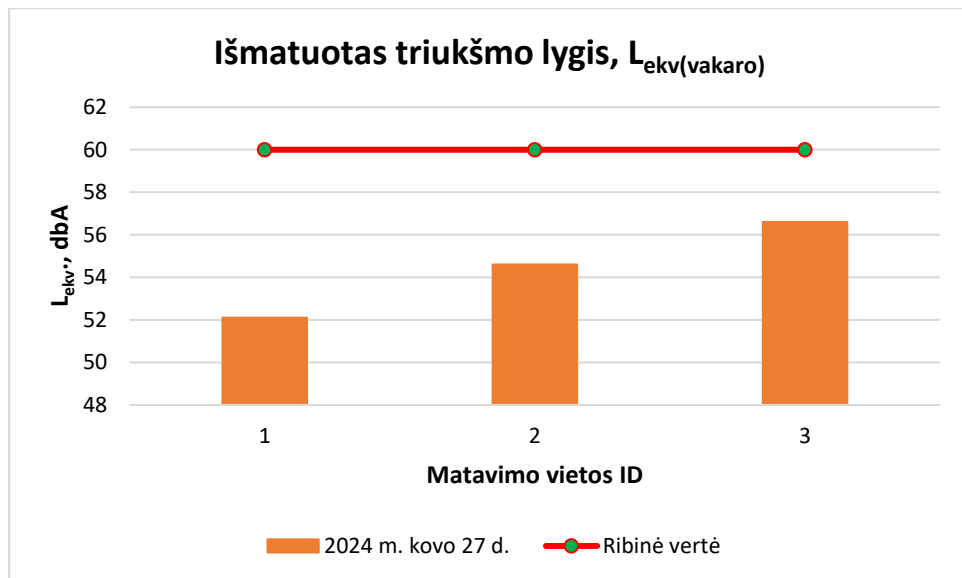
Ribinis dydis 70 dBA



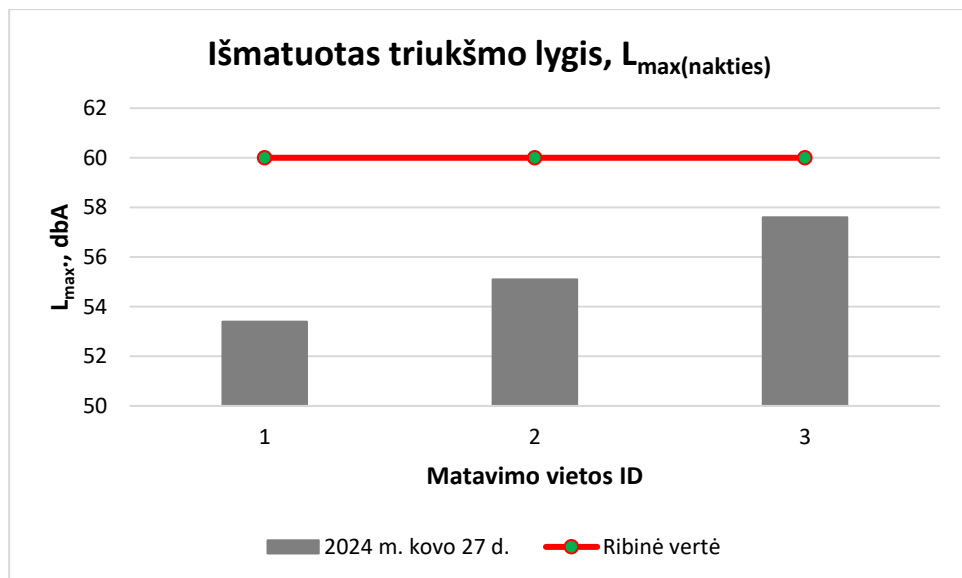
17 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.).
Ribinis dydis 65 dBA



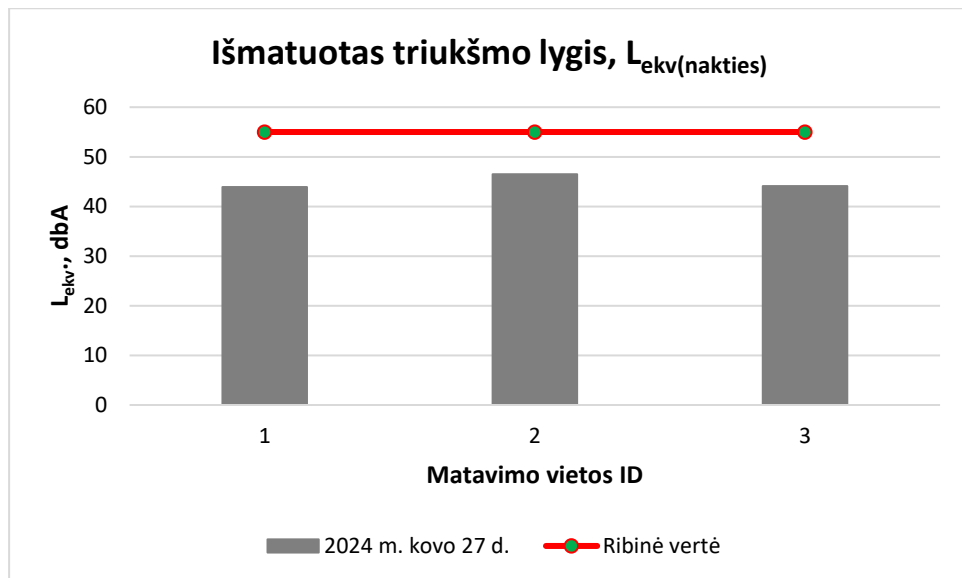
18 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 65 dBA



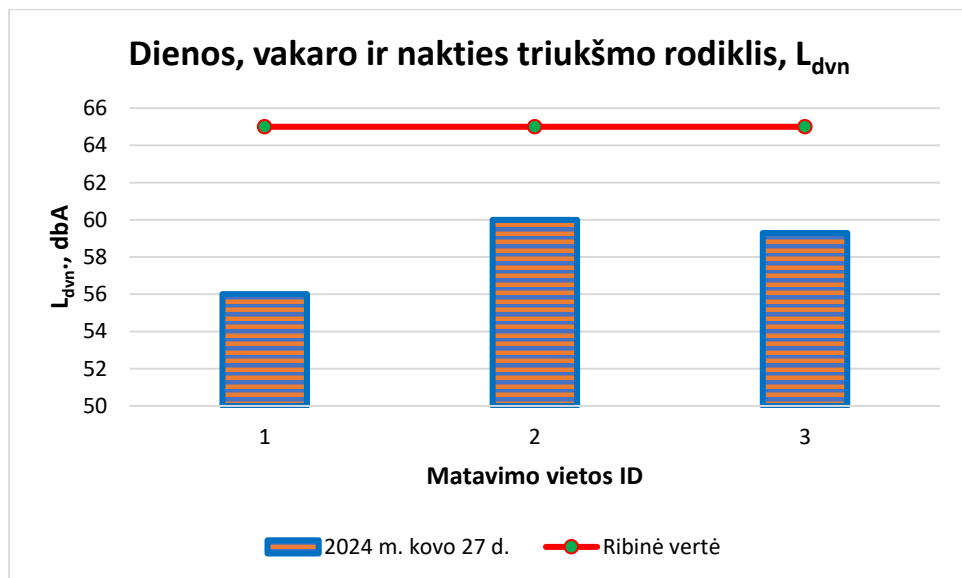
19 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA



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



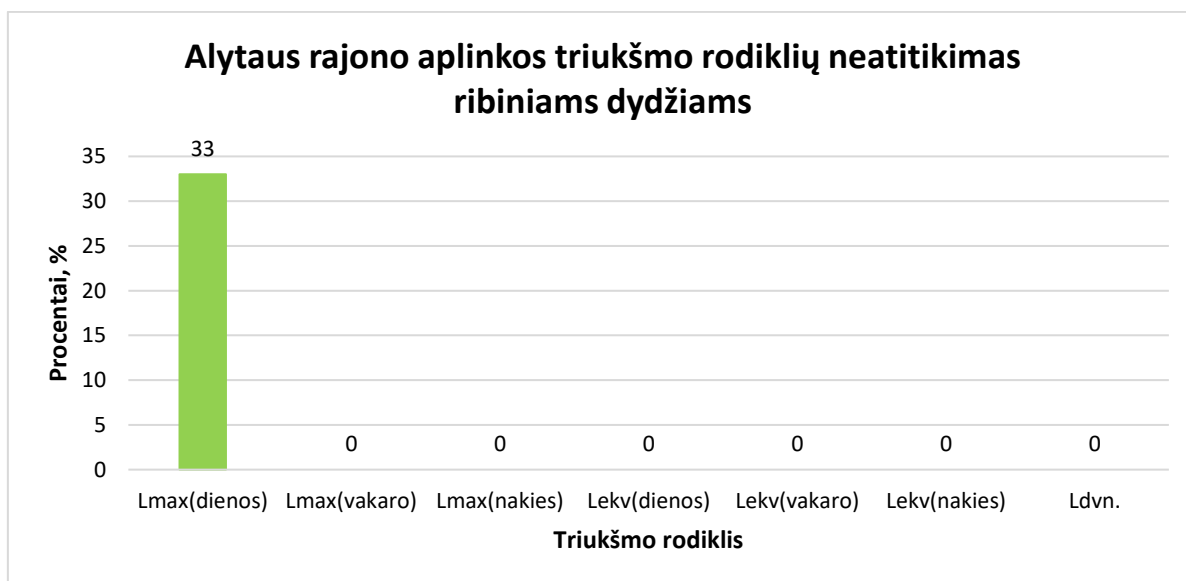
21 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.).
Ribinis dydis 55 dBA



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

Alytaus rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

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



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

Alytaus rajono savivaldybėje 2024 m. kovo 27 d. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 65,4 dBA iki 72,4 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimas nustatytas vienoje matavimo vietoje ir sudarė 33 % nuo visų matavimo vietų skaičiaus. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 2-oje matavimo vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 1-oje tyrimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 56,6 dBA iki 61,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 2-oje matavimo vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu gautas 1-oje matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 60,7 dBA iki 64,7 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota.

Didžiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 3-ioje matavimo vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 1-oje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 52,1 dBA iki 56,6 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 3-ioje matavimo vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu gautas 1-oje matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 53,4 dBA iki 57,6 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 3-ioje matavimo vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 1-oje matavimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 43,9 dBA iki 46,5 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 2-oje matavimo vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu gautas 1-oje matavimo vietoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 56,0 dBA iki 60,0 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 2-oje tyrimų vietoje. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 1-oje tyrimų vietoje.

16 lentelė

2024 m. birželio 19 d. triukšmo matavimo rezultatai Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje

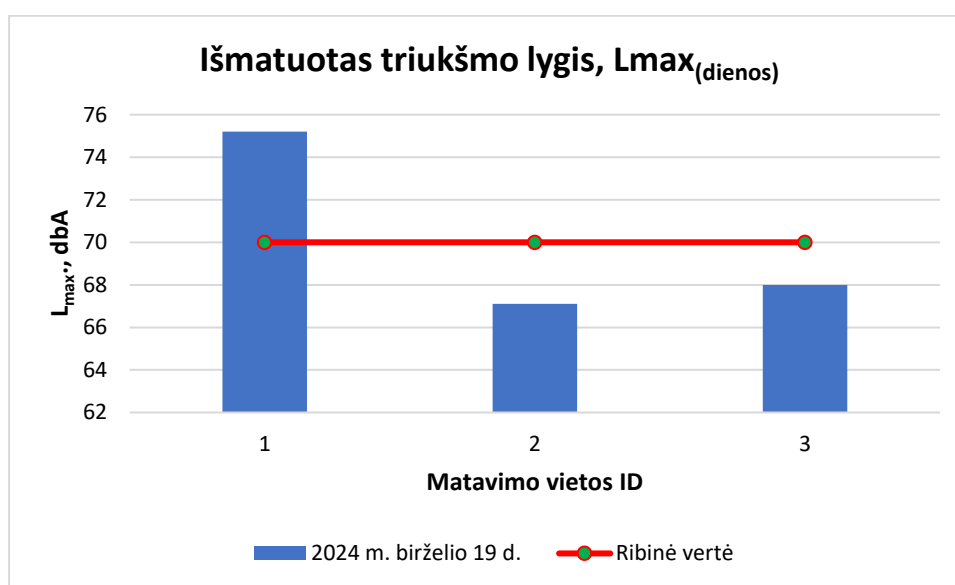
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		L_d	L_v	L_n
		Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2016)		L_{max}	70/55*	65	60/55*
				L_{ekv}	65	60	55
1.	Ties Lankų g. 36, Butrimiškių, Alytaus sen. Ties Vytauto g. 26, Simnas	498141	6033263	L_{max}	75,2	66,2	57,5
				L_{ekv}	64,5	56,9	43,5
2.	Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen. Ties Lankų g. 36, Butrimiškių, Alytaus sen.	477117	6027304	L_{max}	67,1	66,2	56,2
				L_{ekv}	55,4	56,2	45,9
3.	Ties Vytauto g. 26, Simnas	516325	6040501	L_{max}	68,0	64,9	61,1
				L_{ekv}	59,5	56,6	52,3

Čia: * – 55 dB ribinė vertė maksimalaus triukšmo rodikliui;

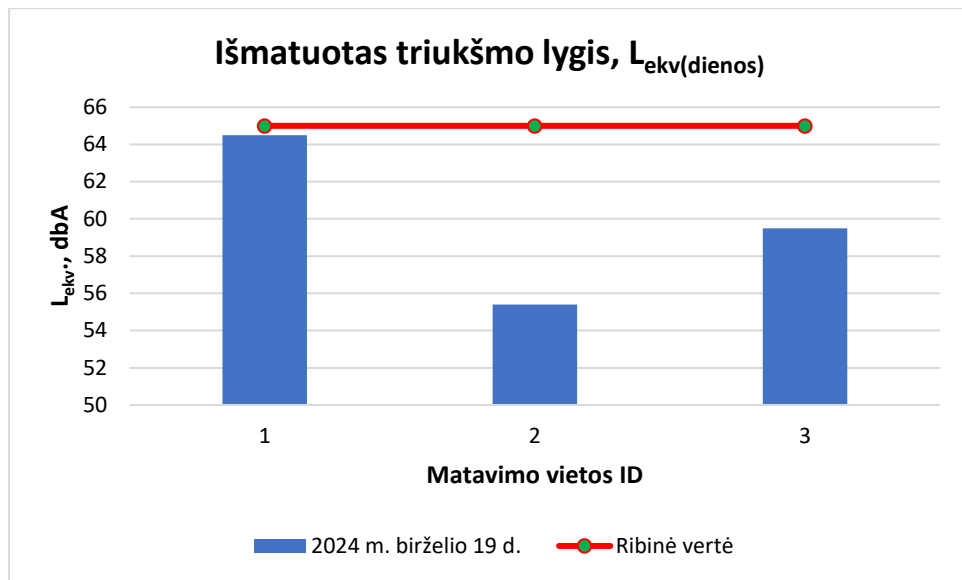
raudonai paryškinti skaičiai duomenų lentelėje, tai triukšmo sąlyginiai viršijimai, vertinant su ribinio rodiklio verte.

Konsoliduotos 2024 m. birželio mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

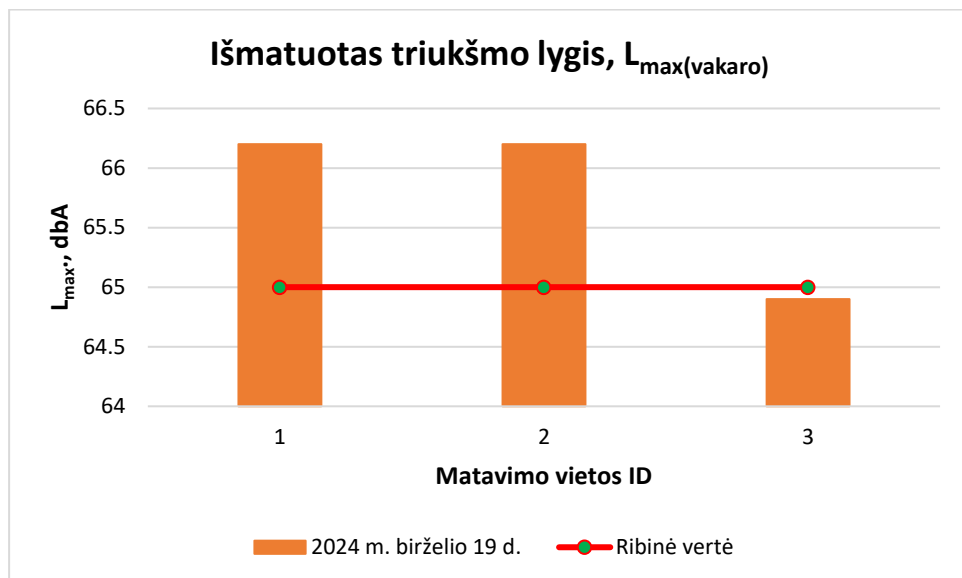
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Ties Lankų g. 36, Butrimiškiai, Alytaus sen. Ties Vytauto g. 26, Simnas	498141	6033263	62,4	65
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	477117	6027304	57,2	65
2.	Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen. Ties Lankų g. 36, Butrimiškiai, Alytaus sen.	516325	6040501	61,0	65

**24 pav.** Maksimalaus triukšmo lygio pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.).

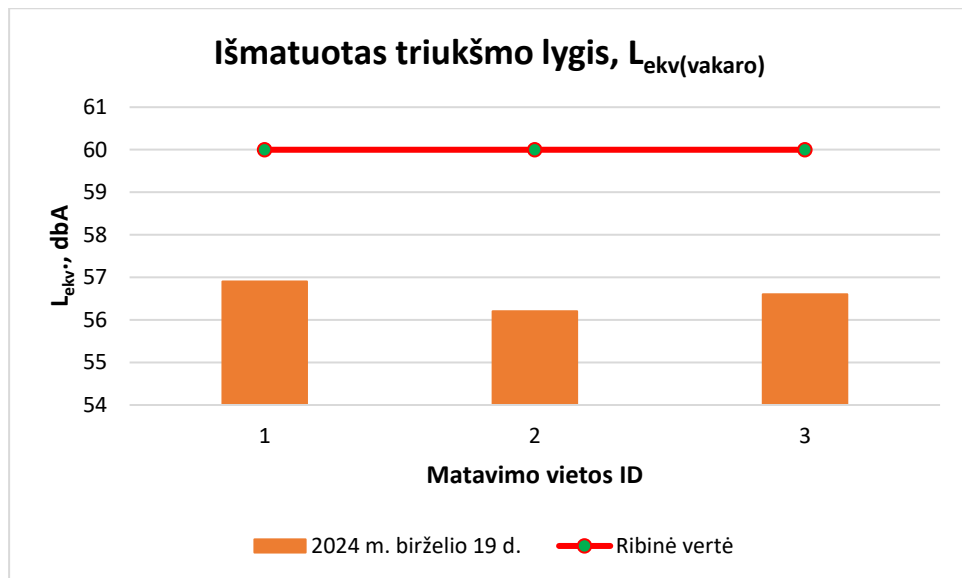
Ribinis dydis 70 dBA



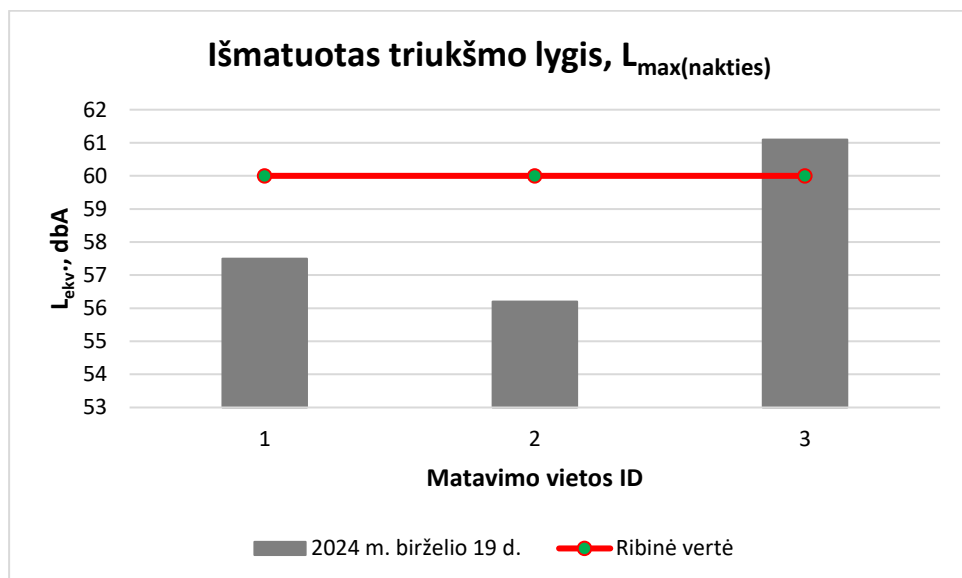
25 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.).
Ribinis dydis 65 Dba



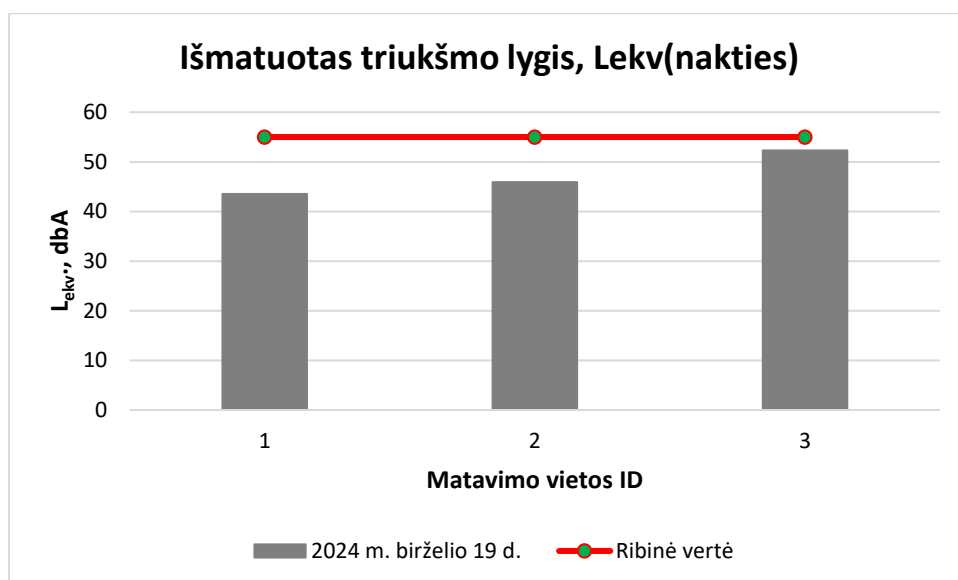
26 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 65 dBA



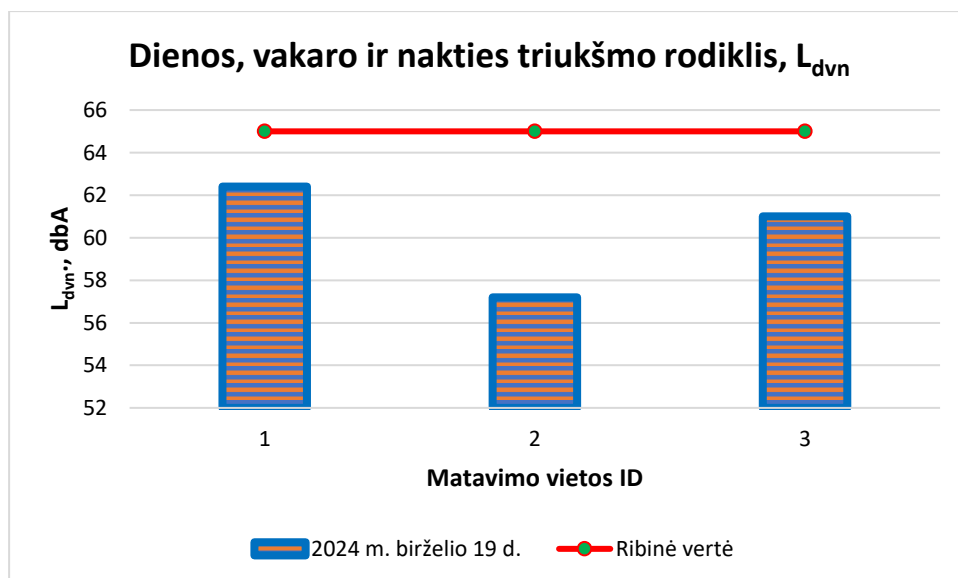
27 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA



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



29 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.).
Ribinis dydis 55 Dba

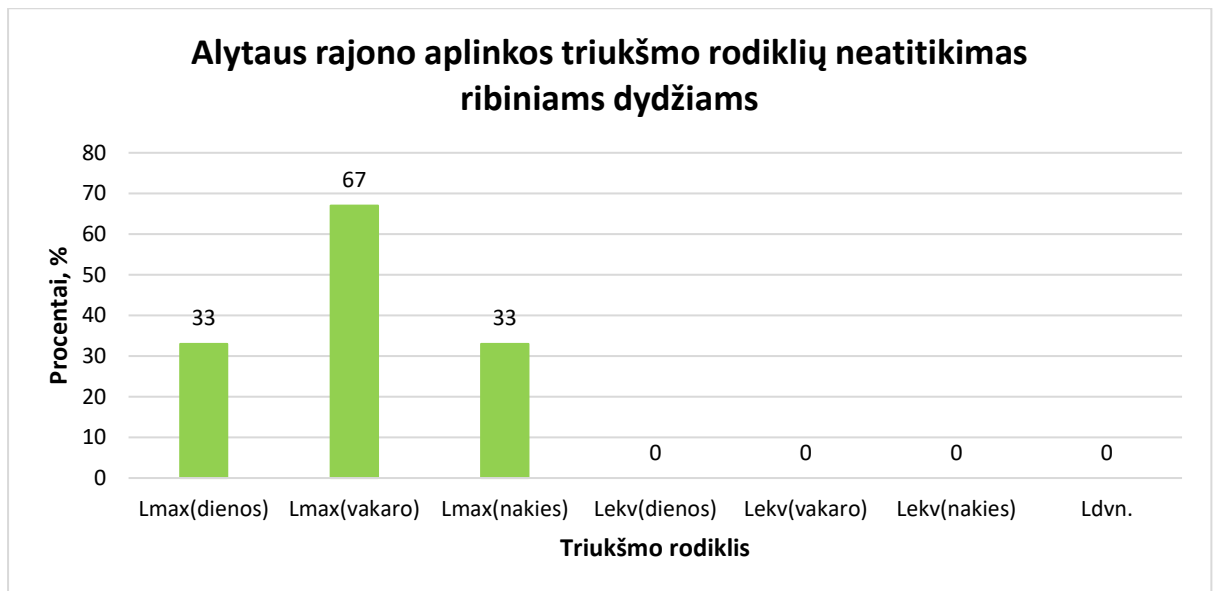


30 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas matavimo vietose.
Ribinis dydis 65 dBA

18 lentelė

Alytaus 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	33
2.	L_{max} .	19-22	65	67
3.	L_{max} .	22-7	60	33
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



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

Alytaus rajono savivaldybėje 2024 m. birželio 19 d. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 67,1 dBA iki 75,2 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimas nustatytas vienoje matavimo vietoje ir sudarė 33 % nuo visų matavimo vietų skaičiaus. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 2-oje tyrimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 55,4 dBA iki 64,5 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu gautas 2-toje matavimų vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 64,9 dBA iki 66,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas nustatytas dvejose matavimo vietose ir sudarė 67 % nuo visų matavimo vietų skaičiaus. Didžiausi maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu išmatuoti 1-oje ir 2-oje matavimų vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 3-ioje matavimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 56,2 dBA iki 56,9 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu gautas 2-oje matavimų vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 56,2 dBA iki 61,1 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas nustatytas vienoje matavimo vietoje ir sudarė 33 % nuo

visų matavimo vietų skaičiaus. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 3-ioje matavimų vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 2-oje matavimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 43,5 dBA iki 52,3 dBA. Ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 3-ioje matavimų vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu gautas 1-oje matavimų vietoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 57,2 dBA iki 62,4 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, išmatuotas 1-oje tyrimų vietoje. Mažiausias paros triukšmas išmatuotas 2-oje tyrimų vietoje.

19 lentelė

2024 m. liepos 24 d. triukšmo matavimo rezultatai Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje

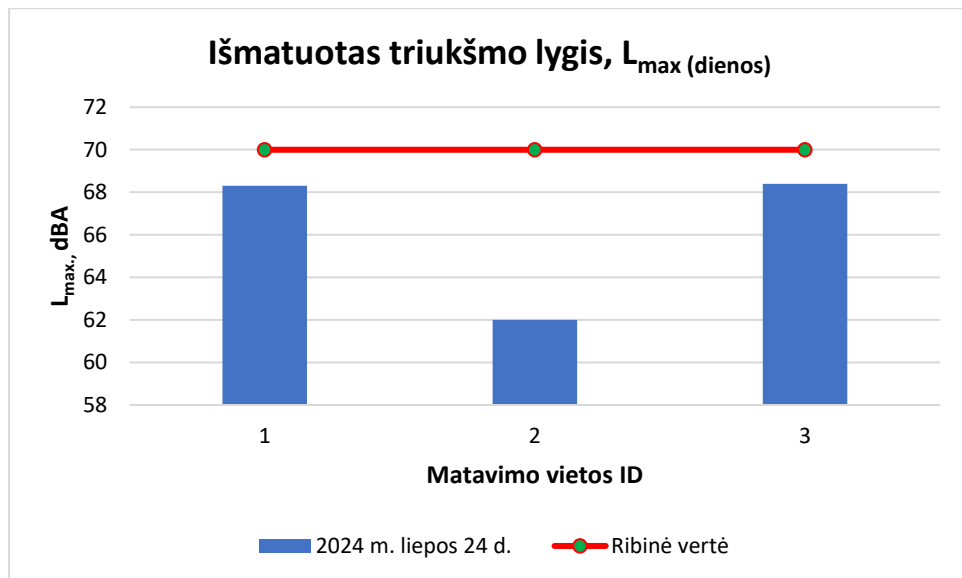
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		L_d	L_v	L_n
		Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2016)		$L_{max.}$	70/55*	65	60/55*
				$L_{ekv.}$	65	60	55
1.	Ties Lankų g. 36, Butrimiškių, Alytaus sen. Ties Vytauto g. 26, Simnas	498141	6033263	$L_{max.}$	68,3	64,5	56,9
				$L_{ekv.}$	61,1	54,8	46,5
2.	Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen. Ties Lankų g. 36, Butrimiškių, Alytaus sen.	477117	6027304	$L_{max.}$	62,0	61,6	55,6
				$L_{ekv.}$	55,3	54,0	44,8
3.	Ties Vytauto g. 26, Simnas	516325	6040501	$L_{max.}$	68,4	62,8	53,2
				$L_{ekv.}$	60,5	53,2	44,6

Čia: * – 55 dB ribinė vertė maksimalaus triukšmo rodikliui; raudonai paryškinti skaičiai duomenų lentelėje, tai triukšmo sąlyginiai viršijimai, vertinant su ribinio rodiklio verte.

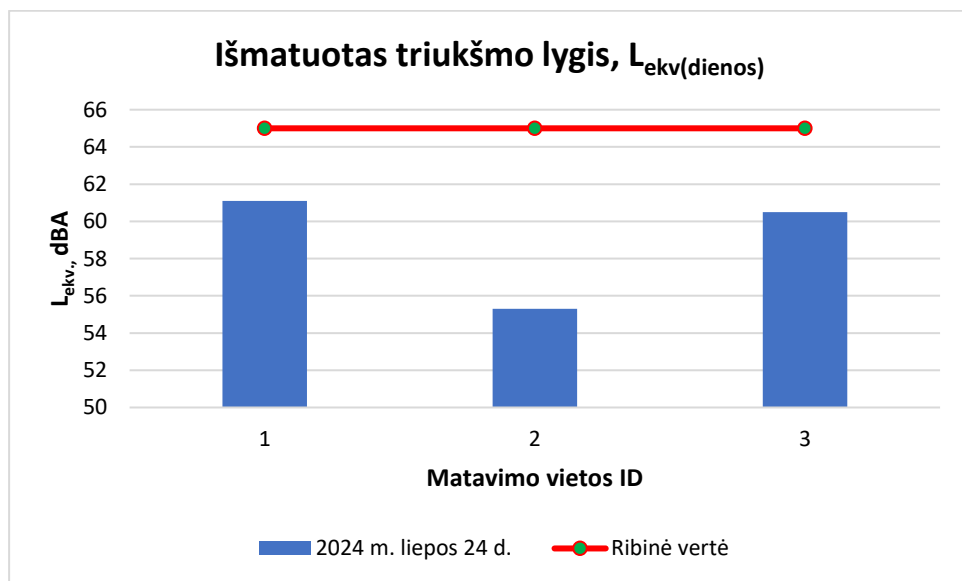
20 lentelė

Konsoliduotos 2024 m. liepos mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

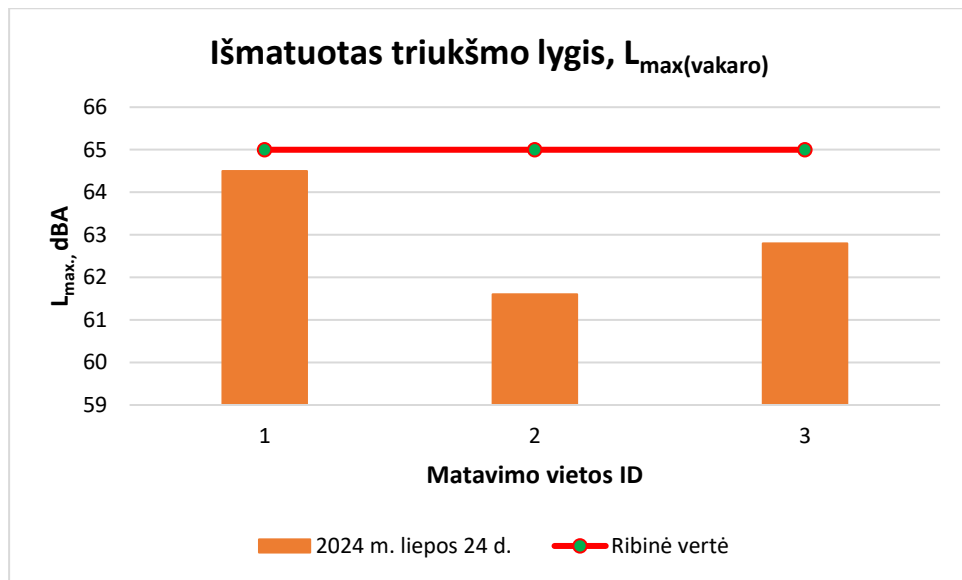
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Ties Lankų g. 36, Butrimiškių, Alytaus sen. Ties Vytauto g. 26, Simnas	498141	6033263	59,8	65
2.	Druskininkai, Veisiejų g. 24a, L/d „Žibutė“	477117	6027304	56,0	65
2.	Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen. Ties Lankų g. 36, Butrimiškių, Alytaus sen.	516325	6040501	58,8	65



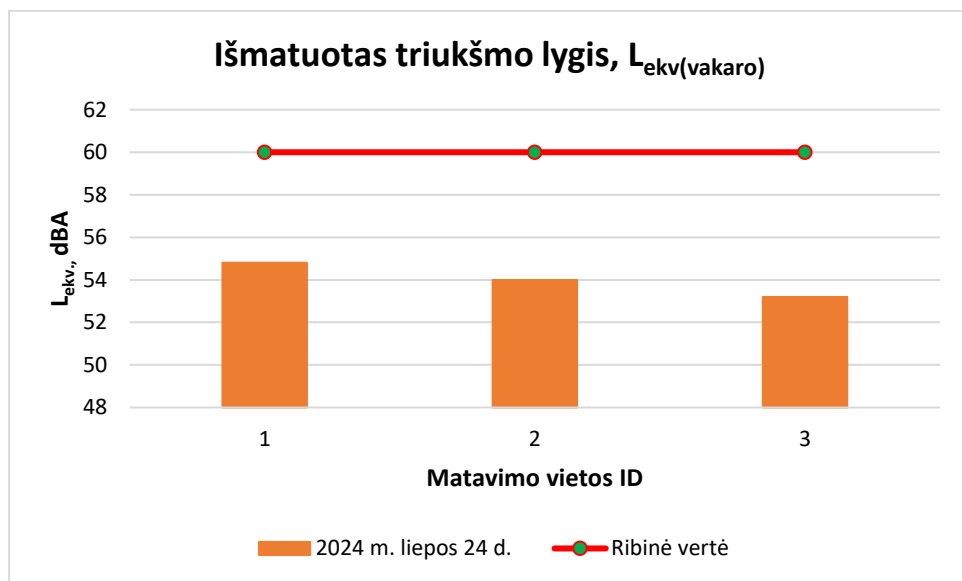
32 pav. Maksimalaus triukšmo lygio pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.).
Ribinis dydis 70 dBA



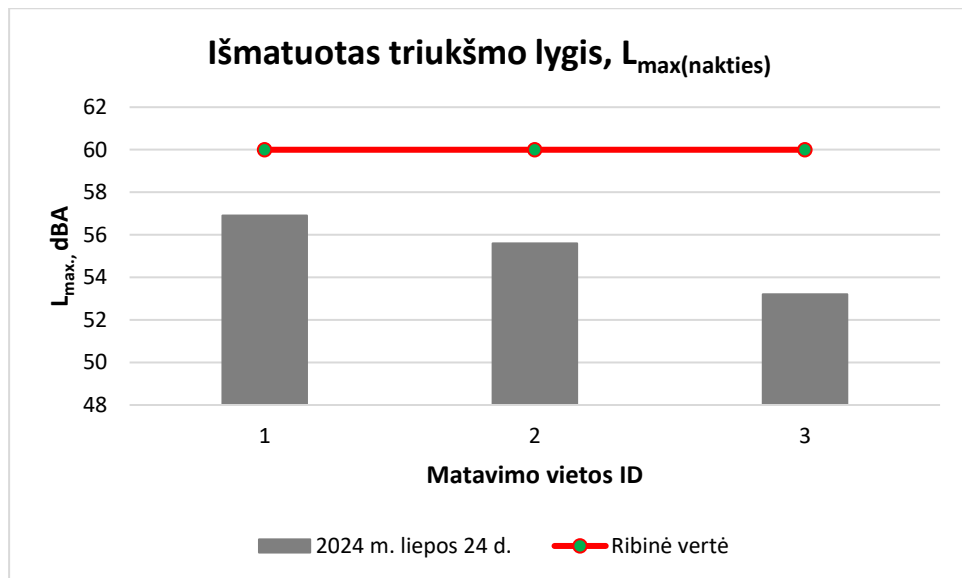
33 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.).
Ribinis dydis 65 Dba



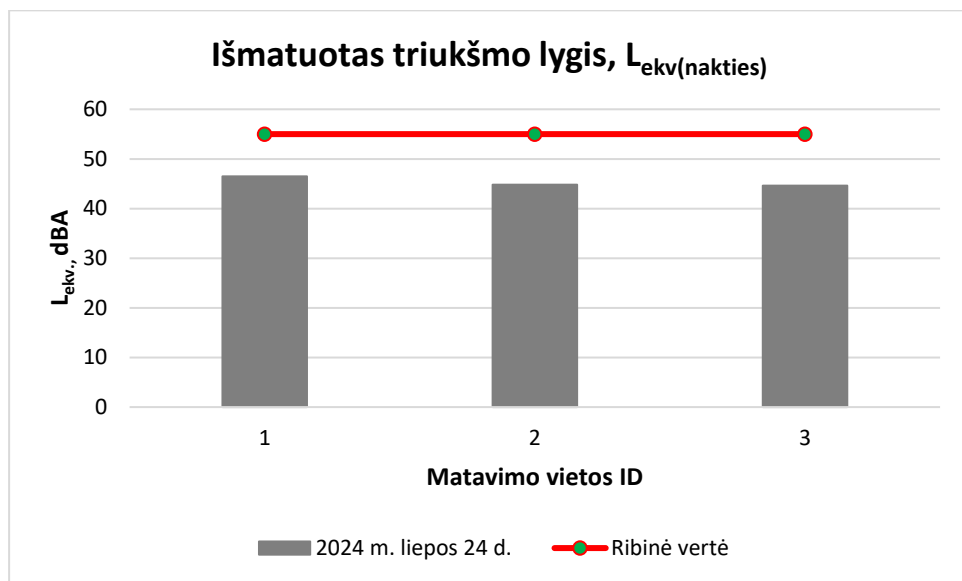
34 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 65 dBA



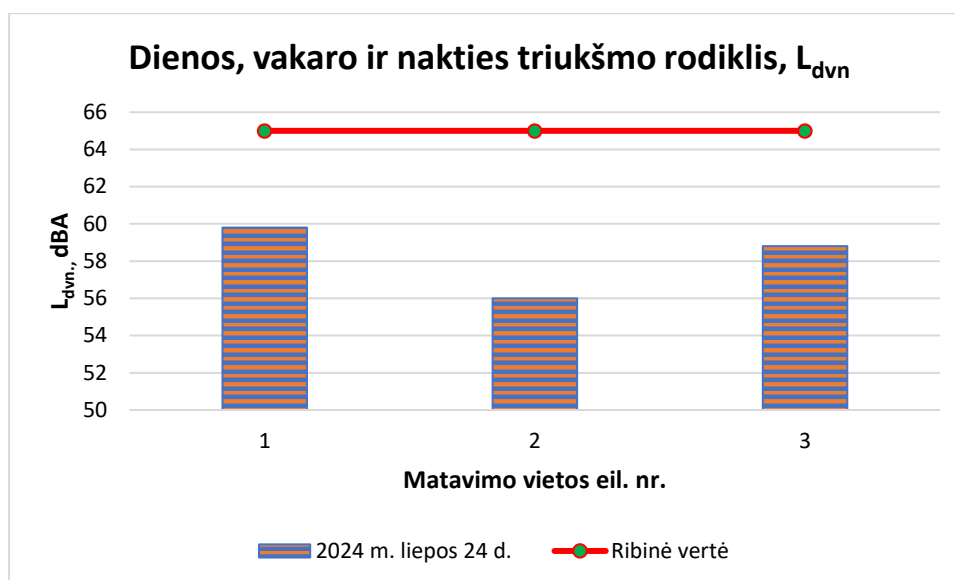
35 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA



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

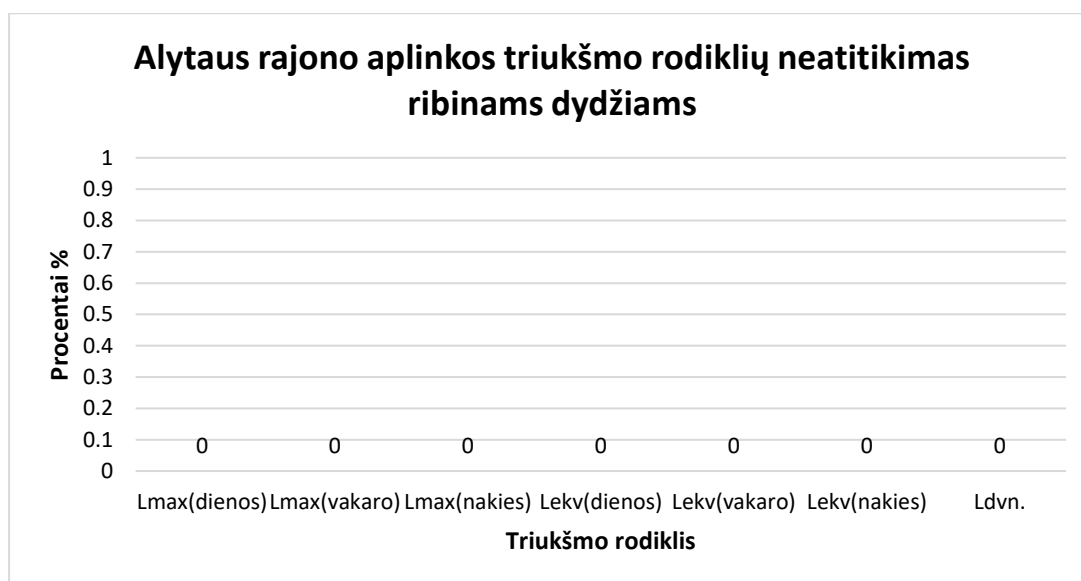


38 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas matavimo vietose.
Ribinis dydis 65 dBA

21 lentelė

Alytaus 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	0
2.	L_{max} .	19-22	65	0
3.	L_{max} .	22-7	60	0
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.

Alytaus rajono savivaldybėje 2024 m. liepos 24 d. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 62,0 dBA iki 68,4 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 3-oje matavimų vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 2-oje tyrimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 55,3 dBA iki 61,1 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu gautas 2-toje matavimų vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 61,6 dBA iki 64,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 2-ioje matavimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 53,2 dBA iki 54,8 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu gautas 3-oje matavimų vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 53,2 dBA iki 56,9 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 1-ioje matavimų vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 3-oje matavimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 44,6 dBA iki 46,5 dBA. Ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 1-ioje matavimų vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu gautas 3-oje matavimų vietoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 56,0 dBA iki 59,8 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, išmatuotas 1-oje tyrimų vietoje. Mažiausias paros triukšmas išmatuotas 2-oje tyrimų vietoje.

22 lentelė

2024 m. spalio 9 d. triukšmo matavimo rezultatai Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		L _d	L _v	L _n
	Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2016)			L _{max.}	70/55*	65	60/55*
				L _{ekv.}	65	60	55
1.	Ties Lankų g. 36, Butrimišiai, Alytaus sen. Ties Vytauto g. 26, Simnas	498141	6033263	L _{max.}	71,7	67,1	60,3
				L _{ekv.}	62,9	59,1	49,1
2.	Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen. Ties Lankų g. 36, Butrimišiai, Alytaus sen.	477117	6027304	L _{max.}	69,3	61,4	56,2
				L _{ekv.}	61,9	51,3	45,7
3.	Ties Vytauto g. 26, Simnas	516325	6040501	L _{max.}	70,3	66,6	55,9
				L _{ekv.}	62,7	59,2	46,4

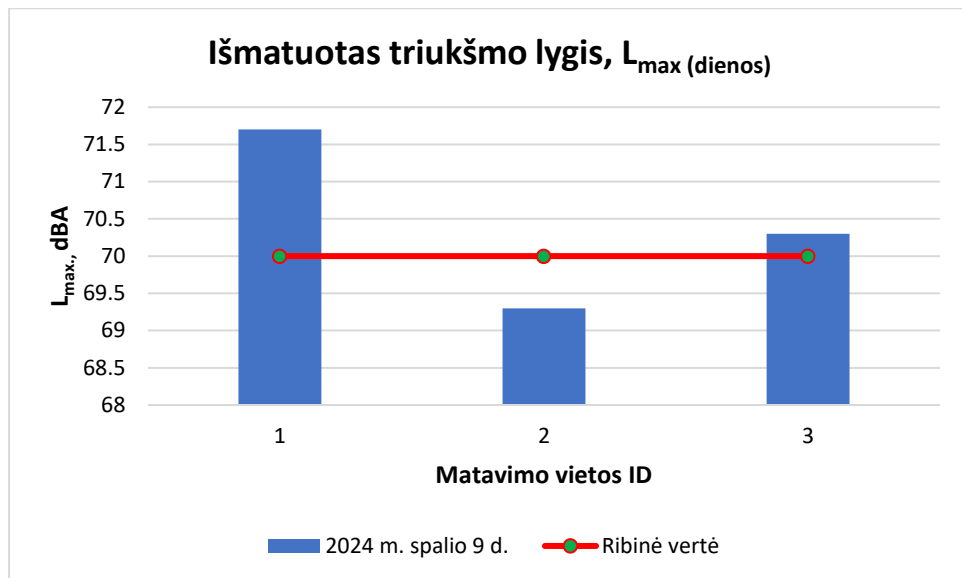
Čia: * – 55 dB ribinė vertė maksimalaus triukšmo rodikliui;

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

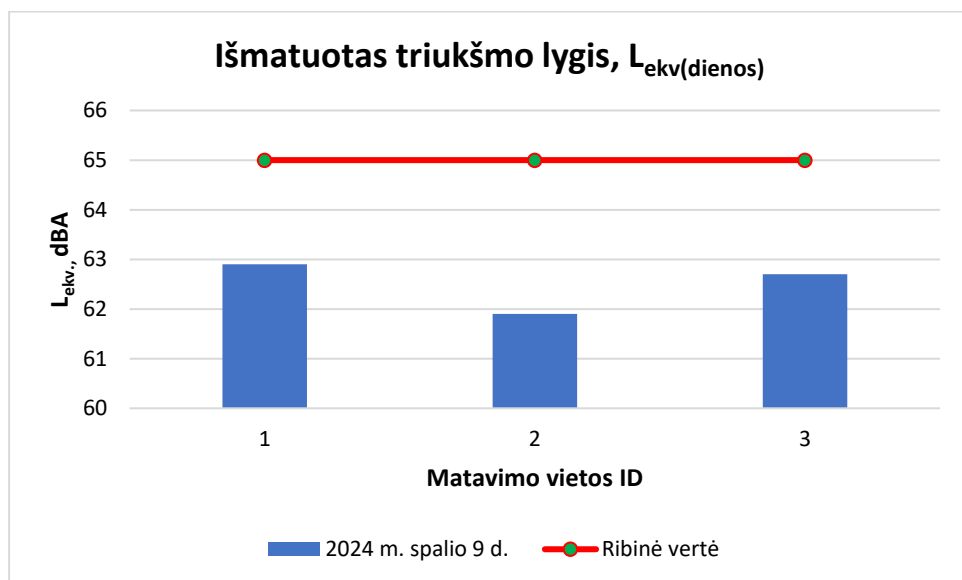
23 lentelė

Konsoliduotos 2024 m. spalio mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

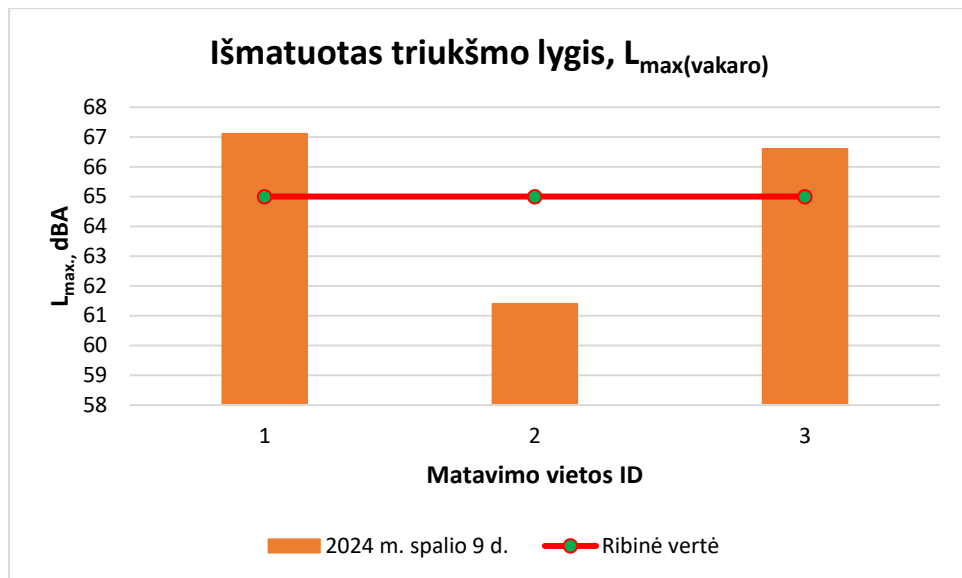
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L _{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Ties Lankų g. 36, Butrimišiai, Alytaus sen. Ties Vytauto g. 26, Simnas	498141	6033263	62,2	65
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	477117	6027304	59,9	65
2.	Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen. Ties Lankų g. 36, Butrimišiai, Alytaus sen.	516325	6040501	61,8	65



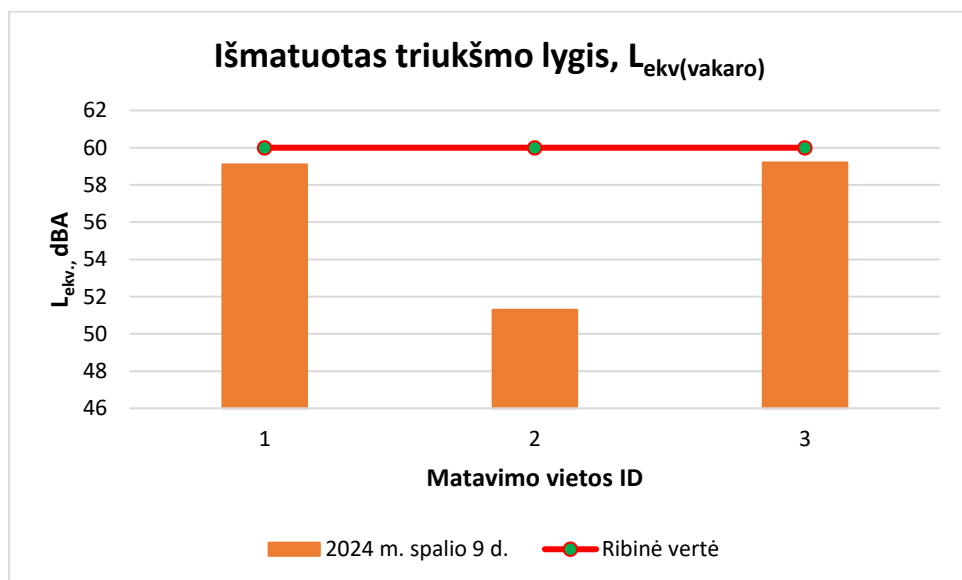
40 pav. Maksimalaus triukšmo lygio pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.).
Ribinis dydis 70 dBA



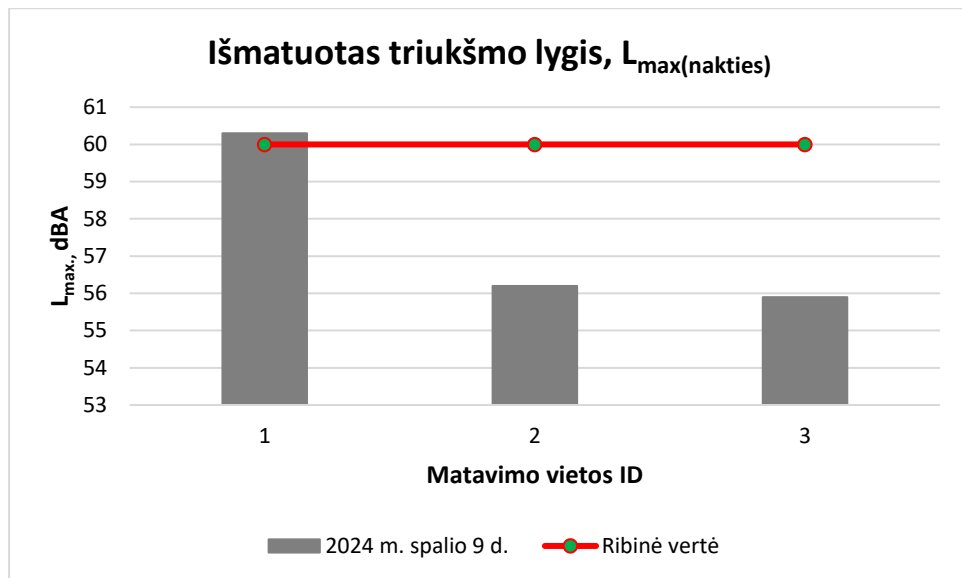
41 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7 – 19 val.).
Ribinis dydis 65 Dba



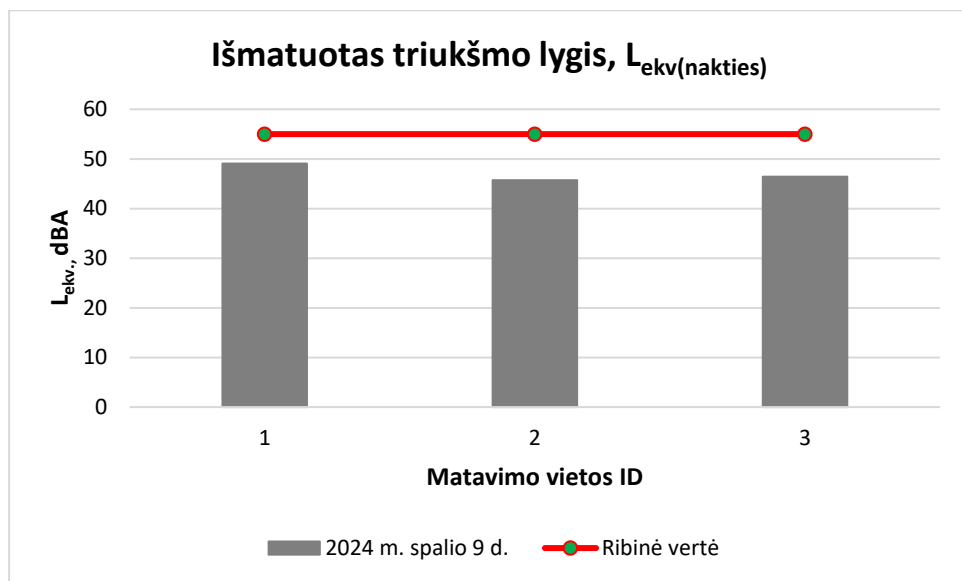
42 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 65 dBA



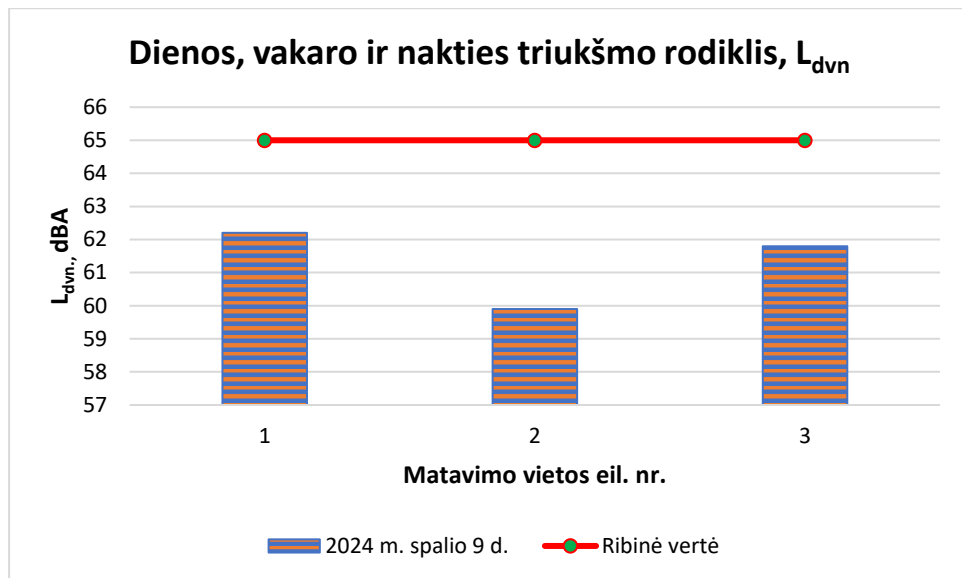
43 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19 – 22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA



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



45 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22 – 7 val.).
Ribinis dydis 55 Dba

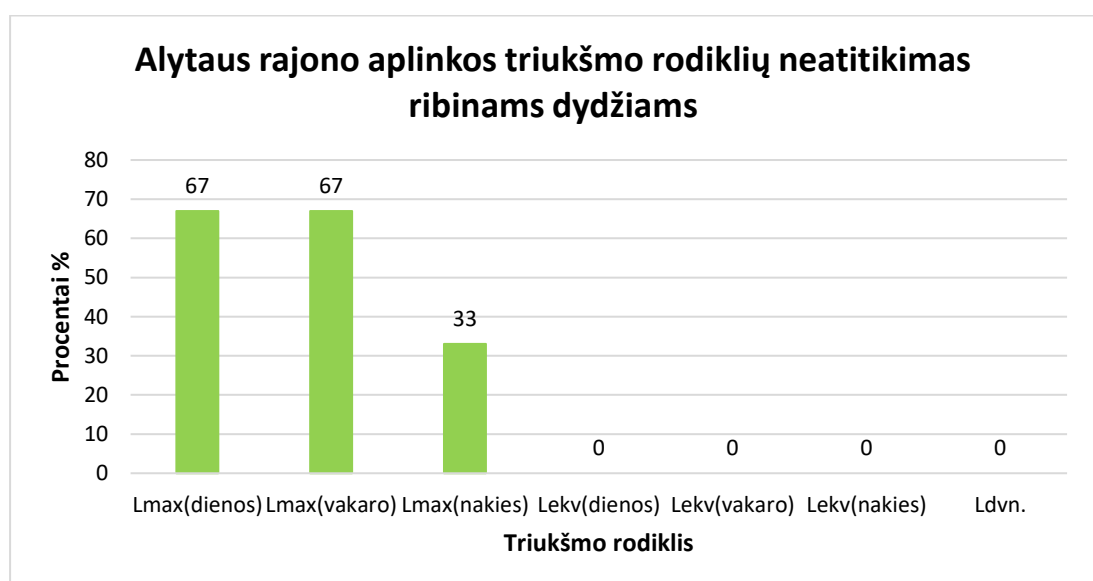


46 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas matavimo vietose.
Ribinis dydis 65 dBA

24 lentelė

Alytaus 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	67
2.	L_{max} .	19-22	65	67
3.	L_{max} .	22-7	60	33
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



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

Alytaus rajono savivaldybėje 2024 m. spalio 9 d. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) keitėsi nuo 69,3 dBA iki 71,7 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimas nustatytas dvejuose matavimų vietose ir sudarė 67 % nuo visų matavimo vietų skaičiaus. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 2-oje tyrimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 61,9 dBA iki 62,9 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu gautas 2-toje matavimų vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose keitėsi nuo 61,4 dBA iki 67,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas nustatytas dvejose matavimo vietose ir sudarė 67 % nuo visų matavimo vietų skaičiaus. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 2-ioje matavimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 51,3 dBA iki 59,2 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas 3-oje matavimų vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu gautas 2-oje matavimų vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 55,9 dBA iki 60,3 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas nustatytas vienoje matavimo vietoje ir sudarė 33 % nuo visų matavimo vietų skaičiaus. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 3-oje matavimų vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 45,7 dBA iki 49,1 dBA. Ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu išmatuotas 1-oje matavimų vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu gautas 2-oje matavimų vietoje.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 59,9 dBA iki 62,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, išmatuotas 1-oje tyrimų vietoje. Mažiausias paros triukšmas išmatuotas 2-oje tyrimų vietoje.

Apibendrinus Alytaus rajono savivaldybėje 2024 m. išmatuotus aplinkos triukšmo tyrimų duomenis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimų vietose keitėsi nuo 53,2 dBA iki 75,2 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 4 matavimų vietoje, vakaro metu – 4 matavimų vietose, o nakties metu – 2 matavimų vietoje. Didžiausi maksimalūs triukšmo lygiai išmatuoti: 1-oje (ties Lankų g. 36, Butrimiškiai, Alytaus sen.) ir 3-oje (Margirio g.-Vilniaus g.-Vytauto g. sankryža, ties Vytauto g. 31, Butrimonys, Butrimonių sen.) matavimų vietose, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms. Darytina išvada, kad šiose matavimo vietose maksimalus triukšmo lygiai yra nulemti pavienių techniškai netvarkingų automobilių. Triukšmo lygių matavimai atlikti skirtingais paros laikotarpiais yra trumpalaikio pobūdžio, bet pastebėtina, kad dažnai pasikartojantys maksimalaus triukšmo lygio viršimai fiksuojami dienos ir vakaro metu.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimų vietose keitėsi nuo 43,5 dBA iki 64,5 dBA. Ribinių dydžių viršijimų neužfiksuota. Didžiausi ekvivalentiniai triukšmo lygiai išmatuoti 1-oje (ties Lankų g. 36, Butrimiškiai, Alytaus sen.) ir 2-oje (ties Vytauto g. 26, Simnas) matavimų vietose dienos metu.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė tyrimų vietose keitėsi nuo 56,0 iki dBA 62,4 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nenustatyta. Matavimų vietų, kuriose viršijami maksimalaus triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, skaičius Alytaus rajono savivaldybėje keitėsi nuo 0 % iki 67 %. Daugiausia maksimalaus triukšmo lygio viršijimų gauta dienos, vakaro ir nakties metu.

Remiantis šios aplinkos monitoringo ataskaitos išvadose pateiktais apibendrintais tyrimo rezultatais galime suformuoti tik bendrojo pobūdžio rekomendacijas, kurios turi būti patikslinamos ir detalizuojamos atliktų papildomų tyrimų pagrindu parenkant tinkamiausią ir ekonomiškai naudingiausią aplinkos triukšmo mažinimo priemonių spektrą. Siūlomos aplinkos triukšmo mažinimo rekomendacijos yra paremtos konkrečiomis triukšmo mažinimo triukšmo šaltiniuose, triukšmo sklidimo kelyje bei triukšmo mažinimo ties jautriais taškais priemonėmis. Žemiau pateikiame triukšmo mažinimo priemonių spektrą, kuris tam tikra apimtimi gali būti taikomas sprendžiant triukšmo mažinimo problemas:

- triukšmo mažinimas šaltinyje: tylesnės transporto priemonės, tylesnė kelio danga, tylesnės padangos, geležinkelio bėgių ir ratų priežiūra, tylesnės stabdžių trinkelės, tylesni įrenginiai ir pan. Pastebėtina, kad triukšmo mažinimo priemonės triukšmo atsiradimo šaltiniuose ar arčiausiai jų yra pačios efektyviausios;
- triukšmo mažinimo priemonės ties jautriais taškais: geresnė pastatų fasadų izoliacija, langai, praleidžiantys mažiau triukšmo ir pan. Tokios priemonės dažniausiai taikomos, kai nėra galimybių triukšmo sumažinti kitomis priemonėmis.

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

LITERATŪRA

1. Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ (Higienos norma paskelbta: Žin. 2011-06-21, Nr. 75-3638, i. k. 1112250ISAK000V-604).
2. LR triukšmo valdymo įstatymas (Įstatymas paskelbtas: Žin. 2004, Nr. 164-5971, i. k. 1041010ISTA0IX-2499).
3. LST ISO 1996-1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“.
4. LST ISO 1996-2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“.
5. Tyliųjų zonų nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
6. Triukšmo prevencijos zonų apskrityse nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
7. Valstybinė triukšmo prevencijos veiksmų 2007-2013 metų programa (Nutarimas paskelbtas: Žin. 2007-06-16, Nr. 67-2614, i. k. 1071100NUTA00000564).

4. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2024 m. gegužės 22 d., 2024 m. liepos 24 d., 2024 m. rugpjūčio 20 d. ir 2024 m. spalio 9 d. Alytaus rajono savivaldybėje buvo atlikti paviršinio vandens parametrų tyrimai.

Monitoringo tikslas: įvertinti Alytaus rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių ekologinę būklę/ekologinį potencialą. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su paviršinių vandens telkinių būkle.

Pagrindiniai uždaviniai:

- periodiškai stebėti paviršinių vandens telkinių bendruosius fizikinius-cheminius parametrus (bendrasis azotas (Nb), bendrasis fosforas (Pb) bei biologinius parametrus (fitoplanktonas, chlorofilas *a*);
- kaupti ir analizuoti sukaupus duomenis, įvertinti paviršinių vandens telkinių ekologinę būklę;
- teikti rekomendacijas skirtas paviršinių vandens telkinių būklės gerinimui (išsaugojimui);
- informuoti visuomenę apie paviršinių vandens telkinių būklę;
- stebėsenos rezultatai skirti paviršinių vandens telkinių būklės gerinimo priemonių parengimui ir įgyvendinimui, visuomenės informavimui.

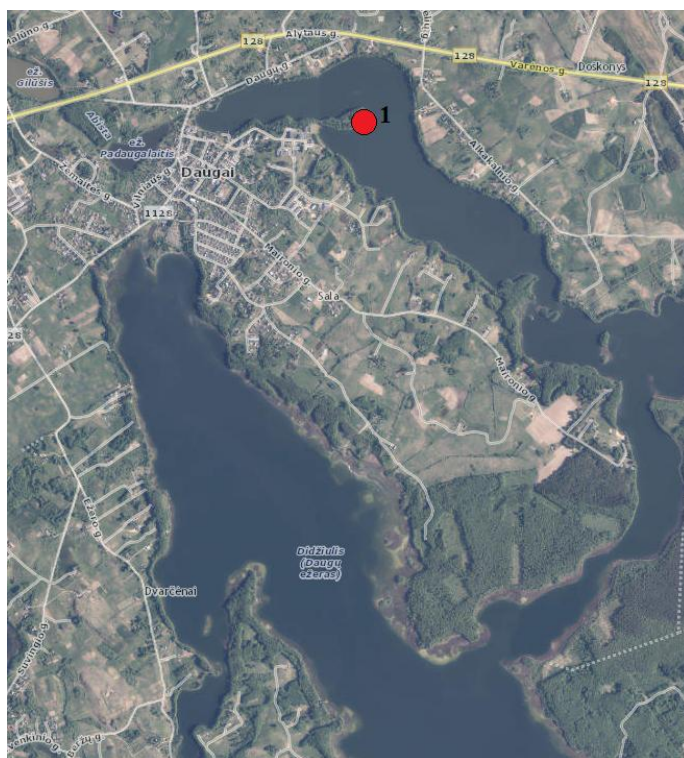
Konkrečios paviršinio vandens stebėsenos vietos ir jų koordinatės pateikiamos žemiau esančioje lentelėje ir paveiksle (žr. 32 – 34 pav.).

25 lentelė

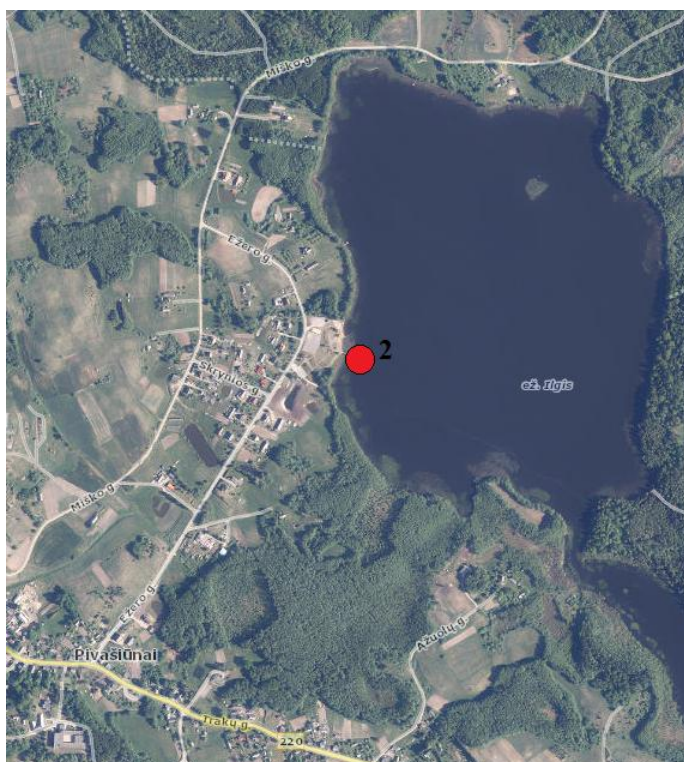
Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos Alytaus r. savivaldybėje

Tyrimo vietos eil. Nr.	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Didžiulio ežeras, ties Daugų technologijos ir verslo mokyklos	523483	6025339	ežeras
2.	Ilgio ežeras, ties Ežero g. 20, Pivašiūnai	525015	6036702	ežeras
3.	Giluičio ežeras, ties Upės g. 8, Kaimynai	475941	6026719	ežeras

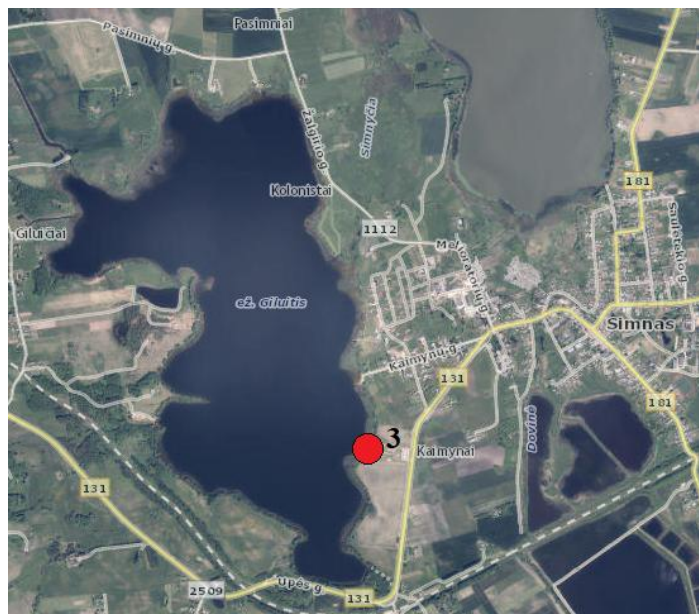
Pastaba: Imant vandens mėginius iš paviršinio vandens telkinių privaloma vadovautis 4.3.4 skyriuje *Metodai ir procedūros* nurodytų norminių aktų reikalavimų (ypač atstumo nuo kranto ir gylio), kad išvengtų nereprezentatyvių mėginių paėmimo ir nekrektiškų tyrimų rezultatų gavimo.



48 pav. Paviršinio vandens tyrimo vieta Nr. 1, Talokių ež.



49 pav. Paviršinio vandens tyrimo vieta Nr. 2, Radžiūnų ež.



50 pav. Paviršinio vandens tyrimo vieta Nr. 3, Suvingio ež.

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

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

Ežerų ekologinė būklė vertinama pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąją azotą (N_b) ir bendrąją 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 (žr. 26 lentelė).

26 lentelė

Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
					Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1.	Bendrieji duomenys	Maistingosios medžiagos	N_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.			Pb, mg/l	2–3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
4.		Organi-nės medžiagos	BDS 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.		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		

Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal biologinį kokybės elementą – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę – apibūdinantį rodiklį chlorofilo „a“ vidutinę metų vertę ir maksimalią vertę. Pagal rodiklio vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkį vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių. Chlorofilo „a“ vidutinės metų ir maksimalios vertės EKS apskaičiuojami vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametru matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. D1-648 (Žin., 2006, Nr. 53-123).

27 lentelė

Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę

Kokybės elementas	Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fitoplanktono rodiklio verčių EKS				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomasė	Chlorofilas „a“ (vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkis)	1–3	>0,67	0,67–0,33	0,32–0,14	0,13–0,07	<0,07

Tvenkinių, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės

elementus.

Tvenkinių, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N_b) ir bendrąjį fosforą (P_b). Pagal paviršinio vandens sluoksniu mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš trijų ekologinio potencialo klasių.

28 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 prastųjų 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 prastųjų tvenkinių (kai vandens apytakos koeficientas $K > 100$))	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS_7 , mg/l O_2	1	<2,3	2,3–4,2	4,3–6,0	6,1–8,0	>8,0
7.			BDS_7 , mg/l O_2	2–3	<1,8	1,8–3,2	3,3–5,0	5,1–7,0	>7,0
8.		Vandens skaidrumas	S, m	1	>2,0 (kai telkinio gylis mažesnis kaip 2 m, vandens skaidrumas – iki dugno)	2,0–1,3	1,2–0,8	0,7–0,5	<0,5
9.			S, m	2–3	>4,0	4,0–2,0	1,9–1,0	0,9–0,5	<0,5
10.	Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, μ g/l	1–3		≤ 200	>200		
11.			As, μ g/l	1–3		$\leq 5,0$	>5,0		
12.			Cr, μ g/l	1–3		$\leq 5,0$	>5,0		
13.			Cu, μ g/l	1–3		$\leq 5,0$	>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		

Tvenkinių (kurių vandens lygis nėra reguliuojamas) ekologinis potencialas yra vertinamas pagal hidromorfologinius kokybės elementus – hidrologinį režimą (vandens nuotėkio tūrį ir jo dinamiką) ir morfologines sąlygas (vandens telkinio kranto struktūrą) apibūdinančius rodiklius: vandens lygio pokyčius, kranto linijos pokyčius, natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgį. Jeigu vandens telkinio visi hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai atitinka maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimą, jo ekologinis potencialas yra maksimalus pagal hidromorfologinius kokybės elementus. Jeigu bent pagal vieną hidromorfologinių kokybės elementų rodiklį vandens telkinys neatitinka maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimo, vandens telkinio ekologinis potencialas pagal hidromorfologinius kokybės elementus neatitinka maksimalaus. Tvenkinių, kurių lygis yra reguliuojamas (įrengtos hidroelektrinės), hidromorfologinių elementų rodikliai laikomi neatitinkančiais maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimo.

Tvenkinių, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal biologinį kokybės elementą – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę – apibūdinantį rodiklį chlorofilo „a“ vidutinę metų vertę ir maksimalią vertę. Pagal chlorofilo „a“ vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkį vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių. Chlorofilo „a“ EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“.

Bendra paviršinio vandens kokybė ir cheminių elementų kiekiai jame nustatyti taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus analizės metodus. Vandens ėminiai paimti vadovaujantis šiais dokumentais:

1. LST EN ISO 5667-1:2022. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Nurodymai dėl mėginių ėmimo programų sudarymo ir mėginių ėmimo būdų (ISO 5667-1:2020);
2. LST EN ISO 5667-23:2011. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 23 dalis. Nurodymai dėl paviršinio vandens mėginių pasyviojo ėmimo (ISO 5667-23:2011);
3. LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018);

4. LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997);
5. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

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

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

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančioje lentelėse pateiktos 2024 m. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

29 lentelė

2024 m. gegužės 22 d. ežerų paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki Gylis	N bendras	P bendras	BDS ₇
		Cm	mg/l	mg/l	mg/IO ₂
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		2,0–1,3	<2	<0,06	<4,2
Ribinė vertė, mg/l		-	12	1,6	6
1.	Didžiulio ežeras, ties Daugų technologijos ir verslo mokyklos	170	1,4	0,093	2,1
2.	Ilgio ežeras, ties Ežero g. 20, Pivašiūnai	170	1,9	0,070	3,9
3.	Giluičio ežeras, ties Upės g. 8, Kaimynai	180	1,3	0,086	1,9

30 lentelė

2024 m. liepos 24 d. ežerų paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki Gylis	N bendras	P bendras	BDS ₇
		Cm	mg/l	mg/l	mg/IO ₂
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė		2,0–1,3	<1,8	<0,06	<4,2

metų koncentracija, mg/l					
Ribinė vertė, mg/l		-	12	1,6	6
1.	Didžiulio ežeras, ties Daugų technologijos ir verslo mokyklos	180	1,1	0,048	1,8
2.	Ilgio ežeras, ties Ežero g. 20, Pivašiūnai	180	1,6	0,053	2,1
3.	Giluičio ežeras, ties Upės g. 8, Kaimynai	200	1,7	0,042	1,4

31 lentelė

2024 m. rugpjūčio 20 d. ežerų paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki Gylis	N bendras	P bendras	BDS ₇
		Cm	mg/l	mg/l	mg/IO ₂
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		2,0–1,3	<1,8	<0,06	<4,2
Ribinė vertė, mg/l		-	12	1,6	6
1.	Didžiulio ežeras, ties Daugų technologijos ir verslo mokyklos	170	1,6	0,034	1,2
2.	Ilgio ežeras, ties Ežero g. 20, Pivašiūnai	170	1,4	0,071	3,4
3.	Giluičio ežeras, ties Upės g. 8, Kaimynai	180	1,2	0,065	2,1

32 lentelė

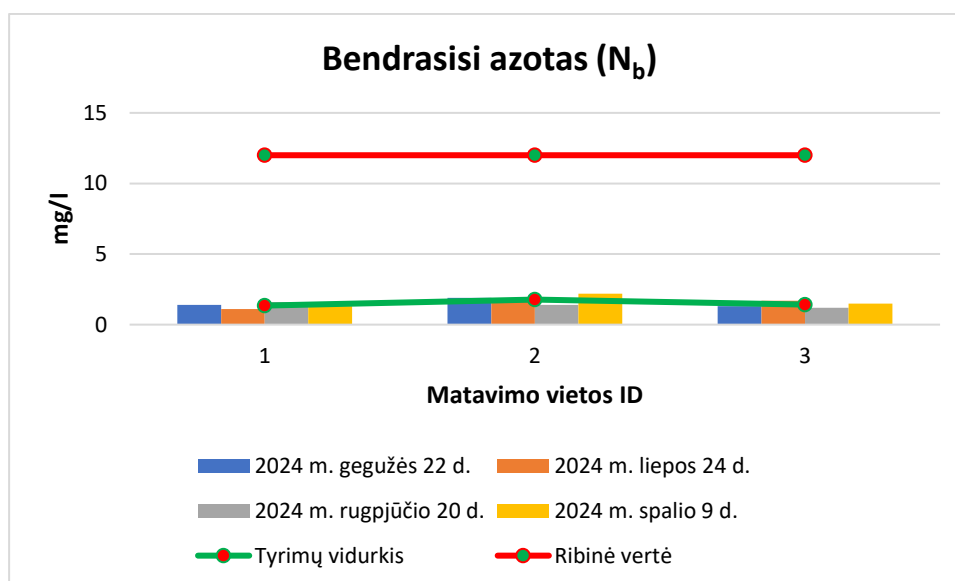
2024 m. spalio 9 d. ežerų paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki Gylis	N bendras	P bendras	BDS ₇
		Cm	mg/l	mg/l	mg/IO ₂
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		2,0–1,3	<1,8	<0,06	<4,2
Ribinė vertė, mg/l		-	12	1,6	6
1.	Didžiulio ežeras, ties Daugų technologijos ir verslo mokyklos	10	1,3	0,071	1,4
2.	Ilgio ežeras, ties Ežero g. 20, Pivašiūnai	170	2,2	0,113	1,6
3.	Giluičio ežeras, ties Upės g. 8, Kaimynai	170	1,5	0,022	a<1

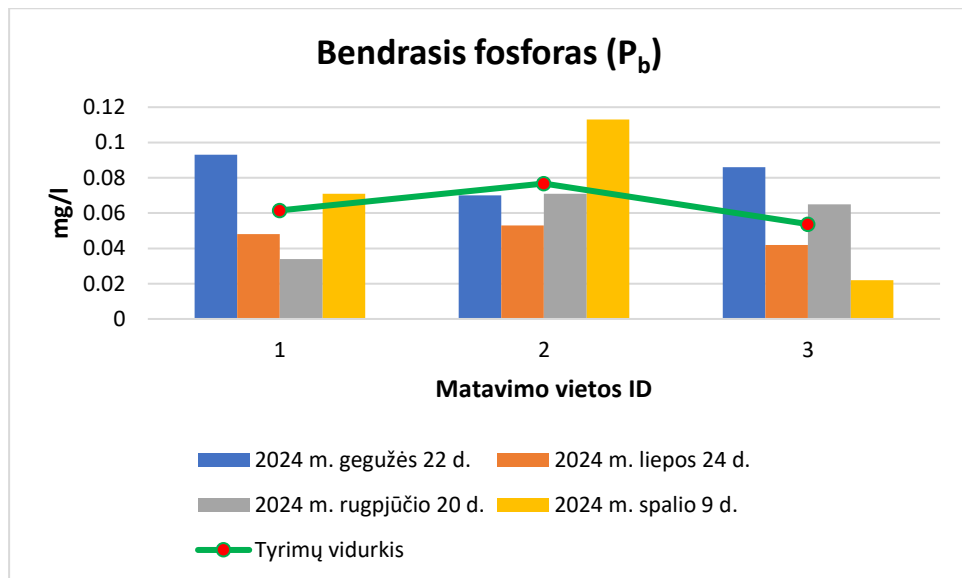
2024 m. ežerų paviršinio vandens tyrimo rezultatų vidurkių suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Sekki Gylis	N bendras	P bendras	BDS ₇
		Cm	mg/l	mg/l	mg/lO ₂
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		2,0–1,3	<1,8	<0,06	<4,2
Ribinė vertė, mg/l		-	12	1,6	6
1.	Didžiulio ežeras, ties Daugų technologijos ir verslo mokyklos	132,5	1,4	0,062	1,6
2.	Ilgio ežeras, ties Ežero g. 20, Pivašiūnai	172,5	1,8	0,077	2,8
3.	Giluičio ežeras, ties Upės g. 8, Kaimynai	182,5	1,4	0,054	1,5

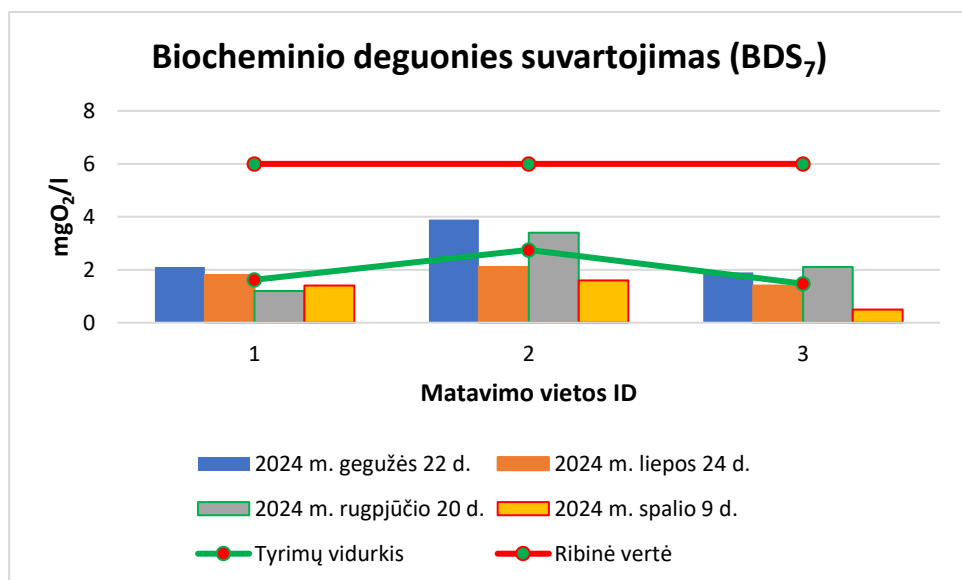
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2024 m. atliktų vandens tyrimų rezultatų vizualizacijos.



51 pav. N bendrojo koncentracijų pasiskirstymas vandens telkiniuose Alytaus rajone, nustatytose matavimų vietose



52 pav. P bendrojo koncentracijų pasiskirstymas vandens telkiniuose Alytaus rajone, nustatytose matavimų vietose. (Ribinė vertė 1,6 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos P_b koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)



53 pav. BDS_7 verčių pasiskirstymas vandens telkiniuose Alytaus rajone, nustatytose matavimų vietose

IŠVADOS

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

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo 1,1 mg/l iki 2,2 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 1,4 mg/l iki 1,8 mg/l. Santykinai didžiausia N_b koncentracija buvo apskaičiuota Ilgio ežere, ties Ežero g. 20, Pivašiūnuose. Vertinant telkinius **pagal ekologines būklės klases visi ežerai atitinka gerą būklės klasę (žr. 26 lentelė).**

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **bendrojo fosforo** koncentracija įvairavo nuo 0,022 mg/l iki 0,113 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 0,054 mg/l iki 0,077 mg/l. Santykinai didžiausia P_b koncentracija buvo suskaičiuota Ilgio ežere, ties Ežero g. 20, Pivašiūnuose. Vertinant telkinius **pagal ekologines būklės klases visi ežerai atitinka vidutinę klasę (žr. 26 lentelė), išskyrus Giluičio ežerą, ties Upės g. 8, Kaimynuose, kuriuo vanduo atitinka gerą ekologinės būklės klasę.**

2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **deguonies biocheminio suvartojimo (BDS₇)** koncentracija buvo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. nuo $a < 1 \text{ mg/lO}_2$ iki $3,9 \text{ mg/lO}_2$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) BDS₇ vertės tyrimų vidurkis keitėsi nuo $1,5 \text{ mg/lO}_2$ iki $2,8 \text{ mg/lO}_2$. Santykinai didžiausias deguonies biocheminio suvartojimo vertės vidurkis buvo apskaičiuotas Ilgio ežere, ties Ežero g. 20, Pivašiūnuose. Vertinant telkinius **pagal ekologines būklės klases visi tvenkiniai ir ežeras atitinka labai gerą ekologinės būklės klasę (žr. 26 lentelė), išskyrus Ilgio ežerą, ties Ežero g. 20, Pivašiūnuose, kuriuo vanduo atitinka gerą ekologinės būklės klasę.**

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:

1. Vandens ekosistemų hidrobiologinių parametrų subalansavimas:

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

2. Makrofitinės augalijos kontrolė:

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

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

LITERATŪRA

1. LST EN ISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667–3:2018. 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).

5. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2024 m. balandžio 10 d. ir 2024 m. spalio 30 d. Alytaus rajono savivaldybėje buvo atlikti požeminio vandens tyrimai. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

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

Tyrimo uždaviniai:

1. vykdyti požeminio vandens stebėjimus;
2. kaupti ir analizuoti sukaupus duomenis, nustatyti ar nekinta požeminio vandens kokybė;
3. prognozuoti pokyčių tendencijas bei galimą tam tikros veiklos įtaką požemio vandens išteklių kokybei ir kiekybei;
4. teikti informaciją visuomenei apie požeminio vandens būklę ir pokyčių tendencijas;
5. parengi aplinkosaugines rekomendacijas neigiamo poveikio požeminiam vandeniui mažinimo bei būklės gerinimo priemonėms.

Druskininkų požeminio vandens monitoringo tinklo matavimo vietose buvo atlikti gruntinio vandens lygio, pH, Eh, SEL ir vandens temperatūros matavimai.

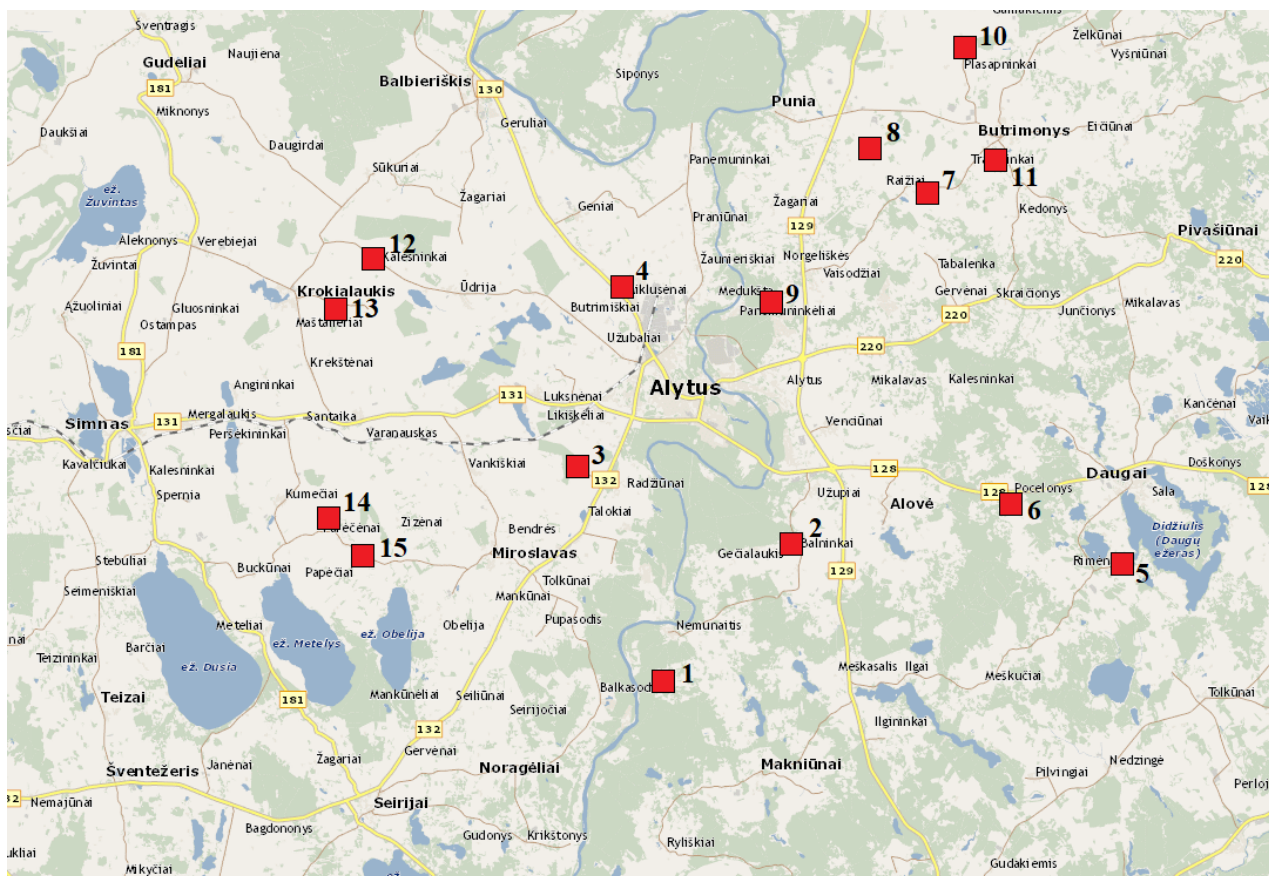
Požeminio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos žemiau esančioje lentelėje ir paveiksle (žr. 54 pav.).

34 lentelė

Alytaus r. sav. požeminio vandens monitoringo vietų lokalizacijos duomenys

Eil. Nr.	Vietovė, adresas	Preliminarios taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Šulinio aplinka	Specifiniai objektai gretimybėse	Valdytojo kontaktiniai duomenys
		X	Y			
Nemunaičio seniūnija						
1.	Vangelonių g. 13, Vangelonių k.	501063	6015604	Gyvenvietė	Regioninės reikšmės kelias, kapinės	Kontaktinis asmuo A. Kilmanas
2.	Balninkų g. 6, Balninkų k.	506961	6021978	Gyvenvietė	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo D. Kirkliauskienė
Alytaus seniūnija						
3.	Jurgiškių g. 53, Jurgiškių k.	497218	6025398	Vienkiemis	Vita Baltic International, UAB, plastikinių plokščių, lakštų, vamzdžių ir	Kontaktinis asmuo Laima Veinšreiderytė

Eil. Nr.	Vietovė, adresas	Preliminarios taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Šulinio aplinka	Specifiniai objektai gretimybėse	Valdytojo kontaktiniai duomenys
		X	Y			
					profilų gamybos įm., ž.ū.naudmenos	
4.	Rutkos k. 3	499160	6033908	Vienkiemis	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo Marytė Sietkevičienė
Daugų seniūnija						
5.	Sodų g. 8, Rimėnų k.	521629	6021098	Gyvenvietė	Regioninės reikšmės kelias, ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo Veronika Truncienė
6.	Mokyklos g.13, Pocelonių k.	516713	6023878	Vienkiemis	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo Vanda Kibauskienė
Punios seniūnija						
7.	Vytauto g. 19, Raižių k.	512871	6037865	Vienkiemis	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo Ipolitas Makulavičius
8.	Liepų g. 2, Paliepių k.	510138	6039811	Vienkiemis	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo Danutė Laukaitienė
9.	Trumpoji g. 7, Medukštos k.	505814	6033183	Gyvenvietė	Gatvė	Kontaktinis asmuo Fabijonas Delinda
Butrimonių seniūnija						
10.	Pabalių g. 37B, Vanagėlių k.	514635	6044492	Gyvenvietė	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo Irena Bereznevičienė
11.	Žirgyno g. 12, Trakininkų k.	515925	6039617	Gyvenvietė	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo Kęstutis Grudzinskas
Krokialaukio seniūnija						
12.	Vingio g. 7, Cibiliekų k.	487724	6034789	Vienkiemis	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo, Rimas Vaičiulis
13.	Tomo Noraus Naruševičiaus g. 1, Daugirdų k.	486308	6032864	Vienkiemis	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo, Donatas Navickas
Miroslavo seniūnija						
14.	Sodų g. 14, Parėčėnų k.	486097	6023183	Gyvenvietė	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo, Donatas Padimanskas
15.	Sodybų g. 22, Parėčėnų k.	487497	6021806	Gyvenvietė	ž.ū.naudmenos	Kontaktinis asmuo, Gintaras Kavaliauskas



54 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas

Tyrimo metodika. Požeminio vandens mėginiai imami vadovaujantis Lietuvos standartu LST ISO 5667-11:2009 ir Lietuvos geologijos tarnybos parengtomis požeminio vandens monitoringo metodinėmis rekomendacijomis. Požeminio vandens mėginiai konservuojami, saugomi ir gabenami vadovaujantis Lietuvos standartu LST ISO 5667-3:2018.

35 lentelė

Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			Teisingumas, procentais	Glaudumas, procentais	Aptikimo riba, procentais
Vandenilio jonų koncentracija (pH)	pH vienetai	6,5-9,5	-	-	-
Savitasis elektros laidis (SEL)	$\mu\text{S cm}^{-1}$ 20 °C temperatūroje	2500	10	10	10
Nitratai (NO_3^{-})	mg/l	50	10	10	10
Amonis (NH_4^{+})	mg/l	0,50	10	10	10
Nitritai (NO_2^{-})	mg/l	0,50	10	10	10
Chloridas (Cl^{-})	mg/l	250	10	10	10
Sulfatas (SO_4^{2-})	mg/l	250	10	10	10
Natris (Na)	mg/l	200	10	10	10

Bendroji geležis (Fe _b)	µg/l	200	10	10	10
Permanganato indeksas (PI)	mg/l O ₂	5,0	10	10	10

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

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

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

pH. Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandeniliniu rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose pH = 7, rūgščiuose – pH < 7, šarminiuose – pH > 7. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO₂, ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko, upių vandenyje pH kinta nuo 6,5 iki 8,5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6,8 – 8,5, vasarą 7,4 – 8,2.

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

Nitratai NO₃- ir nitritai NO₂-. Nitratai NO₃- ir nitritai NO₂- susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto rūgšties. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitritai yra

nepastovūs komponentai, toliau oksiduojasi iki nitratų. Nitritai į upes gali pakliūti ir su nutekamaisiais vandenimis. Nesaikingai tręšiant dirvą, nitratų koncentracijos padidėjimą vandenyje gali sąlygoti ir išplautos azotinės trąšos.

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

Amonio jonai (NH_4^+). Amonio jonai – tai redukuoto azoto forma. Veikiant nitrifikuojančioms bakterijoms amonio jonai gali būti oksiduoti iki nitritų ir toliau iki nitratų. Amonio jonai (NH_4^+) į vandenį patenka skaidantis žuvusiems augalams ir gyvūnams. Gamtiniuose vandenyse jų koncentracija mažesnė pavasarį, vasarą – padidėja.

TYRIMO REZULTATAI

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

paviršiaus nuotekomis patenka į požeminius vandenį ir užteršia geriamojo vandens šaltinius azoto junginiais ir bakterijomis.

Žemiau esančiose lentelėse pateikta 2024 m. požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinė.

36 lentelė

2024 m. balandžio 10 d. Alytaus rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė										
	X	Y	Ištirpęs deguonis, mgO ₂ /l	pH	Savitasis elektros laidis, μS/cm	Nitratas (NO ₃ ⁻¹), mg/l	Amonio azotas (NH ₄ -N), mg/l	Nitritas (NO ₂ ⁻¹), mg/l	Fosfatai (PO ₄ ⁻³), mg/l	Pernanganato indeksas, mg/l O ₂	Chloridai (Cl ⁻¹), mg/l	žarninės lazdelės (<i>Escherichia coli</i>), KSV/100 ml	žarniniai enterokokai, KSV/100 ml
	Ribinė rodiklio vertė		-	6,5- 9,5	2500	50	0,5	0,5	-	5	250	1000	100
1.	501063	6015604	7,52	7,6	1182	45,5	a<0,0389	0,3	8,827	3,26	4,4	a<1,0	a<1,0
2.	506961	6021978	5,89	7,9	1989	58,3	a<0,0389	a<0,05	0,092	0,76	-	a<1,0	a<1,0
3.	497218	6025398	6,44	8,1	1156	51,1	0,0622	a<0,05	1,870	12,1	-	1	12,0
4.	499160	6033908	7,55	7,8	1213	23,5	a<0,0389	a<0,05	3,004	11,5	-	7	a<1,0
5.	521629	6021098	6,34	7,8	1241	23,0	a<0,0389	a<0,05	0,245	2,12	1,9	a<1,0	1,0
6.	516713	6023878	6,61	8,3	2088	19,3	a<0,0389	0,23	0,552	1,30	-	a<1,0	3,0
7.	512871	6037865	7,17	8,2	1127	18,0	0,0467	a<0,05	0,429	5,32	-	11	80
8.*	510138	6039811	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	505814	6033183	5,13	8,4	1875	30,3	0,0467	a<0,05	0,092	0,98	33,5	a<1,0	a<1,0
10.	514635	6044492	5,01	8,5	579	65,3	a<0,0389	2,40	0,245	2,98	-	a<1,0	2
11.	515925	6039617	8,58	7,7	676	25,0	a<0,0389	0,23	1,379	1,49	-	a<1,0	a<1,0
12.	487724	6034789	7,71	8,3	1090	a<0,10	0,08	a<0,05	0,031	2,50	-	a<1,0	a<1,0
13.	486308	6032864	4,66	8,5	432	1,15	a<0,0389	a<0,05	0,061	2,69	-	a<1,0	a<1,0
14.	486097	6023183	6,54	7,8	477	7,61	0,1323	a<0,05	0,061	2,44	-	a<1,0	a<1,0
15.	487497	6021806	4,58	8,3	1294	27,4	0,0467	a<0,05	0,031	1,71	-	a<1,0	a<1,0

Čia:

* - Gyventojas neleido paimti mėginio.

2024 m. spalio 30 d. Alytaus rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė										
	X	Y	Ištirpęs deguonis, mgO ₂ /l	pH	Savitasis elektros laidis, µS/cm	Nitratas (NO ₃ ⁻¹), mg/l	Amonio azotas (NH ₄ -N), mg/l	Nitritas (NO ₂ ⁻¹), mg/l	Fosfatai (PO ₄ ⁻³), mg/l	Permanganato indeksas, mg/l O ₂	Chloridai (Cl ⁻¹), mg/l	žarninės lazdelės (<i>Escherichia coli</i>), KSV/100 ml	žarniniai enterokokai, KSV/100 ml
	Ribinė rodiklio vertė		-	6,5- 9,5	2500	50	0,5	0,5	-	5	250	1000	100
1.	50106 3	601560 4	8,3 2	8, 2	482	25,80	a<0,038 9	a<0,0 5	8,521	5,2 6	5,7	a<1, 0	a<1, 0
2.	50696 1	602197 8	7,3 8	8, 1	493	17,40	a<0,038 9	a<0,0 5	a<0,03 1	0,6 0	-	a<1, 0	a<1, 0
3.	49721 8	602539 8	5,6 3	7, 5	127 5	45,10	a<0,038 9	a<0,0 5	0,340	3,6 1	-	a<1, 0	a<1, 0
4.	49916 0	603390 8	9,3 1	8, 1	225 5	40,10	a<0,038 9	a<0,0 5	3,004	3,4 9	-	a<1, 0	a<1, 0
5.	52162 9	602109 8	5,9 1	7, 6	215 8	11,40	a<0,038 9	a<0,0 5	0,067	0,7 3	2,3	a<1, 0	a<1, 0
6.	51671 3	602387 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	51287 1	603786 5	6,1 2	8, 2	227 1	35,50	0,350	a<0,0 5	0,598	1,8 1	-	a<1, 0	a<1, 0
8. *	51013 8	603981 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	50581 4	603318 3	5,2 6	8, 1	872	47,80	a<0,038 9	a<0,0 5	0,064	0,9 2	24, 8	a<1, 0	a<1, 0
10 .	51463 5	604449 2	6,7 9	8, 3	184 3	a<0,1 0	a<0,038 9	a<0,0 5	0,227	2,1 2	-	a<1, 0	a<1, 0
11 .	51592 5	603961 7	5,0 6	8, 1	560	28,00	a<0,038 9	0,07	0,622	1,4 6	-	a<1, 0	a<1, 0
12 .	48772 4	603478 9	6,6 0	8, 0	226 6	6,37	a<0,038 9	a<0,0 5	0,040	1,4 3	-	a<1, 0	a<1, 0
13 .	48630 8	603286 4	9,0 9	8, 4	155 5	1,64	a<0,038 9	a<0,0 5	0,199	2,6 6	-	a<1, 0	a<1, 0
14 .	48609 7	602318 3	6,4 2	8, 4	727	7,48	a<0,038 9	a<0,0 5	0,077	1,5 5	-	a<1, 0	a<1, 0
15 .	48749 7	602180 6	6,2 7	8, 3	239 7	9,43	a<0,038 9	a<0,0 5	0,058	2,0 0	-	a<1, 0	a<1, 0

Čia:

* - Gyventojas neleido paimti mėginio.

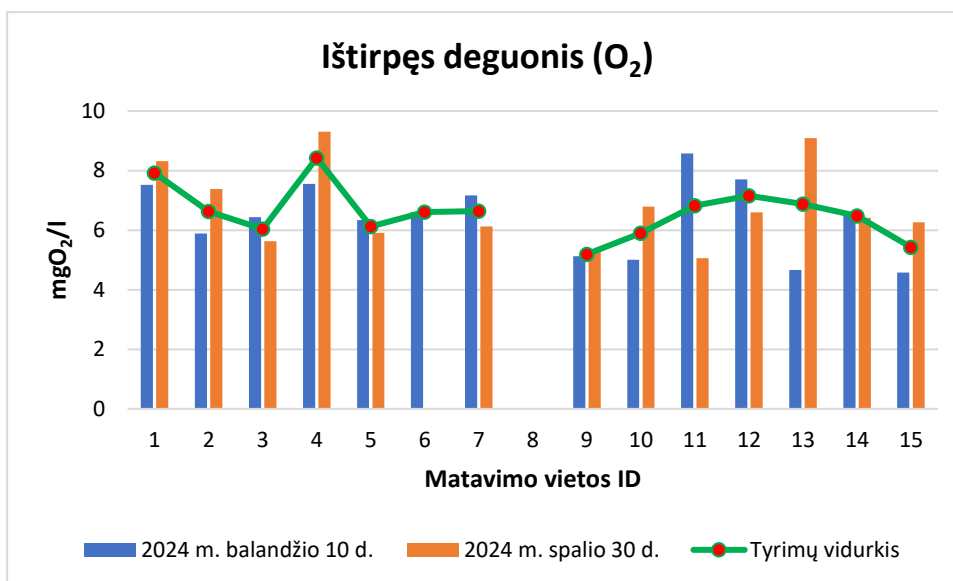
2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų vidurkių suvestinė

Matavimo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė										
	X	Y	Ištirpęs deguonis, mgO ₂ /l	pH	Savitasis elektros laidis, µS/cm	Nitratas (NO ₃ ⁻¹), mg/l	Amonio azotas (NH ₄ -N), mg/l	Nitritas (NO ₂ ⁻¹), mg/l	Fosfatai (PO ₄ ⁻³), mg/l	Permanganato indeksas, mg/l O ₂	Chloridai (Cl ⁻¹), mg/l	Žarninės lazdelės (<i>Escherichia coli</i>), KSV/100 ml	Žarniniai enterokokai, KSV/100 ml
	Ribinė rodiklio vertė		-	6,5- 9,5	2500	50	0,5	0,5	-	5	250	1000	100
1.	501063	6015604	7,92	7,9	832	35,65	0,019	0,16	8,674	4,26	5,05	0,50	0,5
2.	506961	6021978	6,635	8	1241	37,85	0,019	0,03	0,054	0,68	-	0,50	0,5
3.	497218	6025398	6,035	7,8	1215,5	48,10	0,041	0,03	1,105	7,86	-	0,75	6,25
4.	499160	6033908	8,43	7,95	1734	31,80	0,019	0,03	3,004	7,50	-	3,75	0,5
5.	521629	6021098	6,125	7,7	1699,5	17,20	0,019	0,03	0,156	1,43	2,1	0,50	0,75
6.	516713	6023878	6,61	8,3	2088	19,30	0,019	0,23	0,552	1,30	-	0,50	3
7.	512871	6037865	6,645	8,2	1699	26,75	0,198	0,03	0,514	3,57	-	5,75	40,25
8.*	510138	6039811									-		
9.	505814	6033183	5,195	8,25	1373,5	39,05	0,033	0,03	0,078	0,95	29,15	0,50	0,5
10.	514635	6044492	5,9	8,4	1211	32,68	0,019	1,21	0,236	2,55	-	0,50	1,25
11.	515925	6039617	6,82	7,9	618	26,50	0,019	0,15	1,001	1,48	-	0,50	0,5
12.	487724	6034789	7,155	8,15	1678	3,21	0,050	0,03	0,036	1,97	-	0,50	0,5
13.	486308	6032864	6,875	8,45	993,5	1,40	0,019	0,03	0,130	2,68	-	0,50	0,5
14.	486097	6023183	6,48	8,1	602	7,55	0,076	0,03	0,069	2,00	-	0,50	0,5
15.	487497	6021806	5,425	8,3	1845,5	18,42	0,033	0,03	0,045	1,86	-	0,50	0,5

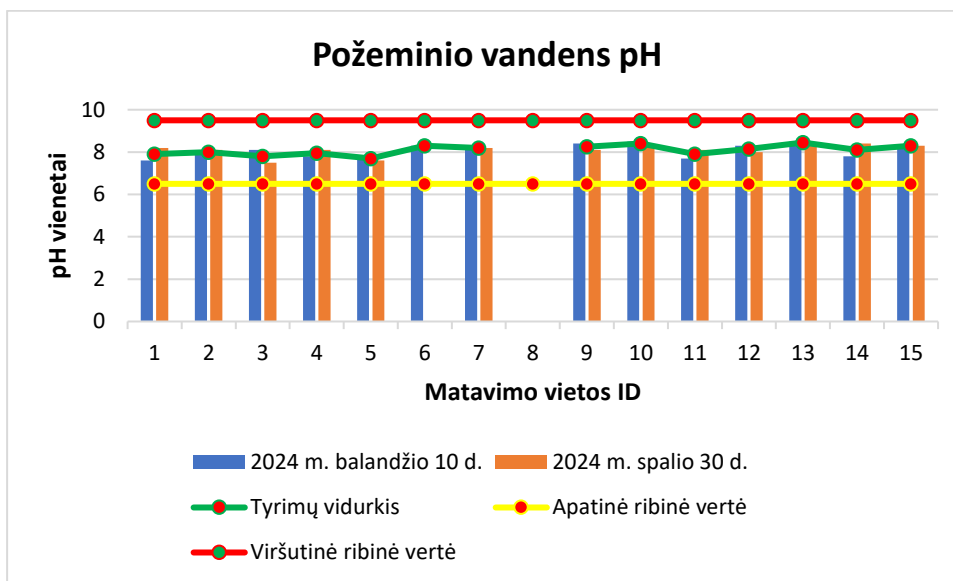
Čia:

* - Gyventojas neleido paimti mėginio.

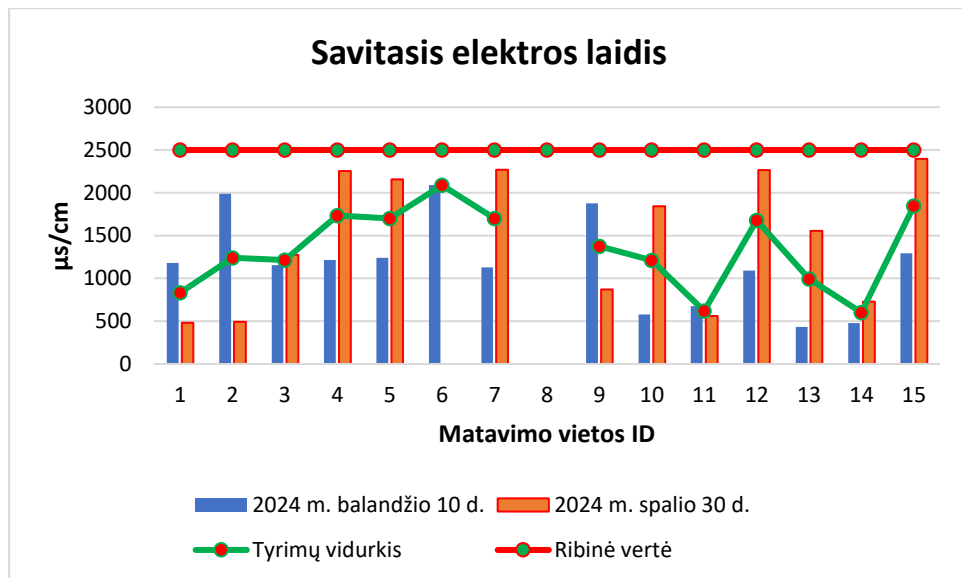
Žemiau esančiame grafike pateikiama Alytaus rajono savivaldybės 2024 m. atliktų požeminio vandens tyrimo rezultatų vizualizacija.



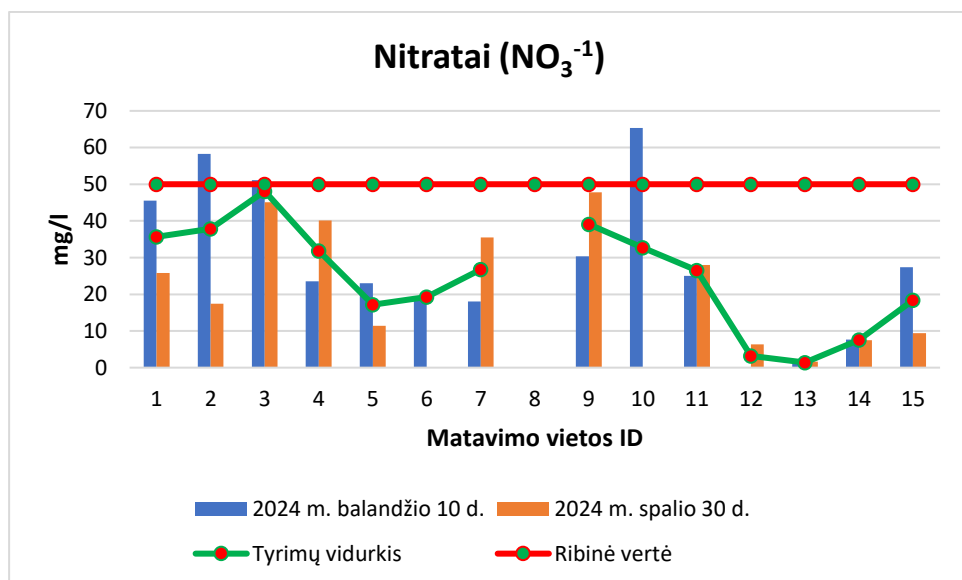
55 pav. Ištirpusio deguonies koncentracijų vizualizacija Alytaus rajono požeminiame vandenyje



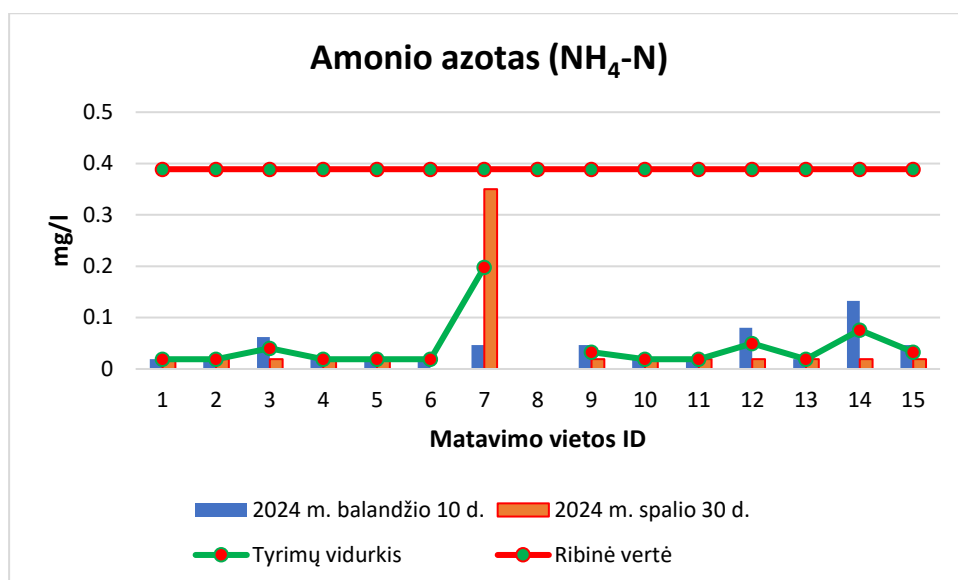
56 pav. pH koncentracijų vizualizacija Alytaus rajono požeminiame vandenyje



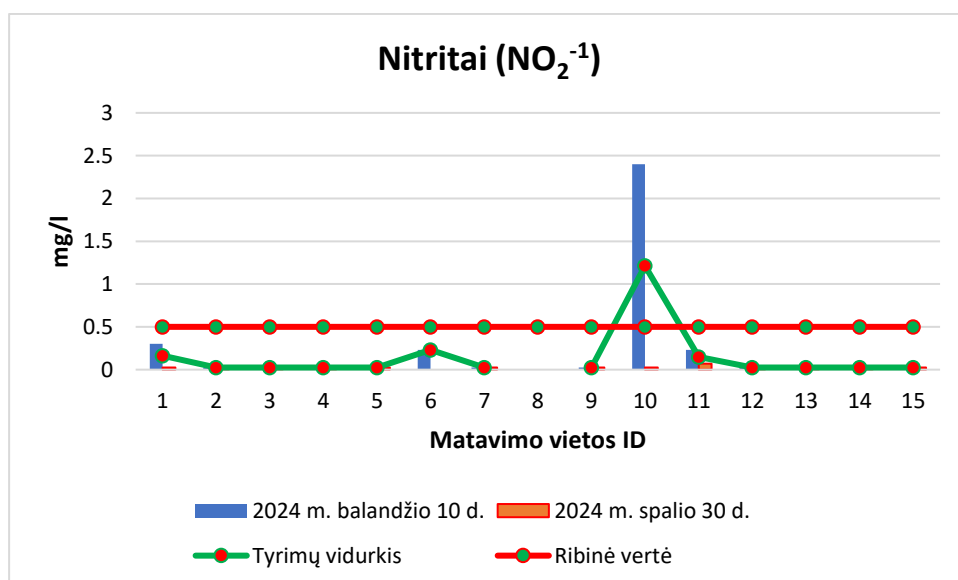
57 pav. Savitojo elektros laidžio koncentracijų vizualizacija Alytaus rajono požeminiame vandenyje



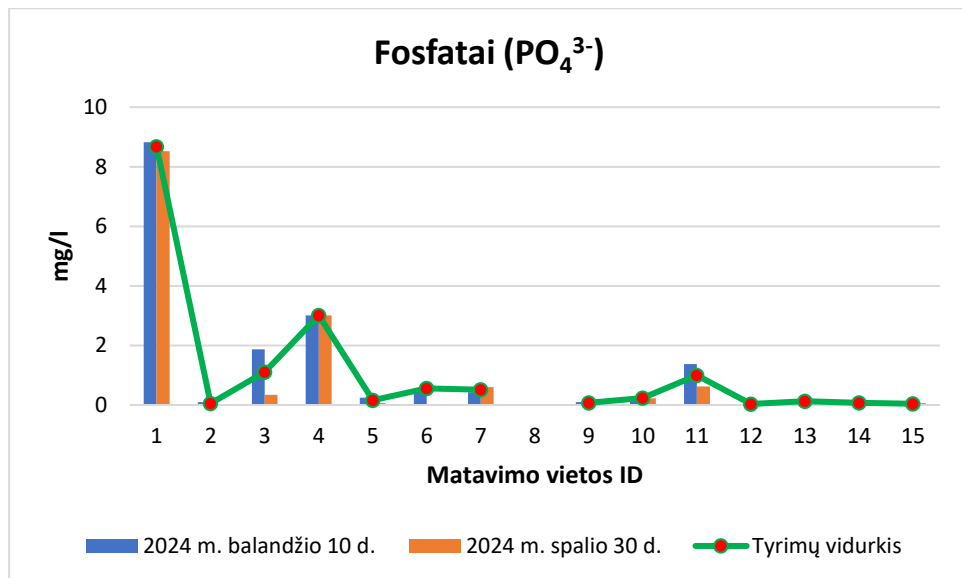
58 pav. Nitratų koncentracijų vizualizacija Alytaus rajono požeminiame vandenyje



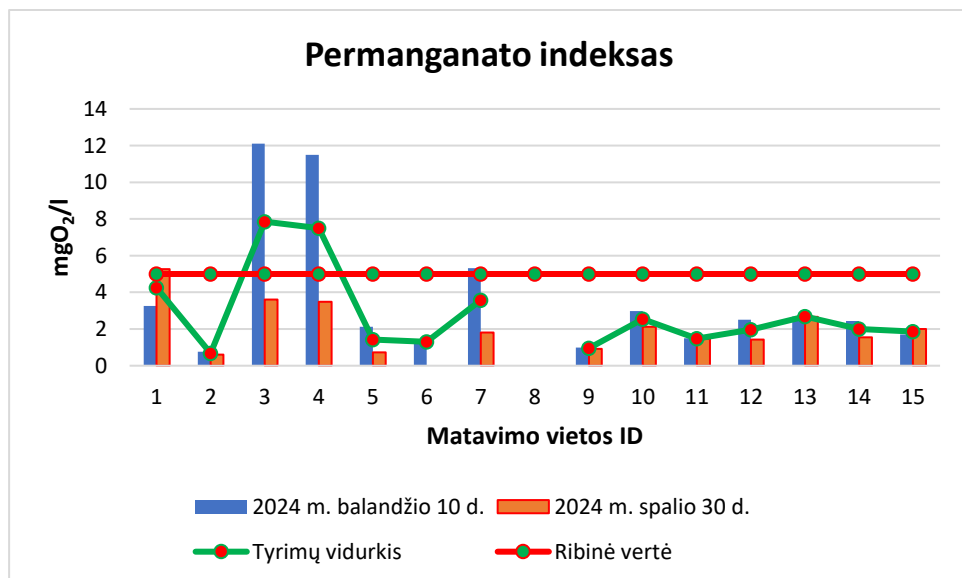
59 pav. Amonio azoto koncentracijų vizualizacija Alytaus rajono požeminiame vandenyje



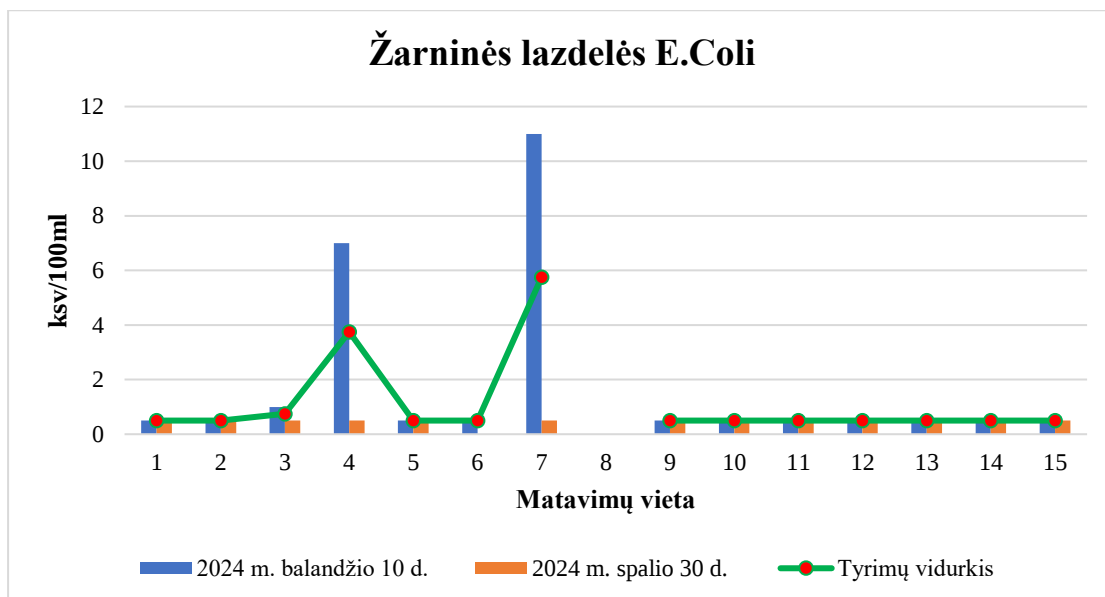
60 pav. Nitritų koncentracijų vizualizacija Alytaus rajono požeminiame vandenyje



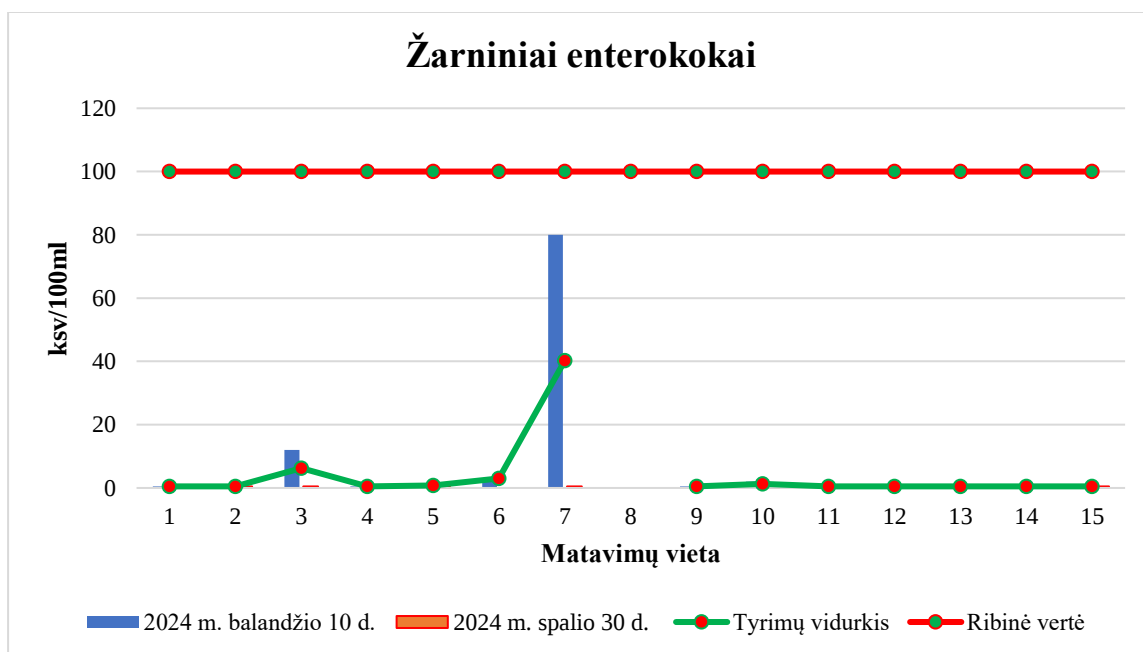
61 pav. Fosfatų koncentracijų vizualizacija Alytaus rajono požeminiame vandenyje



62 pav. Permanganato indekso koncentracijų vizualizacija Alytaus rajono požeminiame vandenyje



63 pav. E. Coli skaičius 100 ml. Alytaus rajono rajono požeminiame vandenyje. (Ribinė vertė 1000 ksv/100 ml grafike neatvaizduojama, nes gautos E. Coli skaičius ženkliai mažesnis už ribinę vertę)



64 pav. Žarninių enterokokų skaičius 100 ml. Alytaus rajono požeminiame vandenyje

IŠVADOS

Apibendrinus 2024 m. Alytaus rajono savivaldybėje atliktus požeminio vandens tyrimų rezultatus galima suformuoti tokias išvadas:

Vandens pH tyrimai parodė, kad požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti šarminę pH terpę. Šachtinių šulinių ir gręžinių vandens pH keitėsi nuo 7,5 pH vienetų iki 8,5 pH vienetų. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 7,7 pH iki 8,45 pH.

Savitasis elektros laidis monitoringo gręžinių ir šachtinių šulinių vandenyje 2024 m. keitėsi nuo 432 $\mu\text{S}/\text{cm}$ iki 2397 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 602 $\mu\text{S}/\text{cm}$ iki 1845,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Chlorido (Cl) koncentracija požeminiame vandenyje 2024 m. keitėsi nuo 1,9 mg/l iki 33,5 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 2,1 mg/l iki 29,15 mg/l. Nustatyta chlorido koncentracijos ribinė vertė (250 mg/l), ribinės vertės viršijimų nenustatyta.

2024 m. Nitritų koncentracijos visose tyrimų vietose buvo mažiau nei matavimo metodo aptikimo riba, t. y. $a < 0,05$ mg/l iki 2,40 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 0,03 mg/l iki 1,21 mg/l. Nustatyta NO_2 koncentracijos ribinė vertė (0,5 mg/l) buvo viršyta tyrimų vietoje, Nr.: 10.

2024 m. Nitratų koncentracija keitėsi nuo mažiau nei matavimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,10$ mg/l iki 65,30 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 1,4 mg/l iki 48,10 mg/l. Nustatyta NO_3 koncentracijos ribinė vertė (50 mg/l) buvo viršyta tyrimų vietose Nr. 2, Nr. 3 ir Nr. 10.

2024 m. Amonio (NH_4) koncentracija keitėsi nuo mažiau nei matavimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,0389$ mg/l iki 0,35 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 0,19 mg/l iki 0,198 mg/l. Ribinės vertės viršijimų nenustatyta.

2024 m. Permanganato indeksas (PI) keitėsi nuo 0,6 mg/l O_2 iki 12,1 mg/l O_2 . Iš turimų duomenų suskaičiuotas tyrimų vidurkis keitėsi nuo 0,68 mg/l iki 7,86 mg/l. Didžiausia PI koncentracija nustatyta tyrimų vietose Nr. 1, 3, 4, 7.

2024 m. Alytaus rajone tyrimo vietose atlikus mikrobiologinius Žarninių enterokokų ir žarnyno lazdelių tyrimus nustatyta, kad mikrobiologinės taršos nėra. Žarninių enterokokų ir žarnyno lazdelių koncentracijos buvo nuo mažesnės už tyrimo metodo aptikimo ribą $a < 1,0$ KSV/100 ml iki 80 KSV/100 ml.

Remiantis šios aplinkos monitoringo ataskaitos išvadose pateiktais apibendrintais tyrimo rezultatais galima suformuoti tik bendrojo pobūdžio rekomendacijas, kurios turi būti patikslinamos ir detalizuojamos atliktų papildomų tyrimų pagrindu parenkant tinkamiausią ir ekonomiškai

naudingiausią požeminio vandens taršos mažinimo priemonių spektrą. Pateikiame bendras rekomendacijas dėl požeminio vandens kokybės gerinimo:

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

LITERATŪRA

1. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008).
2. Juodkasis V., Kučingis Š. Vilnius: Geriamojo vandens kokybė ir jos norminimas. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.1999.
3. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
4. LST EN 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
5. LST EN ISO 13395:2000. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
6. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).