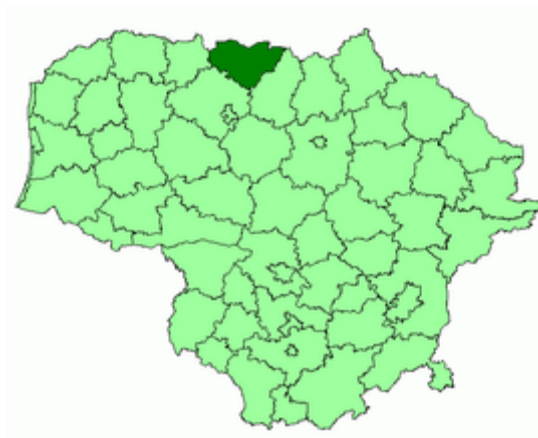


**JONIŠKIO RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2017 M.**



Šiauliai, 2017

Už Joniškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2014-2019 m. programos įgyvendinimą atsakingas asmuo ir šią konsoliduotą ataskaitą parengė:

Dr. Kęstutis Navickas

Joniškio rajono savivaldybės administracija



JONIŠKIO
RAJONO
SAVIVALDYBĖ

Livonijos g. 4, 84124 Joniškis
Tel. (8 ~ 426) 69 142
Faks. (8 ~ 426) 69 143
savivaldybe@joniskis.lt
www.joniskis.lt

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
2.1. APLINKOS ORO MONITORINGAS	5
2.2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS.....	29
2.3. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS.....	52
2.4. KRAŠTOVAIZDŽIO IR DIRVOŽEMIO MONITORINGAS	64
2.4.1 KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS.....	64
2.4.1 DIRVOŽEMIO MONITORINGAS	68
2.4. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS.....	77

1. BENDROJI DALIS

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Joniškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, planuoti bei įgyvendinti vietines aplinkosaugos priemones, kurios užtikrintų tinkamą gamtinės aplinkos kokybę. Joniškio rajono savivaldybės teritorijos darnus vystymasis yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie antropogeninės taršos monitoringo komponentus (aplinkos oro, aplinkos triukšmo, požeminio, paviršinio vandens). Dėl šios priežasties 2014 m. balandžio 30 d. Joniškio rajono savivaldybės taryba sprendimu Nr. T – 71 patvirtino Joniškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2014 – 2019 m. programą, kurioje pateikiami kiekvieno aplinkos monitoringo komponento tikslai, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“ nuo 2014-11-25 d. remiantis pasirašyta Paslaugų viešojo pirkimo – pardavimo sutartimi Nr. (3.43) A7-281 įgyvendina Joniškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2014 – 2019 m. programą.

2.1. APLINKOS ORO MONITORINGAS

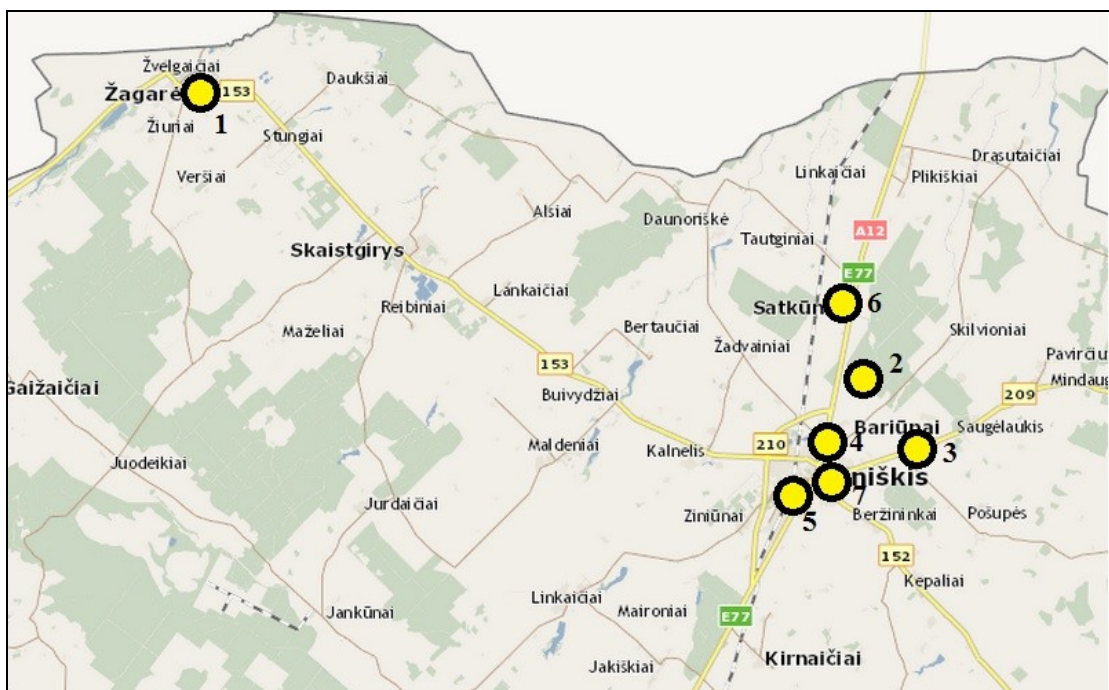
2017 m. Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti antropogeninės oro taršos tyrimai. Tyrimo taškuose 1, 4, 5, 7 (žr. 1 lentelę) antropogeninės oro taršos tyrimai atlikti 2017 m. kovo 09 – 23 d., 2017 m. birželio 12 – 26 d., 2017 m. rugpjūčio 7-21 d. ir 2017 m. gruodžio 4-18 d. pasyvių sorbentų būdu matuojant **sieros dioksido (SO₂), azoto dioksido (NO₂) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno C₆H₅CH₃, etilbenzeno, (para–; meta–; orto–) ksileno C₆H₄(CH₃)₂ koncentracijas**. Šalia UAB „Kepalių bekonas“ ir Bariūnų ŽŪB gyvulininkystės komplekso, ŽŪB „Delikatesas, t.y. 2, 3, 4 ir 6 taškuose (žr. 1 lentelę) pasyvių sorbentų būdu 2017 m. birželio 12 – 26 d., 2017 m. rugpjūčio 7-21 d. tirta **amoniako** koncentracija. Mobilios laboratorijos pagalba 5 taške (žr. 1 lentelę) 2017 m. vasario 2 – 9 d., 2017 m. kovo 3 – 10 d., 2017 m. balandžio 5 – balandžio 12 d., 2017 m. gegužės 6 – 13 d., 2017 m. rugpjūčio 8-15 d., 2017 m. rugsėjo 22-29 d., 2017 m. lapkričio 5-11 d. ir 2017 m. gruodžio 12-27 d. tirtos kietųjų dalelių (**KD₁₀**) koncentracijos.

Tyrimo tikslas: gauti ir teikti sistemišką matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie dydžių (koncentracijų ore vertės, srautai į žemės paviršius ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

Tyrimo uždaviniai:

- kaupti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- vertinti taršos pernašų iš kitų rajonų įtaką;
- nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis;
- vertinti aplinkos oro kokybę Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje.

Tyrimo objektas: antropogeninės oro taršos stebėsenos vietos pateiktos 1 pav. Antropogeninės oro taršos stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 1 lentelėje.



1 pav. Antropogeninės oro taršos stebėsenos vietos

1 lentelė

Aplinkos oro užterštumo matavimo vietos Joniškio rajono savivaldybėje

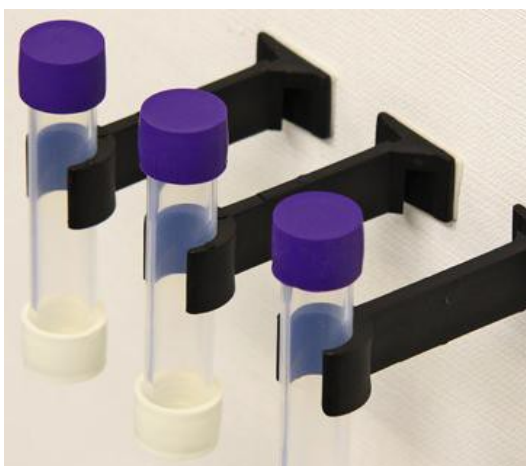
Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinatių sistemoje	
		X	Y
1.	Joniškio r. Žagarės gimnazija, Kęstučio g. 1, 84325 Žagarė	454220	6247555
2.	UAB „Kepalių bekonas“, Satkūnų sen., Joniškio r. sav.	477422	6237075
3.	Bariūnai, Saugėlaukio sen., Joniškio r. sav.	479886	6235362
4.	Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryža, Joniškis,	476420	6235142
5.	Geležinkelio g. ir Žemaičių g. sankryža, Joniškis	475346	6233730
6.	Dvaro g., Satkūnai, Joniškio r. sav.	477124	6239159
7.	Miesto a. ir Livonijos g. sankryža, Joniškis	476195	6234275

Tyrimo metodika. Oro teršalų koncentracijų matavimams naudoti automatiniai oro taršos analizatoriai, instaliuoti į mobilią laboratoriją. Gautos vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo mažiausiomis atitinkamo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtomis teisės aktuose.

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 2-5 pav.). Dvi savaites NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ)

(benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH_3) 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.



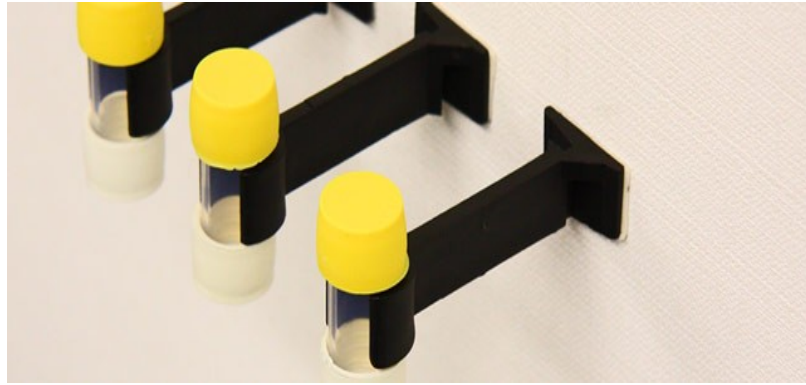
2 pav. SO₂ pasyvus sorbentas



3 pav. NO₂ pasyvus sorbentas



4 pav. LOJ pasyvus sorbentas



5 pav. amoniako (NH₃) pasyvus serbentas

Atliekant oro teršalų koncentracijų tyrimus ir vertinant aplinkos oro kokybę, buvo laikomasi reikalavimų, patvirtintų:

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 6 d. įsakymo Nr. D1-279 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106 – 3828; 2002, Nr. 81 – 3499, 2010, Nr. 42 – 2042; Nr.70 – 3496);
- 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“ (Žin. 2000, Nr. 100-3185, 2007 Nr. 67 – 2627);
- 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) (Žin., 2001, Nr. 106-3827, 2010, Nr. 2-87; 2010, Nr.82-4364).

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.

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Leistinas nukrypimo dydis
SO ₂	1 val.	350 (24k.)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO ₂	24 val.	125 (3k.)	–
SO ₂	1 m., 1/2m. *	20 E	–
NO ₂	1 val.	200 (18 k.)	50 %
NO ₂	1 m.	40	50 %
PM ₁₀	24 val.	50 (35 k.)	50 %
PM ₁₀	1 m.	40	20 %
Amoniakas	24 val.	40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	–
Benzenas	1 m.	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Čia:

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

** – paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106 – 3827) 6 priedo (CO) ir pagal „Ozono aplinkos ore normas ir vertinimo taisyklės“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O₃) reikalavimus.

E – ekosistemų apsaugai

A – augmenijos apsaugai

(24 k.), (25 k.) – leistinas viršijimų skaičius (kartais, dienos) per kalendorinius metus.

Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės įvertinus 2015 m. leistinus nukrypimo dydžius

Medžiagos pavadinimas	Paros vidurkis	Max 1 h vidurkis	Max 8 h vidurkis
Amoniakas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,0		
Kietosios dalelės (PM ₁₀) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50		
Azoto dioksidas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		211/400*	
Sieros dioksidas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	125	350/500*	

* Pavojaus slenkstis, nustatytas matuojant pastoviai tris valandas

Atliekant tyrimus buvo vadovautasi tokiomis metodikomis ir standartais:

1. LST EN 12341:2000 „Oro kokybė. Ore skendinčių kietųjų dalelių KD10 frakcijos nustatymas.
2. Lakių aromatinių angliavandenilių koncentracijos nustatymas aplinkos ore ir stacionariuose taršos šaltiniuose dujų chromatografijos metodu LST EN ISO 16017-2:2004.
3. LST EN 13528–1 Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai.

4. LST EN 13528–2 Aplinkos oro kokybė. Difuziniai šiluminiai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai.
5. LST EN 13528–3 Aplinkos oro kokybė. Difuziniai šiluminiai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas.

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 lietuvių komponentų.

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

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

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

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

Azoto oksidai NO_x (NO, NO₂). Azotas (N₂) yra aplinkoje paplitusios inertinės dujos, sudarančios 79% atmosferos oro. Šioje formoje azotas yra nekenksmingas žmogui ir gyvybiškai reikalingas augalų medžiagų apykaitai. Dėl savo paplitimo atmosferoje, azotas dalyvauja daugelyje degimo procesų. Esant aukštomis degimo temperatūroms (degant angliai, naftos

produktams, dujoms), molekulinis azotas (N_2) jungiasi su atmosferos deguoniu (O_2) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduojasi iki azoto dioksido (NO_2). Dažniausiai, naudojant terminą „azoto oksidai (NO_x)“, turima mintyje šių dviejų oksidų – azoto monoksido ir azoto dioksido – koncentracijų suma.

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.

Atskirai NO yra bespalvės ir bekvapės dujos. Jis yra pirminis degimo produktas. Žmogaus sveikatai nėra labai pavojingas (toksinis NO poveikis prilygsta 20% NO_2 poveikio). Tačiau esant didesnėms koncentracijoms, patekęs į kraują per plaučius, sudaro metaglobiną, kuris, panašiai kaip anglies monoksidas, trukdo deguonies transportavimą kraujyje.

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 $140 \mu g/m^3$. 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 įkvėpiamas su kitais teršalais, efektas būna suminis.

Kietosios dalelės (PM_{10}). Į atmosferą patenkančios dalelės skiriasi savo dydžiu ir chemine sudėtimi, todėl jų įtaka žmonių sveikatai ir aplinkai tiesiogiai susijusi su šiais parametrais.

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

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

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

Kietieji teršalai patenka į žmogaus organizmą per kvėpavimo sistemą. Dalelių prasiskverbimo gylis į kvėpavimo sistemą priklauso nuo jų dydžio. Didesnės nei $5 \mu m$ 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.).

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

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

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

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

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

Benzenas yra priskiriamas prie lakiųjų 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. Lokieji organiniai junginiai, kaip pirmtakai (prekursoriai) dalyvauja ozono susidarymo arba skilimo reakcijų cikliuose. Saulės šviesoje, LOJ reaguojant su azoto oksidais, atmosferoje didėja ozono kiekis,

susidaro rūgštus lietus. LOJ sudėtyje esantys tokie angliavandeniliai, kaip benzenas, toluenas, ksilenai yra toksiški, kancerogeniški ir kenksmingi žmogaus sveikatai.

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 litrai 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.

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.

Lakiųjų organinių junginių skaičius yra labai didelis. Dėl šios priežasties baigtinio tokių junginių sąrašo nėra, ir jiems taikomi bendresnio pobūdžio apibrėžimai. Pagal vieną iš jų, lakiaisiais organiniais junginiais laikomos medžiagos, susidedančios iš anglies, deguonies, vandenilio, halogenų ir t.t. ir pan. atomų, (išskyrus anglies oksidus ir neorganinius metalų karbidus), kurių virimo temperatūra yra mažesnė nei 250 laipsnių Celsijaus esant normaliam atmosferos slėgiui. Toks kriterijus naudojamas Europos Bendrijos (toliau – EB) direktyvose 2004/42/EB.

Amoniakas (NH₃). Tai yra bespalvės, aštraus, nemalonaus kvapo, sprogios, degios ir toksiškos dujos. Amoniakos dujų antropogeniniai šaltiniai yra neorganinės chemijos, azotinių trąšų gamybos įmonės, gyvulininkystės įmonės, paukštynai. 64% dėl žmogaus antropogeninės veiklos išsiskiriančio amoniako tenka gyvulininkystei. Gyvulininkystės technologiniuose procesuose 37 % amoniako emisijų susidaro tvartuose, 20 % iš mėšlidžių, 38% iš skleidžiamo mėšlo, 5% ganant gyvulius. Stambaus kiaulių komplekso taršos šaltiniai per 1 val. į aplinkos orą išmeta apie 160 kg amoniako, 14,5 kg vandenilio sulfido. Amoniakos dujos stipriai dirgina kvėpavimo takų ir akių gleivines, gali jas nudeginti, sukelti kosulį, kvėpavimo sutrikimus. Apsinuodijus amoniaku peršti, ašaroja akys, sukliamas kosulys, čiaudulys, prasideda nosies, gerklų, bronchų gleivinės, akių junginės uždegimas. Didelės koncentracijos amoniakas sukelia balso klosčių, gerklų ir bronchų raumenų spazmus. Mirštama dėl plaučių emfizemos arba dėl kvėpavimo centro paralyžiaus. Amoniakos kvapo pajutimo slenkstis yra 0,5 mg/m³. Amoniakas

priskiriamas vietinio ir regioninio poveikio dujoms. Patekęs į atmosferą amoniakas reaguodamas su anglies dvideginiu bei vandens garais transformuojasi į amonio karbonatą, azoto ir nitritines rūgštis, kurios sausų ir šlapių iškritų pavidalu patenka į dirvožemį, vandens telkinius. Nuo taršos pertekliaus rūgštėja dirvožemis, vandens telkiniuose nuo maistinių medžiagų pertekliaus paspartėja eutrofikacijos procesai.

METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

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

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

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

TYRIMO REZULTATAI

Įvertinus gautus tyrimo rezultatus bei teršalų kilmę galima teigti, kad Joniškio rajono savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto išmetamosios dujos, kuriose yra virš 200 įvairių cheminių junginių. Higieniniu požiūriu pagrindiniai teršalai: anglies monoksidas, azoto oksidai, kietosios dalelės (dulkės, suodžiai), sieros dioksidas. 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.

4-8 lentelėse pateiktos 2017 m. vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės.

4 lentelė

2017 m. Joniškio rajono aplinkos oro taršos KD_{10} tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$								Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	2017-02-02 / 2017-02-09	2017-03-03 / 2017-03-10	2017-04-05 / 2017-04-12	2017-05-06 / 2017-05-13	2017-08-08 / 2017-08-15	2017-09-22 / 2017-09-29	2017-11-05 / 2017-11-12	2017-12-20 / 2017-12-27	
5	475346	6233730	14,08	18,32	31,11	19,50	16,44	19,10	29,14	15,10	50

5 lentelė

2017 m. Joniškio rajono aplinkos oro taršos NO_2 tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
1	454220	6247555	5,64	12,61	7,96	6,18	40
4	476420	6235142	4,28	6,17	4,81	4,67	40
5	475346	6233730	5,17	9,34	3,57	4,92	40
7	476195	6234275	3,91	8,85	4,69	5,17	40

6 lentelė

2017 m. Joniškio rajono aplinkos oro taršos SO_2 tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
1	454220	6247555	2,91	4,26	3,08	4,62	20
4	476420	6235142	2,85	3,17	2,66	2,91	20
5	475346	6233730	3,06	3,64	4,28	3,17	20
7	476195	6234275	3,22	5,17	3,71	2,88	20

Čia: $a <$ - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

7 lentelė

2017 m. Joniškio rajono aplinkos oro taršos LOJ tyrimo rezultatų suvestinė

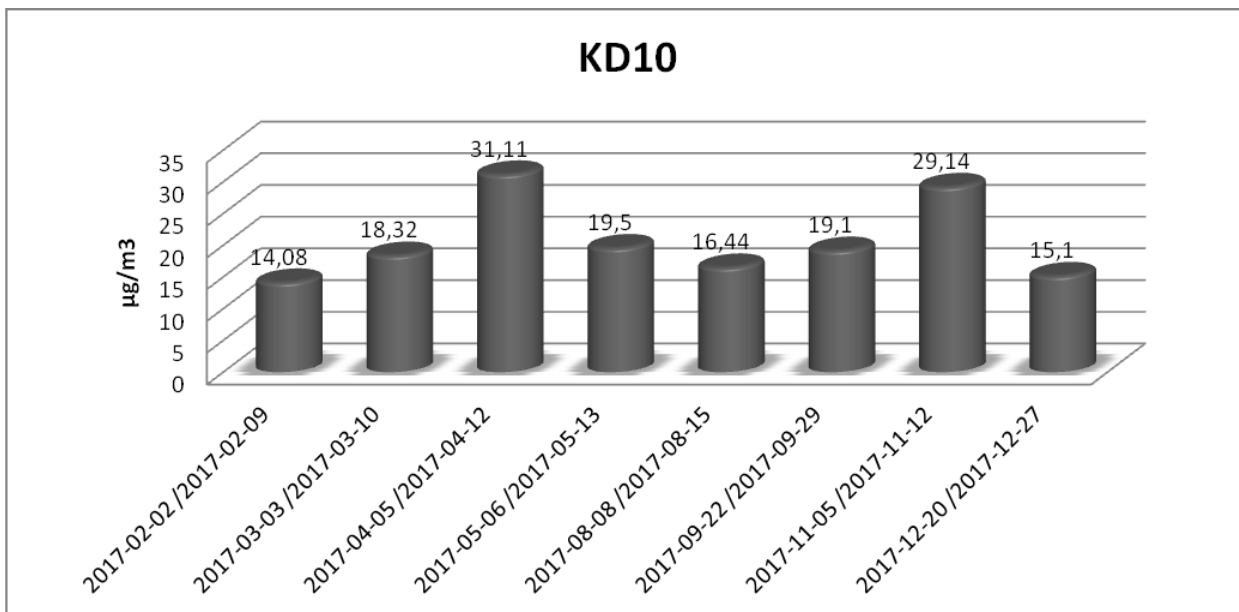
Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė	Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
1	454220	6247555	Benzenas	1,64	1,55	0,82	1,87	5
			Toluenas	2,71	1,82	2,16	1,11	600
			Etilbenzenas	0,94	1,17	0,84	0,92	20
			m/p-ksilenas	0,84	0,96	0,73	0,77	200
			o-ksilenas	0,68	0,75	0,66	0,61	200
4	476420	6235142	Benzenas	1,54	1,82	1,27	2,13	5
			Toluenas	1,27	1,41	1,84	1,31	600
			Etilbenzenas	0,94	0,84	0,92	0,96	20
			m/p-ksilenas	1,54	1,06	0,95	1,17	200
			o-ksilenas	0,94	0,83	0,81	0,74	200
5	475346	6233730	Benzenas	1,67	1,24	1,62	1,5	5
			Toluenas	2,07	1,21	1,28	1,39	600
			Etilbenzenas	1,06	0,84	0,81	0,95	20
			m/p-ksilenas	0,81	0,72	0,76	0,66	200
			o-ksilenas	0,72	0,81	0,69	0,64	200
7	476195	6234275	Benzenas	2,01	1,34	1,55	1,24	5
			Toluenas	1,34	0,91	0,84	0,88	600
			Etilbenzenas	0,88	0,74	0,75	0,77	20
			m/p-ksilenas	0,67	0,82	0,74	0,71	200
			o-ksilenas	0,59	0,71	0,68	0,63	200

8 lentelė

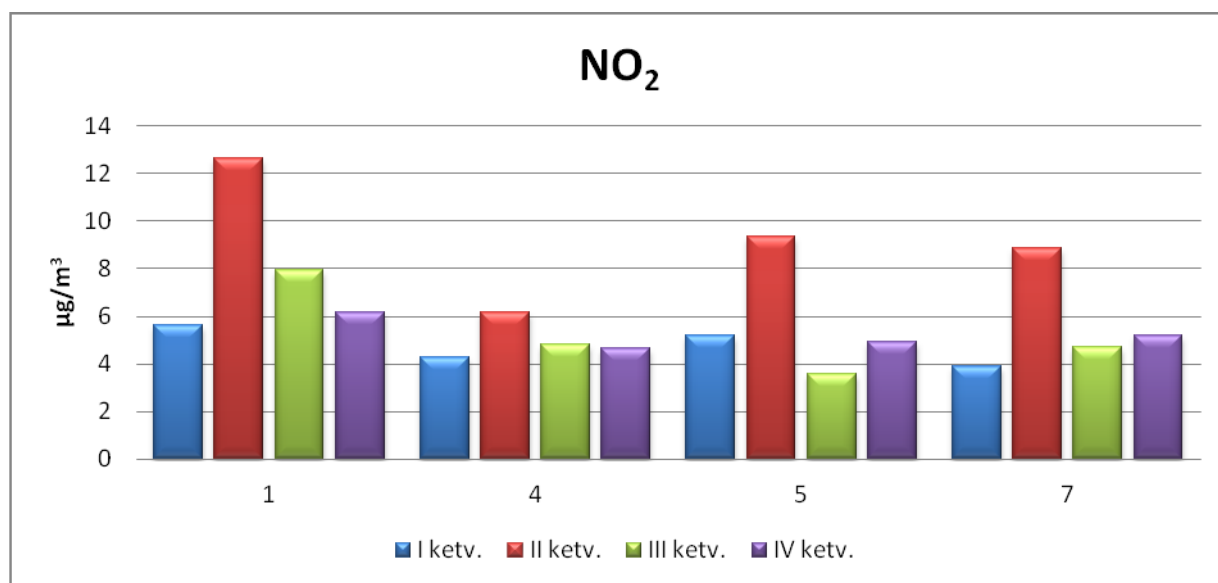
2017 m. Joniškio rajono aplinkos oro taršos NH_3 tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	II ketv.	III ketv.	
2	477422	6237075	21,16	15,46	40,0
3	479886	6235362	18,17	13,18	40,0
4	476420	6235142	13,39	9,58	40,0
6	477124	6239159	18,26	22,64	40,0

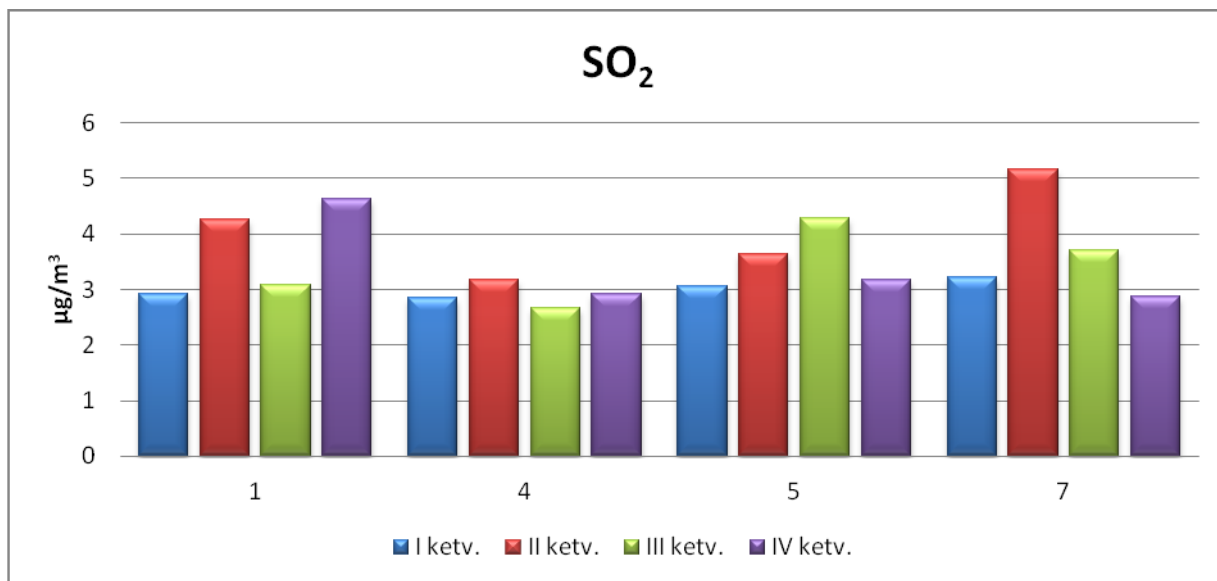
Žemiau esančiuose 6 – 14 pav. pateikiame Joniškio rajono savivaldybėje 2017 m. atliktų aplinkos oro tiriamų analizių koncentracijų vizualizaciją.



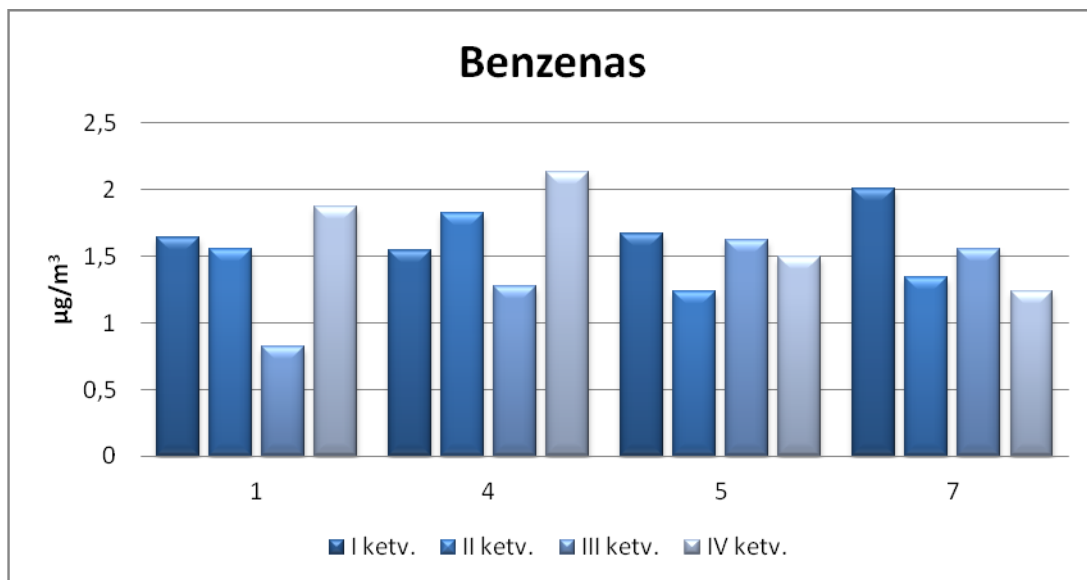
6 pav. KD₁₀ koncentracijų pasiskirstymai Joniškio rajone.



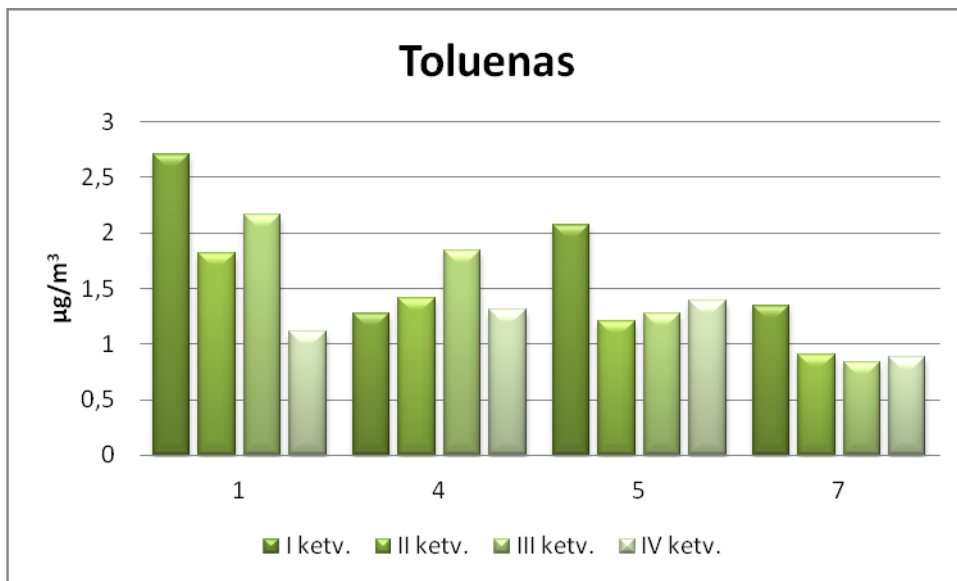
7 pav. NO₂ koncentracijų pasiskirstymai Joniškio rajone.



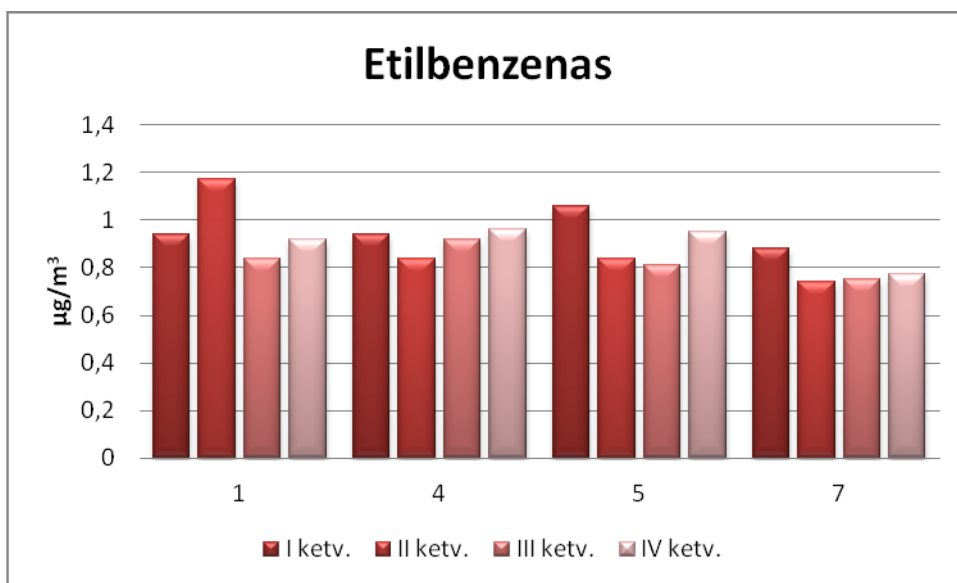
8 pav. SO₂ koncentracijų pasiskirstymai Joniškio rajone.



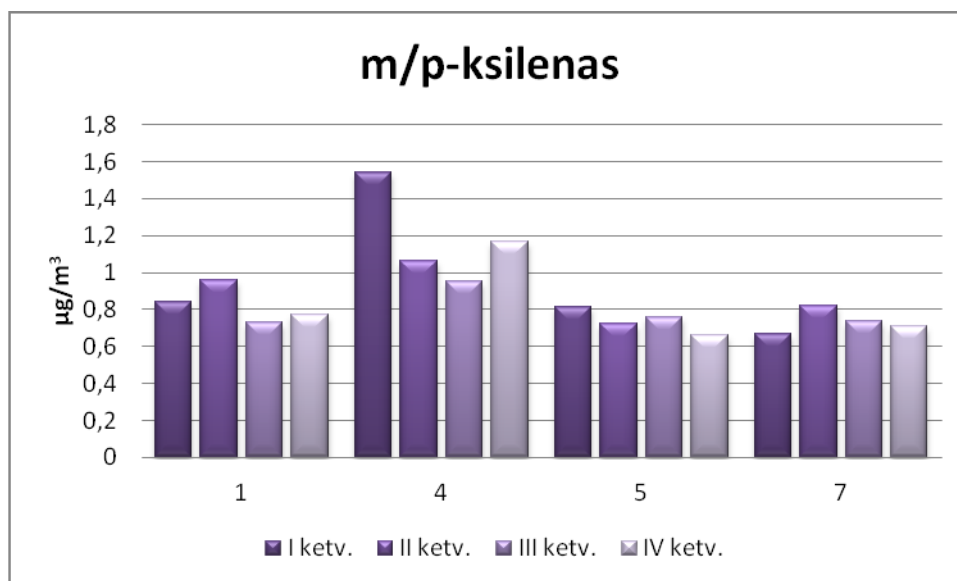
9 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymai Joniškio rajone.



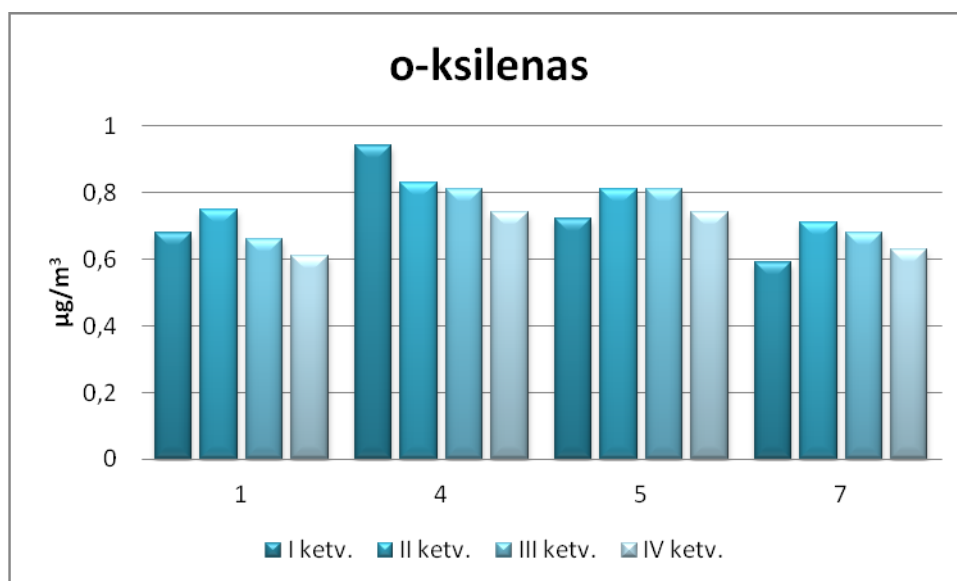
10 pav. Tolueno koncentracijų pasiskirstymai Joniškio rajone.



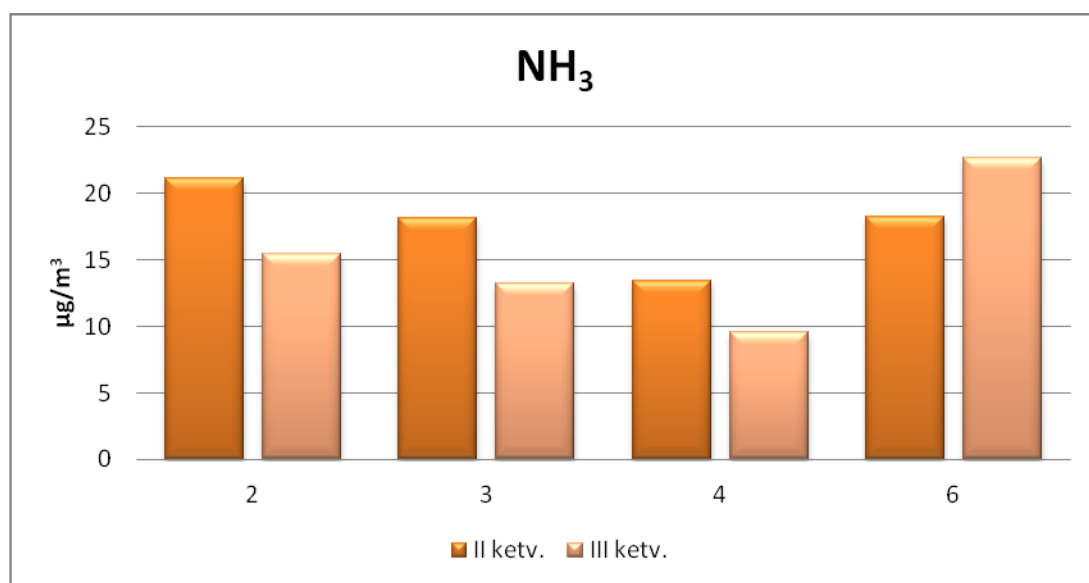
11 pav. Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymai Joniškio rajone.



12 pav. m/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Joniškio rajone.



13 pav. o-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Joniškio rajone.



14 pav. NH₃ koncentracijų pasiskirstymai Joniškio rajone.

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2017 m. KD₁₀ Joniškio rajono teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos tyrimo rezultatų suvestinę matyti aiškus KD₁₀ pasiskirstymas Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje.

Santykinai aukščiausia KD₁₀ vidurkio reikšmė aplinkos ore buvo užfiksuota 2017 m. balandžio 5 - 12 d., kur siekė 31,11 µg/m³, tačiau 2017 m. vasario 2 – 9 d. tiriamuoju laikotarpiu užfiksuota santykinai mažiausia KD₁₀ vidurkio reikšmė aplinkos ore, kuri siekė tik 14,08 µg/m³. Būtina pažymėti, kad 2017 m. visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota KD₁₀ vidurkio ribinės vertės (50 µg/m³) viršijimų.

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2017 m. pasyvių sorbentų būdu Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos (NO₂; SO₂; lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako (NH₃) tyrimo rezultatų suvestinę matyti aiškus NO₂; SO₂; lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako (NH₃) koncentracijų pasiskirstymas Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje.

2017 m. I ketv. santykinai aukščiausia NO₂ koncentracija buvo užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Joniškio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 5,64 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia NO₂ koncentracija (3,91 µg/m³) buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia SO₂ koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g.

sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $3,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia SO_2 koncentracija ($2,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje.

2017 m. I ketv. Jonišchio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $2,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje, kuri buvo $1,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. I ketv. Jonišchio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo $1,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $2,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. I ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje prie Geležinkelio g. ir Žemaičių g. sankryžos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausia etilbenzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri buvo $0,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje ir siekė $1,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mažiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $0,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Joniškio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje ir siekė $0,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. II ketv. santykinai aukščiausia NO_2 koncentracija buvo užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $12,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia NO_2 koncentracija ($6,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje 2017 m. II ketv. santykinai aukščiausia SO_2 koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $5,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia SO_2 koncentracija

(3,17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje.

2017 m. II ketv. Jonišchio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Joniškyje prie Geležinkelio g. ir Žemaičių g. sankryžos nustatytoje matavimo vietoje, kuri buvo 1,24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. II ketv. Jonišchio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 1,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. II ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija (0,74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 1,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje ir siekė 1,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Joniškio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 0,83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje ir siekė 0,83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH_3) koncentracija aplinkos ore kito nuo 13,39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 21,16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje ir siekė 21,16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. III ketv. santykinai aukščiausia NO_2 koncentracija buvo užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 7,96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia NO_2 koncentracija (3,57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje prie Geležinkelio g. ir Žemaičių g. sankryžos nustatytoje matavimo vietoje.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje 2017 m. III ketv. santykinai aukščiausia SO_2 koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje prie Geležinkelio g. ir Žemaičių g. sankryžos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 4,28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia SO_2

koncentracija ($2,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje.

2017 m. III ketv. Jonišchio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje prie Geležinkelio g. ir Žemaičių g. sankryžos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri buvo $0,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. III ketv. Jonišchio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. III ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $0,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija ($0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje ir siekė $0,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Joniškio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje ir siekė $0,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH_3) koncentracija aplinkos ore kito nuo $9,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $22,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota Jonišchio r. sav. Satkūnuose Dvaro gatvėje nustatytoje matavimo vietoje ir siekė $22,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. IV ketv. santykinai aukščiausia NO_2 koncentracija buvo užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $6,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia NO_2 koncentracija ($4,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje 2017 m. IV ketv. santykinai aukščiausia SO_2 koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Žagarėje Kęstučio g. 1 prie Jonišchio r. Žagarės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $4,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia SO_2

koncentracija ($2,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje.

2017 m. IV ketv. Jonišchio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $2,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri buvo $1,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. IV ketv. Jonišchio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Joniškyje prie Geležinkelio g. ir Žemaičių g. sankryžos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. IV ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $0,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija ($0,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškyje Miesto a. ir Livonijos g. sankryžoje nustatytoje matavimo vietoje.

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje ir siekė $1,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Joniškio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškyje prie Livonijos g. ir J. Basanavičiaus g. sankryžos numatytoje matavimo vietoje ir siekė $0,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

IŠVADOS

Išnagrinėjus 2017 m. Joniškio rajono teritorijoje atliktų antropogeninės oro taršos tyrimų rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje NO₂ koncentracijos aplinkos ore kito nuo 3,57 µg/m³ iki 12,61 µg/m³, SO₂ – nuo 2,66 µg/m³ iki 5,17 µg/m³, benzeno – nuo 0,82 µg/m³ iki 2,13 µg/m³, etilbenzeno – nuo 0,74 µg/m³ iki 1,17 µg/m³, tolueno – nuo 0,84 µg/m³ iki 2,71 µg/m³, m/p-ksileno – nuo 0,66 µg/m³ iki 1,54 µg/m³ ir o-ksileno koncentracijos kito nuo 0,59 µg/m³ iki 0,94 µg/m³.

Reikia atkreipti dėmesį, kad Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu nebuvo užfiksuota NO₂; SO₂ ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

2017 m. KD₁₀ vidurkio reikšmės aplinkos ore kito nuo 14,1 µg/m³ iki 31,1 µg/m³. Būtina pažymėti, kad 2017 m. visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota KD₁₀ vidurkio ribinės vertės (50 µg/m³) viršijimų.

Amoniakio (NH₃) koncentracijos nustatytose matavimo vietose kito nuo 9,58 µg/m³ iki 22,64 µg/m³. 2017 m. nustatytose matavimo vietose amoniako koncentracijos ribinės vertės (40 µg/m³) viršijimų nebuvo nustatyta.

Siūlomos oro taršos mažinimo priemonės:

- Didėjantis automobilių skaičius, transporto infrastruktūros plėtra yra pagrindinis faktorius, įtakojantis rajono aplinkos oro kokybės rodiklius. Joniškio rajono bendrojo plano susisiekimo dalies svarbiausias tikslas yra darnios tarpusavyje sąveikaujančios susisiekimo sistemos kūrimas mažinant transporto srautų poveikį aplinkai, tolygiai vystant vietinių kelių plėtrą, tobulinant ir plėtojant transporto infrastruktūrą.
- Centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų, švietimo, kultūros, sveikatos priežiūrų įstaigų pastatų modernizavimas, energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, centralizuotai tiekiamos šilumos nuostolių mažinimas.
- Visuomenės ekologinio švietimo programų vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui. Vykdyti visuomenės švietimo, informavimo institucijų skatinimą, siekiant efektyvesnio visuomenės dalyvavimo Žemės dienos, Europos judriosios savaitės ir kituose ekologiniuose renginiuose.

- Diegti mažiau aplinką veikiančią ūkininkavimą ne tik ekologiniuose, bet ir tradiciniuose ūkiuose, ekologinio ūkininkavimo, natūralius ir ekologiškus produktus gaminančių, netradicinę veiklą plėtojančių ūkių veiklos skatinimas. Esamų gyvulininkystės kompleksų amoniako išmetimų į aplinkos orą mažinimu, kontroliuoti atitinkamų aplinkosaugos reikalavimų gyvulių laikymo, mėšlo ir srutų kaupimo, sandėliavimo ir įterpimo technologinio proceso laikymąsi.

LITERATŪRA

1. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė 2010. Tik faktai, 2011.
2. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė. 2011. Tik faktai, 2012 .
3. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sanni, A.; Vinzents, P.; Møller, P. 2005. Ultrafine particulate matter and high-level benzene urban air pollution in relation to oxidative DNA damage. *Carcinogenesis* 26;
4. Colville, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1.
5. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.
6. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. *Atmospheric Environment*.
7. Kauno aplinkos kokybės tyrimai: oro kokybė. Viešosios įstaigos “Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai” 2007 metų veiklos ataskaita. Kaunas, 2008.
8. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.
9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymas“ (Žin., 2001, Nr. 106-3827).
10. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. Nr. D1-329/V-469 įsakymas „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 67-2627).
11. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.

12. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
13. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York – Wiley-Interscience.

2.2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2017 m. balandžio 27 d., 2017 m. liepos 24 d., 2017 m. rugsėjo 11 d. ir 2017 m. gruodžio 14 d. Jonišchio rajono savivaldybėje buvo atlikti paviršinio vandens tyrimai, t.y. atlikti šių fizikinių – cheminių kokybės elementų rodiklių matavimai: vandens temperatūros, ištirpusio deguonies kiekio vandenyje (O_2), pH, suspenduotos medžiagos, biocheminio deguonies suvartojimo per 7 dienas (BDS_7), bendrojo azoto (N_b), bendrojo fosforo (P_b), nitratinio azoto (NO_3-N), nitritinio azoto (NO_2-N), amonio azoto (NH_4-N) ir fosfatinio fosforo (PO_4-P).

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

Tyrimo uždaviniai:

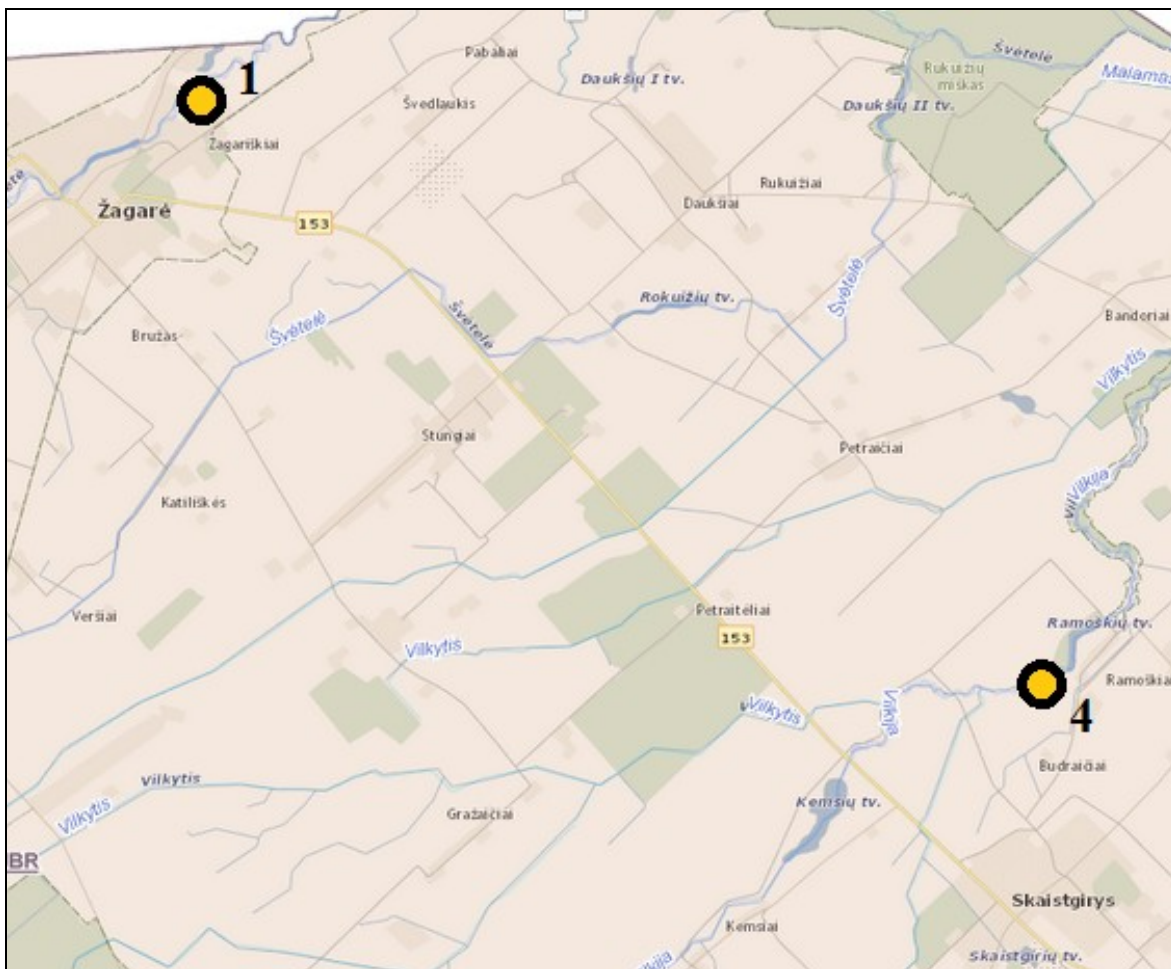
- paviršinių vandens telkinių fizikinių – cheminių kokybės elementų rodiklių įvertinimas;
- įgyvendinamų vandenssaugos priemonių efektyvumo įvertinimas;
- duomenų apie paviršinių vandens telkinių fizikinių – cheminių kokybės elementų rodiklius kaupimas ir pateikimas visuomenei;

9-oje lentelėje numatytų paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos pasirinktos dėl didžiausios technogeninės apkrovos šalia pagrindinių paviršinių vandens telkinių Jonišchio rajone.

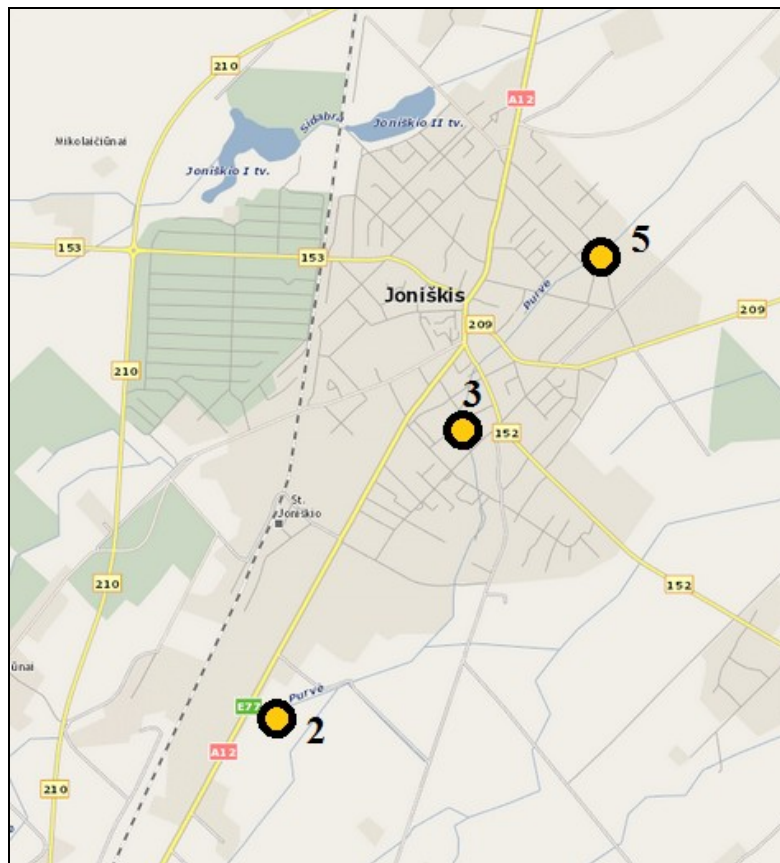
9 lentelė

Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos Jonišchio rajono savivaldybėje

Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Švėtė, Žagarės m. link Latvijos	455246	6248956	upė
2.	Purvė, Jonišchio m. ribose (žemiau miesto)	474424	623086	upė
3.	Purvė, Jonišchio m. ribose Dariaus ir Girėno g.	476151	6233639	upė
4.	Vilkija – žemiau Ramoškių tv.	462169	6243632	upė
5.	Purvė, Jonišchio m. Pakluonių g.	476936	6234520	upė



15 pav. Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos Joniškio rajono savivaldybėje. Švėtės ir Vilkijos upės



16 pav. Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos Joniškio miesto ribose.

Tyrimo metodika. Paviršinių vandens telkinių būklė vertinta pagal žemiau išvardintus Lietuvos Respublikos paviršinio vandens taršą reglamentuojančius teisės aktus:

Upių ir ežerų ekologinės ir cheminės būklės vertinimas atliekamas vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta LR aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-178. Vandens telkinio būklė nustatoma pagal prastesnę iš jų, klasifikuojant į dvi klases: gerą arba neatitinkančią geros būklės.

Upių ir ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą ($\text{NO}_3\text{-N}$), amonio azotą ($\text{NH}_4\text{-N}$), bendrąjį azotą (N_b), fosfatinį fosforą ($\text{PO}_4\text{-P}$), bendrąjį fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS_7) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O_2). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

10 lentelė

Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių – cheminių kokybės elementų rodiklius

Rodiklis	Upės tipas	Etaloninių sąlygų rodiklių vertė	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
NO ₃ -N, mg/l	1–5	0,90	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,5–10,00	>10,00
NH ₄ -N, mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
N _b , mg/l	1–5	1,40	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–2,00	>12,00
PO ₄ -P, mg/l	1–5	0,03	<0,05	0,05–0,09	0,09–0,18	0,18–0,40	>0,400
P _b , mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,14	0,14–0,23	0,23–0,47	>0,470
BDS ₇ , mg/l	1–5	1,80	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
O ₂ , mg/l	1, 3, 4, 5	9,50	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
O ₂ , mg/l	2	8,50	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00

Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009-07-03 įsakymas Nr.D1 – 386 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo pakeitimo“, Valstybės žinios, 2009 Nr.83 – 3472. Reglamento prieduose nurodomos prioritetinių pavojingų medžiagų bei pavojingų ir kitų kontroliuojamų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) ir ribinės koncentracijos gamtiniuose paviršinio vandens telkiniuose, kurios detalizuojamos žemiau esančioje lentelėje:

11 lentelė

Kitų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

Medžiagos pavadinimas	DLK į nuotekų surinkimo sistemą, mg/l	DLK į gamtinę aplinką, mg/l	DLK vandens telkinyje - priimtuve	Ribinė koncentracija į nuotekų surinkimo sistemą, mg/l	Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką, mg/l
Bendras azotas	100	30	*	50	12
Nitritai (NO ₂ -N)/NO ₂	-	0,45/1,5	*	-	0,09/0,3
Nitratai (NO ₃ -N)/NO ₃	-	23/100	*	-	9/39
Amonio jonai (NH ₄ -N)/NH ₄	-	5/6,43	*	-	2/2,57
Bendras fosforas	20	4	*	10	1,6
Fosfatai (PO ₄ -P)/PO ₄	-	-	*	-	-

Pastaba: lentelėje pateikiamos didžiausios leidžiamos koncentracijos suformuotos remiantis nuotekų tvarkymo reglamento 2 priedo duomenimis.

Čia:

Ribinė koncentracija – ribinė didžiausia medžiagos koncentracija, iki kurios šios medžiagos normuoti/kontroliuoti dar nereikia.

* Šių medžiagų vidutinės metinės vertės paviršiniame vandens telkinyje (skirstant pagal ekologinės būklės klases) nurodytos Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1 – 178 (Žin., 2010, Nr. 29-1363).

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

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 5667-3:2013. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2012).
3. ISO 5667-6:2015. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
4. LAND 59 – 2003. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. I dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfato metodu.
5. LST EN ISO 8467:2002. Vandens kokybė. Permanganato indekso nustatymas (tapatus ISO 8467:1993).
6. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
7. LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.
8. LST EN 1899-2:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS<(Index)n>) nustatymas. 2 dalis. Neskiestų mėginių metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas).
9. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
10. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.
11. LST EN ISO 13395:2000. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
12. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
13. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008).
14. LST EN ISO 9377-2:2002. Vandens kokybė. Angliavandenilinio rodiklio nustatymas. 2 dalis. Metodas, naudojant ekstrahavimą ir dujų chromatografiją (ISO 9377-2:2000) naftos produktai.
15. LST EN 25663:2000. Vandens kokybė. Kjeldalio azoto nustatymas. Mineralizavimo seleno metodas (ISO 5663:1984).

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

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

pH. Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandenilio rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose $\text{pH} = 7$, rūgščiuose – $\text{pH} < 7$, šarminiuose – $\text{pH} > 7$. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO_2 , ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6.5 iki 8.5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6.8 – 8.5, vasarą 7.4 – 8.2.

Suspenduotos medžiagos. Suspenduotos medžiagos – tai organinės ir neorganinės kilmės dalelės patenkančios į vandenį. Dalis jų gali nusėsti ant dugno ir sudaryti nuosėdinį dugno sluoksnį, kitos, irimo proceso metu, gali vartoti deguonį, sudaryti naujus cheminius junginius. Toksiniai metalai ir toksinių medžiagų junginiai – nuotekos iš žemės ūkio dažnai turi pesticidų ir herbicidų. Nuotekose iš miesto teritorijų dažnai būna įvairių metalo junginių (pvz. Pb, Cu, Zn, Cd ir pan.). Patekusios į žuvų organizmą, toksinės medžiagos, be žalingo poveikio pačiai žuviai, kaupiasi jos audiniuose, todėl tokios žuvis netinkamos žmonių mitybai.

Biocheminis deguonies suvartojimas BDS_7 . Biocheminis deguonies suvartojimas BDS_7 – pagrindinis organinių medžiagų kiekį paviršiniame vandenyje nusakantis rodiklis – biocheminis deguonies suvartojimas per septynias paras (BDS_7). Jis parodo ištirpusio deguonies kiekį, reikalingą vandenyje esančioms organinėms medžiagoms biochemiškai oksiduoti arba kitaip tariant BDS parodo kiekį deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias

organinės medžiagas. Jis padidėja organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse. Organinės medžiagos į upes patenka su gamybinėmis ir buitinėmis nuotekomis, taip pat gausūs šių medžiagų kiekiai susidaro eutrofikuoiose upėse vandens augmenijos irimo procesų metu. Šventosios upėje užfiksuotas padidėjęs BDS rodo galima organinės kilmės taršą.

Nitratai, NO_3^- ir nitritai, NO_2^- . Nitratai, NO_3^- ir nitritai, NO_2^- susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto rūgšties. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitratai yra pavojingi žmogui ir ypač kūdikiams. Vartojant maisto mišinius, į kurių sudėti įeina vanduo su padidėjusiu nitratų kiekiu, padidėja methemoglobinemijos rizika. Ligos metu labai padidėja methemoglobino koncentracija kraujyje. Ji pasunkina deguonies pernešimą su krauju iš plaučių į audinius. Kūdikiams atsiranda dispepsinių reiškinių, dusulys, pamėlsta oda ir gleivinės. Sunkiais atvejais atsiranda traukuliai, ir kūdikis gali mirti.

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

Amonio azotas (NH_4^+ N). Amonio azotas – junginys, kuris susijungęs su deguonimi sudaro nitritus, šių oksidacinių reakcijų pagalba vyksta nitrifikacija. Toliau oksiduojantis gaunamas nitratas.

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

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

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

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

TYRIMO REZULTATAI

12-15 lentelėse pateiktos 2017 m. atliktos paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

12 lentelė

2017 m. balandžio 27 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/l O ₂	mg/l
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
1.	Švėtė, Žagarės m. link Latvijos	12,2	7,9	3,4	0,049	2,72	0,036	0,039	0,017	8,94	2,11	12
2.	Purvė, Jonišio m. ribose (žemiau miesto)	12,4	7,8	5,2	0,058	5,24	0,069	0,044	0,019	9,31	3,12	14
3.	Purvė, Jonišio m. ribose Dariaus ir Girėno g.	12,1	7,9	2,6	0,094	1,81	0,044	0,084	0,022	8,58	2,17	17
4.	Vilkija – žemiau Ramoškių tv.	11,8	8,1	3,1	0,066	2,54	0,051	0,061	0,034	9,64	4,12	6
5.	Purvė, Jonišio m. Pakluonių g.	11,6	7,7	2,8	0,051	3,37	0,031	0,108	0,028	9,45	2,68	15

13 lentelė

2017 m. liepos 24 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

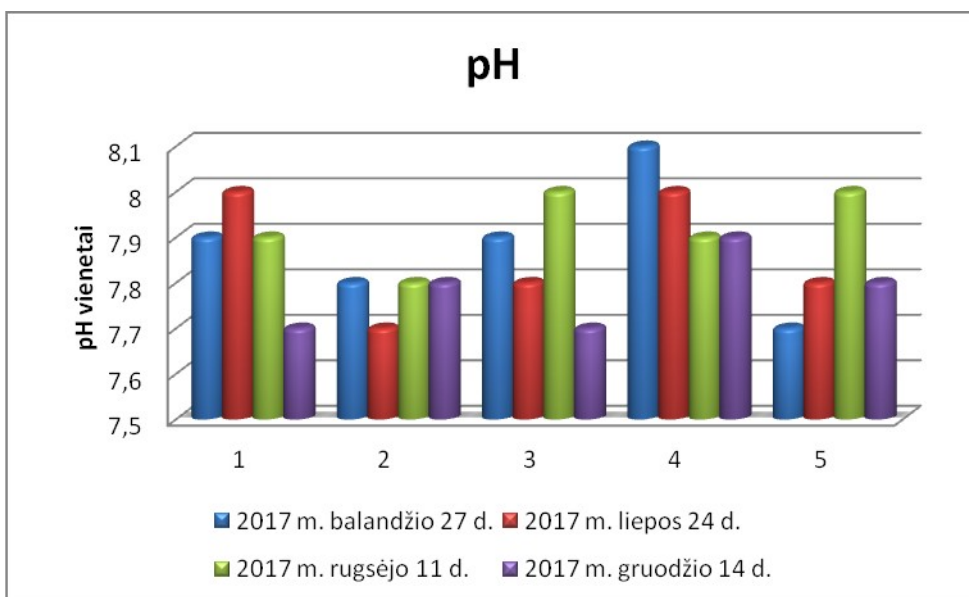
Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/l O ₂	mg/l
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
1.	Švėtė, Žagarės m. link Latvijos	18,2	8,0	2,1	0,036	3,16	0,004	0,051	0,021	10,15	2,15	9,0
2.	Purvė, Jonišio m. ribose (žemiau miesto)	18,4	7,7	3,2	0,028	4,28	0,003	0,024	0,008	11,24	2,63	8,0
3.	Purvė, Jonišio m. ribose Dariaus ir Girėno g.	18,9	7,8	3,5	0,041	6,48	0,002	0,062	0,042	10,88	2,08	11,0
4.	Vilkija – žemiau Ramoškių tv.	18,2	8,0	3,2	0,056	5,17	0,001	0,055	0,029	11,51	2,52	7,0
5.	Purvė, Jonišio m. Pakluonių g.	18,6	7,8	1,7	0,029	8,55	0,036	0,039	0,013	9,84	2,09	19,0

2017 m. rugsėjo 11 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

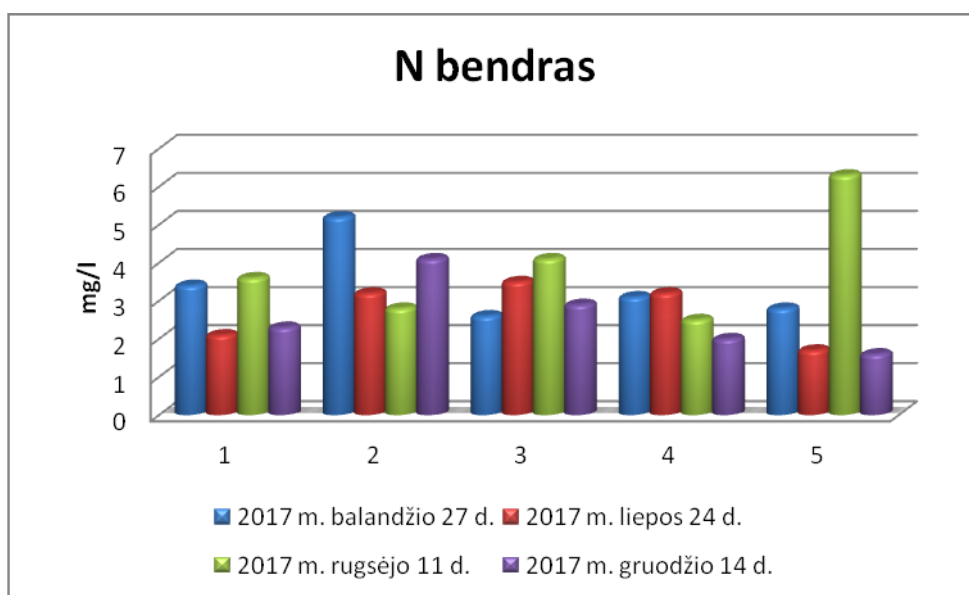
Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/l O ₂	mg/l
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
1.	Švėtė, Žagarės m. link Latvijos	13,8	7,9	3,6	0,036	4,61	0,008	0,062	0,039	9,64	3,08	11,0
2.	Purvė, Jonišio m. ribose (žemiau miesto)	14,6	7,8	2,8	0,066	5,12	0,008	0,055	0,036	8,27	1,04	9,0
3.	Purvė, Jonišio m. ribose Dariaus ir Girėno g.	14,2	8,0	4,1	0,121	3,69	0,002	0,103	0,044	9,16	1,98	13,0
4.	Vilkija – žemiau Ramoškių tv.	14,8	7,9	2,5	0,048	3,58	0,011	0,026	0,021	9,19	2,36	8,0
5.	Purvė, Jonišio m. Pakluonių g.	13,6	8,0	6,3	0,036	3,07	0,009	0,094	0,066	10,02	3,52	10,0

2017 m. gruodžio 14 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

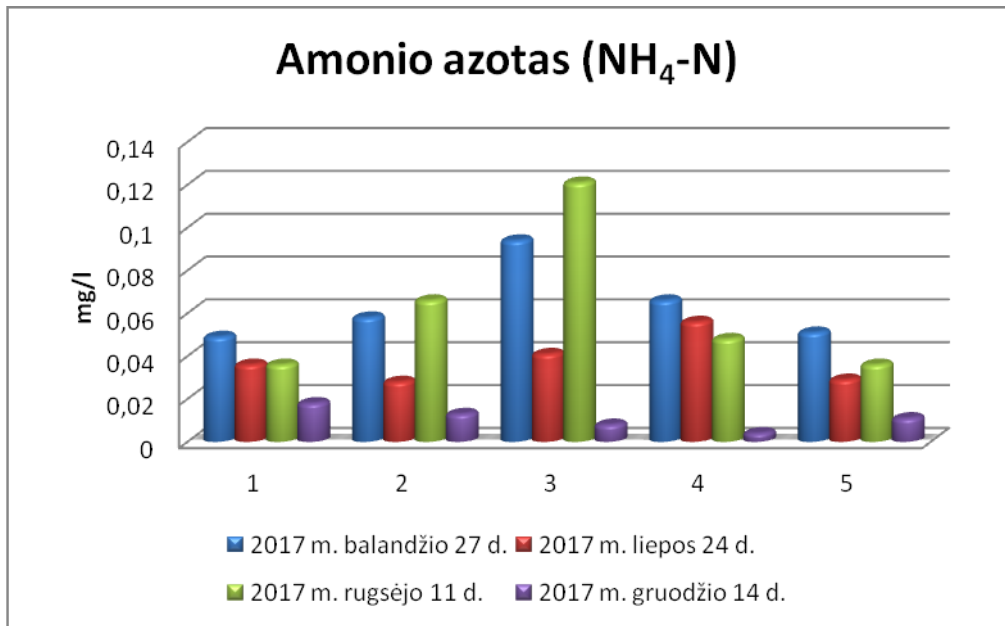
Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/l O ₂	mg/l
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
1.	Švėtė, Žagarės m. link Latvijos	4,7	7,7	2,3	0,018	1,16	0,004	0,029	0,022	12,16	2,83	15,0
2.	Purvė, Joniščio m. ribose (žemiau miesto)	4,2	7,8	4,1	0,013	5,13	0,002	0,081	0,073	11,05	2,75	13,0
3.	Purvė, Joniščio m. ribose Dariaus ir Girėno g.	4,6	7,7	2,9	0,008	3,72	0,002	0,054	0,046	11,51	2,66	19,0
4.	Vilkija – žemiau Ramoškių tv.	5,2	7,9	2	0,004	6,68	0,001	0,059	0,051	11,43	3,91	8,0
5.	Purvė, Joniščio m. Pakluonių g.	4,7	7,8	1,6	0,011	2,51	0,001	0,043	0,029	12,31	3,04	6,0



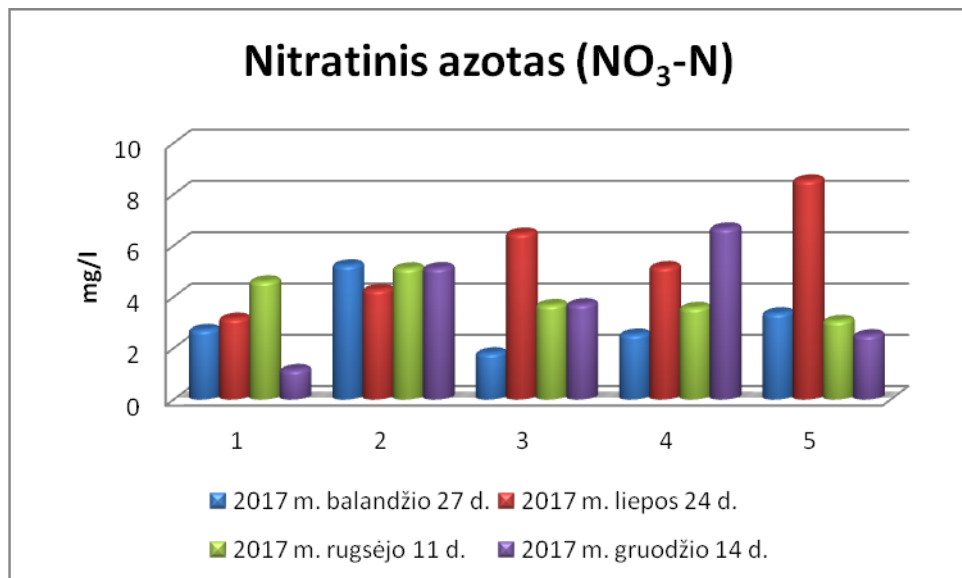
17 pav. pH koncentracija Jonišchio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose.



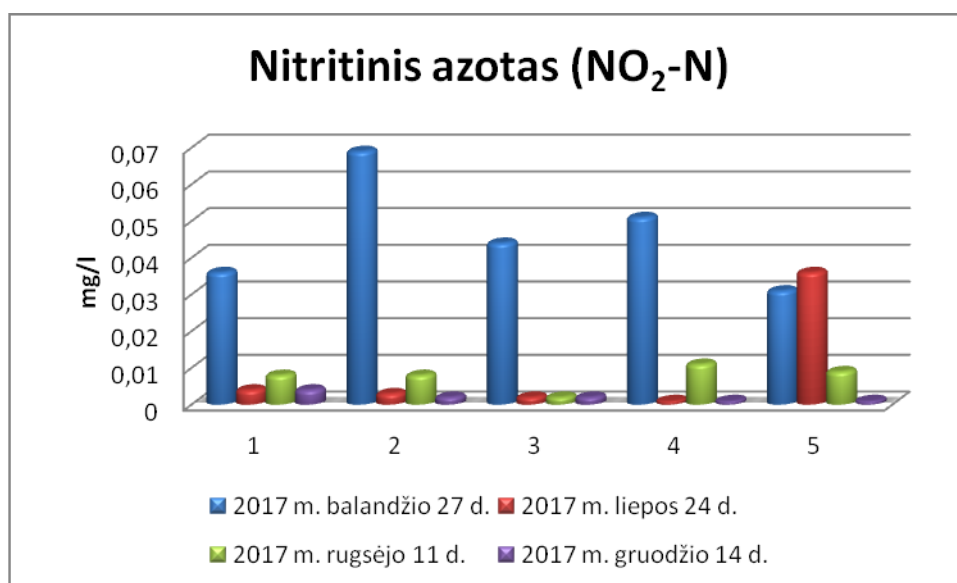
18 pav. N bendro koncentracija Jonišchio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose.



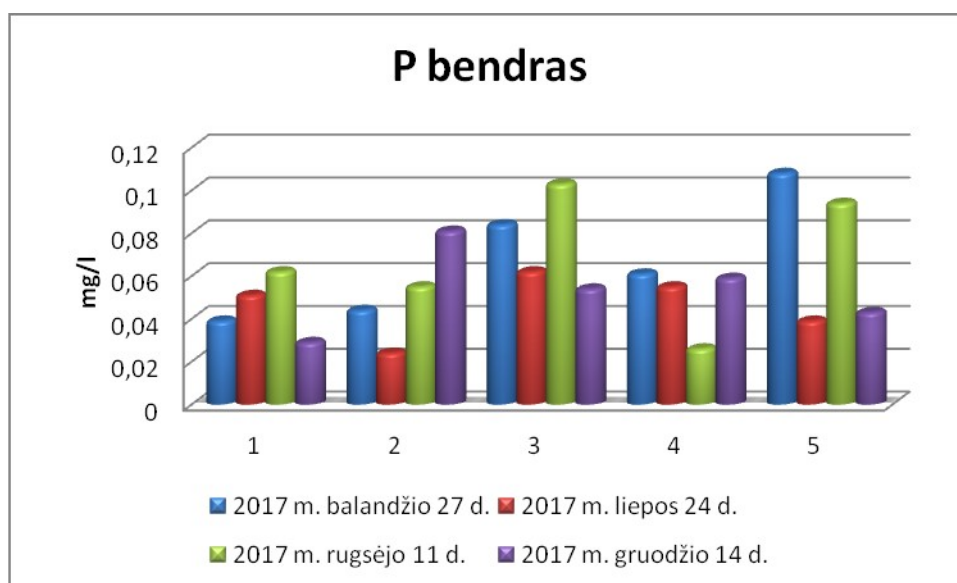
19 pav. Amonio azoto koncentracija Joniškio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose.



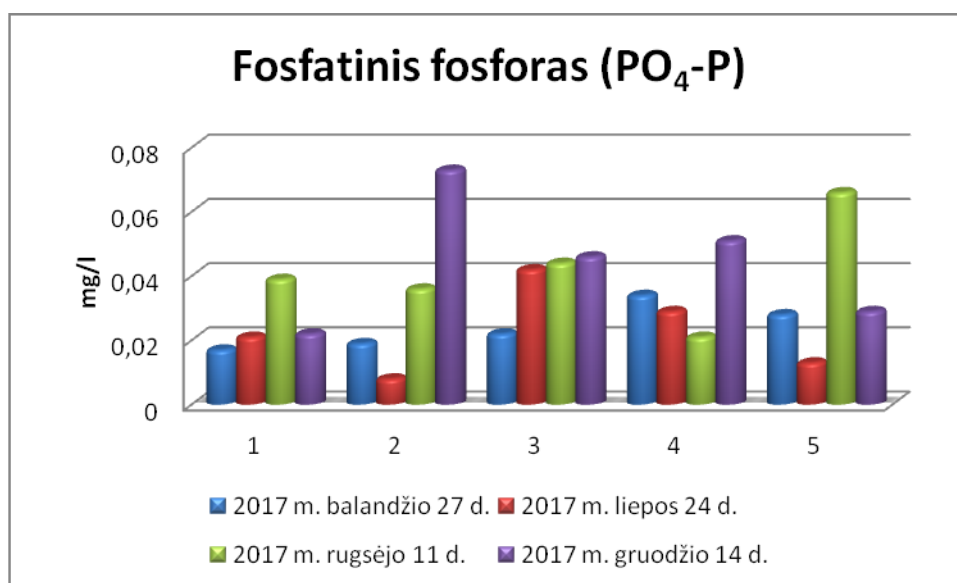
20 pav. Nitratinio azoto koncentracija Joniškio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose.



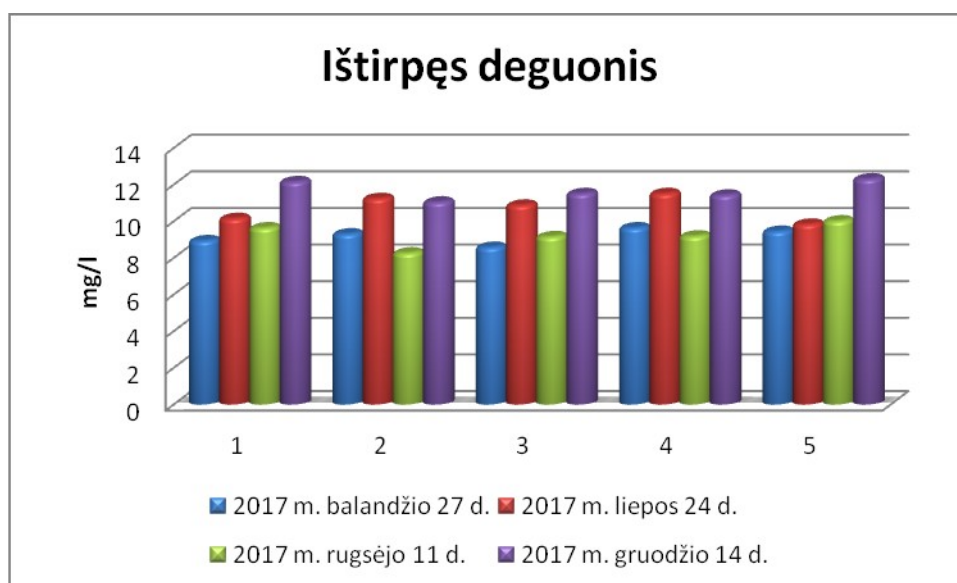
21 pav. Nitritinio azoto koncentracija Joniškio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose.



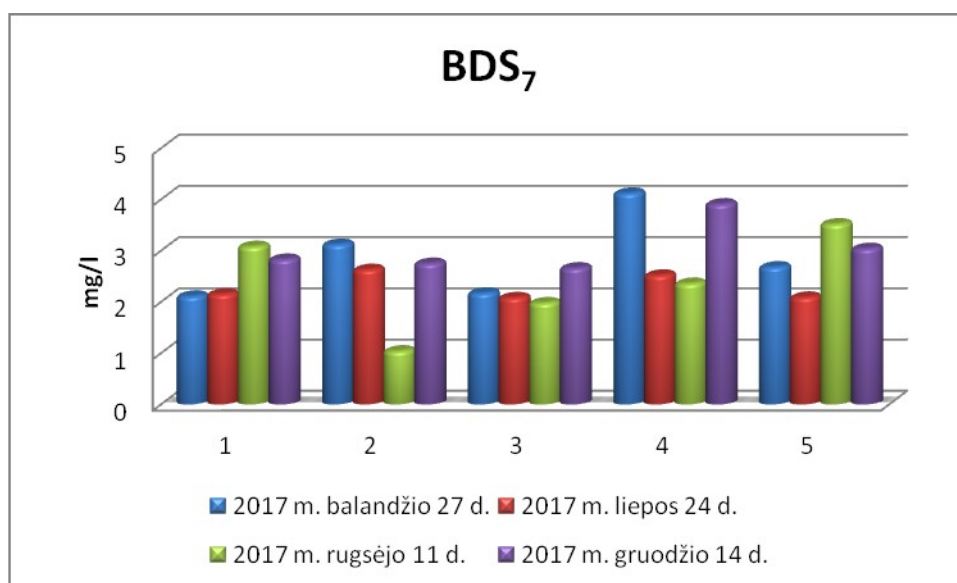
22 pav. P bendro koncentracija Joniškio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose.



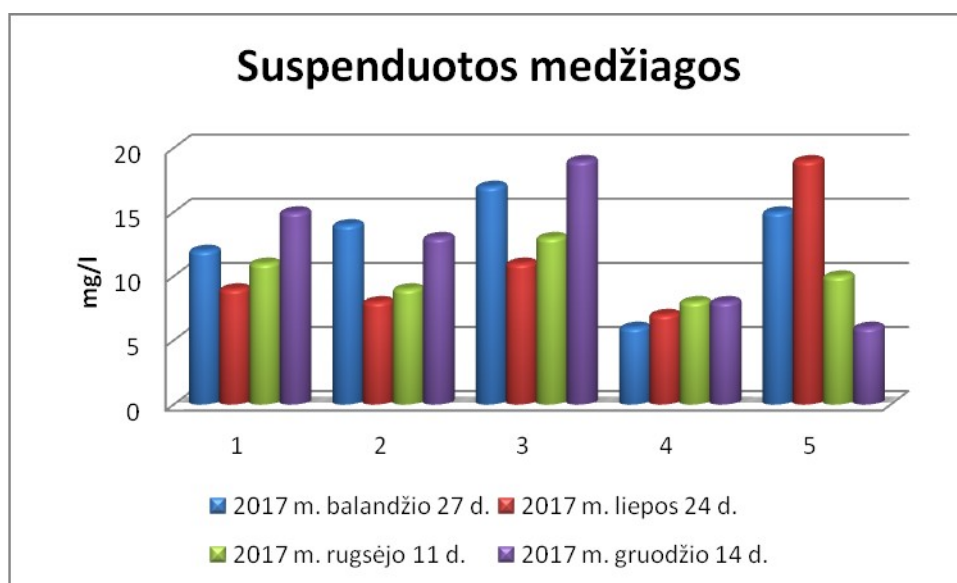
23 pav. Fosfatinio fosforo koncentracija Joniškio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose.



24 pav. Ištirpusio deguonies koncentracija Joniškio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose.



25 pav. BDS₇ koncentracija Jonišio paviršiniuose vandens telkiniuose.



26 pav. Suspenduotų medžiagų koncentracija Jonišio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose.

Įvertinus 12-15 lentelėse pateiktas 2017 m. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Jonišio rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2017 m. balandžio 27 d., 2017 m. liepos 24 d., 2017 m. rugsėjo 11 d. ir 2017 m. gruodžio 14 d. Jonišio rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys

neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

2017 m. balandžio 27 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv. buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (9,64 mg O₂/l), tuo tarpu Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g. tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (8,58 mg O₂/l).

2017 m. balandžio 27 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv. buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (8,1 pH vienetų), tuo tarpu Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g. tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,7 pH vienetų).

2017 m. balandžio 27 d. Joniškio rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 2,6 iki 5,2 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto), 2017 m. balandžio 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 5,2 mg/l.

2017 m. balandžio 27 d. Joniškio rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,049 iki 0,094 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g., 2017 m. balandžio 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,094 mg/l.

2017 m. balandžio 27 d. Joniškio rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 1,81 iki 5,24 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto), 2017 m. balandžio 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 5,24 mg/l.

2017 m. balandžio 27 d. Joniškio rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,031 iki 0,069 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto), 2017 m. balandžio 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,069 mg/l.

2017 m. balandžio 27 d. Joniškio rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,039 iki 0,108 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,017 iki 0,034 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g., 2017 m. balandžio 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,108 mg/l, o 2017 m. balandžio 27 d. Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv. buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,034 mg/l.

2017 m. balandžio 27 d. Joniškio rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 2,11 mg/IO₂ iki 4,12 mg/IO₂. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Vilkijos

upėje – žemiau Ramoškių tv., 2017 m. balandžio 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 4,12 mg/lO₂.

2017 m. balandžio 27 d. Joniškio rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 6,0 iki 17,0 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g., 2017 m. balandžio 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 17,0 mg/l.

2017 m. liepos 24 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv. buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (11,51 mg O₂/l), tuo tarpu Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g. tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (9,84 mg O₂/l).

2017 m. liepos 24 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Švėtės upėje, Žagarės m. link Latvijos ir Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv. buvo fiksuojami santykinai aukščiausi pH kiekiai (8,0 pH vienetų), tuo tarpu Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,7 pH vienetų).

2017 m. liepos 24 d. Joniškio rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 1,7 iki 3,5 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g., 2017 m. liepos 24 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 3,5 mg/l.

2017 m. liepos 24 d. Joniškio rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,028 iki 0,056 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv., 2017 m. liepos 24 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,056 mg/l.

2017 m. liepos 24 d. Joniškio rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 3,16 iki 8,55 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g., 2017 m. liepos 24 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 8,55 mg/l.

2017 m. liepos 24 d. Joniškio rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,001 iki 0,036 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g., 2017 m. liepos 24 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,036 mg/l.

2017 m. liepos 24 d. Joniškio rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,024 iki 0,062 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,008 iki 0,042 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g., 2017 m. liepos 24 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija,

kuri siekė 0,062 mg/l, o 2017 m. liepos 24 d. Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g. buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,042 mg/l.

2017 m. liepos 24 d. Joniškio rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 2,08 mg/lO₂ iki 2,63 mg/lO₂. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto), 2017 m. liepos 24 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 2,63 mg/lO₂.

2017 m. liepos 24 d. Joniškio rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 7 iki 19,0 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g., 2017 m. liepos 24 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 19,0 mg/l.

2017 m. rugsėjo 11 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g. buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (10,02 mg O₂/l), tuo tarpu Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (8,27 mg O₂/l).

2017 m. rugsėjo 11 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g. ir Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g. buvo fiksuojami santykinai aukščiausi pH kiekiai (8,0 pH vienetų), tuo tarpu Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,8 pH vienetų).

2017 m. rugsėjo 11 d. Joniškio rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 2,5 iki 6,3 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g., 2017 m. rugsėjo 11 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 6,3 mg/l.

2017 m. rugsėjo 11 d. Joniškio rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,036 iki 0,121 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g., 2017 m. rugsėjo 11 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,121 mg/l.

2017 m. rugsėjo 11 d. Joniškio rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 3,07 iki 5,12 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto), 2017 m. rugsėjo 11 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 5,12 mg/l.

2017 m. rugsėjo 11 d. Joniškio rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,002 iki 0,011 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv., 2017 m. rugsėjo 11 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,011 mg/l.

2017 m. rugsėjo 11 d. Joniškio rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,026 iki 0,103 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,021 iki 0,066 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g., 2017 m. rugsėjo 11 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,103 mg/l, o 2017 m. rugsėjo 11 d. Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g. buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,066 mg/l.

2017 m. rugsėjo 11 d. Joniškio rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 1,04 mg/IO₂ iki 3,52 mg/IO₂. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g., 2017 m. rugsėjo 11 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 3,52 mg/IO₂.

2017 m. rugsėjo 11 d. Joniškio rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 8,0 iki 13,0 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g., 2017 m. rugsėjo 11 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 13,0 mg/l.

2017 m. gruodžio 14 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. Pakluonių g. buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (12,31 mg O₂/l), tuo tarpu Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (11,05 mg O₂/l).

2017 m. gruodžio 14 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv. buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (7,9 pH vienetų), tuo tarpu Švėtės upėje, Žagarės m. link Latvijos ir Purvės upėje, Joniškio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g. tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojami santykinai mažiausi pH kiekiai (7,7 pH vienetų).

2017 m. gruodžio 14 d. Joniškio rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 1,6 iki 4,1 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Joniškio m. ribose (žemiau miesto), 2017 m. gruodžio 14 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 4,1 mg/l.

2017 m. gruodžio 14 d. Joniškio rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,004 iki 0,018 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Švėtės upėje, Žagarės m. link Latvijos, 2017 m. gruodžio 14 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,018 mg/l.

2017 m. gruodžio 14 d. Joniškio rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 1,16 iki 6,68 mg/l. Joniškio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv., 2017 m. gruodžio 14 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 6,68 mg/l.

2017 m. gruodžio 14 d. Jonišio rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,001 iki 0,004 mg/l. Jonišio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Švėtės upėje, Žagarės m. link Latvijos, 2017 m. gruodžio 14 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,004 mg/l.

2017 m. gruodžio 14 d. Jonišio rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,029 iki 0,081 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,022 iki 0,073 mg/l. Jonišio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės Purvės upėje, Jonišio m. ribose (žemiau miesto), 2017 m. gruodžio 14 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,081 mg/l, o 2017 m. gruodžio 14 d. Purvės upėje, Jonišio m. ribose (žemiau miesto) buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,073 mg/l.

2017 m. gruodžio 14 d. Jonišio rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 2,66 mg/IO₂ iki 3,91 mg/IO₂. Jonišio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Vilkijos upėje – žemiau Ramoškių tv., 2017 m. gruodžio 14 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 3,91 mg/IO₂.

2017 m. gruodžio 14 d. Jonišio rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 6,0 iki 19,0 mg/l. Jonišio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Purvės upėje, Jonišio m. ribose ties Dariaus ir Girėno g., 2017 m. gruodžio 14 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 19,0 mg/l.

16 lentelė

2017 m. paviršinio vandens vidutinių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		

Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6≤	25
1. Švėtė, Žagarės m. link Latvijos	12,2	7,9	2,9	0,035	2,91	0,013	0,045	0,025	10,22	2,54	11,8
2. Purvė, Jonišio m. ribose (žemiau miesto)	12,4	7,8	3,8	0,041	4,94	0,021	0,051	0,034	9,97	2,39	11,0
3. Purvė, Jonišio m. ribose Dariaus ir Girėno g.	12,5	7,9	3,3	0,066	3,93	0,013	0,076	0,039	10,03	2,22	15,0
4. Vilkija – žemiau Ramoškių tv.	12,5	8,0	2,7	0,044	4,49	0,016	0,050	0,034	10,44	3,23	7,3
5. Purvė, Jonišio m. Pakluonių g.	12,1	7,8	3,1	0,032	4,38	0,019	0,071	0,034	10,41	2,83	12,5

IŠVADOS

Apibendrinus 2017 m. paviršinių vandens telkinių hidrologinių, hidrogeocheminių ir hidrobiologinių vandens tyrimų rezultatus konstatuojame, kad:

Įvertinus pateiktas 2017 m. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Jonišio rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2017 m. Jonišio rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

Joniškio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose 2017 m. ištirpusio deguonies koncentracija kito nuo 8,27 mgO₂/l iki 12,31 mgO₂/l, N bendrojo koncentracijos kito nuo 1,60 mg/l iki 6,30 mg/l, Amonio azoto koncentracijos kito nuo 0,004 mg/l iki 0,121 mg/l, nitratų azoto koncentracijos kito nuo 1,16 mg/l iki 8,55 mg/l, nitritų azoto koncentracijos kito nuo 0,001 mg/l iki 0,069 mg/l, P bendrojo koncentracijos kito nuo 0,024 iki 0,108 mg/l, fosfatų fosforo koncentracijos kito nuo 0,008 mg/l iki 0,073 mg/l, BDS₇ koncentracijos kito nuo 1,04 mg/lO₂ iki 4,12 mg/l O₂ ir suspenduotų medžiagų koncentracijos kito nuo 6,0 mg/l iki 19,0 mg/l.

Visuose 2017 m. tirtuose vandens telkiniuose pH reikšmės nebuvo nukritusios žemiau ribinės reikšmės (6).

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 5667–3:2013. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2012).
3. LST ISO 5667–6. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
4. LAND 59 – 2003. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. I dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfato metodu.
5. LST EN ISO 8467:2002. Vandens kokybė. Permanganato indekso nustatymas (tapatus ISO 8467:1993).
6. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
7. LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.
8. LST EN 1899-2:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS<(Index)n>) nustatymas. 2 dalis. Neskiestų mėginių metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas).
9. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
10. LST ISO 7150–1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.
11. LST EN ISO 13395:2000. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
12. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
13. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008).

2.3. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2017 m. balandžio 27 d. ir 2017 m. rugsėjo 28 d. Joniškio rajono savivaldybėje buvo atlikti požeminio vandens tyrimai. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

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

Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti požeminio vandens pH, savitojo elektros laidžio, nitratų (NO_3^{-1}), amonio azoto ($\text{NH}_4^+ \text{N}$), nitritų (NO_2^-) koncentracijas.

2. Atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

Tyrimo objektas: požeminio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 17 lentelėje.

17 lentelė

Požeminio vandens mėginių ėmimo vietos Joniškio rajono savivaldybėje

Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	1.Gaižaičiai	448412	6236694	Šachtinis šulinys
1.1.		447851	6236757	Šachtinis šulinys
1.2.		447838	6236998	Šachtinis šulinys
2.	2.Juodeikiai	451285	6234706	Šachtinis šulinys
2.1.		451382	6234271	Šachtinis šulinys
2.2.		451710	6234521	Šachtinis šulinys
3.	3.Martiniškiai	445138	6241104	Šachtinis šulinys
3.1.		445408	6241407	Šachtinis šulinys
3.2.		445505	6241296	Šachtinis šulinys
3.3.		446179	6241315	Šachtinis šulinys
4.	4.Satkūnai	476644	6239794	Šachtinis šulinys
4.1.		476690	6239586	Šachtinis šulinys
4.2.		476974	6239655	Šachtinis šulinys
4.3.		477162	6239244	Šachtinis šulinys
5.	5.Tautginiai	474564	6241852	Šachtinis šulinys
5.1.		474934	6241739	Šachtinis šulinys
6.	6.Milvydžiai	476705	6245831	Šachtinis šulinys
6.1.		476635	6245459	Šachtinis šulinys
7.	7.Pročiūnai	477426	6242265	Šachtinis šulinys
7.1.		477641	6242195	Šachtinis šulinys
8.	8.Kriukai	488803	6240758	Šachtinis šulinys
8.1.		489182	6240642	Šachtinis šulinys
8.2.		488803	6240235	Šachtinis šulinys
8.3.		489311	6239909	Šachtinis šulinys

9.	9.Darginiai	489155	6234212	Šachtinis šulinys
9.1.		489055	6234236	Šachtinis šulinys
10.	10.Bučiai	486611	6230409	Šachtinis šulinys
10.1		486431	6231073	Šachtinis šulinys
11.	11.Skakai	488197	6236917	Šachtinis šulinys
11.1		487951	6237280	Šachtinis šulinys

Tyrimo metodika. Vandens kokybė vertinama pagal didžiausias leistinas vandens kokybės rodiklių vertes. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimus nustato LR sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymas Nr.V – 455 “Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo“.

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

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 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
3. LST EN 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
4. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
5. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.
6. LST EN ISO 13395:2000. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
7. LST EN ISO 8467:2002. Vandens kokybė. Permanganato indekso nustatymas (tapatus ISO 8467:1993).
8. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
9. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008).

Požeminio vandens leistinos užterštumo ribos

Teršalas	Mato vienetas	Ribinė vertė	Reikalavimai analitės nustatymo metodui		
			teisingumas, procentais	glaudumas, procentais	aptikimo riba, procentais
pH	pH vienetai	6,5-9,5			
Savitasis elektros laidis	$\mu\text{S/cm}$ (-)1 20-0C temperatūroje	2500	10	10	10
Nitratai (NO_3^-)	mg/l	50	10	10	10
Amonio azotas ($\text{NH}_4^+ \text{N}$)	-	-			
Nitritai (NO_2^-)	mg/l	0,50	10	10	10

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

pH. Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandeniliniu rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose $\text{pH} = 7$, rūgščiuose – $\text{pH} < 7$, šarminiuose – $\text{pH} > 7$. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO_2 , ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6.5 iki 8.5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6.8 – 8.5, vasarą 7.4 – 8.2.

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

Nitratai, NO_3^- ir nitritai, NO_2^- . Nitratai, NO_3^- , ir nitritai, NO_2^- , susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto rūgštis. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitritai (NO_2^-) yra nepastovūs komponentai, toliau oksiduojasi iki nitratų (NO_3^-). Nitritai į upes gali pakliūti ir su nutekamaisiais vandenimis. Nesaikingai tręšiant dirvą, nitratų koncentracijos padidėjimą vandenyje gali sąlygoti ir išplautos azotinės trąšos.

Bendra prasme patys nitratai nėra labai nuodingi. Nuodingi yra nitritai. Jiems ypač jautrūs naujagimiai. Naujagimių raudonuosiuose kraujo kūneliuose yra vadinamojo vaisiaus (fetalinio) hemoglobino, kuris lengvai jungiasi su nitritais. Kraujyje susidaro methemoglobinas. Nuo oksihemoglobino jis skiriasi tuo, kad jo trivalentė geležis nebesugeba perduoti audiniams

deguonies. Organizme išsivysto vidinis deguonies badas. Dėl fermentinių sistemų nebrandumo methemoglobino toksiniam poveikiui patys jautriausi yra kūdikiai iki 3 mėnesių amžiaus. Nitritai labai pavojingi ir nėščiosioms bei žmonėms turintiems tam tikrų fermentų deficitą. Skrandyje nitritai su maisto antriniais ir tretiniais aminais sudaro kancerogeninius nitrozoaminus. Nitratai gali pereiti (redukuotis) į nitritus dviem būdais: kai geriamajame vandenyje arba adaptuotuose pieno mišiniuose kūdikiams esantys mikroorganizmai 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 yra griežtai reglamentuojama, tačiau, deja, ne visi geria reikiamos ar pageidaujamos kokybės vandenį. Didėjant antropogeninės kilmės atmosferos ir dirvožemio užterštumui, tam tikra teršalų dalis patenka į požeminius vandenis. Geriamojo vandens kokybė neabejotinai daro įtaką žmonių sveikatai. Ypač tai reikia priminti artėjant pavasario polaidžiams.

Šalyje beveik 1 mln. gyventojų (daugiausia kaimuose ar priemiesčiuose) maistui vartoja vandenį iš šulinių, daugeliui – tai vienintelis geriamojo vandens šaltinis. Gruntinio vandens monitoringo duomenimis, šalyje per 40 % tirtų šachtinių šulinių vandens užteršta nitratais, iki 50% – nustatyta mikrobinė tarša. Tai arčiausiai žemės paviršiaus esantis požeminis vanduo (dažniausiai – 5 – 15 m. gylyje), taigi, žmogaus ūkinė veikla jo kokybei labai svarbi. Šulinio vandens kokybė priklauso ir nuo šulinio vietos parinkimo, jo įrengimo ir priežiūros. Kadangi mažuose sodybiniuose sklypuose intensyviai ūkininkaujama, rasti atokesnę vietą šuliniui įrengti dažnai nėra galimybės. Trašų, mėšlo, kurių nepasisavina augalai, perteklius patenka į požeminius vandenis ir užteršia geriamojo vandens šaltinius azoto junginiais ir bakterijomis.

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

19 lentelė

2017 m. balandžio 27 d. Jonišio rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

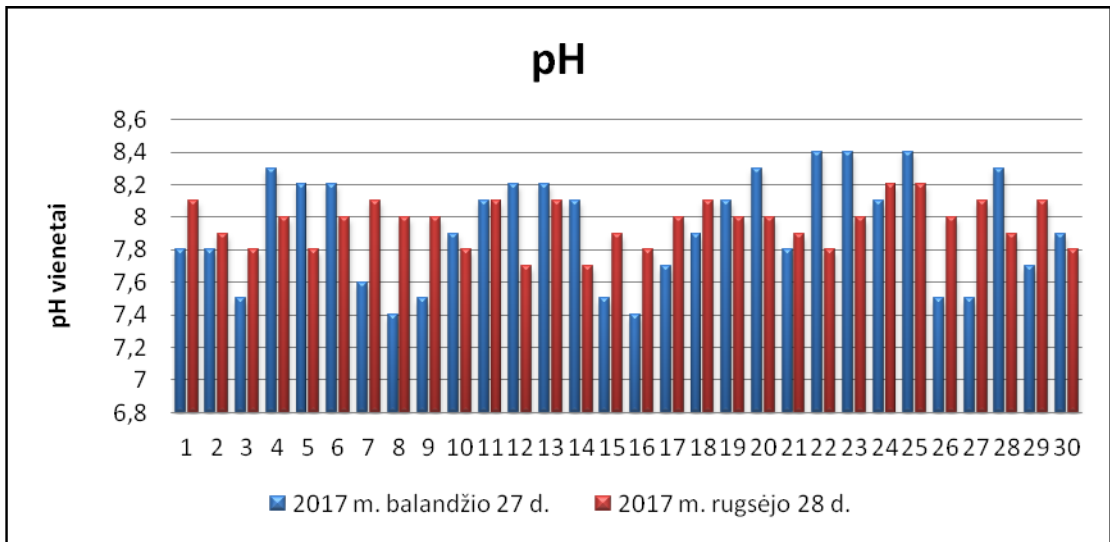
Eil. NR	Stebėsenos objektas	Koordinatė		Analitė				
		x	y	pH	Savitasis elektros laidis μS/cm	Nitratas (NO ₃ ⁻) mg/l	Amonio azotas (NH ₄ ⁺ N) mg/l	Nitritas (NO ₂ ⁻) mg/l
				(pH vienetai)				
Ribinė rodiklio vertė				6,5-9,5	2500	50,00	-	0,5
1.	Gaižaičiai	448412	6236694	7,8	558	37,80	0,135	0,131
2.	Gaižaičiai	447851	6236757	7,8	1798	57,20	0,018	0,095
3.	Gaižaičiai	447838	6236998	7,5	991	17,60	0,083	0,025
4.	Juodeikiai	451285	6234706	8,3	976	5,60	0,069	0,024
5.	Juodeikiai	451382	6234271	8,2	1602	32,40	0,086	0,131
6.	Juodeikiai	451710	6234521	8,2	615	67,60	0,050	0,121
7.	Martiniškiai	445138	6241104	7,6	1338	17,20	0,098	0,063
8.	Martiniškiai	445408	6241407	7,4	1868	69,90	0,071	0,045
9.	Martiniškiai	445505	6241296	7,5	954	57,20	0,066	0,138
10.	Martiniškiai	446179	6241315	7,9	787	75,10	0,142	0,040
11.	Satkūnai	476644	6239794	8,1	948	54,60	0,124	0,045
12.	Satkūnai	476690	6239586	8,2	1395	76,70	0,073	0,090
13.	Satkūnai	476974	6239655	8,2	1313	67,80	0,069	0,093
14.	Satkūnai	477162	6239244	8,1	1332	2,80	0,141	0,146
15.	Tautginiai	474564	6241852	7,5	1872	16,70	0,081	0,007
16.	Tautginiai	474934	6241739	7,4	681	74,30	0,106	0,094
17.	Milvydžiai	476705	6245831	7,7	887	68,10	0,030	0,137
18.	Milvydžiai	476635	6245459	7,9	1182	31,00	0,108	0,114
19.	Pročiūnai	477426	6242265	8,1	1362	62,30	0,124	0,059
20.	Pročiūnai	477641	6242195	8,3	718	20,00	0,131	0,058
21.	Kriukai	488803	6240758	7,8	1313	45,70	0,015	0,005
22.	Kriukai	489182	6240642	8,4	1675	20,70	0,127	0,001
23.	Kriukai	488803	6240235	8,4	1796	28,90	0,100	0,089
24.	Kriukai	489311	6239909	8,1	1746	53,50	0,139	0,081
25.	Darginiai	489155	6234212	8,4	1122	12,20	0,135	0,094
26.	Darginiai	489055	6234236	7,5	1028	37,40	0,004	0,142
27.	Bučiučiai	486611	6230409	7,5	565	21,90	0,004	0,017
28.	Bučiučiai	486431	6231073	8,3	1540	10,30	0,056	0,062
29.	Skakai	488197	6236917	7,7	997	36,50	0,015	0,008
30.	Skakai	487951	6237280	7,9	603	3,90	0,048	0,007

Čia: a < - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

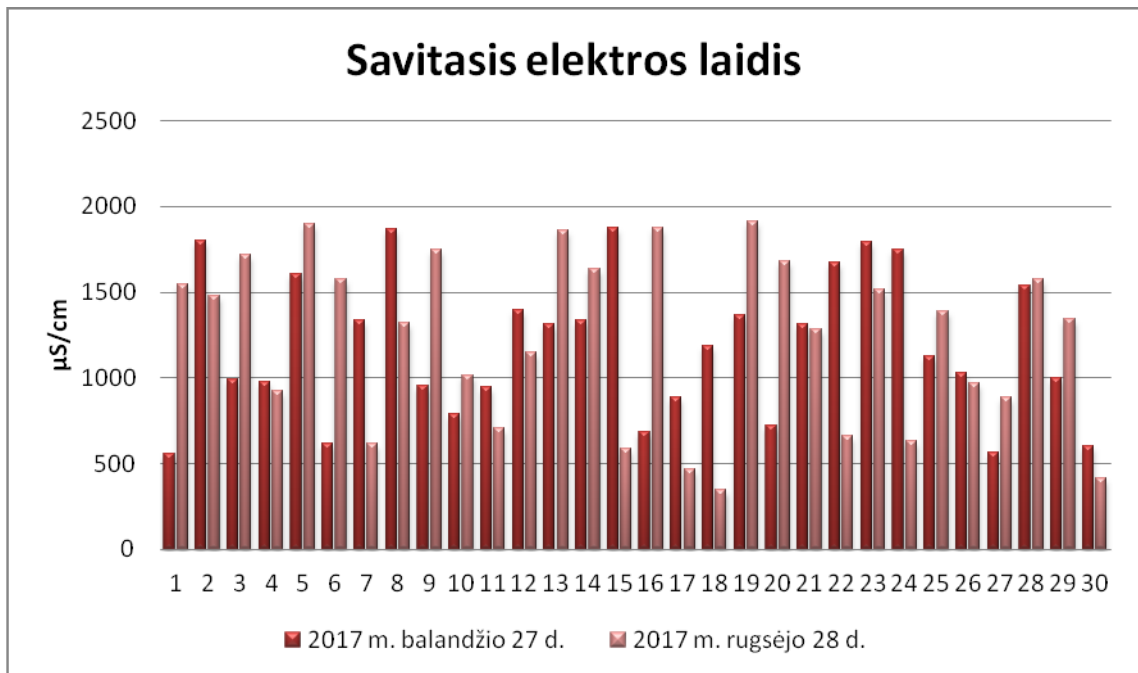
2017 m. rugsėjo 28 d. Joniškio rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų
rezultatų suvestinė

Eil. NR	Stebėsenos objektas	Koordinatė		Analitė				
		x	y	pH	Savitasis elektros laidis	Nitratas (NO ₃ ⁻)	Amonio azotas (NH ₄ ⁺ N)	Nitritas (NO ₂ ⁻)
				(pH vienetai)	μS/cm	mg/l	mg/l	mg/l
Ribinė rodiklio vertė				6,5-9,5	2500	50,00	-	0,5
1.	Gaižaičiai	448412	6236694	8,1	1547	49,2	0,034	0,007
2.	Gaižaičiai	447851	6236757	7,9	1474	31,0	0,038	0,019
3.	Gaižaičiai	447838	6236998	7,8	1719	5,3	0,007	0,029
4.	Juodeikiai	451285	6234706	8,0	923	33,3	0,021	0,006
5.	Juodeikiai	451382	6234271	7,8	1897	37,4	0,005	0,025
6.	Juodeikiai	451710	6234521	8,0	1574	4,5	0,016	0,023
7.	Martiniškiai	445138	6241104	8,1	615	60,4	0,057	0,026
8.	Martiniškiai	445408	6241407	8,0	1320	9,5	0,014	0,020
9.	Martiniškiai	445505	6241296	8,0	1751	10,8	0,014	0,011
10.	Martiniškiai	446179	6241315	7,8	1016	58,2	0,025	0,012
11.	Satkūnai	476644	6239794	8,1	705	57,2	0,032	0,006
12.	Satkūnai	476690	6239586	7,7	1147	57,3	0,043	0,028
13.	Satkūnai	476974	6239655	8,1	1859	44,5	0,040	0,004
14.	Satkūnai	477162	6239244	7,7	1636	42,6	0,054	0,010
15.	Tautginiai	474564	6241852	7,9	589	9,5	0,028	0,015
16.	Tautginiai	474934	6241739	7,8	1878	9,3	0,001	0,010
17.	Milvydžiai	476705	6245831	8,0	469	2,5	0,059	0,001
18.	Milvydžiai	476635	6245459	8,1	345	13,4	0,052	0,005
19.	Pročiūnai	477426	6242265	8,0	1911	34,7	0,029	0,004
20.	Pročiūnai	477641	6242195	8,0	1680	20,4	0,009	0,021
21.	Kriukai	488803	6240758	7,9	1285	16,4	0,045	0,014
22.	Kriukai	489182	6240642	7,8	657	34,7	0,009	0,018
23.	Kriukai	488803	6240235	8,0	1518	23,9	0,036	0,003
24.	Kriukai	489311	6239909	8,2	634	54,4	0,026	0,022
25.	Darginiai	489155	6234212	8,2	1390	31,1	0,034	0,004
26.	Darginiai	489055	6234236	8,0	969	7,7	0,020	0,005
27.	Bučiučiai	486611	6230409	8,1	887	17,4	0,001	0,023
28.	Bučiučiai	486431	6231073	7,9	1578	47,1	0,030	0,010
29.	Skakai	488197	6236917	8,1	1344	3,8	0,051	0,017
30.	Skakai	487951	6237280	7,8	416	35,2	0,035	0,003

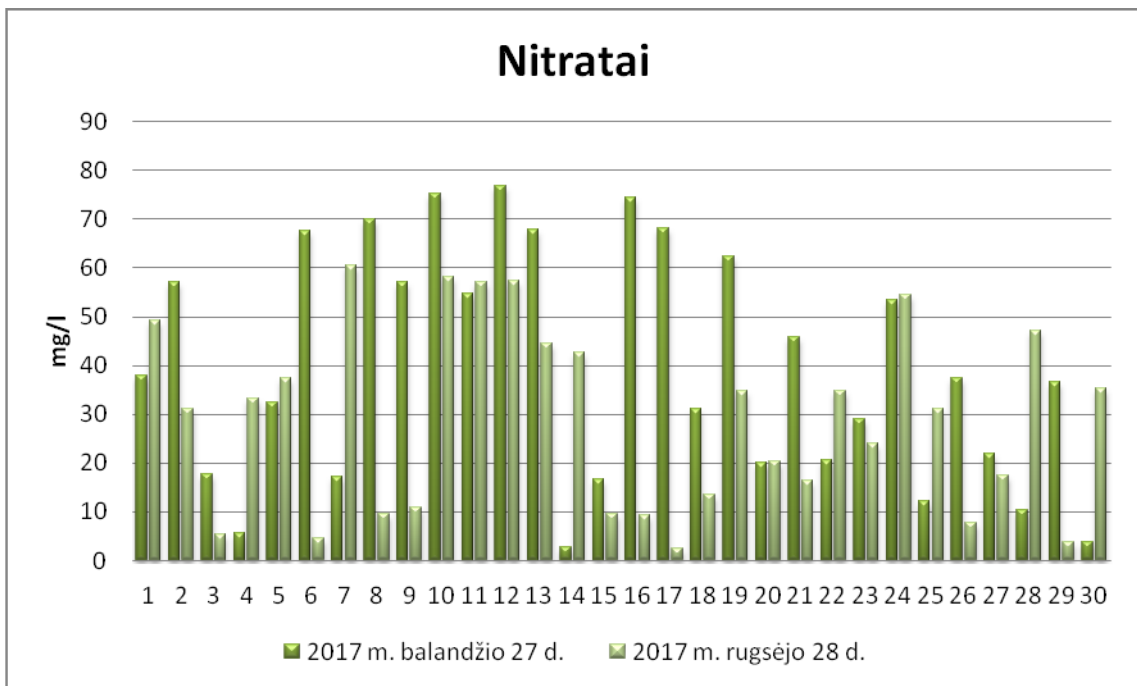
Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos



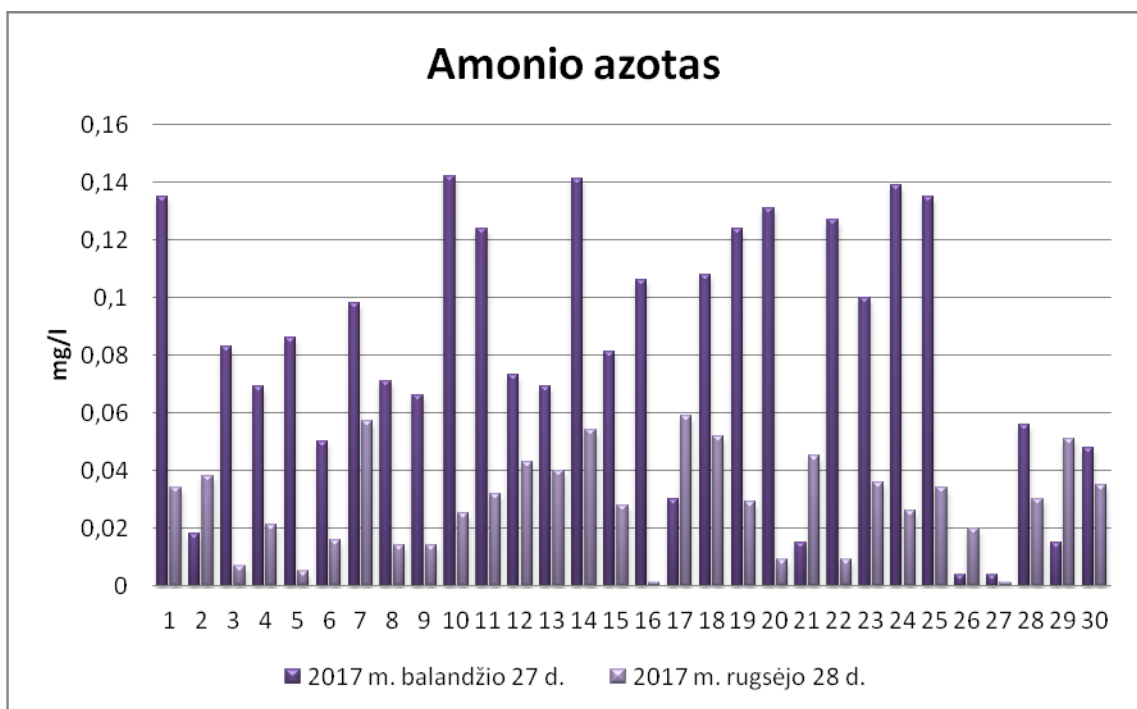
27 pav. pH koncentracija Joniškių rajono požeminiame vandenyje



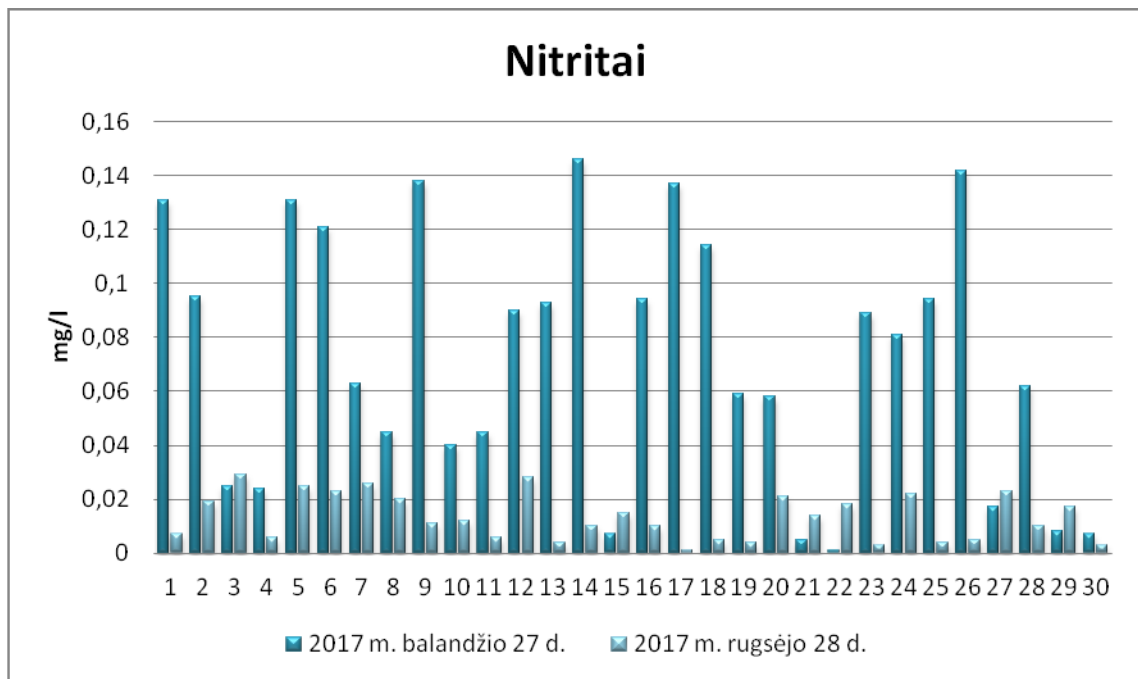
28 pav. Savitojo elektros laidžio koncentracija Joniškių rajono požeminiame vandenyje



29 pav. nitratų koncentracija Joniškio rajono požeminiame vandenyje



30 pav. Amonio azoto koncentracija Joniškio rajono požeminiame vandenyje



31 pav. Nitritų koncentracija Joniškio rajono požeminiame vandenyje

Joniškio rajono savivaldybėje **2017 m. balandžio 27 d.** atlikti požeminio vandens pH tyrimai parodė, kad požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti šarminę pH terpę. Šachtinių šulinių vandens pH kito nuo 7,4 iki 8,4 pH vienetų.

Tuo pačiu tyrimo metu savitasis elektros laidis šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 558 $\mu\text{S}/\text{cm}$ iki 1872 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ir nei viename šachtiniame šulinyje, neviršijo savitajam elektros laidžiui nustatytą ribinę vertę (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Iš trisdešimties 2017 m. balandžio 27 d. ištirtų šachtinių šulinių 12-oje iš jų nitratų koncentracija viršijo nitratams nustatytą ribinę vertę (50 mg/l). Pastebėtina, kad Satkūnų kaime esančiame šachtiniame šulinyje nitratų koncentracija siekė 76,7 mg/l ir daugiau nei pusę karto viršijo nustatytą ribinę vertę, kituose vietose viršijimai kito nuo 53,5 mg/l iki 75,1 mg/l. Likusiuose tirtuose šachtiniuose šuliniuose nitratų koncentracija kito nuo 2,8 mg/l iki 45,7 mg/l. Tuo pačiu tyrimo metu amonio azoto koncentracijos Joniškio rajono šachtiniuose šuliniuose kito nuo 0,004 mg/l iki 0,142 mg/l.

2017 m. balandžio 27 d. Joniškio rajone nitritų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 0,001 mg/l iki 0,146 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo nitritų koncentracijai nustatytos ribinės vertės (0,5 mg/l).

Joniškio rajono savivaldybėje **2017 m. rugsėjo 28 d.** atlikti požeminio vandens pH tyrimai parodė, kad požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti šarminę pH terpę. Šachtinių šulinių vandens pH kito nuo 7,7 iki 8,2 pH vienetų.

Tuo pačiu tyrimo metu savitasis elektros laidis šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 345 $\mu\text{S}/\text{cm}$ iki 1911 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ir nei viename šachtiniame šulinyje, neviršijo savitajam elektros laidžiui nustatytą ribinę vertę (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Iš trisdešimties 2017 m. rugsėjo 28 d. ištirtų šachtinių šulinių 5-uose iš jų nitratų koncentracija viršijo nitratams nustatytą ribinę vertę (50 mg/l). Pastebėtina, kad Martiniškių kaime esančiame šachtiniame šulinyje Nr. 7, nitratų koncentracija siekė 60,4 mg/l ir daugiausiai viršijo nustatytą ribinę vertę, kituose vietose viršijimai kito nuo 54,4 mg/l iki 58,2 mg/l. Likusiuose tirtuose šachtiniuose šuliniuose nitratų koncentracija kito nuo 2,50 mg/l iki 49,2 mg/l. Tuo pačiu tyrimo metu amonio azoto koncentracijos Joniškio rajono šachtiniuose šuliniuose kito nuo 0,001 mg/l iki 0,059 mg/l.

2017 m. rugsėjo 28 d. Joniškio rajone nitritų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 0,001 mg/l iki 0,029 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo nitritų koncentracijai nustatytos ribinės vertės (0,5 mg/l).

21 lentelė

2017 m. požeminio vandens vidutinių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. NR	Stebėsenos objektas	Koordinatė		Analitė				
		x	y	pH	Savitasis elektros laidis	Nitratas (NO_3^-)	Amonio azotas (NH_4^+N)	Nitritas (NO_2^-)
				(pH vienetai)	$\mu\text{S}/\text{cm}$	mg/l	mg/l	mg/l
Ribinė rodiklio vertė				6,5-9,5	2500	50,00	-	0,5
1.	Gaižaičiai	448412	6236694	8,0	1053	43,50	0,085	0,069
2.	Gaižaičiai	447851	6236757	7,9	1636	44,10	0,028	0,057
3.	Gaižaičiai	447838	6236998	7,7	1355	11,45	0,045	0,027
4.	Juodeikiai	451285	6234706	8,2	950	19,45	0,045	0,015
5.	Juodeikiai	451382	6234271	8,0	1750	34,90	0,046	0,078
6.	Juodeikiai	451710	6234521	8,1	1095	36,05	0,033	0,072
7.	Martiniškiai	445138	6241104	7,9	977	38,80	0,078	0,045
8.	Martiniškiai	445408	6241407	7,7	1594	39,70	0,043	0,033
9.	Martiniškiai	445505	6241296	7,8	1353	34,00	0,040	0,075
10.	Martiniškiai	446179	6241315	7,9	902	66,65	0,084	0,026
11.	Satkūnai	476644	6239794	8,1	827	55,90	0,078	0,026
12.	Satkūnai	476690	6239586	8,0	1271	67,00	0,058	0,059
13.	Satkūnai	476974	6239655	8,2	1586	56,15	0,055	0,049
14.	Satkūnai	477162	6239244	7,9	1484	22,70	0,098	0,078
15.	Tautginiai	474564	6241852	7,7	1231	13,10	0,055	0,011
16.	Tautginiai	474934	6241739	7,6	1280	41,80	0,054	0,052
17.	Milvydžiai	476705	6245831	7,9	678	35,30	0,045	0,069
18.	Milvydžiai	476635	6245459	8,0	764	22,20	0,080	0,060
19.	Pročiūnai	477426	6242265	8,1	1637	48,50	0,077	0,032
20.	Pročiūnai	477641	6242195	8,2	1199	20,20	0,070	0,040
21.	Kriukai	488803	6240758	7,9	1299	31,05	0,030	0,010
22.	Kriukai	489182	6240642	8,1	1166	27,70	0,068	0,010
23.	Kriukai	488803	6240235	8,2	1657	26,40	0,068	0,046
24.	Kriukai	489311	6239909	8,2	1190	53,95	0,083	0,052
25.	Darginiai	489155	6234212	8,3	1256	21,65	0,085	0,049
26.	Darginiai	489055	6234236	7,8	999	22,55	0,012	0,074

27.	Bučiuškai	486611	6230409	7,8	726	19,65	0,003	0,020
28.	Bučiuškai	486431	6231073	8,1	1559	28,70	0,043	0,036
29.	Skakai	488197	6236917	7,9	1171	20,15	0,033	0,013
30.	Skakai	487951	6237280	7,9	510	19,55	0,042	0,005

IŠVADOS

Apibendrinus Joniškio rajono savivaldybėje 2017 m. atliktų požeminio vandens tyrimų galima suformuoti tokias išvadas.

Atlikti vandens pH tyrimai patvirtino, kad šachtinių šulinių požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti neutralią pH terpę ir vandenyje yra nusistovėjusi bazių ir rūgščių pusiausvyra. Šachtinių šulinių vandens pH kito nuo 7,4 iki 8,4 pH vienetų.

Vandens savitasis elektros laidis nei viename iš tirtų šachtinių šulinių neviršijo ribinės vertės. Šios analizės reikšmės svyravo nuo 345 iki 1911 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Iš čia matyti, kad aktyvių jonų koncentracija šachtinių šulinių vandenyje nėra labai aukšta.

Nitratų koncentracija kito nuo 2,5 mg/l iki 76,7 mg/l. Iš 60 ištirtų šachtinių šulinių 17-koje šulinių (28,3 %) nustatyta nitratų koncentracija, viršijanti ribinę vertę (50 mg/l). 2017 m. balandžio 27 d. užfiksuota 12 ribinės vertės viršijimų o 2017 m. rugsėjo 28 d. užfiksuoti tik 5-ki ribinės vertės viršijimai. 2017 m. balandžio 27 d. Satkūnų kaime esančiame šachtiniame šulinyje nitratų koncentracija siekė 76,7 mg/l ir kiek daugiau nei pusę karto viršijo nustatytą ribinę vertę.

Pastebėtina, kad 2017 m. amonio azoto koncentracijos labai mažos. Amonio azoto koncentracijos 2017 m. kito nuo 0,001 mg/l iki 0,142 mg/l. Nitritų koncentracijos kito nuo 0,001 mg/l iki 0,029 mg/l ir nei viename šulinyje 2017 m. neviršijo nustatytos ribinės vertės 0,5 mg/l. Tai liudija apie vandenyje pasibaigusį nitrifikacijos procesą, kurio metu iš pirminių medžiagų, (amonio azoto ir nitritų) vykstant reakcijai su vandenyje esančiu deguonimi, susidaro nitratai.

Rekomendacijos šachtinių šulinių naudotojams:

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

LITERATŪRA

1. LST 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).

2.4. KRAŠTOVAIZDŽIO IR DIRVOŽEMIO MONITORINGAS

2.4.1 KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS

Nuo 2017-06-01 iki 2017-09-01 d. Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas kiekybinis žemės dangos klasių pasiskirstymo tyrimas. Tyrimui vadovavo prof. dr. Kęstutis Navickas

Tyrimo tikslas:

Vietos lygiu nustatyti žemės dangos klasių pokyčius, analizuoti jų teritorinį pasiskirstymą ir nustatyti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį;

Tyrimo uždaviniai:

1. Vietiniu lygiu nustatyti žemės dangos klases.
2. Analizuoti žemės dangos klasių pokyčius 5 metų intervalais.
3. Nustatyti žemės dangos kitimo tendencingumą.
4. Nustatyti bei įvertinti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį.
5. Stebėti žemės valdų dydžio pokyčius.
6. Stebėti miškingumo pokyčius.

Tyrimo geografinė vietovė: Joniškio rajono savivaldybės teritorija.

Tyrimų metodika: Registruojama ir analizuojama kraštovaizdžio pokyčių eiga (nustatomos Joniškio rajono žemės dangos bei jų kitimo tendencijos penkerių metų laikotarpyje). Žemės dangų pokyčiai analizuojami CORINE (angl. Coordination of Information on the Environment) duomenų bazių, kurios sudaromos pagal unifikotą metodiką kas 5 metai visoje Europoje, pagrindu. Analizuojant žemės dangos 5 metų pokyčius įvertinamas kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis t.y. santykis tarp gamtinių / sąlyginai gamtinių teritorijų ir antropogeninių teritorijų, kuris išreiškiamas kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsniu. Šio rodiklio pokyčiai per penkerius metus rodo kraštovaizdžio ekologinio stabilumo kitimo tendencijas. Lietuvos CORINE žemės dangos duomenų bazių sudarymui buvo panaudota standartinė Europos CLC (angl. CORINE land cover) klasifikacija (žr 25 lentelė), kurios 1 lygyje Lietuvoje buvo užregistruotos 5 žemės dangos klasės, 2 lygyje – 14 klasių ir 3 lygyje – 31 klasė. CORINE ŽD L3 sudaro: 1. Dirbtinės dangos – 11 klasių. 2. Žemdirbystės teritorijos – 5 klasės; 3. Miškai ir kitos gamtinės teritorijos – 9 klasės; 4. Pelkės – 2 klasės; 5. Vandens telkiniai – 4 klasės. Visos CORINE žemės dangos GIS duomenų bazės buvo sukurtos naudojant standartinę Lietuvos koordinacijų sistemą LKS94. CLC duomenų bazėse periodiškai registruojami žemės dangos pokyčiai suteikia metodiškai pagrįstą galimybę kompleksiskai įvertinti ne tik vykstančius 142 kraštovaizdžio pokyčius, bet ir numatyti bendras ekosistemų raidos bei socialinių-ekonominių procesų raidos tendencijas skirtinguose šalies regionuose. Iš esmės šiuo metu CLC duomenų

bazės yra vienintelė patikima informacinė bazė tokio tipo vertinimams, todėl nenuostabu, kad reguliarius CLC duomenų bazių atnaujinimas siūlomas įtraukti, ar jau yra įtrauktas ne tik į Lietuvos, bet ir į kitų šalių nacionalines aplinkos monitoringo programas. Mažiausias ploto vienetas žemės dangos (CLC) bazėse – 25 ha. Dėl šios priežasties CLC duomenų bazė pasižymi aukštu tikslumo lygiu. Detali CORINE žemės dangų nomenklatūrinė klasifikacija pateikta žemiau esančioje lentelėje:

22 lentelė

CORINE žemės dangų nomenklatūrinė klasifikacija

1 lygis		2 lygis		3 lygis	
Kodas	Pavadinimas	Kodas	Pavadinimas	Kodas	Pavadinimas
1	Dirbtinės dangos	11	Užstatymo teritorijos	111	Ištisinis užstatymas
				112	Neištisinis užstatymas
		12	Pramoniniai, komerciniai ir transporto objektai	121	Pramoniniai ir komerciniai objektai
				122	Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė
				123	Uostų teritorijos
				124	Oro uostai
		13	Karjerai, sąvartynai ir statybos	131	Naudingų iškasenų gavybos vietos
				132	Sąvartynai
				133	Statybų plotai
		14	Apželdinti dirbtinės ne ž. ūkio paskirties teritorijos	141	Žalieji miestų plotai
				142	Sporto ir poilsio vietos
		2	Žemdirbystės teritorija	21	Dirbama žemė
22	Daugiametės kultūros			222	Vaismedžių ir uogų plantacijos
23	Ganyklos			231	Ganyklos
24	Kompleksines žemdirbystės teritorijos			242	Kompleksiniai žemdirbystės plotai
				243	Dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos intarpais
3	Miškai ir kitos gamtinės teritorijos	31	Miškai	311	Lapuočių miškai
				312	Spygliuočių miškai
				313	Mišrus miškas
		32	Krūmų ir / arba žolinės augalijos bendrijos	321	Natūralios pievos
				322	Dykvietės ir viržynai
				324	Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai
		33	Žemės su reta augaline danga, arba be jos	331	Pliažai, kopos, smėlynai
				333	Teritorijos su menka augaline danga
				334	Gaisravietės
				411	Kontinentinės pelkės
4	Pelkės	41	Kontinentinės pelkės	412	Durpynai
				511	Vandens tėkmės
5	Vandens telkiniai	51	Vidaus vandenys	512	Vandens telkiniai
				52	Jūrų vandenys
		523	Jūra ir vandenynas		

Visuotinai sutarta, kad optimalus CLC duomenų bazių atnaujinimo periodiškumas – 5 metai. Iš čia seka, kad visos ES šalys atnaujins savo palaikomas CLC duomenų bazes 5 metų

intervalais. Taip nuspręsta remiantis prielaida, kad 5 metų intervalais registruojant žemės dangos pokyčius, yra įmanoma ne tik konstatuoti jau įvykusius (dažniausiai negrįžtamus) kraštovaizdžio pokyčius, bet laiku pastebėjus neigiamas tendencijas, dar įmanoma imtis reikiamų priemonių ir užkirsti kelią neigiamiems plataus masto ekologiniams padariniams. Joniškio rajono savivaldybės kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis apibūdina antropogeninių ir natūralių plotų santykį tam tikroje geografinėje teritorijoje. Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnio skaičiavimas apima 2 etapus:

1. žemės dangos klasių antropogeniškumo (priešingo natūralumui) laipsnio įvertinimas (indekso suteikimu) ekspertiniu būdu.

2. GIS technologijomis ir matematiniais metodais paremtas poliarizacijos laipsnio apskaičiavimas Joniškio rajono savivaldybės teritorijai, naudojant šią formulę:

$$P_K = \frac{\sum d_i S_{ai}}{\sum (10 - d_j) S_{nj}}$$

Čia:

d_i – antropogenizacijos (dirbtinumo) indeksas antropogenuotam i -ajam dangos tipui;

S_{ai} – teritorijos antropogenuoto i -ojo žemės dangos tipo plotas;

d_j – antropogenizacijos (dirbtinumo) indeksas santykinai natūraliam j -ajam dangos tipui,

S_{nj} - teritorijos natūralaus j - ojo žemės dangos tipo plotas.

Pažymėtina, kad antropogenizacijos indekso d_j reikšmė gali svyruoti intervale [0;5) santykinai natūraliam dangos tipui, o d_i – intervale [5;10] antropogenuotam (antropogeniniam) dangos tipui. $d=5$ žymi ribą, nuo kurios atsiskiria santykinai antropogenuoti ($d \geq 5$) ir santykinai natūralūs ($d < 5$) žemės dangos tipai.

Pažymėtina, kad Joniškio rajono savivaldybės kraštovaizdžio pokyčių analizė gali būti atliekama ne tik klasikiniu metodu – t.y. remiantis tiesiogine žemės dangos pokyčių duomenų bazių analize, bet ir gerokai sudėtingesne landšafto metrikų bei palydovinės telemetrijos duomenų analize.

TYRIMO VIETOVĖS APIBŪDINIMAS

Joniškio rajono savivaldybės teritorijos plotas – 1152 km² (1,8% Lietuvos ploto). Joniškio rajono savivaldybės teritorijos šiaurinę ir vidurinę dalį užima Žiemgalos žemumos pietinė dalis. Ją riboja Linkuvos kalvagūbris, kuris pietvakariuose atskiria Ventos vidurupio žemumą, pietuose – Mūšos-Nemunėlio žemumą; jų tik pakraščiai yra savivaldybės teritorijoje. Joniškio rajono miškingumas 2001 m. siekė 18,3%. O 2011 m. 19,9%. Bendras miškų plotas apie 23 000 ha, pelkės sudaro 1 100 ha. Didžiausi miškai – Žagarės, Didmiškio, Beržėnų, Tyrelio, Reibiniškių, Daunoravos, Rukuižių. Miškai mišrūs, drėgnoki. Urėdijos administruojamuose miškuose didžiausią medynų dalį sudaro lapuočių medynai – 56% (beržynai – 26,8 %, juodalksnynai – 5,5 %, uosynai – 12,4%, baltalksnynai – 6,3 %, ąžuolynai – 0,5 %, drebulynai – 4,4 %). Urėdijoje spygliuočių medynai sudaro – 44 % (eglynai – 38,5 %, pušynai – 5,5%) ir kiti medynai – 0,1%.

TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

23 lentelė

Žemės dangų klasių pasiskirstymas Joniškio rajono savivaldybėje 2017 m.

Lygis	Klasė	Plotas (km ²)	Dalis (%)
L3	111	0,00	0,00
L3	112	31,88	2,77
L3	121	6,62	0,57
L3	122	0,29	0,02
L3	123	0,00	0,00
L3	124	0,66	0,06
L3	131	0,85	0,07
L3	132	0,00	0,00
L3	133	0,00	0,00
L3	141	0,54	0,05
L3	142	0,75	0,06
L3	211	696,89	60,51
L3	222	4,88	0,42
L3	231	26,71	2,32
L3	242	133,53	11,59
L3	243	18,06	1,57
L3	311	82,45	7,16
L3	312	14,72	1,28
L3	313	86,96	7,55
L3	321	0,00	0,00
L3	322	0,00	0,00
L3	324	34,43	2,99
L3	331	0,00	0,00

L3	333	0,00	0,00
L3	334	0,00	0,00
L3	411	0,21	0,02
L3	412	8,66	0,75
L3	511	0,00	0,00
L3	512	2,59	0,22
L3	521	0,00	0,00
L3	523	0,00	0,00

Išnagrinėję 23 lentelėje pateiktą žemės dangų klasių pasiskirstymą Joniškio rajono savivaldybėje pastebime, kad egzistuoja 19 skirtingų žemės dangos klasių. Tenka pripažinti, kad Joniškio rajono savivaldybės teritorija pakankamai nevienodai pasiskirsto tarp žemės dangų klasių. 211 žemės dangos klasė (Nedrėkinamos dirbamos žemės) yra absoliučiai dominuojanti, kuri užima net 696,89 km² plotą arba 60,51 % viso Joniškio rajono savivaldybės teritorijos ploto. Be to, 211 žemės dangos klasės (Nedrėkinamos dirbamos žemės) dominavimas rodo, kad Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje vyrauja kaimiškasis (agrarinis) kraštovaizdis – dėl gamtinių procesų ir žmonių veiklos sąveikos susiformavęs ir svarbiausius gamtinės struktūros bruožus išsaugojęs kraštovaizdis, kuris formuoja savitą Joniškio rajono identitetą. Kompleksiniai žemdirbystės plotai (242) ir Mišrūs miškai (313) žemės dangos užima truputi mažesnę Joniškio rajono savivaldybės teritorijos plotą, kurios atitinkamai sudaro 11,59 % ir 7,55 % visos teritorijos ploto. Pakankamai mažai paplitusios žemės dangos, priskiriamos prie kontinentinių pelkių (411) ir Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė (122), kurios sudarė po 0,02 % visos Joniškio rajono savivaldybės teritorijos ploto.

2018 m. Aplinkos apsaugos agentūra paskelbs atnaujintą CORINE žemės dangos duomenų bazę, kurios pagalba bus galima identifikuoti perspektyvinius žemės dangų klasių pasiskirstymo pokyčius Joniškio rajono savivaldybėje.

2.4.1 DIRVOŽEMIO MONITORINGAS

2017 m. rugsėjo 28 d. Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje pasirinktose 40x40 m aikštelėse buvo atlikti viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimai. Tyrimui vadovavo Mindaugas Jankus.

Tyrimo tikslas: stebėti dirvožemio kokybės rodiklių pokyčius, parinkti ir pagrįsti veiksmingas priemones efektyviai žemėvaldai ir žemėnaudai..

Tyrimo uždaviniai:

1. Parinktose vietose periodiškai imti dirvožemio ėminių bendrųjų savybių, cheminės sudėties, elektrocheminių parametrų nustatymui.

2. Įvertinti dirvožemio bendrųjų savybių rodiklių kitimo poveikį dirvožemio kokybei.

3. Atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

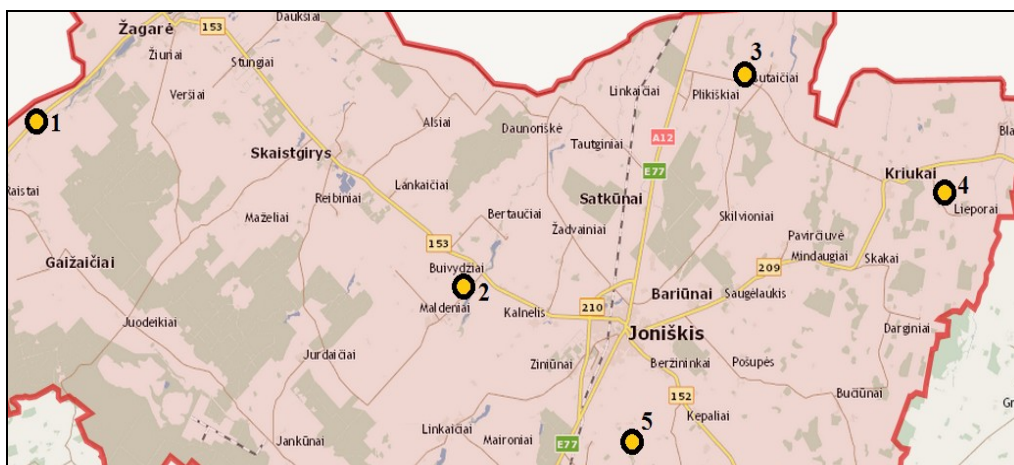
Tyrimo objektas: viršutinio dirvožemio sluoksnio stebėsenos vietos pateiktos 32 pav. Viršutinio dirvožemio sluoksnio stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 24 lentelėje.

24 lentelė

Intensyvios žemdirbystės žemės tyrimų mėginių ėmimo vietos Joniškio rajono savivaldybėje

Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje	
		X	Y
1.	Žemės sklypas: unik. Nr.4766–0004–0029 Minšaičių kv.v. (ūkin. Klemensas Daščiora, Puikių k., Žagarės sen.)	447308	6243386
2.	Žemės sklypas: unik. Nr. 4701–0002–0010 Ažuolynės kv. v. (ūkin. Danguolė Adomavičienė, Buivydžių k., Skaistgyrio sen.)	468790	6236471
3.	Žemės sklypas: unik. Nr.4744–0004–0025, Kalvių k.v. (ūkin. Sonata Vasiliauskienė, Mitkūnų k., Satkūnų sen.	481565	6245215
4.	Žemės sklypas: unik. Nr.4400–0206–1530 Lieporų k.v. (ūkin. Alvydas Samaitis, Lazdiniškių k., Kriukų sen.)	491352	6240386
5.	Žemės sklypas: unik. Nr.4400–0825–6111 (ūkin. Svajūnas Bunga, Kirnaičių k., Kepalių sen.)	476374	6228970

Žemiau, 32 pav. parodytos intensyvios žemdirbystės žemės tyrimų mėginių ėmimo vietos Joniškio rajono savivaldybėje.



32 pav. Intensyvios žemdirbystės žemės tyrimų mėginių ėmimo vietos Joniškio rajono savivaldybėje

Tyrimo metodika. Dirvožemio ėminiai buvo imami remiantis metodinėmis šiaurės šalių integruoto monitoringo rekomendacijomis bei tarptautiniais standartais. Dirvožemio mėginiai paruošiami analizėms remiantis ICP/IM, 1998 rekomendacijomis bei tarptautiniais standartais. Bendrosios dirvožemio savybės ir teršalų koncentracijos nustatomos standartizuotomis metodikomis. Dirvožemio bendrosios savybės vertinamos pagal Lietuvos dirvožemiams būdingus agrocheminius kriterijus. Dirvožemio užterštumas sunkiaisiais metalais vertinamas remiantis LR sveikatos apsaugos ministro 2004 m. kovo 8 d. įsakyme Nr. V-114 “Dėl Lietuvos higienos normos 60:2004 "Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje“ patvirtinimo“ reglamentuojamomis didžiausiomis leidžiamomis koncentracijomis.

Užterštumo lygio vertinimui naudojami koncentracijos koeficientai, apskaičiuoti dalijant nustatytas metalų koncentracijas dirvožemyje iš foninių koncentracijų atitinkamo tipo dirvožemyje (HN 60:2004). Užterštumo pavojingumas vertinamas naudojant didžiausių leidžiamų koncentracijų dirvožemyje (DLK) reikšmes (HN 60:2004), taip pat pagal suminį užterštumo rodiklį Zd (HN 60:2004).

Dirvožemio tūrinis svoris nustatomas remiantis LST CEN ISO/TS 17892-4:2005; Dirvožemio drėgnis – LST CEN ISO/TS 17892-1:2015; Dirvožemio granulimetrinė sudėtis – LST CEN ISO/TS 17892-4:2005; Bendras org. C – ISO 10694:1995; Bendras org. N – ISO 14255:1998; Judrusis P – ISO 11263:1994; Mineralinio N (NH₄-N ir NO₃-N) kiekiai – LST ISO 10694:1995; Sorbuotų bazių suma – LST EN ISO 11260:2011; dirvožemio pH – LST ISO 10390:2005; Elektrinis laidis – LST ISO 11265:1994; Sunkiųjų metalų (Cu, Pb, Cd, Zn, Cr, Ni) koncentracijas nustatomos remiantis LST ISO 11047:2004 standartu.

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Dirvožemio granulimetrinė sudėtis. Granulimetrinė dirvožemio sudėtis yra viena pagrindinių dirvožemio savybių, kurios nemaža dalimi lemia dirvodaros kryptį, organinių ir mineralinių junginių kaupimąsi ir pasiskirstymą, drėgmės ir oro režimą dirvožemyje. Dirvožemio granulimetrinė sudėtis (mechaninė sudėtis) nustatoma pagal mechaninių elementų kiekį sauso dirvožemio masės vienetu. Dirvožemio granulimetrinė sudėtis apibūdinama pagal sausų grumstų kietumą, drėgnos masės klįsingumą, lipnumą, minklumą (ar voliojasi į 4 -5 mm storio virvutę), pagal šiurkštumą ar švelnumą, trinant dirvožemį tarp pirštų. Lauko sąlygomis granulimetrinė sudėtis nustatoma čiuopiant.

Bendroji org. C. Bendroji organinė anglis – anglis, surišta į organinius junginius. Jos kiekis tam tikroje ištraukoje nustatomas standartiniu laboratoriniu tyrimu.

Bendras org. N. Didžioji organinio azoto dalis sukaupta sudėtinguose junginiuose – humuse. Augalai juo gali pasinaudoti tik tuomet, kai augalų vegetacijos laikotarpiu dirvožemyje esantys mikroorganizmai suskaldo organinę medžiagą ir joje esantį organinį azotą paverčia mineraliniu, t. y. amoniakiniu ir nitratinu azotu. Dažniausiai nustatomas bendras nitratinio ir amoniakinio azoto kiekis, paprastai vadinamas mineraliniu azotu. Mineralinio azoto kiekis dirvožemyje dėl pasikeitusių temperatūros, drėgmės ir kitų sąlygų keičiasi, ypač vidurvasarį. Todėl daugelyje šalių mineralinio azoto kiekis dirvožemyje tiriamas prieš augalų vegetacijos pradžią arba vėlai rudenį. Pagal 0–60 cm gylyje gautus tyrimo duomenis nustatomas dirvožemio apsirūpinimo azotu lygis ir apskaičiuojamos tręšimo normos. Pertęšus augalus azotu, javai ne tik išgula, bet ir juose susikaupęs nitratų perteklius išplaunamas į drenažo ar gruntinius vandenis.

Dirvožemio pH. Tai yra vienas iš svarbiausių dirvožemio cheminių savybių rodiklių. Visos (bio)cheminės reakcijos dirvožemyje priklauso nuo protonų H^+ aktyviosios koncentracijos, kuri išmatuojama kaip dirvožemio pH. Daugumos natūralių dirvožemių pH vertės (nustatytos $CaCl_2$ ištraukoje) svyruoja nuo $< 3,00$ (ypač rūgštūs) iki $9,00$ (labai šarminiai). Dirvožemiai skirstomi į: 9.0 (labai šarmiškas); 8.0 (šarmiškas); 7.0 (neutralus); 6.0 (vidutinio rūgštumo); 5.0 (labai rūgštus); 4.0 (ypač rūgštus).

Įvairių junginių, pvz., sunkiųjų metalų, tirpumas dirvožemyje bei mikroorganizmų aktyvumas yra veikiamas dirvožemio pH. Dirvožemio pH dažnai vadinamas pagrindiniu dirvožemio kintamuoju, kuris daro poveikį eilei cheminių reakcijų ir procesų. Dirvožemio reakcija reiškia vandenilio jonų koncentracijos neigiamu logaritmu: $pH = -\log(H^+)$. Vandenilio jonų koncentracijai didėjant, t.y. neigiamam logaritmui mažėjant, rūgštumas didėja, o laipsnio rodikliui didėjant – rūgštumas mažėja. Dirvožemiai, kurių $pH < 7$, yra rūgštūs, o tų, kurių

pH>7 yra traktuojami kaip šarminiai. Jei pH lygus 7, dirvožemis vadinamas „neutraliu“ (nei rūgščiu, nei šarminiu). Rūgšti dirvožemio reakcija būna tuomet, kai dirvožemio tirpale ar sorbuojamame komplekse vyrauja H⁺ jonai, neutrali – kai santykis tarp H⁺ ir OH⁻ jonų lygus, o šarminė – kai vyrauja OH⁻ jonai.

Dirvožemio pH žymiai paveikia maisto medžiagų prieinamumą ir mikroorganizmus. Esant mažai pH vertei, Al, Fe ir Mn tampa tirpesniais ir gali būti toksiški augalams. Padidėjus pH, jų tirpumas sumažėja. Kai pH padidėja iki neutralaus, augalai gali pristigti kai kurių elementų.

Viena iš svarbiausių problemų augalų augimui rūgščiaje dirvožemyje yra aliuminio toksiškumas. Aliuminis dirvožemio tirpale yra sunykusių šaknų ir jautrių augalų viršūnių priežastis. Toksiškumo laipsnis priklauso nuo augalo tipo ir Al junginio. Mažas pH gali taip pat padidinti sunkiųjų metalų tirpumą, kurie gali taip pat būti žalingi augalams. Nerūgščiuose dirvožemiuose aliuminio aptinkama netirpių aliumosilikatų arba oksidų formos. Tokie junginiai neigiamo poveikio nedaro.

Dirvožemio pH yra dirvožemio chemijos ir derlingumo rodiklis. pH veikia elementų cheminį aktyvumą bei daugelį kitų dirvožemio savybių. Skirtingi augalai geriausiai auga, esant skirtingoms dirvožemio pH reikšmėms.

Dirvožemio pH taip pat reguliuoja ten vykstančią cheminę ir biologinę veiklą, taip pat indikuoja apie vietos klimatą, augaliją ir hidrologines sąlygas, kuriomis jis yra susidaręs. Dirvožemio pH (kiek jis yra rūgštus ar šarminis) yra veikiamas dirvodarinės uolienos, kritulių ir kitų iškritų, patenkančių į dirvožemį, cheminės sudėties, žemės ūkio ir organizmų (augalų, gyvūnų ir mikroorganizmų), gyvenančių ir tarpstančių dirvožemyje, veiklos. Pavyzdžiui, pušies spygliai yra labai rūgštūs ir jiems irstant, jie gali sumažinti dirvožemio pH.

Dirvožemio rūgštumo formos yra trys: 1) aktyvusis rūgštumas (angl. *active acidity*, dėl H⁺ ir Al³⁺ jonų dirvožemio tirpale); 2) mainų rūgštumas (angl. *exchangeable acidity*, sudaro aliuminio ir vandenilio jonai, kurie pakankamai lengvai iš dirvožemio sorbuojamojo komplekso išstumiami neutralių druskų tirpalais) ir 3) hidrolizinis (angl. *residual acidity*, gali būti neutralizuotas kalkėmis ar kitomis šarminėmis medžiagomis, bet negali būti nustatytas mainų reakcijomis). Šie trys rūgštumo tipai sudaro bendrą dirvožemio rūgštumą. Bendras rūgštumas: aktyvusis rūgštumas + mainų rūgštumas + rezervinis rūgštumas.

Aktyvusis rūgštumas – tai H⁺ jonų aktyvumas dirvožemio tirpale. Jis apima labai nedidelę dalį bendro dirvožemio rūgštumo, lyginant su mainų ir likusiu rūgštumu. Nežiūrint to, aktyvusis rūgštumas yra labai svarbus, nes apsprendžia daugelio junginių tirpumą ir sudaro dirvožemio tirpalo terpę, kuri veikia augalų šaknis ir mikroorganizmus.

Mainų rūgštumas yra susijęs su mainų aliuminio ir vandenilio jonais, kurių gausu rūgščiuose dirvožemiuose. Šie jonai gali patekti į dirvožemio tirpalą katijonų mainų neutralia

druska, tokia kaip KCl, proceso metu. Patekęs į dirvožemio tirpalą, aliuminis hidrolizuojasi, suformuodamas papildomą H^+ . Mainų rūgštumas, ypač rūgščiuose dirvožemiuose, paprastai yra tūkstantį kartų didesnis nei aktyvusis rūgštumas dirvožemio tirpale. Net vidutiniškai rūgščiuose dirvožemiuose šio tipo rūgštumą neutralizuoti kalkių dažniausiai reikia maždaug 100 kartų daugiau nei dirvožemio aktyvųjų rūgštumą neutralizuoti.

Mainų ir aktyvusis rūgštumas sudaro tik dalį bendro dirvožemio rūgštumo. Likęs hidrolizinis rūgštumas (arba rezervinis) yra susijęs su vandenilio ir aliuminio jonais (įskaitant aliuminio hidroksi jonus), kurie yra surišti nemainų formose organinėje medžiagoje ir moliuose. Kai pH padidėja, surištas vandenilis disocijuoja, surišti aliuminio jonai atlaisvinami ir iškrenta kaip amorfinis $Al(OH)_3$. Šie pokyčiai atlaisvina neigiamas katijonų vietas ir padidina katijonų mainų gebą. Hidrolizinis rūgštumas yra daug didesnis nei aktyvusis ir mainų rūgštumas. Jis gali būti 1000 kartų didesnis nei dirvožemio tirpalo (aktyvusis) smėlio dirvožemyje ir 50 000 ar net 10 000 kartų didesnis priemoliuose, turtinguose organine medžiaga.

Elektrinis laidis. Elektrinis dirvožemio laidis, elektrinis laidis - medžiagos savybė praleisti elektros srovę. Įvairioms medžiagoms yra nustatomas skirtingas elektrinis laidis. Jis priklauso nuo medžiagos savybių, kadangi tai dydis, atvirkščias savitajai elektrinei varžai.

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2017 m. Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje atliktų viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimų rezultatų suvestinės.

25 lentelė

2017 m. Joniškio rajono savivaldybėje atliktų viršutinio dirvožemio sluoksnio granulometrinės sudėties tyrimo rezultatų suvestinė

Stebėsenos objektas	Dalelių dydis μm									Granulometrinė klasifikacija pagal FAO-UNESCO 1974; 1990
	Smėlis						Dulkės		Molis	
	>2000	2000-1250	1250-630	630-200	200-125	125-63	63-20	20-2	<2	
Žemės sklypas: unik. Nr.4766-0004-0029 Minšaičių kv.v. (ūkin. Klemensas Daščiora, Puikių k., Žagarės sen.)	0	0,012	6,946	24,497	15,802	31,342	14,707	6,694	0	Rišlus smėlis
Žemės sklypas: unik. Nr. 4701-0002-0010 Ažuolynės kv. v. (ūkin. Danguolė Adomavičienė, Buivydžių k., Skaistgyrio sen.)	0	0,011	5,736	13,202	9,736	32,527	26,949	11,788	0,051	Priesmėlis
Žemės sklypas: unik. Nr.4744-0004-0025, Kalvių k.v. (ūkin. Sonata Vasiliauskienė, Mitekūnų k., Satkūnų sen.)	0	0,019	7,596	22,184	20,211	18,684	16,316	14,835	0,155	Priesmėlis
Žemės sklypas: unik. Nr.4400-0206-1530 Lieporų k.v. (ūkin. Alvydas Samaitis, Lazdiniškių k., Kriukų sen.)	0	0,009	3,528	14,107	6,204	23,92	33,365	18,805	0,062	Dulkiškas priemolis
Žemės sklypas: unik. Nr.4400-0825-6111 (ūkin. Svajūnas Bunga, Kirnaičių k., Kepalių sen.)	0	0	0	2,971	7,505	33,845	40,157	15,465	0,057	Rišlus smėlis

26 lentelė

2017 m. Joniškio rajono savivaldybėje atliktų viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimų rezultatų suvestinė

Stebėsenos objektas	Analitė			
	Bendras org. C	Bendras org. N	pH	Elektrinis laidis
	% C sausame grunte	mg/kg		mS/m
Žemės sklypas: unik. Nr.4766-0004-0029 Minšaičių kv.v. (ūkin. Klemensas Daščiora, Puikių k., Žagarės sen.)	2,65	3086	7,74	0,159
Žemės sklypas: unik. Nr. 4701-0002-0010 Ažuolynės kv. v. (ūkin. Danguolė Adomavičienė, Buivydžių k., Skaistgyrio sen.)	1,48	2369	7,79	0,201
Žemės sklypas: unik. Nr.4744-0004-0025, Kalvių k.v. (ūkin. Sonata Vasiliauskienė, Mitekūnų k., Satkūnų sen.)	2,71	1408	7,53	0,188
Žemės sklypas: unik. Nr.4400-0206-1530 Lieporų k.v. (ūkin. Alvydas Samaitis, Lazdiniškių k., Kriukų sen.)	2,13	2696	7,27	0,242
Žemės sklypas: unik. Nr.4400-0825-6111 (ūkin. Svajūnas Bunga, Kirnaičių k., Kepalių sen.)	2,42	2192	7,87	0,146

Nustatyta, kad Jonišio rajono viršutinio dirvožemio sluoksnyje dominuoja rišlus smėlis ir priemėlis. Visą tai detaliau paaiškina dirvožemio granulimetrinė sudėtis.

Joniškio rajone viršutinio dirvožemio sluoksnio bendras org. C tiriamuoju laikotarpiu kito nuo 1,48 iki 2,71 % C sausame grunte.

Joniškio rajone viršutinio dirvožemio sluoksnio bendras org. N tiriamuoju laikotarpiu kito nuo 1408 iki 3086 mg/kg.

Joniškio rajone viršutinio dirvožemio sluoksnio pH koncentracijos tiriamuoju laikotarpiu kito tarp nuo 7,27 iki 7,87 taigi, dirvožemis neutralus ir artėja prie šarminio tipo.

Joniškio rajone viršutinio dirvožemio sluoksnio elektrinis laidis tiriamuoju laikotarpiu kito nuo 0,146 iki 0,242 mS/m.

IŠVADOS

2017 m. pastebime, kad Jonišio rajono savivaldybės teritorijoje egzistuojančios 19 skirtingų žemės dangos klasių. Tenka pripažinti, kad Jonišio rajono savivaldybės teritorija pakankamai nevienodai pasiskirsto tarp žemės dangų klasių. 211 žemės dangos klasė (Nedrekinamos dirbamos žemės) yra absoliučiai dominuojanti, kuri užima net 696,89 km² plotą arba 60,51 % viso Jonišio rajono savivaldybės teritorijos ploto. Be to, 211 žemės dangos klasės (Nedrekinamos dirbamos žemės) dominavimas rodo, kad Jonišio rajono savivaldybės teritorijoje vyrauja kaimiškasis (agrarinis) kraštovaizdis – dėl gamtinių procesų ir žmonių veiklos sąveikos susiformavęs ir svarbiausius gamtinės struktūros bruožus išsaugojęs kraštovaizdis, kuris formuoja savitą Jonišio rajono identitetą. Kompleksiniai žemdirbystės plotai (242) ir Mišrūs miškai (313) žemės dangos užima truputi mažesnę Jonišio rajono savivaldybės teritorijos plotą, kurios atitinkamai sudaro 11,59 % ir 7,55 % visos teritorijos ploto. Pakankamai mažai paplitusios žemės dangos, priskiriamos prie kontinentinių pelkių (411) ir Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė (122), kurios sudarė po 0,02 % visos Jonišio rajono savivaldybės teritorijos ploto. **2018 m. Aplinkos apsaugos agentūra paskelbs atnaujintą CORINE žemės dangos duomenų bazę, kurios pagalba bus galima identifikuoti perspektyvinius žemės dangų klasių pasiskirstymo pokyčius Jonišio rajono savivaldybėje.**

Išnagrinėjus 2017 m. atliktų viršutinio dirvožemio sluoksnio tyrimo rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

Nustatyta, kad Jonišio rajono viršutinio dirvožemio sluoksnyje dominuoja rišlus smėlis ir priemėlis. Visą tai detaliau paaiškina dirvožemio granulimetrinė sudėtis.

Joniškio rajono viršutinio dirvožemio sluoksnyje bendrųjų org. C ir N kiekiai tiriamuoju laikotarpiu buvo normos ribose.

Joniškio rajone viršutinio dirvožemio sluoksnio pH koncentracijos tiriamuoju laikotarpiu kito tarp nuo 7,27 iki 7,87 taigi, dirvožemis neutralus ir artėja prie šarminio tipo.

Joniškio rajone viršutinio dirvožemio sluoksnio elektrinis laidis tiriamuoju laikotarpiu kito nuo 0,146 iki 0,242 mS/m.

LITERATŪRA

1. CLC06 - 2006 CORINE žemės dangos duomenų bazė.
2. Heymann Y., Steenmans Ch., Croissille G., Bossard M. 1994. CORINE Land Cover. Technical Guide. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities).
3. Perdigao V., Annoni A. 1997. Technical and Methodological Guide for Updating CORINE Land Cover Data Base. Luxembourg (JRC and EEA).
4. Brazauskienė D. M.. Agroekologija ir chemija – Kaunas, Naujasis lankas, 2004.
5. Daukšas J. Aplinkos apsaugos technologijos – Šiauliai, Šiaulių universiteto leidykla, 2004.
6. Dirvožemio reakcija, rūgštumas ir jo formos. Buivydaitė V., Motuzas A. (sud.).
7. Geologijos pagrindų ir dirvotyros laboratoriniai darbai.
8. Jankauskas B. Dirvožemio erozija – Vilnius, Margi raštai, 1996.
9. Makarskaitė R, Motiejūnaitė O, Šapokienė E. Aplinkotyra – Utena, Utenos Indra, 2000.
10. Manual for soil analysis – monitoring and assessing soil bioremediation. 2005. Margesin R, Schinner F. (eds.). Springer – Verlag Berlin.

2.4. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS

2017 m. gegužės 2 – 4 d., 2017 m. liepos 24-27 d. ir 2017 m. lapkričio 27-29 d. Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas aplinkos triukšmo tyrimas. Vykdam tyrimus buvo remtasi Darnaus vystymosi instituto tyrimų laboratorijos pajėgumais. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

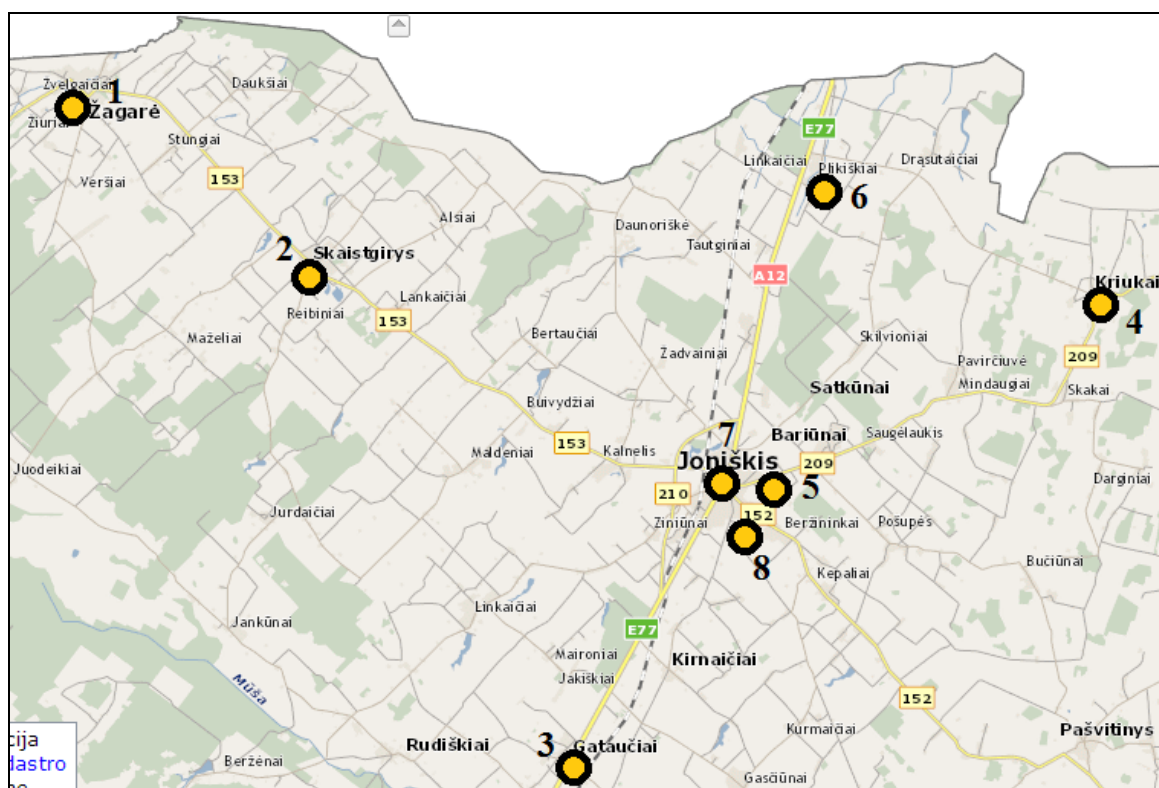
Tyrimo tikslas: gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Joniškio rajone, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

Tyrimo uždaviniai:

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

Monitoringo programos vykdymo metu sukaupti Joniškio rajono savivaldybės aplinkos triukšmo stebėsenos rezultatai galės būti panaudoti planuojant priimtiną triukšmą mažinančias priemones.

Tyrimo objektas: aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos 33 pav. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 27 lentelėje.



33 pav. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietos

Triukšmo monitoringo vietos Joniškio rajone

Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje	
		X	Y
1.	Joniškio r. Žagarės gimnazija, Kęstučio g. 1, 84325 Žagarė	453744	6247641
2.	Liepų g. ir Kaštonų g. sankryža, Skaistgirys, Joniškio raj.	461861	6241534
3.	Joniškio r. Gataučių Marcės Katiliūtės mokykla, Mokyklos g. 6, Gataučių k. Gataučių sen., Joniškio r.	470462	6224617
4.	Joniškio r. Kriukų pagrindinė mokykla, Dariaus ir Girėno g. 2, Kriukų mstl., Kriukų sen., Joniškio r.	488882	6240598
5.	VšĮ Joniškio ligononė, Pašvitinio g. 21, Joniškis	476857	6233175
6.	Joniškio r. Plikiškių mokykla – daugiafunkcinis centras, Šilelių g. 2, Plikiškių k., Joniškio r.	479032	6245442
7.	Miesto a. ir Livonijos g. sankryža, Joniškis	476195	6234275
8.	Vilniaus g. ir M. Valančiaus g. sankryža, Joniškis	475742	6233428

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

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

Atliekant matavimus vadovautasi metodikomis ir standartais: 1) LST ISO 1996-1:2005 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir įvertinimo tvarka“; 2) LST ISO 1996-2:2008 „Akustika. Aplinkos triukšmo apibūdinimas,

matavimas ir įvertinimas. 2 dalis. Aplinkos triukšmo lygių nustatymas“; 3) laboratorijoje patvirtintomis standartinėmis veiklos procedūromis.

Maksimalus garso lygis – garso lygis, atitinkantis triukšmo matuoklio maksimalų rodmens 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 sukulto dirginimo rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų dienos vidurkis.

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

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

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

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

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.

Radviliškio rajono aplinkos triukšmo matavimai buvo atliekami naudojant SVAN 957 triukšmo ir vibracijos matuoklį.



34 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

28 lentelė

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

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

29 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	2	3	4	5
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

30 lentelė

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

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	L_{dvn} , dBA	L_{dienes} , 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

APLINKOS TRIUKŠMO VALDYMAS

Aplinkos triukšmas – nepageidaujamas arba žalingas garsas, kuris plinta tiek trukmės, tiek geografinės aprėpties prasme. Triukšmas yra susijęs su daugeliu žmonių veiklos rūšių, tačiau didžiausią poveikį turi kelių, geležinkelio ir oro eismo triukšmas. Daugiausia problemų tai kelia [miesto aplinkai](#); maždaug 75 proc. Europos gyventojų gyvena miestuose, o eismo kiekis vis dar tebeauga.

Kadangi aplinkos triukšmas yra nuolatinis ir neišvengiamas, nuo jo kenčia žymi gyventojų dalis. ES *Žaliojoje knygoje dėl ateities triukšmo politikos* teigiama, kad 20 proc. ES gyventojų kenčia nuo tokio lygio triukšmo, kokį sveikatos ekspertai laiko nepriimtiniu, t. y. galinčiu sukelti susierzinimą, miego sutrikimus ir pakenkti sveikatai. Pasaulinės sveikatos organizacijos (WHO) vertinimu 40 proc. ES gyventojų veikia kelių eismo triukšmas, kurios lygis viršija 55 dB(A), o daugiau kaip 30 proc. – didesnis kaip 55 dB(A) triukšmas nakties metu.

Atitinkamos aplinkos triukšmo sukeltamų ligų naštos kiekybinis įvertinimas yra naujas iššūkis politikos formuotojams. Triukšmo poveikis ne tik sutrikdo miegą, sukelia susierzinimą ir kenkia klausai, bet sukelia kitų sveikatos problemų, pvz., širdies ir kraujagyslių sutrikimus.

Be to, triukšmo poveikis padidėja, kai kartu esama kitų aplinkos dirgiklių, pvz., oro taršos ir cheminių medžiagų. Tai ypač aktualu miestams, kur esama daugelio šių dirgiklių.

Triukšmas taip pat kenkia laukinei gamtai. Būtina toliau tirti ilgalaikes to pasekmes, pvz., migravimo maršrutų pokyčius ir gyvūnų judėjimą iš tinkamiausių maitinimosi ir veisimosi vietų.

Pagrindiniai triukšmo šaltiniai yra autotransporto srautai, kurie tam tikrais atvejais sudaro iki 80 - 82 proc. bendrojo triukšmo lygio urbanizuotose teritorijose. Transportas tai dinaminis triukšmo šaltinis, darantis neigiamą poveikį įvairiuose miestų teritorijose: gyvenamojoje, poilsio, pramonės zonose.

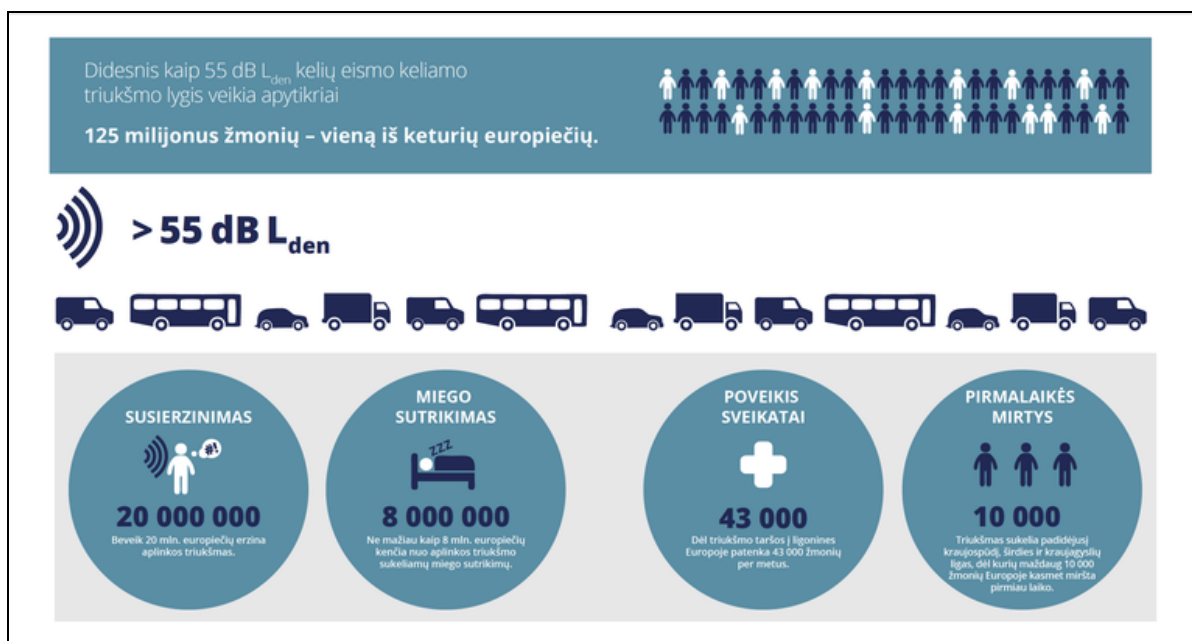
Kiekvienas žmogaus į triukšmą reaguoja skirtingai. Vieni triukšmą pakenčia, kitiems sumažėja darbingumas, tretiems sutrinka miegas, pablogėja savijauta. Reakcijos priežastimi gali būti nuotaika, darbo pobūdis, amžius bei sveikatos būklė. Triukšmas yra kenksmingas ne tik kai jo lygis viršija leistinas ribas, bet kai yra ir per mažas, kad pakenktų žmogaus klausą tačiau veikia pastoviai ilgą laiką.

Atsižvelgiant į tai, kad triukšmo valdymas yra sudėtinė įvairių skirtingų visuomenės sveikatos saugos procedūrų dalis, todėl neįmanoma parengti vieningo triukšmo įvertinimo ir valdymo modelio.

Nacionalinė visuomenės sveikatos priežiūros laboratorija įgyvendinto projekto „Gyvenamosios aplinkos sveikatos rizikos veiksnių valdymo tobulinimas“ ataskaitoje „Triukšmo vertinimo ir valdymo modelis“ pristatė triukšmo įvertinimo ir valdymo modelius.

Atsižvelgiant į skirtingas triukšmo valdymo visuomenės sveikatos saugos procedūras, paminėtoje ataskaitoje pateikiami penki triukšmo įvertinimo ir valdymo modeliai:

- Triukšmo gyvenamojoje aplinkoje vertinimo ir valdymo, tiriant gyventojų prašymus, pareiškimus ar skundus tiesioginės visuomenės sveikatos saugos kontrolės metu, modelis;
- Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo ir pakeitimo proceso triukšmo vertinimo ir valdymo modelis;
- Triukšmo valdymo priemonių taikymo pramoninės veiklos objektuose modelis;
- Esamos pramoninės veiklos triukšmo įvertinimo, taikant triukšmo matavimus ir skaičiavimus, modelis;
- Planuojamos ūkinės veiklos triukšmo įvertinimo modelis.



35 pav. Triukšmo taršos poveikis

(šaltinis: EAA ataskaita Nr.10/2014 Noise in Europe: www.eea.europa.eu/themes/noise)

Triukšmo valdymą Lietuvoje reglamentuoja Lietuvos Respublikos triukšmo valdymo įstatymas, kuriuo įgyvendinamos 2002 m. birželio 25 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2002/49/EB dėl aplinkos triukšmo įvertinimo ir valdymo, nuostatos.

Įstatyme nurodyti šie triukšmo valdymo principai:

- žmogaus apsauga nuo triukšmo – joks asmuo neturi būti veikiamas tokio lygio triukšmo, dėl kurio kyla pavojus jo gyvybei ir sveikatai;
- žmogaus gyvenimo kokybės užtikrinimas;

- visuomenės informavimas;
- veiklos, kuria siekiama, kad triukšmo problema būtų visuotinai suprasta, rėmimas;
- valstybės parama valdant triukšmą.

Pagrindinės triukšmo valdymo priemonės yra:

- transporto srautų planavimas;
- teritorijų planavimas, projektų ekspertizė ir statinių priežiūra;
- žemėtvarka;
- techninės priemonės triukšmo šaltiniuose (mažesnę triukšmą skleidžiančių šaltinių parinkimas, triukšmo mažinimas šaltinyje, triukšmo mažinimas poveikio vietoje);
- garso perdavimo mažinimas;
- ūkinės veiklos sąlygų reglamentavimas ir triukšmo normavimas;
- triukšmo kontrolė;
- planuojamos ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai ir aplinkai vertinimas, visuomenės sveikatos saugos ekspertizė, triukšmo poveikio visuomenės sveikatai vertinimas;
- produktų atitikties vertinimas;
- strateginis triukšmo kartografavimas ir triukšmo lygio ribojimo zonų nustatymas.

Įgyvendinamos įstatymo nuostatas savo teritorijoje savivaldybės:

- nustato tyliąsias zonas;
- tvirtina triukšmo prevencijos viešosiose vietose taisykles;
- tvirtina triukšmo savivaldybės teritorijoje rodiklius;
- tvirtina aglomeracijų strateginius triukšmo žemėlapius;
- tvirtina triukšmo prevencijos zonas;
- tvirtina savivaldybės triukšmo prevencijos veiksmų planus;
- prižiūri, kaip savivaldybės vykdomosios institucijos, kiti pavaldūs viešojo administravimo subjektai įgyvendina funkcijas triukšmo valdymo srityje.

Savivaldybių vykdomosios institucijos:

- rengia teritorijų planavimo sprendinių, susijusių su triukšmo prevencija, viešą svarstymą, poveikio aplinkai vertinimo svarstymą;
- atlieka teritorijų planavimo sprendinių, susijusių su triukšmo prevencija, analizę, vertinimą ir poveikio visuomenės sveikatai vertinimą;
- nustato muzikinių ir kitų masinių renginių, kuriuos organizuoja juridiniai ir fiziniai asmenys, trukmę ir leidžiamą statybos darbų pradžios ir pabaigos laiką;

- sudaro aglomeracijų strateginius triukšmo žemėlapius, aglomeracijose esančių pagrindinių kelių ruožų, pagrindinių geležinkelio kelių ruožų ir stambių oro uostų strateginius triukšmo žemėlapius ir aglomeracijų triukšmo prevencijos veiksmų planus;
- įgyvendina savivaldybės tarybos patvirtintuose savivaldybės strateginiame plėtros ir (ar) savivaldybės strateginiame veiklos planuose numatytas triukšmo prevencijos ir mažinimo priemones;
- įgyvendina triukšmo prevencijos ir mažinimo priemones, įtrauktas į regionų plėtros planus;
- organizuoja triukšmo stebėsenos (monitoringo) tyliosiose zonose atlikimą;
- vykdo triukšmo, kylančio atliekant statybos darbus gyvenamosiose patalpose ir gyvenamosiose teritorijose, kontrolę Vyriausybės nustatyta tvarka, atlieka triukšmo prevencijos viešosiose vietose taisyklių laikymosi kontrolę;
- atlieka kitas triukšmo valdymo funkcijas, numatytas šiame įstatyme ir kituose teisės aktuose.

Triukšmo prevencijos ir savivaldybių nustatytose tyliosiose zonose draudžiami:

- fejerverkai savivaldybių institucijų nustatytose tyliosiose viešosiose zonose bei tyliosiose gamtos zonose ir draudžiamu laiku;
- šventės, vestuvės, laidotuvės savivaldybių institucijų draudžiamu paros metu ir draudžiamose vietose;
- naudoti rankinius prietaisus, keliančius triukšmą, savivaldybių institucijų draudžiamu paros metu ir draudžiamose vietose;

Mokyklose turi būti įrengtos poilsio nuo triukšmo patalpos.

Aplinkos triukšmo valdymas pirmiausia siejamas su leidžiamų triukšmo lygių pasiekimu teritorijose, kuriose gaunami ribinių dydžių viršijimai. Tam turi būti taikomos neatidėliotųjų, trumpalaikių sprendimų priemonės. Tačiau gyvenamosiose teritorijose, kuriose šiuo metu triukšmo lygis neviršija ribinių verčių, kad nebūtų bloginama aplinkos kokybė, turi būti taikomos ilgalaikio planavimo priemonės. Viena iš tokių priemonių yra tyliųjų viešųjų zonų ir tyliųjų gamtos zonų nustatymas bei apsauga.

Valstybinio aplinkos sveikatos centro parengtose metodinėse rekomendacijose „Tyliųjų zonų nustatymas“ skiriamos tylioji aglomeracijos, tylioji viešoji ir tylioji gamtos zonos. Savivaldybių nustatytose tyliosiose zonose ribojama triukšminga veikla (fejerverkai, šventės, triukšmą keliantys rankiniai prietaisai ir kt.). Pagrindiniu triukšmo rodikliu tyliosiose zonose rekomenduojama naudoti ilgalaikį vidutinį triukšmo rodiklį L_{dnv} . Tyliosiose viešosiose zonose

triukšmo viršutinė ribinė vertė turėtų būti 50 dB, o tyliosiose gamtos zonose triukšmo viršutinė ribinė vertė turėtų būti 40 dB.

METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Joniškio 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 Šiaulių 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 žemiau esančiose lentelėse.

31 lentelė

2017 m. gegužės 2 – 4 d. triukšmo matavimo rezultatai Joniškio 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 33:2011)				L _{max.}	70	65	60
				L _{ekv.}	65	60	55
1.	Joniškio r. Žagarės gimnazija, Kęstučio g. 1, 84325 Žagarė	453744	6247641	L _{max.}	71,9	64,8	64,5
				L _{ekv.}	64,7	57,0	47,9
2.	Liepų g. ir Kaštonų g. sankryža, Skaistgirys, Joniškio raj.	461861	6241534	L _{max.}	65,6	63,2	55,1
				L _{ekv.}	51,3	52,2	43,5
3.	Joniškio r. Gataučių Marcės Katiliūtės mokykla, Mokyklos g. 6, Gataučių k. Gataučių sen., Joniškio r.	453744	6247641	L _{max.}	69,3	64,6	57,5
				L _{ekv.}	58,9	54,7	52,2
4.	Joniškio r. Kriukų pagrindinė mokykla, Dariaus ir Girėno g. 2, Kriukų mstl., Kriukų sen., Joniškio r.	453744	6247641	L _{max.}	62,7	61,6	53,4
				L _{ekv.}	51,3	52,4	43,0
5.	VšĮ Joniškio ligoonė, Pašvitinio g. 21, Joniškis	453744	6247641	L _{max.}	69,1	64,4	58,4
				L _{ekv.}	62,3	57,7	47,5
6.	Joniškio r. Plikiškių mokykla – daugiafunkcinis centras, Šilelių g. 2, Plikiškių k., Joniškio r.	479032	6245442	L _{max.}	60,9	63,1	57,2
				L _{ekv.}	50,2	51,2	41,2

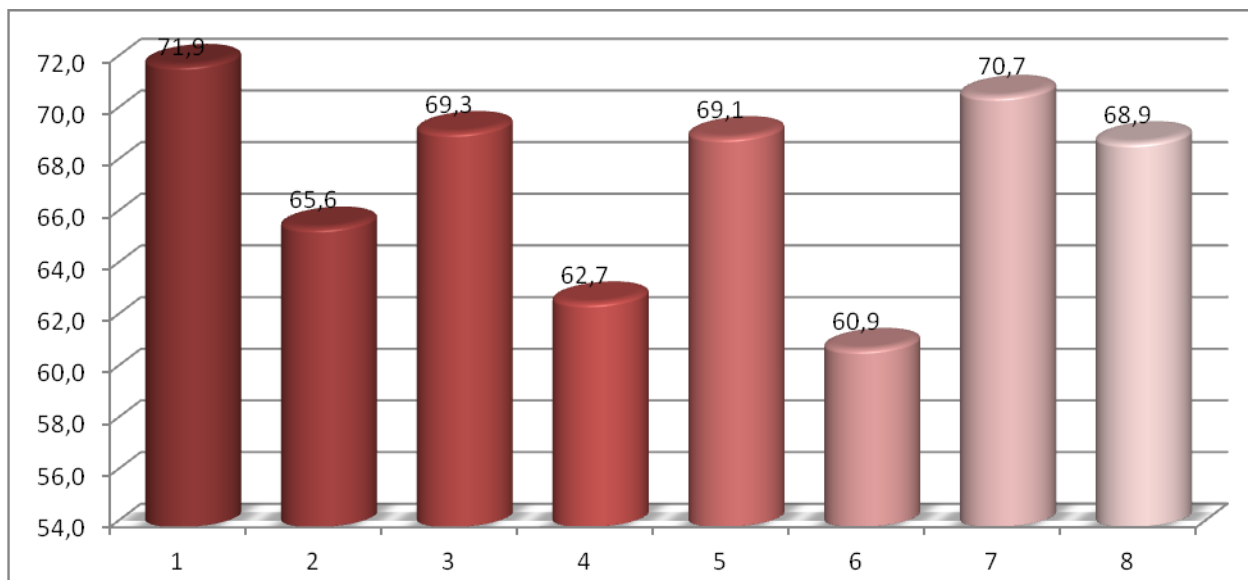
7.	Miesto a. ir Livonijos g. sankryža, Joniškis	476195	6234275	$L_{max.}$	70,7	67,3	63,7
				$L_{ekv.}$	62,2	61,2	54,6
8.	Vilniaus g. ir M. Valančiaus g. sankryža, Joniškis	475742	6233428	$L_{max.}$	68,9	58,8	54,0
				$L_{ekv.}$	59,9	51,9	41,6

* Ribinė vertė $L_{nakties}$ rodikliui

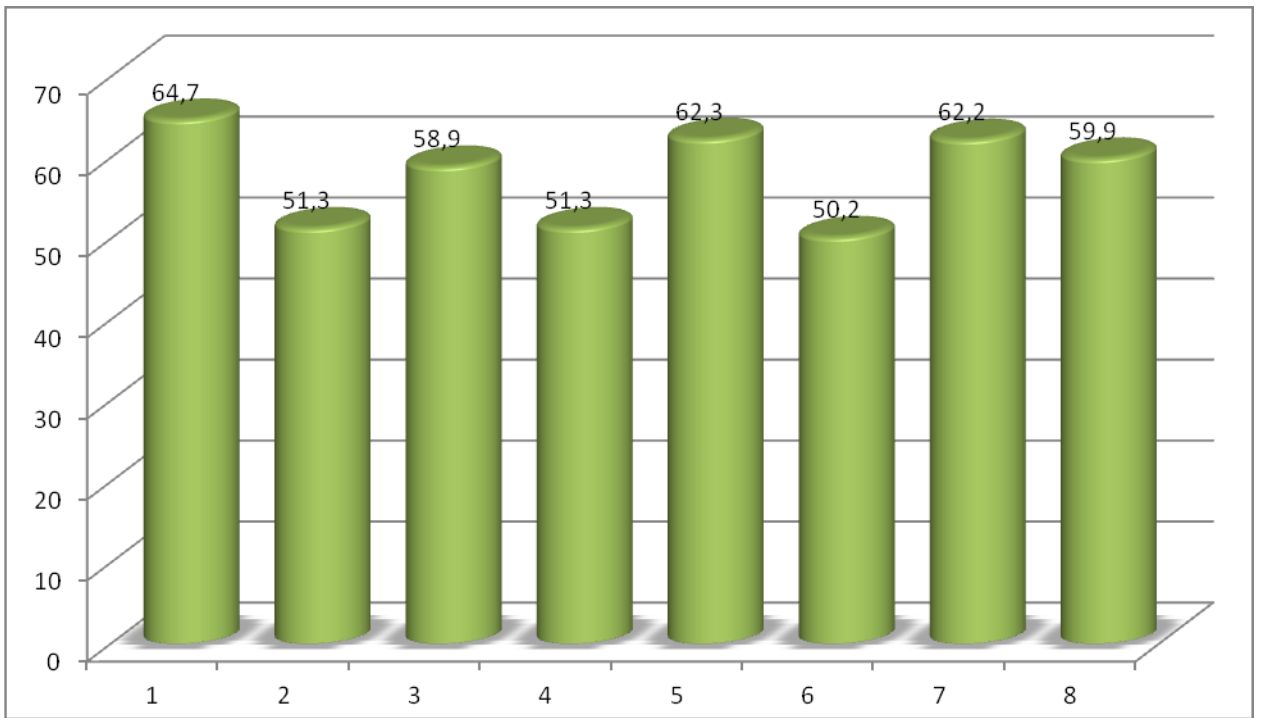
32 lentelė

Konsoliduotos 2017 m. gegužės mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

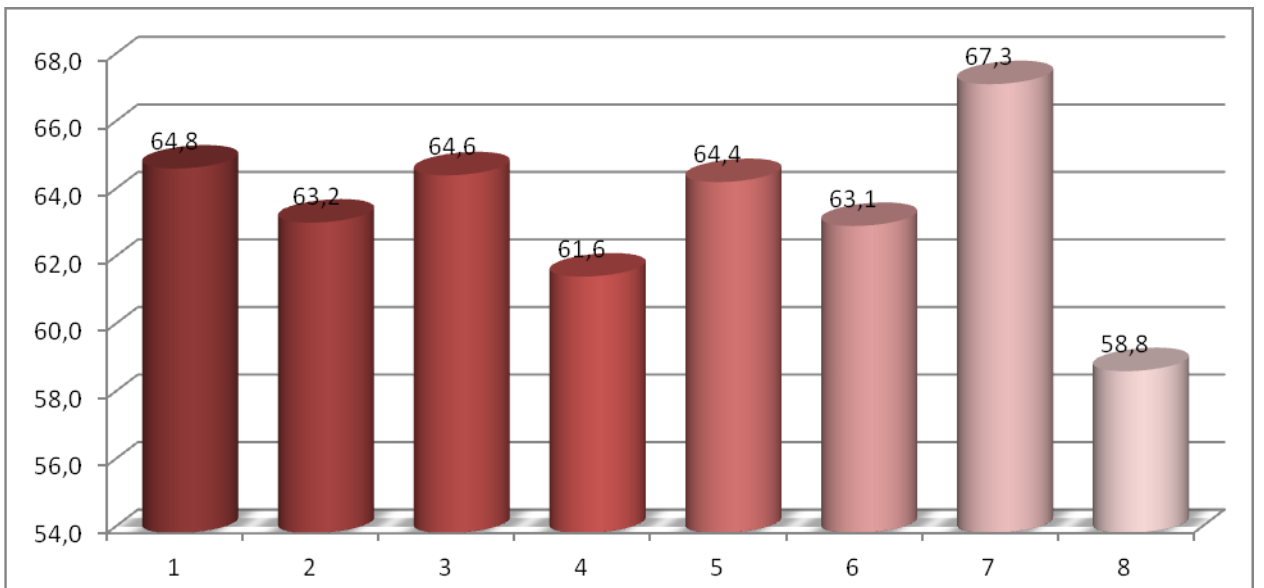
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Joniškio r. Žagarės gimnazija, Kęstučio g. 1, 84325 Žagarė	453744	6247641	62,9	65
2.	Liepų g. ir Kaštonų g. sankryža, Skaistgirys, Joniškio raj.	461861	6241534	53,6	65
3.	Joniškio r. Gataučių Marcės Katiliūtės mokykla, Mokyklos g. 6, Gataučių k. Gataučių sen., Joniškio r.	453744	6247641	60,4	65
4.	Joniškio r. Kriukų pagrindinė mokykla, Dariaus ir Girėno g. 2, Kriukų mstl., Kriukų sen., Joniškio r.	453744	6247641	53,5	65
5.	VŠĮ Joniškio ligoonė, Pašvitinio g. 21, Joniškis	453744	6247641	61,3	65
6.	Joniškio r. Plikiškių mokykla –daugiafunkcinis centras, Šilelių g. 2, Plikiškių k., Joniškio r.	479032	6245442	52,2	65
7.	Miesto a. ir Livonijos g. sankryža, Joniškis	476195	6234275	64,0	65
8.	Vilniaus g. ir M. Valančiaus g. sankryža, Joniškis	475742	6233428	57,9	65



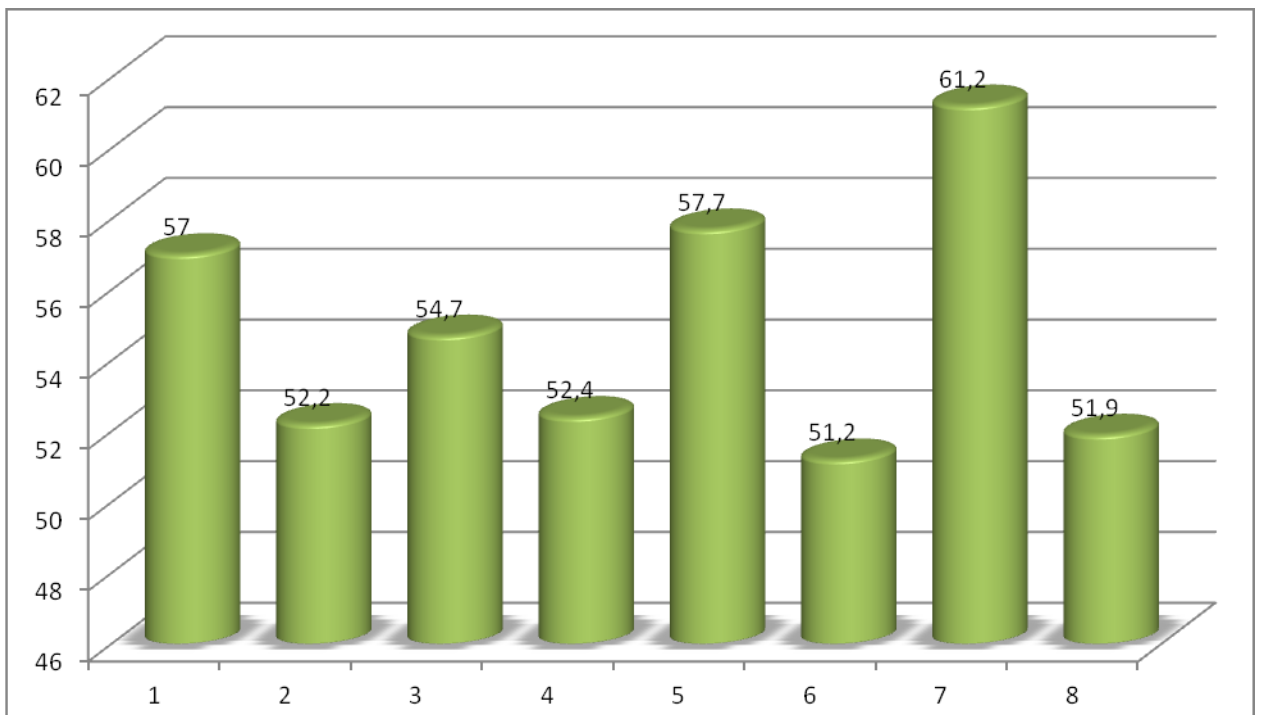
36 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.



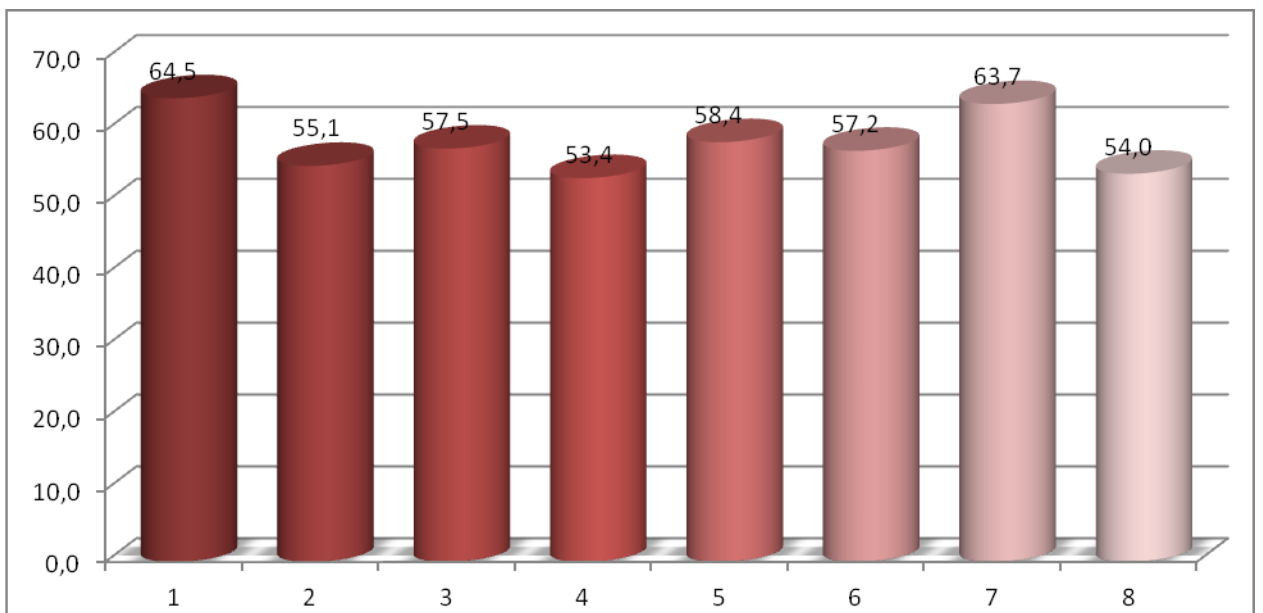
37 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.).
Ribinis dydis 65 dBA.



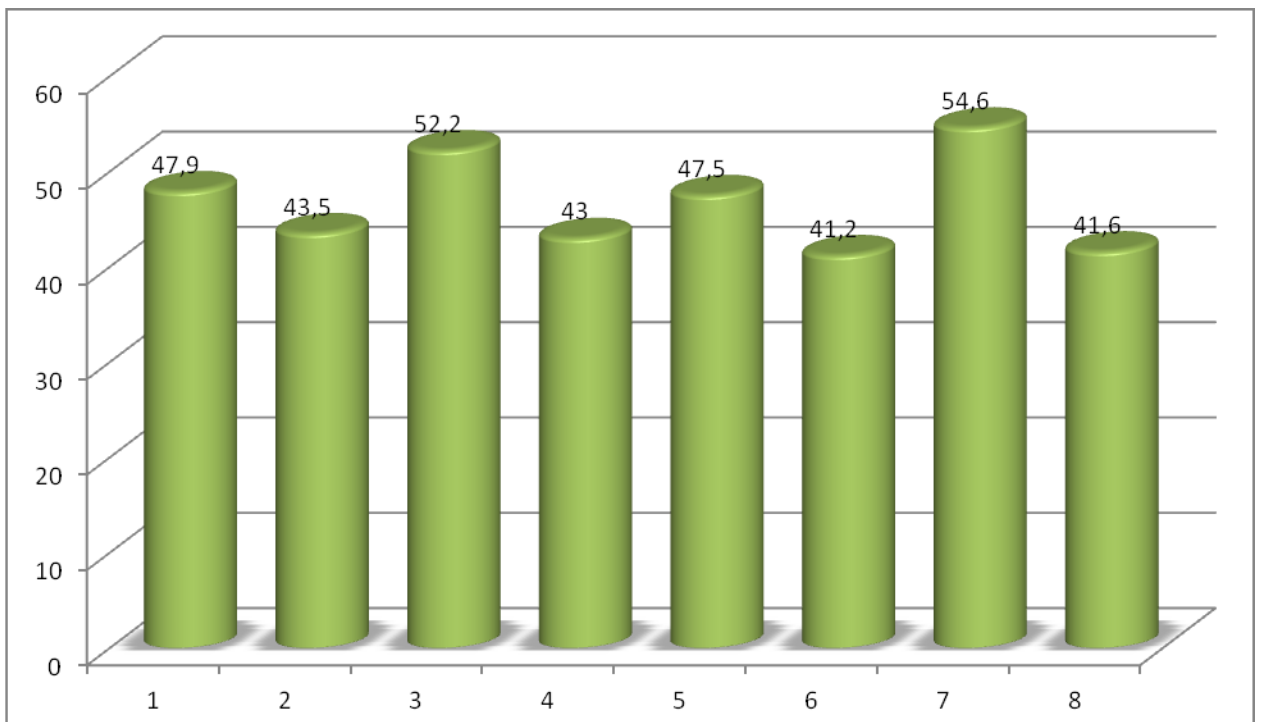
38 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.).
Ribinis dydis 65 dBA.



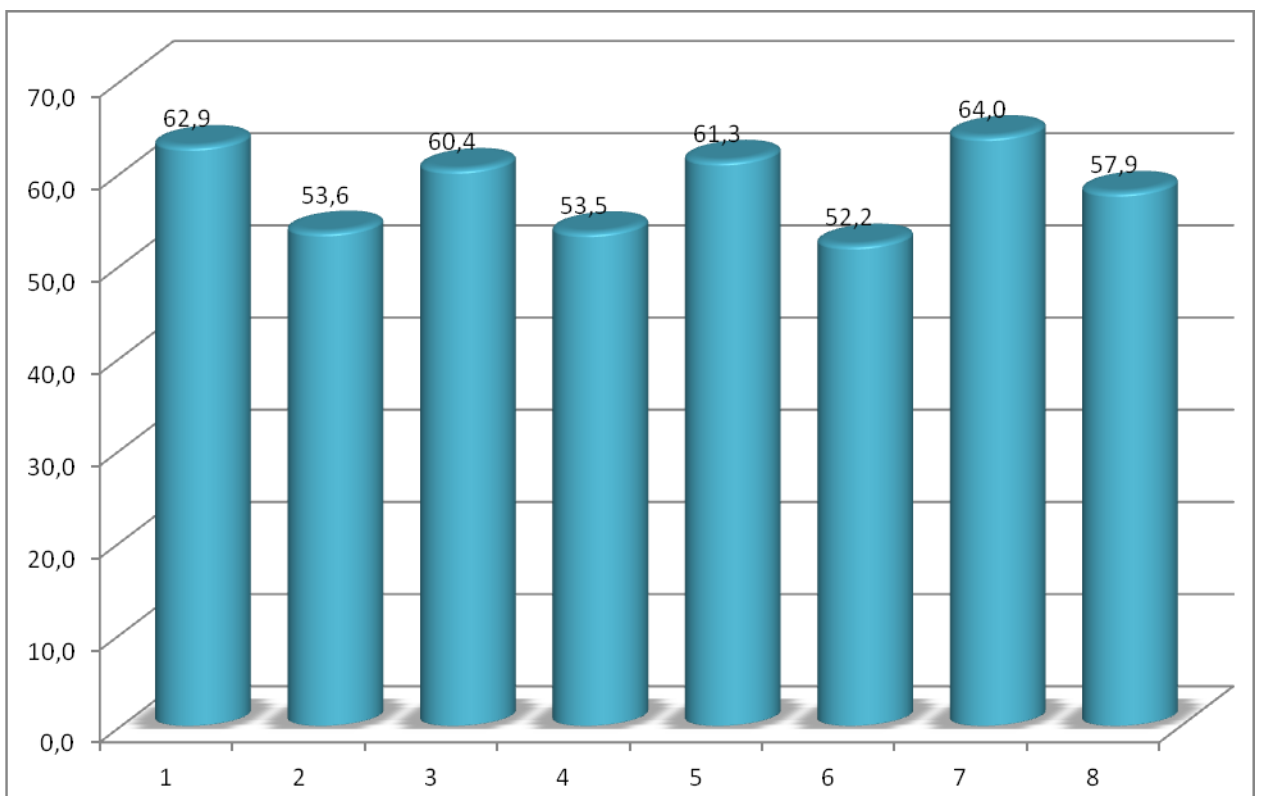
39 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA.



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



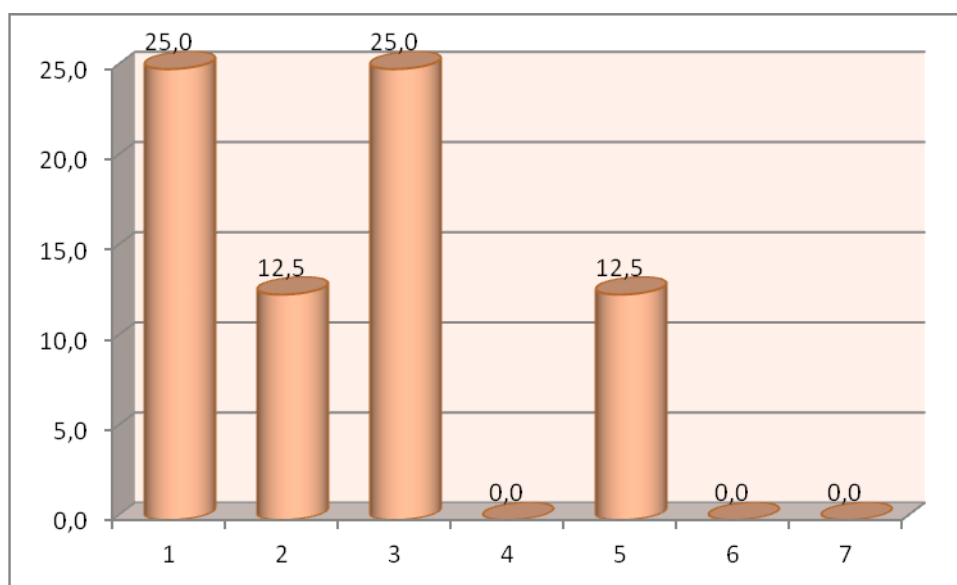
41 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.). Ribinis dydis 55 dBA.



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

Joniškio 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	25,0
2.	Lmax.	19-22	65	12,5
3.	Lmax.	22-7	60	25,0
4.	Lekv.	7-19	65	0,0
5.	Lekv.	19-22	60	12,5
6.	Lekv.	22-7	55	0,0
7.	Ldvn.		65	0,0



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

Joniškio rajono savivaldybėje 2017 m. gegužės mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 60,9 iki 71,9 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 2 matavimo vietose ir sudaro 25 %. Didžiausi viršijimai gauti 1 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 4 ir 6 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 50,2 iki 64,7 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos 1 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 2 ir 6 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 58,8 iki 67,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas gautas 1 matavimo vietoje ir sudaro 12,5 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 1 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 4 ir 8 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 51,2 iki 61,2 dBA. Vakaro ribinis dydis (60 dBA) viršijimas gautas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 12,5 %. Didžiausios reikšmės gautos 5 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 6 ir 8 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 53,4 iki 64,5 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai gauti 2 matavimo vietose ir sudaro 25 %. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 1 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 4 ir 8 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 41,2 iki 54,6 dBA. nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 6 ir 8 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose kito nuo 52,2 iki 64,0 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausios vertės gautos 1 ir 7 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 4 ir 6 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 12,5 % vakaro metu iki 25 % dieną ir naktį. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0 % nakties ir dienos metu iki 12,5 % vakare. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiuota nebuvo.

34 lentelė

2017 m. liepos 24-27 d. triukšmo matavimo rezultatai Joniškio 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 33:2011)				$L_{max.}$	70	65	60
				$L_{ekv.}$	65	60	55
1.	Joniškio r. Žagarės gimnazija, Kęstučio g. 1, 84325 Žagarė	453744	6247641	$L_{max.}$	68,4	62,1	59,4
				$L_{ekv.}$	63,2	53,2	46,9
2.	Liepų g. ir Kaštonų g. sankryža, Skaistgirys, Joniškio raj.	461861	6241534	$L_{max.}$	68,4	64,5	53,1
				$L_{ekv.}$	59,1	55,5	43,7
3.	Joniškio r. Gataučių Marcės Katiliūtės mokykla, Mokyklos g. 6, Gataučių k. Gataučių sen., Joniškio r.	453744	6247641	$L_{max.}$	77,3	68,9	64,2
				$L_{ekv.}$	63,7	59,8	51,5
4.	Joniškio r. Kriukų pagrindinė mokykla, Dariaus ir Girėno g. 2, Kriukų mstl., Kriukų sen., Joniškio r.	453744	6247641	$L_{max.}$	62,5	63,8	53,4
				$L_{ekv.}$	55,4	52,7	43,0
5.	VŠĮ Joniškio ligononė, Pašvitinio g. 21, Joniškis	453744	6247641	$L_{max.}$	69,1	63,2	55,4
				$L_{ekv.}$	62,5	54,5	45,2
6.	Joniškio r. Plikiškių mokykla – daugiafunkcinis centras, Šilelių g. 2, Plikiškių k., Joniškio r.	479032	6245442	$L_{max.}$	68,2	59,8	56,1
				$L_{ekv.}$	53,5	51,1	47,5
7.	Miesto a. ir Livonijos g. sankryža, Joniškis	476195	6234275	$L_{max.}$	75,4	69,1	59,5
				$L_{ekv.}$	65,3	62,6	50,6

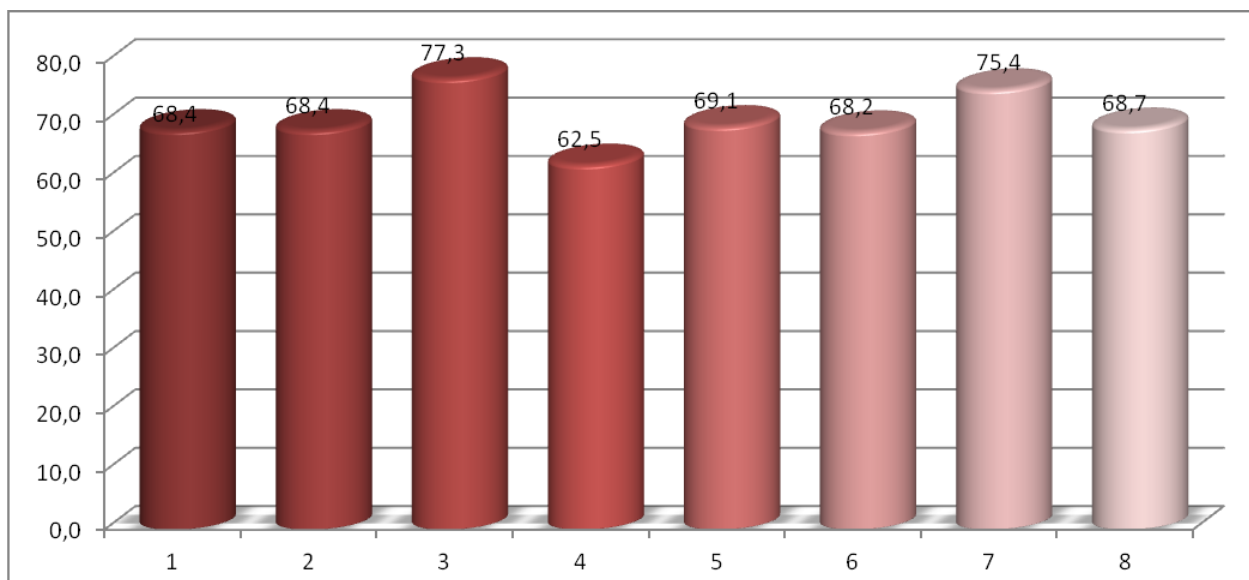
8.	Vilniaus g. ir M. Valančiaus g. sankryža, Joniškis	475742	6233428	$L_{max.}$	68,7	64,6	53,7
				$L_{ekv.}$	58,6	56,1	39,5

* Ribinė vertė $L_{nakties}$ rodikliui

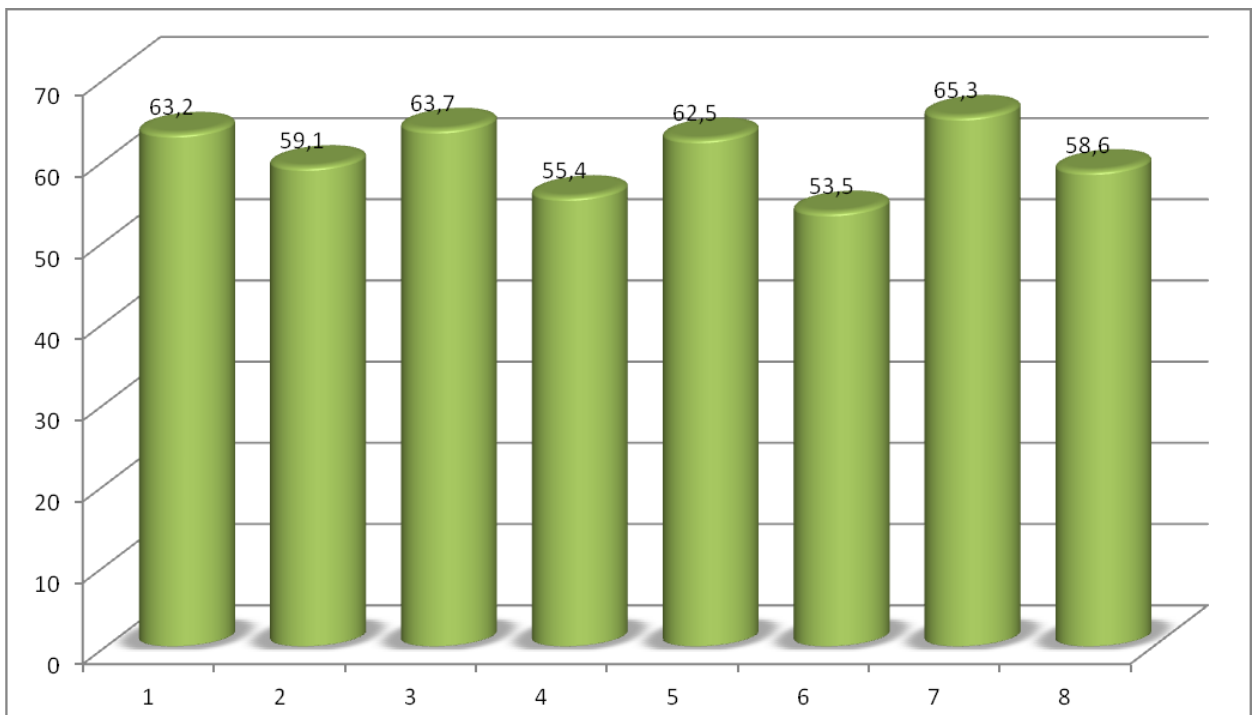
35 lentelė

Konsoliduotos 2017 m. liepos mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

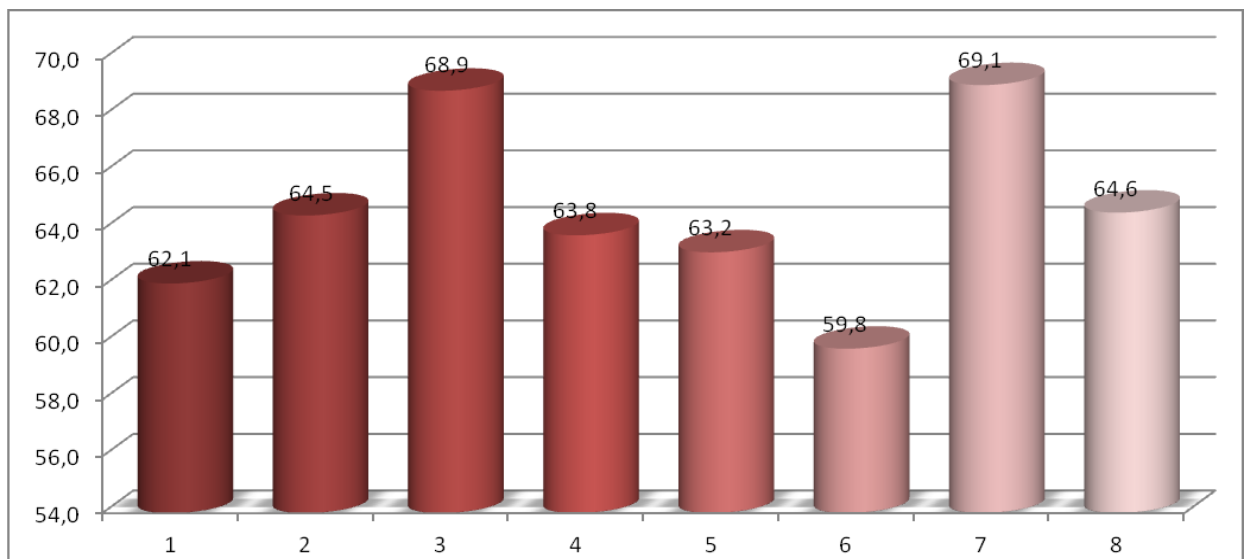
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Joniškio r. Žagarės gimnazija, Kęstučio g. 1, 84325 Žagarė	453744	6247641	61,2	65
2.	Liepų g. ir Kaštonų g. sankryža, Skaistgirys, Joniškio raj.	461861	6241534	58,3	65
3.	Joniškio r. Gataučių Marcės Katiliūtės mokykla, Mokyklos g. 6, Gataučių k. Gataučių sen., Joniškio r.	453744	6247641	63,3	65
4.	Joniškio r. Kriukų pagrindinė mokykla, Dariaus ir Girėno g. 2, Kriukų mstl., Kriukų sen., Joniškio r.	453744	6247641	55,3	65
5.	VšĮ Joniškio ligononė, Pašvitinio g. 21, Joniškis	453744	6247641	60,6	65
6.	Joniškio r. Plikiškių mokykla –daugiafunkcinis centras, Šilelių g. 2, Plikiškių k., Joniškio r.	479032	6245442	55,6	65
7.	Miesto a. ir Livonijos g. sankryža, Joniškis	476195	6234275	64,8	65
8.	Vilniaus g. ir M. Valančiaus g. sankryža, Joniškis	475742	6233428	57,8	65



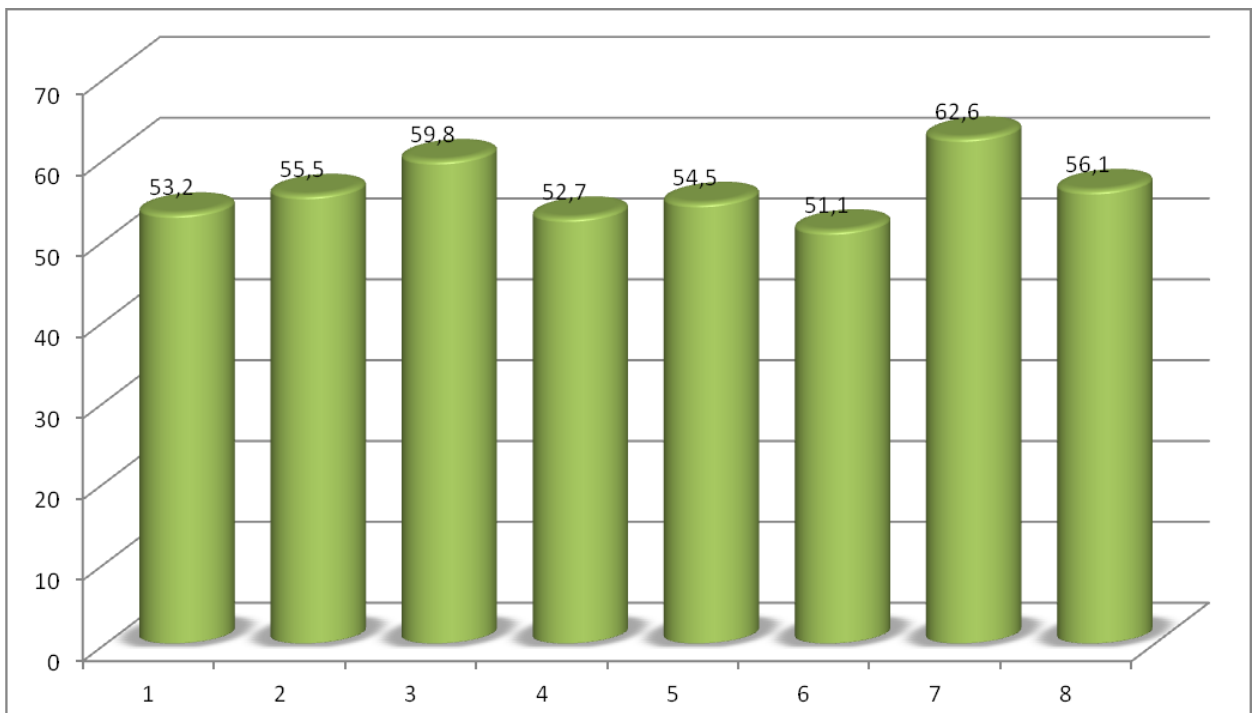
44 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.



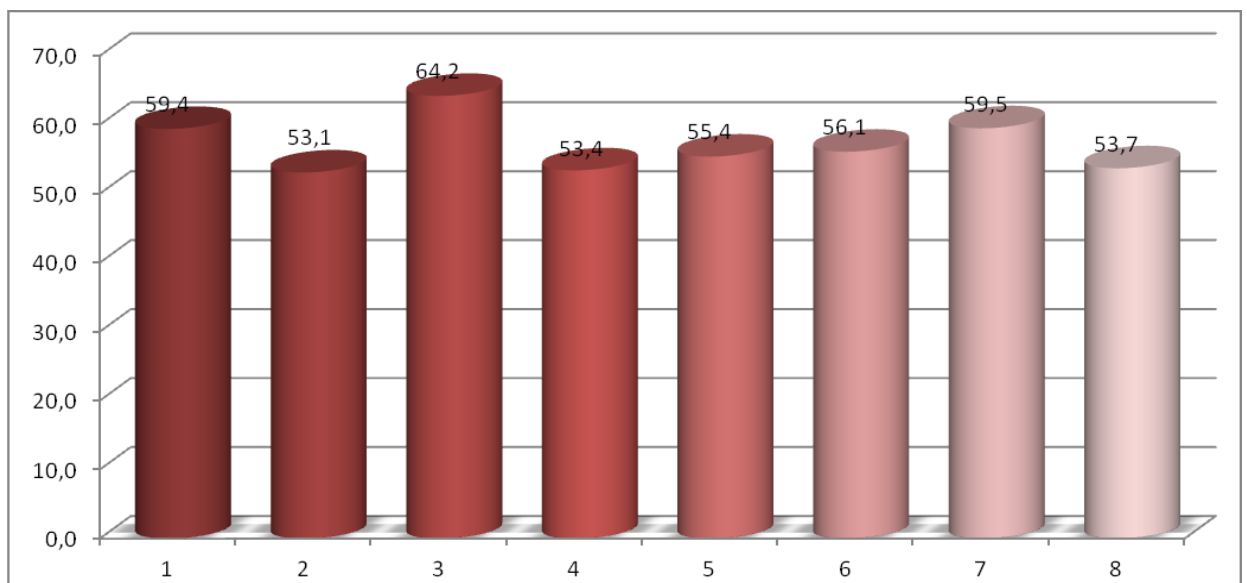
45 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.).
Ribinis dydis 65 dBA.



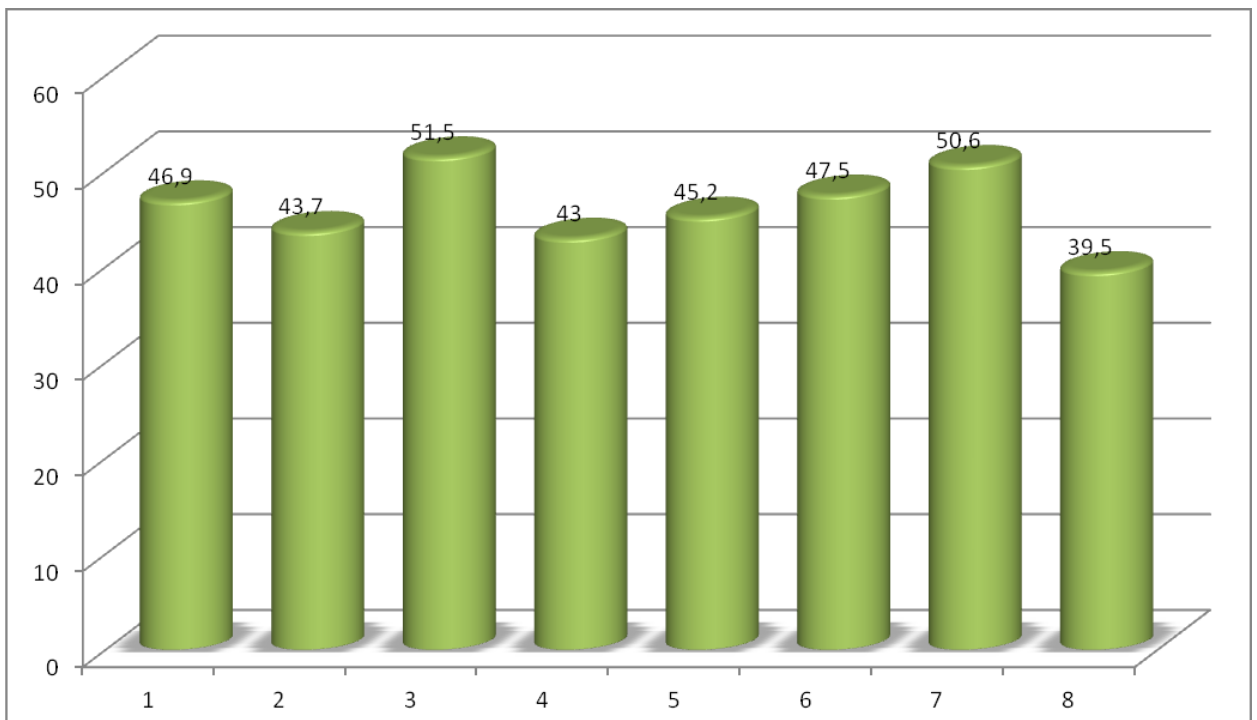
46 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.).
Ribinis dydis 65 dBA.



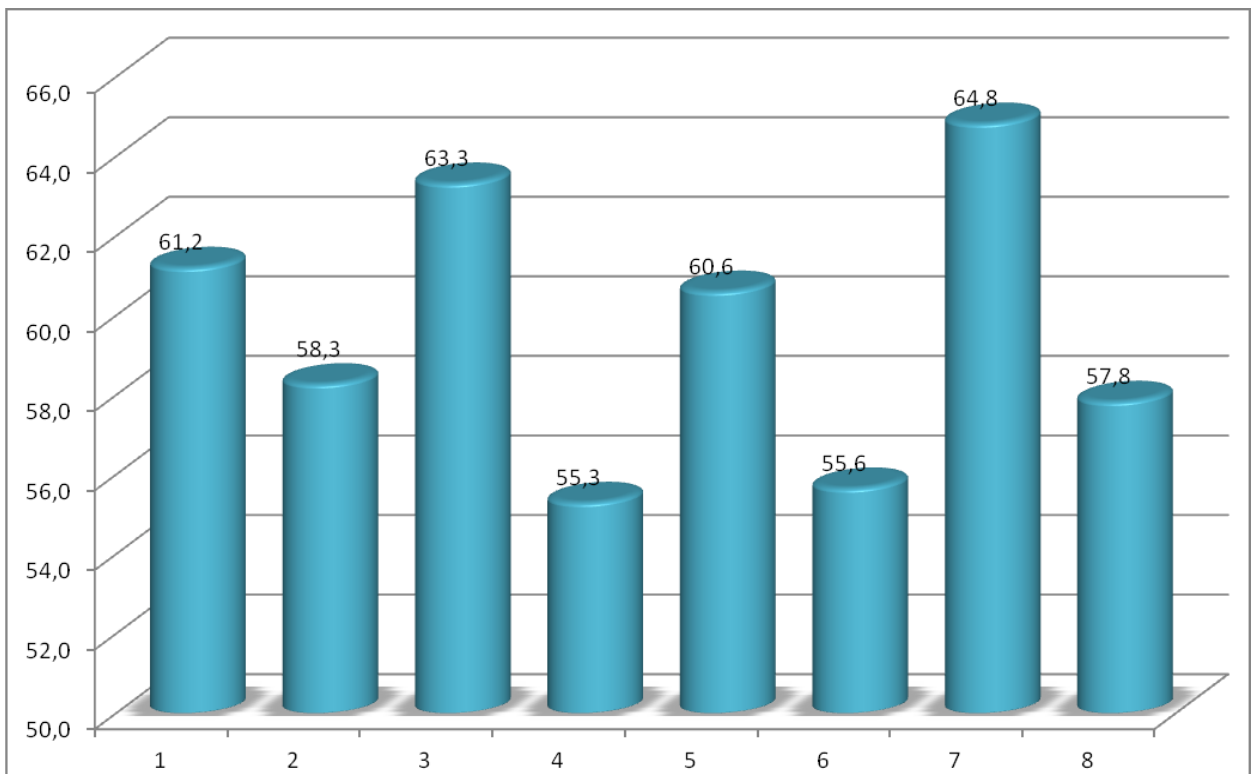
47 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA.



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



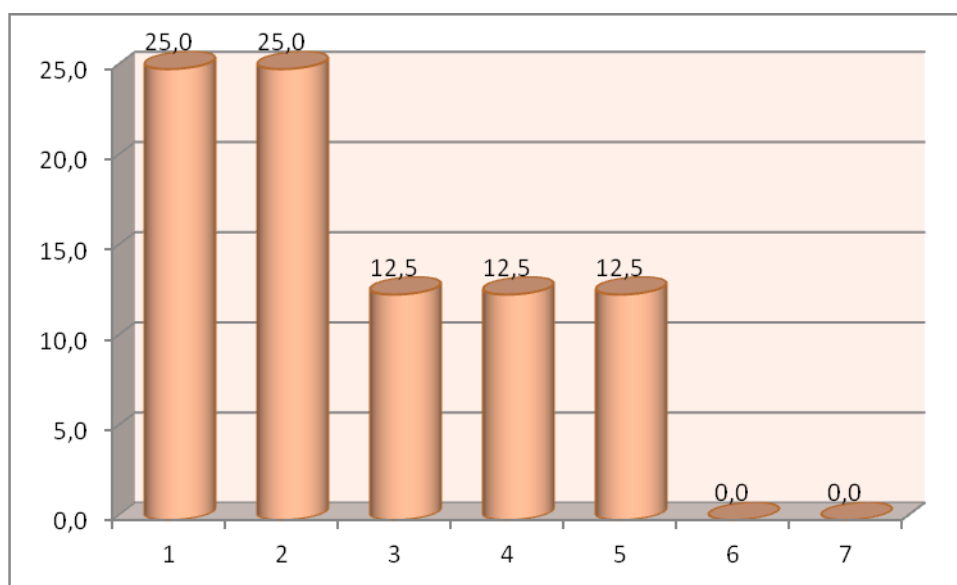
49 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.). Ribinis dydis 55 dBA.



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

Joniškio 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	25,0
2.	Lmax.	19-22	65	25,0
3.	Lmax.	22-7	60	12,5
4.	Lekv.	7-19	65	12,5
5.	Lekv.	19-22	60	12,5
6.	Lekv.	22-7	55	0,0
7.	Ldvn.		65	0,0



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

Joniškio rajono savivaldybėje 2017 m. liepos mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 62,5 iki 77,3 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 2 matavimo vietose ir sudaro 25 %. Didžiausi viršijimai gauti 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 4 ir 6 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 53,5 iki 65,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 12,5%. Didžiausios reikšmės gautos 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 4 ir 6 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 59,8 iki 69,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas gautas 2 matavimo vietose ir sudaro

25,0 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 1 ir 6 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 51,1 iki 62,6 dBA. Vakaro ribinis dydis (60 dBA) viršijimas gautas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 12,5 %. Didžiausios reikšmės gautos 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 4 ir 6 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 53,1 iki 64,2 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas gautas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 12,5 %. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 2 ir 4 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 39,5 iki 51,5 dBA. nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 4 ir 8 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose kito nuo 55,3 iki 64,8 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausios vertės gautos 3 ir 7 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 4 ir 6 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 12,5 % nakties metu iki 25 % dieną ir vakare. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0 % nakties metu iki 12,5 % dieną ir vakare. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiuota nebuvo.

37 lentelė

2017 m. lapkričio 27-29 d. triukšmo matavimo rezultatai Joniškio rajono savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y	L_{max}	L_d	L_v	L_n
Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)				L_{max}	70	65	60
				L_{ekv}	65	60	55
1.	Joniškio r. Žagarės gimnazija, Kęstučio g. 1, 84325 Žagarė	453744	6247641	L_{max}	69,5	64,2	55,8
				L_{ekv}	61,3	58,3	49,3
2.	Liepų g. ir Kaštonų g. sankryža, Skaistgirys, Joniškio raj.	461861	6241534	L_{max}	67,2	65,3	50,6
				L_{ekv}	60,8	58,2	40,8
3.	Joniškio r. Gataučių Marcės Katiliūtės mokykla, Mokyklos g. 6, Gataučių k. Gataučių sen., Joniškio r.	453744	6247641	L_{max}	72,6	66,2	61,1
				L_{ekv}	64,1	55,7	53,2
4.	Joniškio r. Kriukų pagrindinė mokykla, Dariaus ir Girėno g. 2, Kriukų mstl., Kriukų sen., Joniškio r.	453744	6247641	L_{max}	67,6	61,5	55,9
				L_{ekv}	60,2	58,2	44,7
5.	VšĮ Joniškio ligoonė, Pašvitinio g. 21, Joniškis	453744	6247641	L_{max}	70,3	66,2	58,5
				L_{ekv}	65,4	58,4	49,2
6.	Joniškio r. Plikiškių mokykla –	479032	6245442	L_{max}	67,2	62,6	58,6

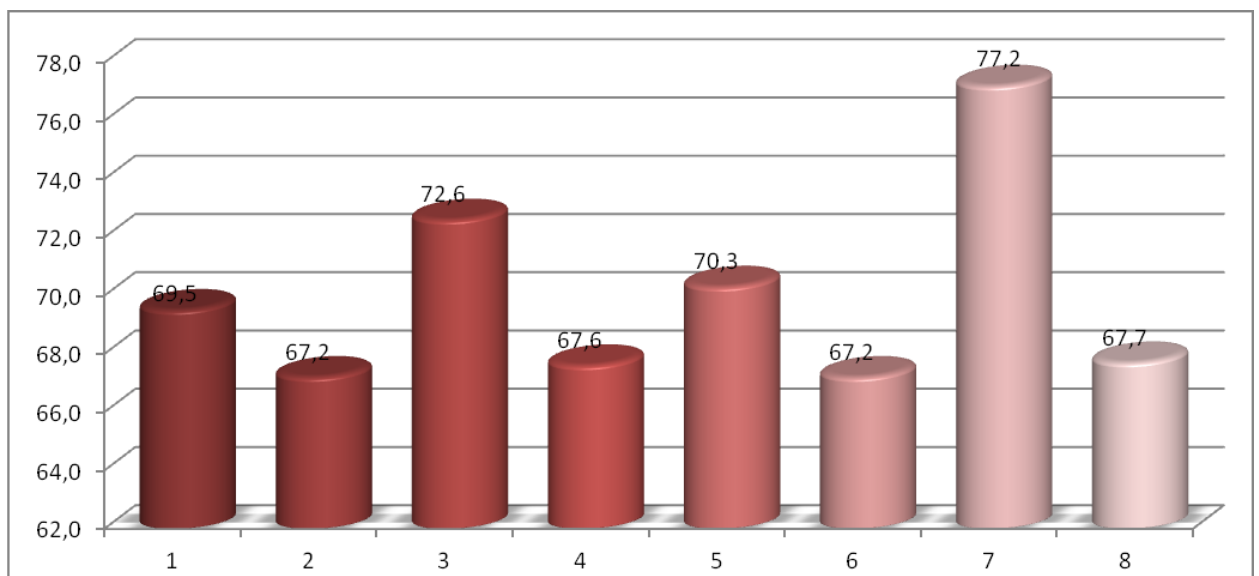
	daugiafunkcinis centras, Šilelių g. 2, Plikiškių k., Joniškio r.			$L_{ekv.}$	55,1	57,8	49,1
7.	Miesto a. ir Livonijos g. sankryža, Joniškis	476195	6234275	$L_{max.}$	77,2	72,2	66,2
				$L_{ekv.}$	66,9	61,0	52,3
8.	Vilniaus g. ir M. Valančiaus g. sankryža, Joniškis	475742	6233428	$L_{max.}$	67,7	62,8	58,2
				$L_{ekv.}$	56,2	54,1	42,1

* Ribinė vertė $L_{nakties}$ rodikliui

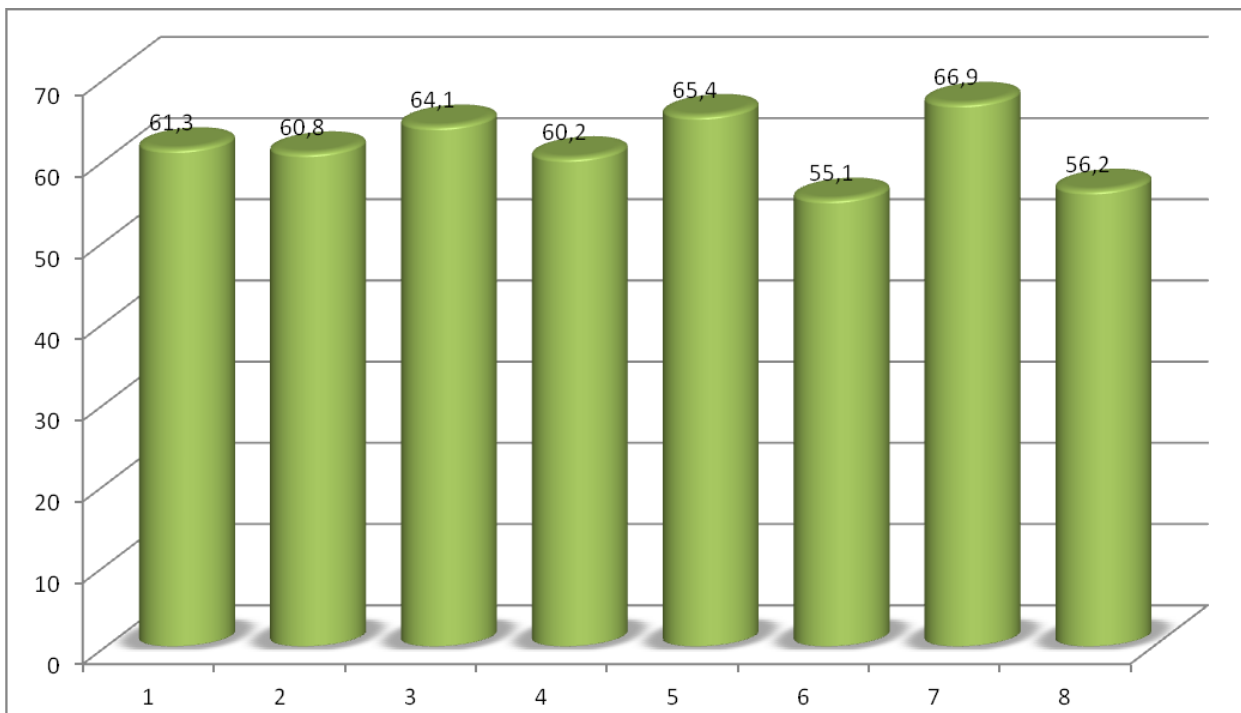
38 lentelė

Konsoliduotos 2017 m. lapkričio mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

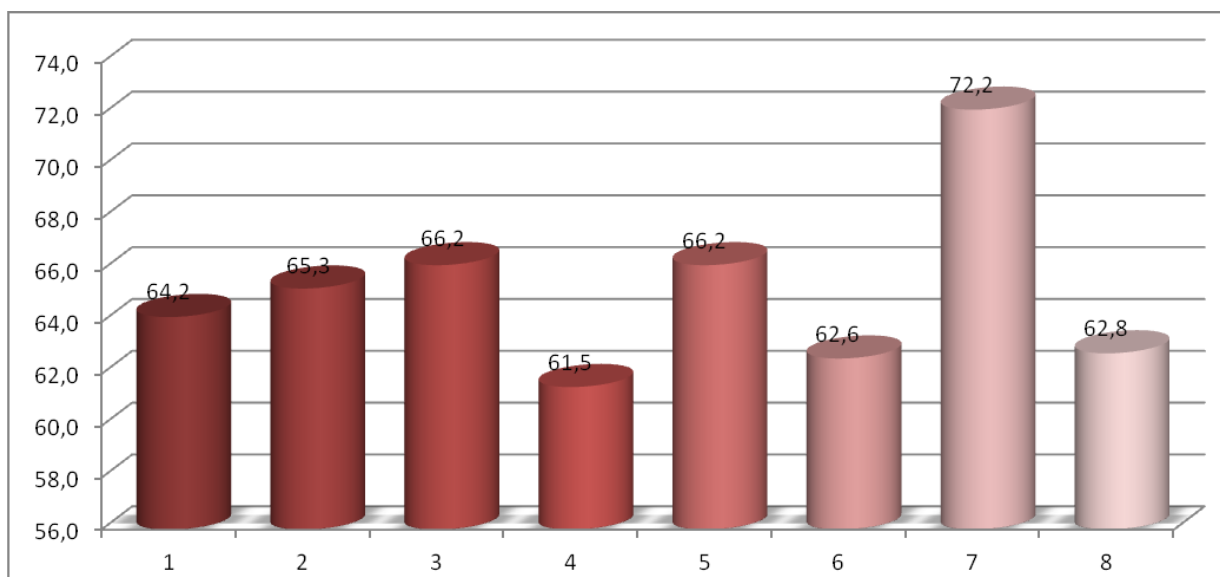
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Joniškio r. Žagarės gimnazija, Kęstučio g. 1, 84325 Žagarė	453744	6247641	61,2	65
2.	Liepų g. ir Kaštonų g. sankryža, Skaistgirys, Joniškio raj.	461861	6241534	60,0	65
3.	Joniškio r. Gataučių Marcės Katiliūtės mokykla, Mokyklos g. 6, Gataučių k. Gataučių sen., Joniškio r.	453744	6247641	63,4	65
4.	Joniškio r. Kriukų pagrindinė mokykla, Dariaus ir Girėno g. 2, Kriukų mstl., Kriukų sen., Joniškio r.	453744	6247641	59,9	65
5.	VšĮ Joniškio ligononė, Pašvitinio g. 21, Joniškis	453744	6247641	63,8	65
6.	Joniškio r. Plikiškių mokykla –daugiafunkcinis centras, Šilelių g. 2, Plikiškių k., Joniškio r.	479032	6245442	58,8	65
7.	Miesto a. ir Livonijos g. sankryža, Joniškis	476195	6234275	65,7	65
8.	Vilniaus g. ir M. Valančiaus g. sankryža, Joniškis	475742	6233428	56,0	65



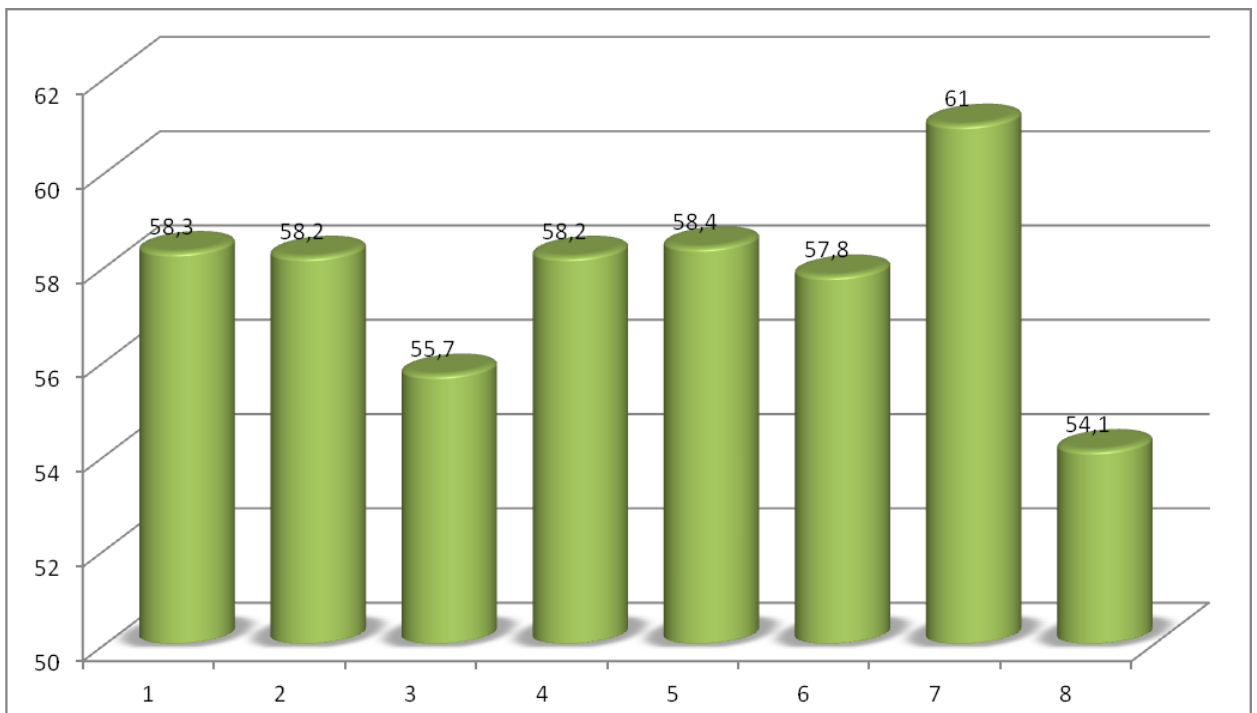
52 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.



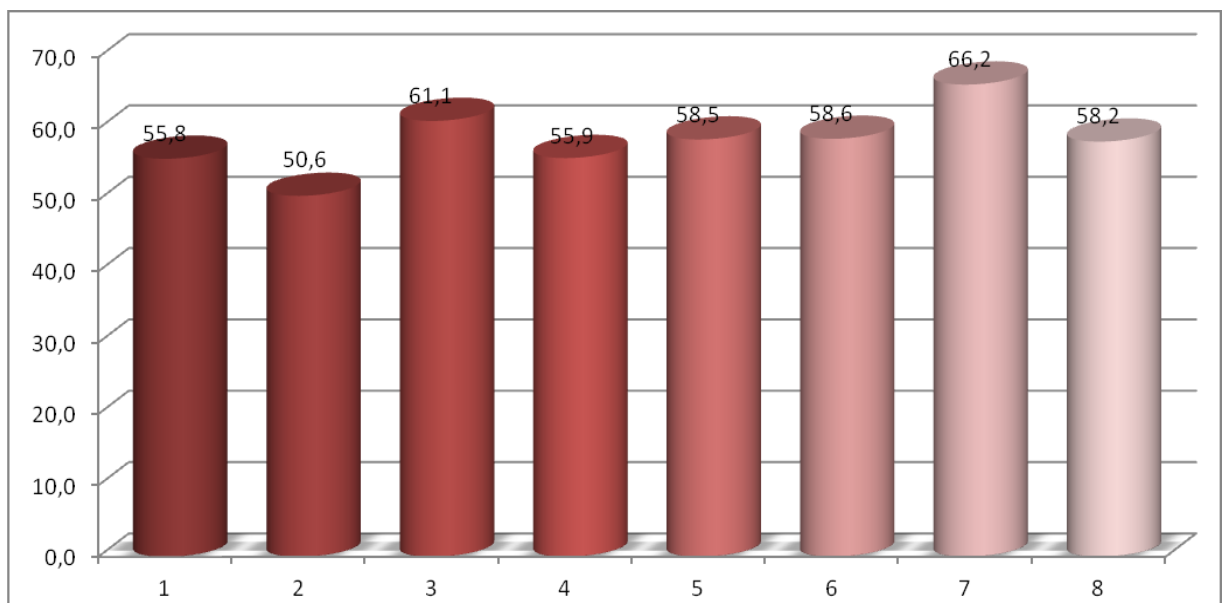
53 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.).
Ribinis dydis 65 dBA.



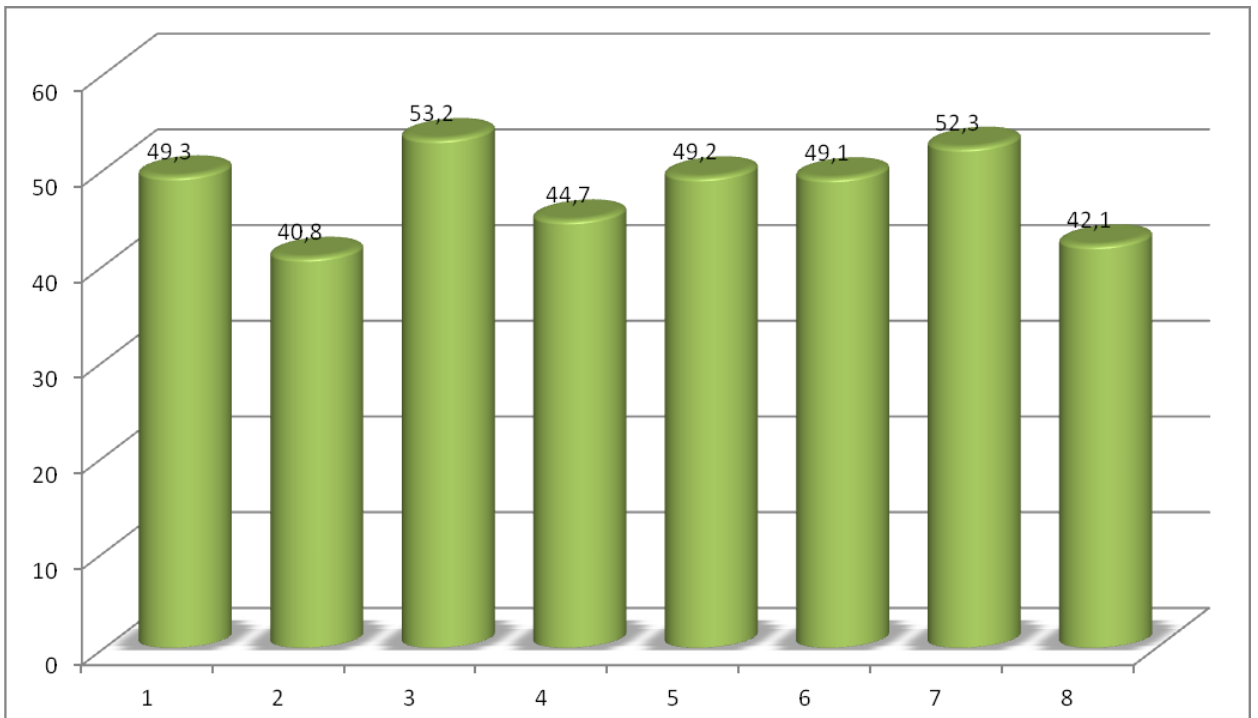
54 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.).
Ribinis dydis 65 dBA.



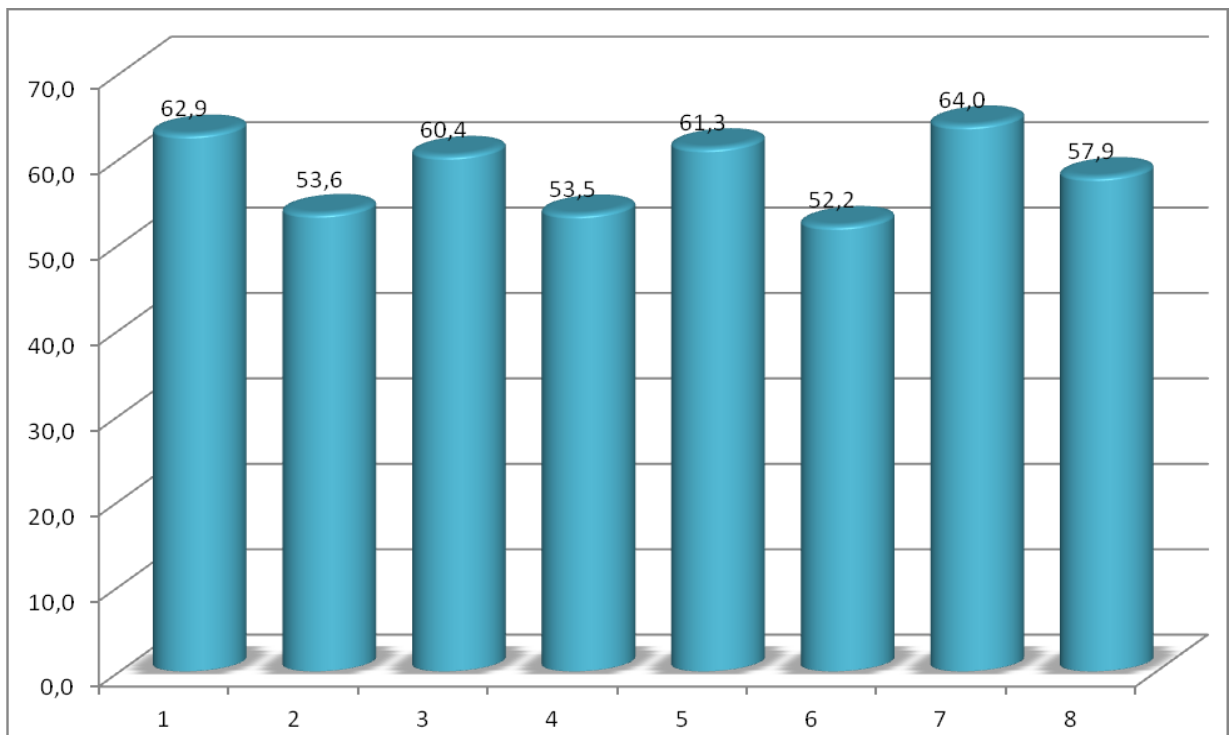
55 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA.



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



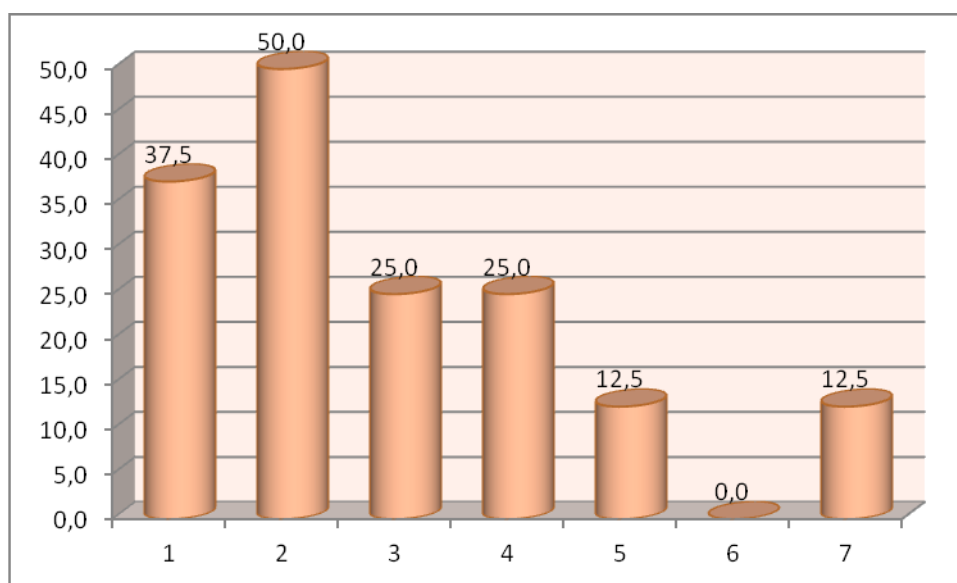
57 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.). Ribinis dydis 55 dBA.



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

Joniškio 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	37,5
2.	Lmax.	19-22	65	50,0
3.	Lmax.	22-7	60	25,0
4.	Lekv.	7-19	65	25,0
5.	Lekv.	19-22	60	12,5
6.	Lekv.	22-7	55	0,0
7.	Ldvn.		65	12,5



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

Joniškio rajono savivaldybėje 2017 m. lapkričio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 67,2 iki 77,2 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 3 matavimo vietose ir sudaro 37,5 %. Didžiausi viršijimai gauti 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 2 ir 6 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 55,1 iki 66,9 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai užfiksuoti dviejuose matavimo vietose ir sudaro 25 %. Didžiausios reikšmės gautos 5 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 6 ir 8 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 61,5 iki 72,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti keturiuose matavimo vietose ir sudaro 50,0 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 4 ir 6 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 54,1 iki 61,0 dBA. Vakaro ribinis dydis (60 dBA) viršijimas gautas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 12,5 %. Didžiausios reikšmės gautos 5 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 3 ir 8 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 50,6 iki 66,2 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai gauti 2 matavimo vietose ir sudaro 25 %. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 1 ir 2 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 40,8 iki 53,2 dBA. nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos 3 ir 7 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 2 ir 8 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose kito nuo 56,0 iki 65,7 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas apskaičiuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 12,5%. Didžiausios vertės gautos 5 ir 7 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 6 ir 8 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 25 % nakties metu iki 50 % vakare. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0 % nakties metu iki 25,0 % dieną. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimas ribiniam dydžiui apskaičiuotas vienoje matavimo vietoje.

IŠVADOS

Apibendrinus Joniškio rajono savivaldybėje 2017 m. atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenimis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo kito nuo 50,6 iki 77,3 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 7, vakaro metu 7 o nakties 5 matavimo vietose. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 3 ir 7 matavimo vietose, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 39,5 iki 66,9 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 3 o vakaro metu 3 matavimo vietose. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 5 ir 7 matavimo vietose.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė tyrimo vietose kito nuo 52,2 iki 65,7 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas apskaičiuotas vienoje matavimo vietoje.

Matavimo vietų, kuriose viršijami triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, skaičius Joniškio rajone kito nuo 0 % iki 50,0 %. Daugiausia maksimalaus triukšmo viršijimų gauta dienos ir vakaro metu. Daugiausiai ekvivalentinio triukšmo ribinių dydžių viršijimų gauta dienos ir vakaro metu.

REKOMENDACIJOS

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

- 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 mažinimas jo sklidimo kelyje: saugančios nuo triukšmo sienos, užtvartos, pylimai ar iškasos ir pan.
- Triukšmo mažinimo priemonės ties jautriais taškais: geresnė pastatų fasadų izoliacija, langai, praleidžiantys mažiau triukšmo ir pan. Tokios priemonės dažniausiai taikomos, kai nėra galimybių triukšmo sumažinti kitomis priemonėmis.

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

LITERATŪRA

1. Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
2. LR triukšmo valdymo įstatymas (2004).
3. LST ISO 1996-1:2005 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir įvertinimo tvarka“.
4. LST ISO 1996-2:2008 „Akustika. Aplinkos triukšmo apibūdinimas, matavimas ir įvertinimas. 2 dalis. Aplinkos triukšmo lygių nustatymas“.

5. Tyliųjų zonų nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
6. Triukšmo prevencijos zonų apskrityse nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
7. Valstybinė triukšmo prevencijos veiksmų 2007-2013 metų programa (2007).