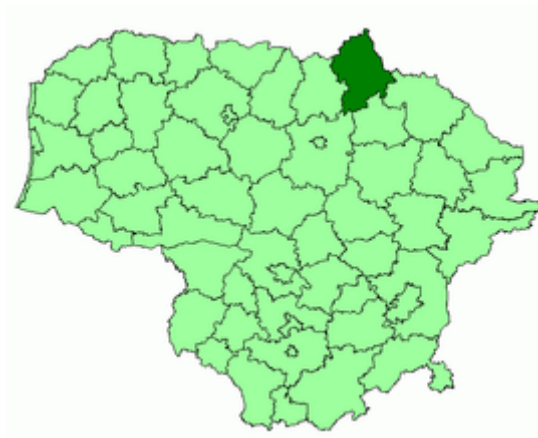


**BIRŽŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS  
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA  
UŽ 2018 M.**



Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2022 m. programos 2018 m. konsoliduotą ataskaitą parengė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2005 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ..... ir kokybės vadybininkas Ramūnas Markauskas .....

Biržų rajono savivaldybės administracija



Vytauto g. 38, LT-41143 Biržai  
Tel. (8 450) 43 142  
Faks. (8 450) 43 134  
savivaldybe@birzai.lt  
<http://www.birzai.lt/>

Darnaus vystymosi institutas



Aušros al. 66 a., LT-76233 Šiauliai  
Tel. (8 ~ 672) 26 226  
El.p.: [info@institute.lt](mailto:info@institute.lt)  
[www.institute.lt](http://www.institute.lt)

## TURINYS

<b>1. BENDROJI DALIS .....</b>	<b>4</b>
<b>2. APLINKOS ORO MONITORINGAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS .....</b>	<b>30</b>
<b>4. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS .....</b>	<b>51</b>
<b>5. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS .....</b>	<b>67</b>
<b>6. BENDRAS APLINKOS MONITORINGO VERTINIMAS .....</b>	<b>101</b>

## **1. BENDROJI DALIS**

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Biržų 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. Biržų rajono savivaldybės teritorijos darnus vystymasis yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie antropogeninės taršos monitoringo komponentus (aplinkos oro, aplinkos triukšmo, paviršinio vandens). Dėl šios priežasties 2016 m. lapkričio 24 d. Biržų rajono savivaldybės taryba sprendimu Nr. T – 227 patvirtino Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017 – 2022 m. programą, kurioje pateikiami kiekvieno aplinkos monitoringo komponento tikslai, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“ remiantis pasirašyta Paslaugų viešojo pirkimo – pardavimo sutartimi Nr. SRV-108 nuo 2017-05-05 d. įgyvendina Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017 – 2022 m. programą.

## 2. APLINKOS ORO MONITORINGAS

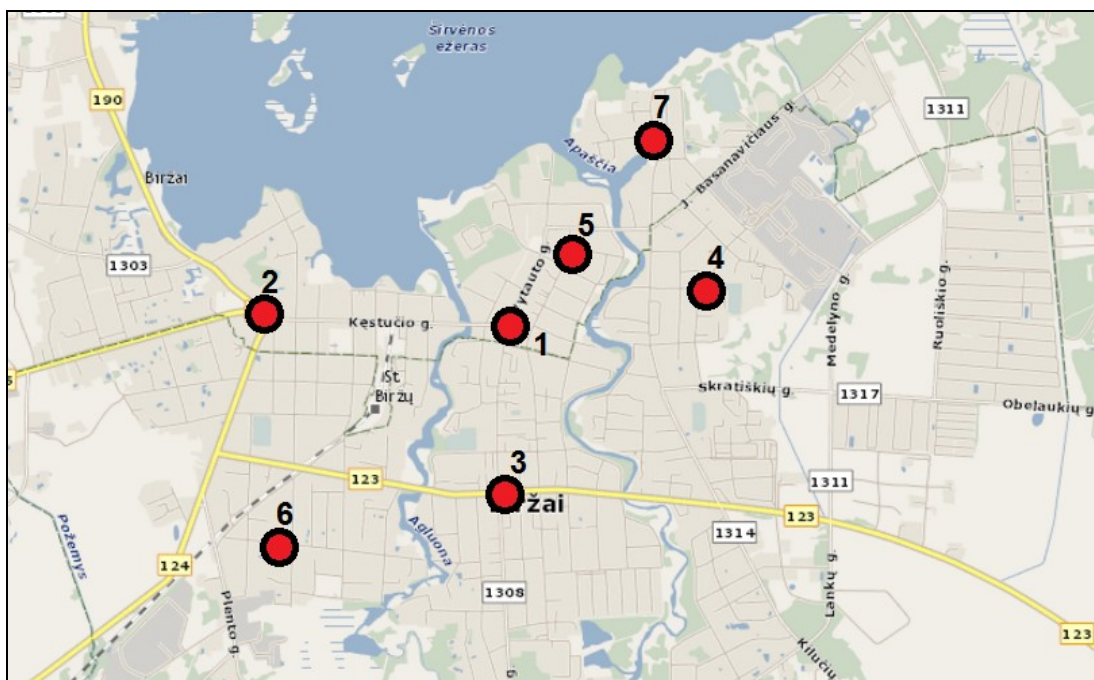
2018 m. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti antropogeninės oro taršos tyrimai. Tyrimo taškuose 6, 7, 8, 9, 10 (žr. 1 lentelę) antropogeninės oro taršos tyrimai atlikti 2018 m. kovo 7 – 21 d., 2018 m. birželio 14-28 d., 2018 m. rugpjūčio 9-23 d. ir 2018 m. lapkričio 2-16 d. pasyvių sorbentų būdu matuojant sieros dioksido (SO<sub>2</sub>), azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>, etilbenzeno, (para–; meta–; orto–) ksileno C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> koncentracijas. Ties Laisvės g. 20, Biržuose, Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryža, Nemunėlio Radviliškis, Biržų raj. ir Likėnėlių g., Žalioji g. sankryža, Pabiržė, Biržų raj., t.y. 6, 9 ir 10 taškuose (žr. 1 lentelę) pasyvių sorbentų būdu 2018 m. kovo 7 – 21 d. ir 2018 m. birželio 14-28 d., 2018 m. rugpjūčio 9-23 d. ir 2018 m. lapkričio 2-16 d. tirta amoniako koncentracija. Mobilios laboratorijos pagalba 1-5 taškuose (žr. 1 lentelę) 2018 m. atlikti 8 kietųjų dalelių (KD10) ir anglies monoksido (CO) koncentracijų matavimai, kurie buvo tolygiai išdėstyti per 2018 metų 12 – kos mėnesių laikotarpį ir kiekvienas iš 8 longitudinalinių matavimų 1-5 taškuose truko savaitę. KD10 ir CO matavimų iniciavimo datos tyrimo taške Nr.1: 2018-01-05/06 d.; 2018-03-02/03 d.; 2018-05-04/05 d.; 2018-06-01/02 d.; 2018-07-02/03 d.; 2018-09-10/11 d.; 2018-11-05/06 d.; 2018-12-03/04 d. Tyrimo taške Nr.2: 2018-01-12/13 d.; 2018-03-09/10 d.; 2018-05-09/10 d.; 2018-06-08/09 d.; 2018-07-03/04 d.; 2018-09-11/12 d.; 2018-11-06/07 d.; 2018-12-04/05 d. Tyrimo taške Nr.3: 2018-01-19/20 d.; 2018-03-16/17 d.; 2018-05-16/17 d.; 2018-06-15/16 d.; 2018-07-04/05 d.; 2018-09-12/13 d.; 2018-11-07/08 d.; 2018-12-05/06 d. Tyrimo taške Nr. 4: 2018-01-26/27 d.; 2018-03-23/24 d.; 2018-05-23/24 d.; 2018-06-22/23 d.; 2018-07-05/06 d.; 2018-09-13/14 d.; 2018-11-08/09 d.; 2018-12-06/07 d. Tyrimo taške Nr.5: 2018-02-03/04 d.; 2018-03-30/31 d.; 2018-04-27/28 d.; 2018-06-29/30 d.; 2018-07-06/07 d.; 2018-09-14/15 d.; 2018-11-09/10 d.; 2018-12-07/08 d.

**Tyrimų tikslas:** gauti ir teikti sistemiską matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie teršalų dydžių (koncentracijų ore vertės, srautai į žemės paviršių ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu. Gautų rezultatų pateikimas visuomenei.

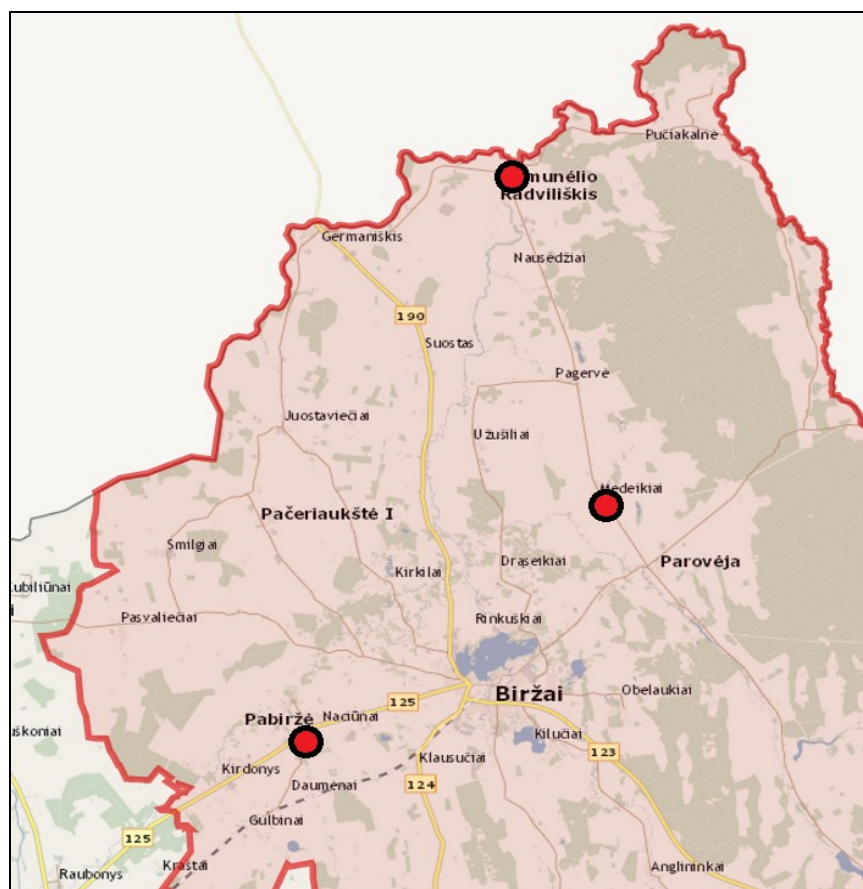
### **Tyrimo uždaviniai:**

- kaupti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis;
- vertinti aplinkos oro kokybę Biržų r. sav. teritorijoje.

**Tyrimo objektas:** antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas pateiktos 1 – 2 pav. Antropogeninės oro taršos stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 1 lentelėje.



1 pav. Aplinkos oro monitoringo vietų tinklas Biržų mieste



2 pav. Aplinkos oro monitoringo vietų tinklas Biržų rajone

## Biržų rajono oro monitoringo vietos

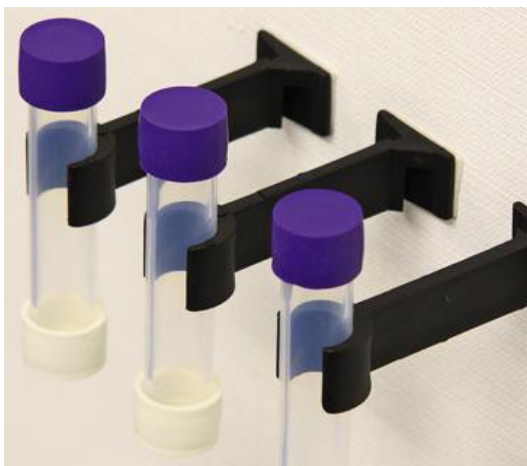
Eil. Nr.	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje	
		X	Y
1.	Kęstučio g., Vytauto g. sankryža, Biržai	546944	6230021
2.	Pasvalio g., Kęstučio g., Vabalninko g. sankryža, Biržai	545894	6230061
3.	Vytauto g., Respublikos g. sankryža, Biržai	546912	6229285
4.	Bitės g., Kaštonų g. sankryža (prie Kaštonų pagr. m-klos), Biržai	547824	6230185
5.	Janonio aikštė, Biržai	547192	6230349
6.	ties Laisvės g.20, Biržai	545854	6229069
7.	Malūno g., Latvygalos g. sankryža, Biržai	547594	6230841
8.	Viniaus g., Biržų g. sankryža, Medeikiai, Parovėjos seniūnija, Biržų raj.	550933	6238267
9.	Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryža, Nemunėlio Radviliškis, Biržų raj.	547583	6251956
10.	Likenėlių g., Žalioji g. sankryža, Pabiržė, Biržų raj.	539990	6228615

**Tyrimo metodika.** Anglies monoksido (CO) ir kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracijų matavimams Biržų rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje būtini oro mėginiai buvo siurbiami į mobilią laboratoriją ir analizuojami „APMA370“ ir „BAM1020“ tipo analizatoriais. Gautas vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo mažiausiomis atitinkamo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtomis teisės aktuose.

Pasyvūs sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 3-6 pav.). Dvi savaites NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH<sub>3</sub>) koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

Pasyvūs sorbentai buvo kabinami 2-3 metrų aukštyje. Aplinka, kurioje buvo eksponuojami sorbentai buvo atvira, neapsupta pašaliniais objektais, trikdančiais laisvą oro cirkuliaciją (vėdinimą). Taip pat buvo pasirūpinta, kad pritvirtinti sorbentai nebūtų lengvai prieinami pašaliniais asmenims. Prieš eksponavimą ir po jo visi pasyvūs sorbentai buvo sandariai uždaromi ir laikomi vėsioje, tamsioje vietoje. Pasibaigus pasyviųjų sorbentų

eksponavimo laikui, jie buvo išsiunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją analizei. Eksponuojant pasyvius sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyvių sorbentų techninėmis charakteristikomis.



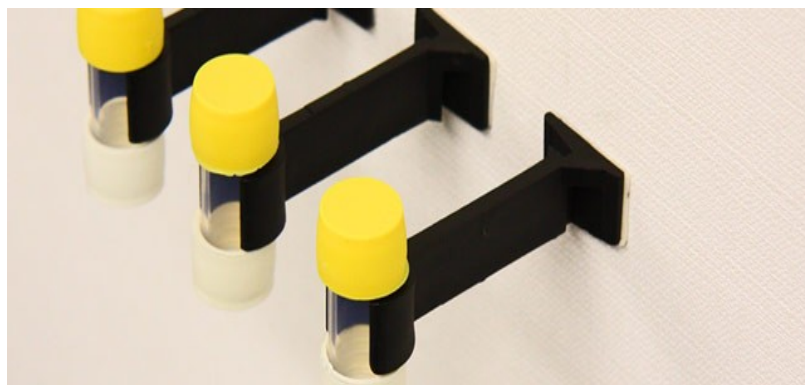
**3 pav.** SO<sub>2</sub> pasyvus sorbentas



**4 pav.** NO<sub>2</sub> pasyvus sorbentas



**5 pav.** LOJ pasyvus serbentas



**6 pav.** amoniako (NH<sub>3</sub>) 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.

## 2 lentelė

### Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Leistinas nukrypimo dydis
SO <sub>2</sub>	1 val.	350 (24k.)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO <sub>2</sub>	24 val.	125 (3k.)	–
SO <sub>2</sub>	1 m., 1/2m. *	20 E	–
NO <sub>2</sub>	1 val.	200 (18 k.)	50 %
NO <sub>2</sub>	1 m.	40	50 %
PM <sub>10</sub>	24 val.	50 (35 k.)	50 %
PM <sub>10</sub>	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	8 val. **	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	6 $\text{mg}/\text{m}^3$

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 (O<sub>3</sub>) reikalavimus.

E – ekosistemų apsaugai

A – augmenijos apsaugai

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

### 3 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės įvertinus leistinus nukrypimo dydžius

Medžiagos pavadinimas	Paros vidurkis	Max 1 h vidurkis	Max 8 h vidurkis
Amoniakas (µg/m <sup>3</sup> )	5,0		
Kietosios dalelės (PM <sub>10</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> )	50		
Azoto dioksidas (µg/m <sup>3</sup> )		211/400*	
Sieros dioksidas (µg/m <sup>3</sup> )	125	350/500*	
Anglies monoksidas (CO) (mg/m <sup>3</sup> )			10

\* 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 ėmikliai 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 ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas.

## TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

**Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>).** Tai atmosferos teršalas, susidarantis degimo (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių) procese, taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Sieros dioksido kiekį aplinkos ore galima sumažinti naudojant mažai sieros turintį kurą ar naudojant išlakų nusierinimo įrenginius. Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki SO<sub>3</sub> (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO<sub>3</sub> greitai virsta sulfatais bei sieros rūgšties aerozoliais. Sieros rūgšties lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra vienas iš svarbiausių rūgščių lietuvių komponentų.

Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Esant tiesioginiam žmogaus odos kontaktui su SO<sub>2</sub>, oda sudirginama, esant didesnėms koncentracijoms, gali nudegti. Įkvėptas SO<sub>2</sub> suvaržo bronchus, kartu pasunkina ir padažnina kvėpavimą ir širdies ritmą. SO<sub>2</sub> gali paspartinti esamų kvėpavimo takų ligas. SO<sub>2</sub> ir kietosios dalelės veikia sinergetiškai, nes paspartina SO<sub>2</sub> oksidaciją į sieros rūgštį.

Įkvėpta sieros rūgštis (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) skatina kvėpavimo sistemos gleivių išsiskyrimą, o tai savo ruožtu sumažina organizmo gebėjimą pašalinti dulkes ir padidina infekcijos prasiskverbimo į kvėpavimo takus galimybę.

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

Ypač kenksmingas SO<sub>2</sub> ir rūgščių kritulių poveikis materialinėms vertybėms. Esant rūgščiai terpei, greitėja metalų korozija, mažėja įvairių audinių atsparumas. Žalojamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonai, plytos, plastmasės, plienas.

**Azoto oksidai NO<sub>x</sub> (NO, NO<sub>2</sub>).** Azotas (N<sub>2</sub>) 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<sub>2</sub>) jungiasi su atmosferos deguoniu (O<sub>2</sub>) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduojasi iki azoto dioksido (NO<sub>2</sub>). Dažniausiai, naudojant terminą „azoto oksidai (NO<sub>x</sub>)“, 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<sub>x</sub> reaguoja su kitais

aktyviais atmosferos komponentais, dažniausiai angliavandeniliais, ir sudėtingų reakcijų metu sudaro fotocheminius oksidantus (tarp jų ir ozoną). Šie itin nestabilūs junginiai žaloja augalus ir erzina žmogaus kvėpavimo ir regėjimo organus.

Atskirai NO yra bespalvės ir bekvapės dujos. Jis yra pirminis degimo produktas. Žmogaus sveikatai nėra labai pavojingas (toksinis NO poveikis prilygsta 20% NO<sub>2</sub> poveikio). Tačiau esant didesnėms koncentracijoms, patekęs į kraują per plaučius, sudaro metaglobiną, kuris, panašiai kaip anglies monoksidas, trukdo deguonies transportavimą kraujyje.

Azoto dioksidas NO<sub>2</sub> yra rudos spalvos, slogaus kvapo dujos. Patekęs į žmogaus organizmą, jis dirgina kvėpavimo takus ir gali sukelti sveikatos pablogėjimų esant koncentracijai ore nuo 140 µg/m<sup>3</sup>. NO<sub>2</sub> apsunkina kvėpavimą, padidina jo dažnumą, sumažina plaučių atsparumą infekcijoms. NO<sub>2</sub> gali pažeisti giliuosius plaučių audinius ir sukelti plaučių edemą. Kai šis azoto dioksidas įkvepiamas su kitais teršalais, efektas būna suminis.

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

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

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

Didelės kietųjų dalelių koncentracijos aplinkos ore saulės spinduliavimo ir drėgmės poveikyje gali veikti klimatinės sąlygas ir sumažinti matomumą. Smulkiosios dalelės dalyvauja debesų formavimesi, ir esant intensyviems išmetimams gali padidinti debesuotumą ir kritulių kiekį tam tikroje vietovėje. Dalelės, kurių skersmuo yra tarp 0,1 ir 1,0 µm, efektyviai išsklaido matomąją šviesą, taip sumažindamos matomumą. Esant 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 µm dalelės dažniausiai sulaikomas gerklėje arba nosyje. Nuo 0,5 iki 5 µm diametro dalelės nusėda bronchuose, o nedidelė dalis pasiekia plaučių alveoles. Smulkesnės už 0,5 µm dalelės pasiekia plaučių alveoles ir gali jose nusėsti, tam tikra dalis per alveoles patenka į kraują. Kietųjų dalelių poveikyje gali išsivystyti kvėpavimo takų ligos (astma, bronchitas, emfizema), sutrikti širdies veikla (širdies priepuolis) ir išsivystyti plaučių vėžys.

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

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

Patekęs į žmogaus organizmą per plaučius, CO reaguoja su hemoglobinu (deguonį nešančioji molekulė kraujyje), sudarydamas karboksihemoglobiną (COHb). Šis procesas sumažina kraujo gebėjimą pernešti deguonį, nes CO giminingumas hemoglobinui yra 200 kartų didesnis nei deguonies. Pažymėtina, kad karboksihemoglobino (COHb) lygis kraujyje tiesiogiai priklauso nuo CO koncentracijos aplinkos ore. Esant pastoviai CO koncentracijai, po tam tikro laiko nusistovi koncentracijų pusiausvyra, kuri vėl pakinta pasikeitus CO koncentracijai ore.

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

**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 cikluose. 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 litrui benzino patenkančio į automobilio baką apie 1 g išgaruoja į aplinkos orą.

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

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 laiką 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 (NH<sub>3</sub>).** Tai yra bespalvės, aštraus, nemalonaus kvapo, sprogios, degios ir toksiškos dujos. Amoniakos dujų antropogeniniai šaltiniai yra neorganinės chemijos, azotinių trąšų gamybos įmonės, gyvulininkystės įmonės, paukštynai. 64% dėl žmogaus antropogeninės veiklos išsiskiriančio amoniako tenka gyvulininkystei. Gyvulininkystės technologiniuose

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

## METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

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

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

Tyrimų metu Biržų MS užfiksuota vidutinė oro temperatūra ( $^{\circ}\text{C}$ ), 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 Biržų 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 – 9 lentelėse pateiktos 2018 m. vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės. Tikslias matavimų datas galima rasti šio skyriaus pradžioje.

### 4 lentelė

2018 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos KD<sub>10</sub> tyrimo rezultatų suvestinė

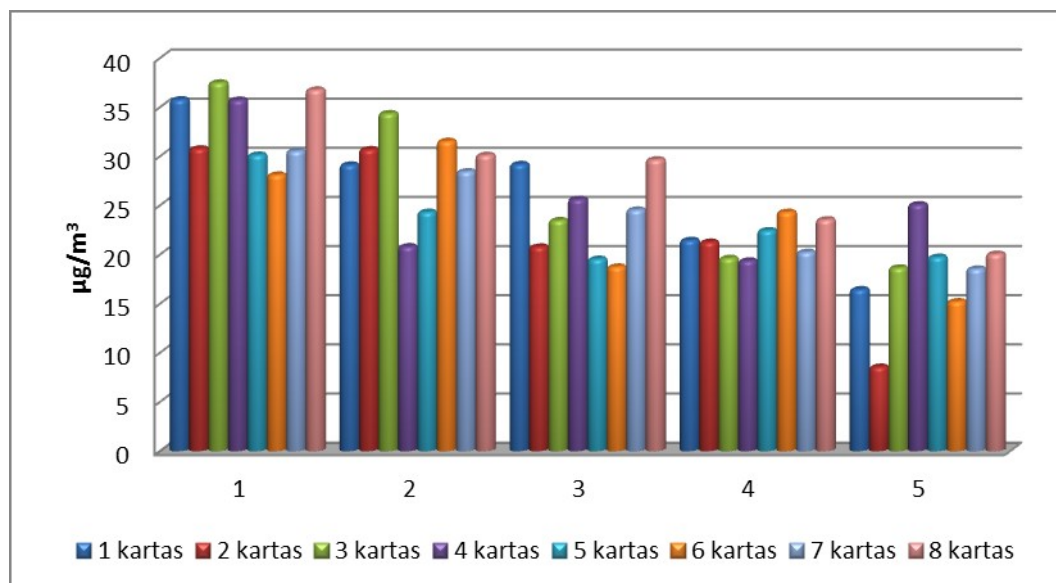
Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>								Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
	X	Y	1 matavimas	2 matavimas	3 matavimas	4 matavimas	5 matavimas	6 matavimas	7 matavimas	8 matavimas	
1	546944	6230021	35,77	30,78	37,49	35,73	30,14	28,11	30,54	36,77	50
2	545894	6230061	29,13	30,69	34,36	20,81	24,32	31,54	28,45	30,12	50
3	546912	6229285	29,19	20,78	23,47	25,63	19,54	18,75	24,55	29,66	50
4	547824	6230185	21,45	21,27	19,63	19,37	22,44	24,32	20,24	23,55	50
5	547192	6230349	16,44	8,56	18,65	25,09	19,74	15,22	18,54	20,05	50

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2018 m. KD<sub>10</sub> Biržų rajono teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos tyrimo rezultatų suvestinę matyti aiškus KD<sub>10</sub> pasiskirstymas Biržų rajono savivaldybės teritorijoje.

Biržų rajono savivaldybėje KD<sub>10</sub> koncentracija buvo matuota penkis kartus kiekvienoje matavimo vietoje. Santykinai didžiausia KD<sub>10</sub> koncentracija buvo išmatuota tyrimo taške Nr. 1, nuo 2018-05-04 d. iki 2018-05-05, kuri siekė 37,49 µg/m<sup>3</sup>, tačiau tyrimo taške Nr. 5, nuo 2018-03-30 d. iki 2018-03-31 d. tiriamuoju laikotarpiu užfiksuota santykinai mažiausia KD<sub>10</sub> vidurkio



reikšmė aplinkos ore, kuri siekė tik  $8,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Būtina pažymėti, kad 2018 m visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota  $\text{KD}_{10}$  vidurkio ribinės vertės ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) viršijimų.



7 pav.  $\text{KD}_{10}$  koncentracijų pasiskirstymai 2018 m. Biržų rajone.

## 5 lentelė

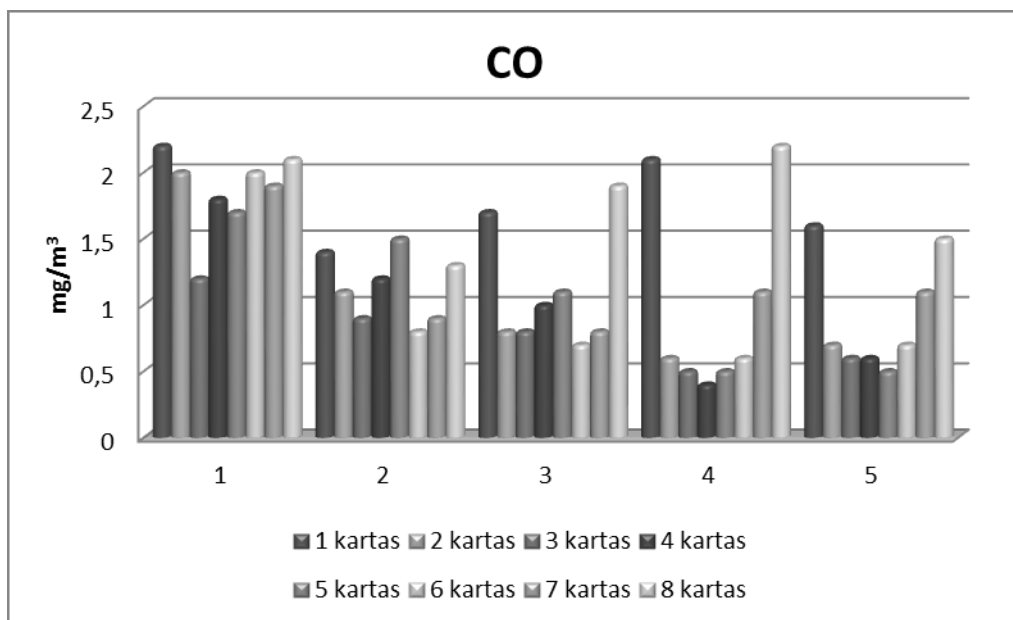
2018 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos CO tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas (max 8 val. vidurkis) $\text{mg}/\text{m}^3$								Ribinė vertė, $\text{mg}/\text{m}^3$
	X	Y	1 kartas	2 kartas	3 kartas	4 kartas	5 kartas	6 kartas	7 kartas	8 kartas	
1	546944	6230021	2,2	2,0	1,2	1,8	1,7	2,0	1,9	2,1	10
2	545894	6230061	1,4	1,1	0,9	1,2	1,5	0,8	0,9	1,3	10
3	546912	6229285	1,7	0,8	0,8	1,0	1,1	0,7	0,8	1,9	10
4	547824	6230185	2,1	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	1,1	2,2	10
5	547192	6230349	1,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	1,1	1,5	10

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2018 m. CO teršalo maksimalių 8 val. vidurkių koncentracijų tyrimo rezultatų suvestinę matyti aiškų CO teršalo maksimalių 8 val. vidurkių koncentracijų pasiskirstymą Biržų rajono savivaldybės teritorijoje.

2018 m. anglies monoksido (CO) maksimali 8 val. vidurkių koncentracija Biržų rajono savivaldybės teritorijoje matavimo vietose neviršijo CO nustatytos maksimalaus 8 val. vidurkio ribinės vertės ( $10 \text{mg}/\text{m}^3$ ) ir kito nuo  $0,4 \text{mg}/\text{m}^3$  iki  $2,2 \text{mg}/\text{m}^3$ . Santykinai didžiausios 8 val. CO koncentracijos aplinkos ore užfiksuotos Nr. 1 tyrimo vietoje, t. y. Kęstučio g., Vytauto g.

sankryžoje, Biržuose 1-ojo matavimo metu, kai siekė  $2,2 \text{ mg/m}^3$ , ir Nr. 4, t. y. Bitės g. ir Kaštonų g, sankryžoje (prie Kaštonų pagr. m-klos), Biržuose 8-to matavimo metu. Santykinai mažiausia 8 val. CO koncentracija aplinkos ore užfiksuota Nr. 4 tyrimo vietoje, t.y. Bitės g., Kaštonų g, sankryžoje (prie Kaštonų pagr. m-klos), Biržuose 4-to matavimo metu.



8 pav. CO koncentracijų pasiskirstymai 2018 m. Biržų rajone.

#### 6 lentelė

2018 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos  $\text{NO}_2$  tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g/m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g/m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
6	545854	6229069	8,17	10,51	12,48	6,27	40
7	547594	6230841	11,25	6,66	7,26	5,84	40
8	550933	6238267	13,69	11,28	13,11	9,16	40
9	547583	6251956	9,58	10,22	8,56	3,17	40
10	539990	6228615	6,84	8,57	7,16	8,14	40

#### 7 lentelė

2018 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos  $\text{SO}_2$  tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g/m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g/m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
6	545854	6229069	a<2,54	2,61	a<2,54	a<2,54	20
7	547594	6230841	2,84	2,81	2,57	3,08	20
8	550933	6238267	a<2,54	2,66	2,61	2,84	20

9	547583	6251956	a<2,54	a<2,54	a<2,54	3,11	20
10	539990	6228615	a<2,54	a<2,54	a<2,54	a<2,54	20

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

## 8 lentelė

2018 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos LOJ tyrimo rezultatų suvestinė

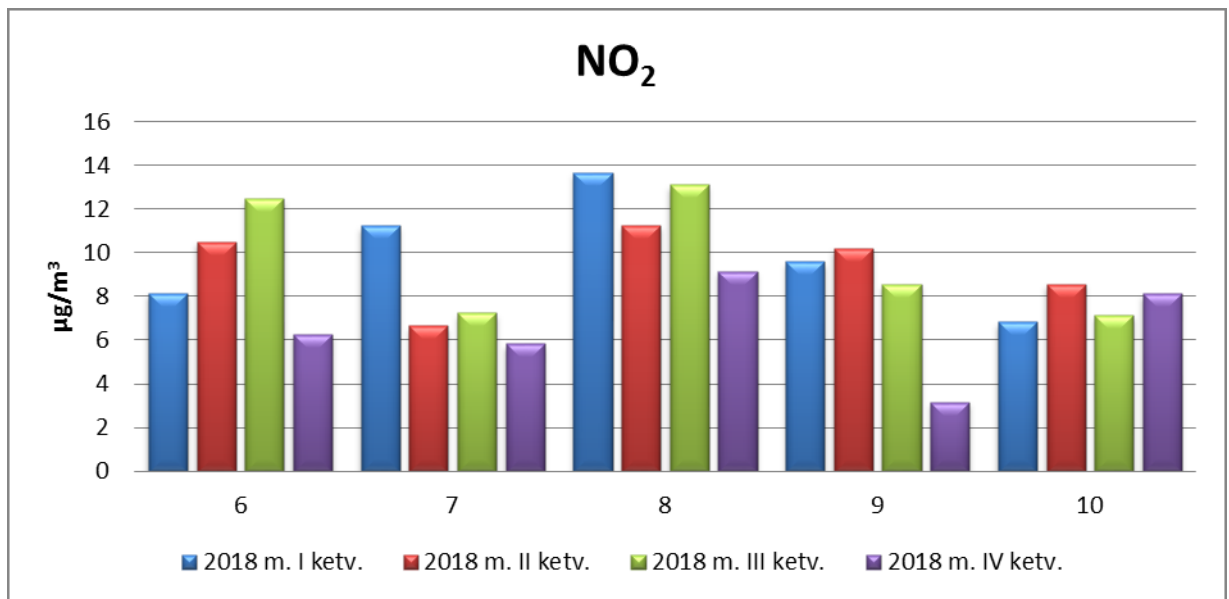
Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė	Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
6	545854	6229069	Benzenas	1,24	1,26	1,63	1,86	5
			Toluenas	1,37	1,05	1,42	1,48	600
			Etilbenzenas	1,03	0,95	1,24	1,39	20
			m/p-ksilenas	1,40	1,40	1,85	0,94	200
			o-ksilenas	0,89	0,93	1,26	1,52	200
7	547594	6230841	Benzenas	1,73	1,45	1,93	1,95	5
			Toluenas	2,64	2,46	1,57	3,87	600
			Etilbenzenas	1,13	1,12	1,42	1,46	20
			m/p-ksilenas	1,21	1,02	1,3	2,4	200
			o-ksilenas	0,76	0,68	0,85	0,83	200
8	550933	6238267	Benzenas	1,50	1,23	1,64	1,67	5
			Toluenas	1,78	1,37	1,71	2,02	600
			Etilbenzenas	0,83	0,70	0,95	0,86	20
			m/p-ksilenas	0,91	0,85	2,11	1,02	200
			o-ksilenas	0,86	0,77	1	1,25	200
9	547583	6251956	Benzenas	1,44	1,24	1,55	1,91	5
			Toluenas	1,40	1,29	1,7	2,07	600
			Etilbenzenas	0,80	0,75	0,97	1,02	20
			m/p-ksilenas	0,93	0,93	1,2	1,25	200
			o-ksilenas	0,68	0,53	0,67	0,69	200
10	539990	6228615	Benzenas	2,00	1,84	2,39	2,27	5
			Toluenas	2,89	2,43	1,04	3,71	600
			Etilbenzenas	0,79	0,76	0,95	0,97	20
			m/p-ksilenas	1,19	1,25	1,59	1,49	200
			o-ksilenas	1,03	0,97	1,24	1,18	200

## 9 lentelė

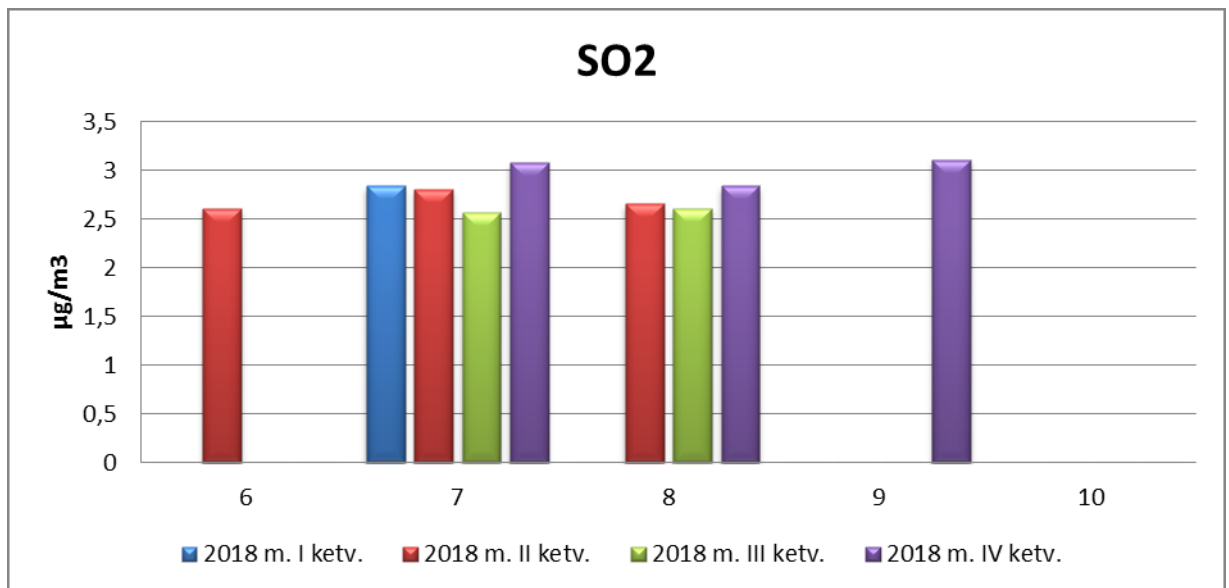
2018 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos  $\text{NH}_3$  tyrimo rezultatų suvestinė

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	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
6	545854	6229069	8,15	22,16	26,17	17,22	40,0
9	547583	6251956	5,16	19,54	28,14	16,94	40,0
10	539990	6228615	5,22	11,55	29,13	6,17	40,0

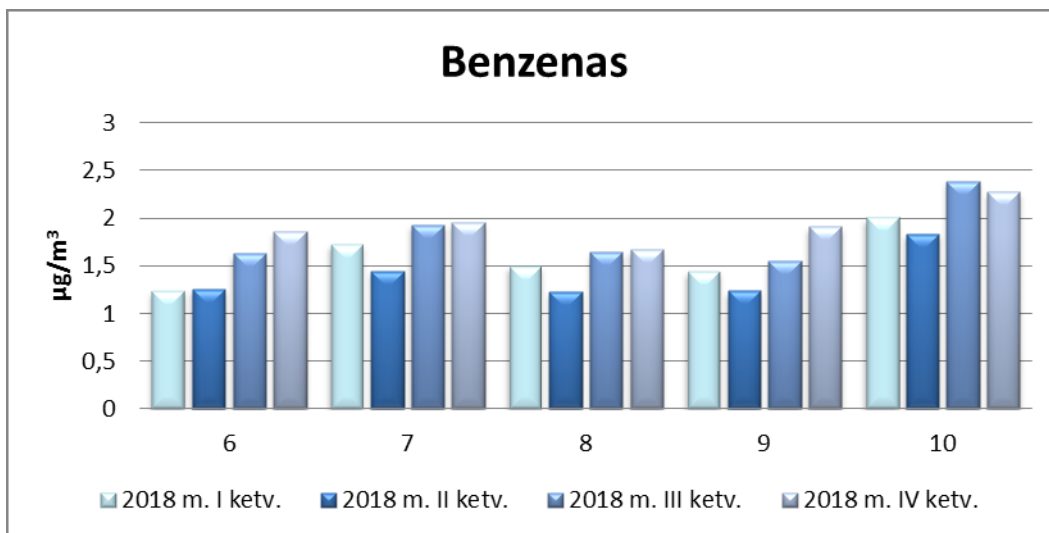
Žemiau esančiuose diagramose pateikiame Biržų rajono savivaldybėje 2018 m. atliktų aplinkos oro tiriamų analizių pasyviais sorbentais koncentracijų vizualizaciją.



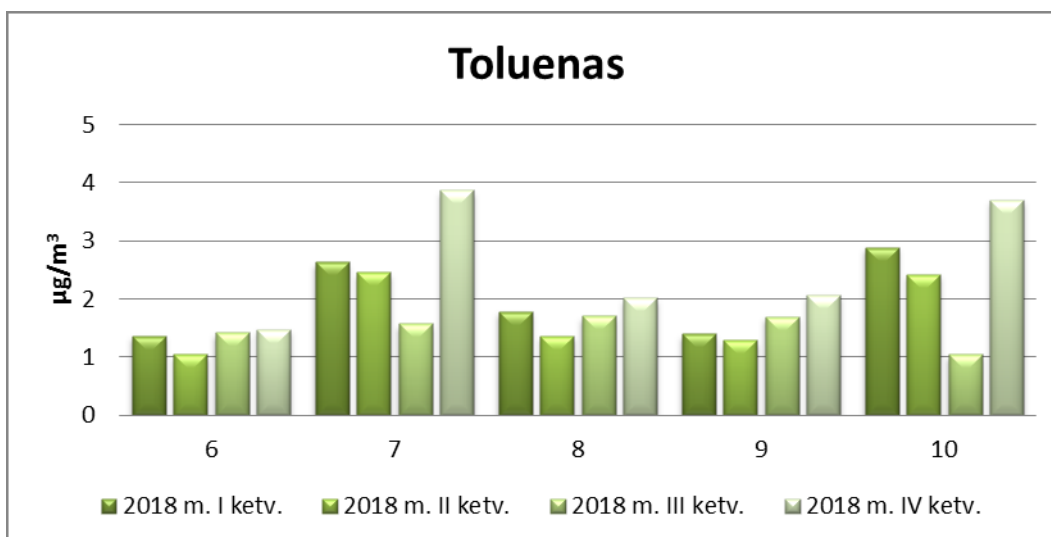
**9 pav.** NO<sub>2</sub> koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



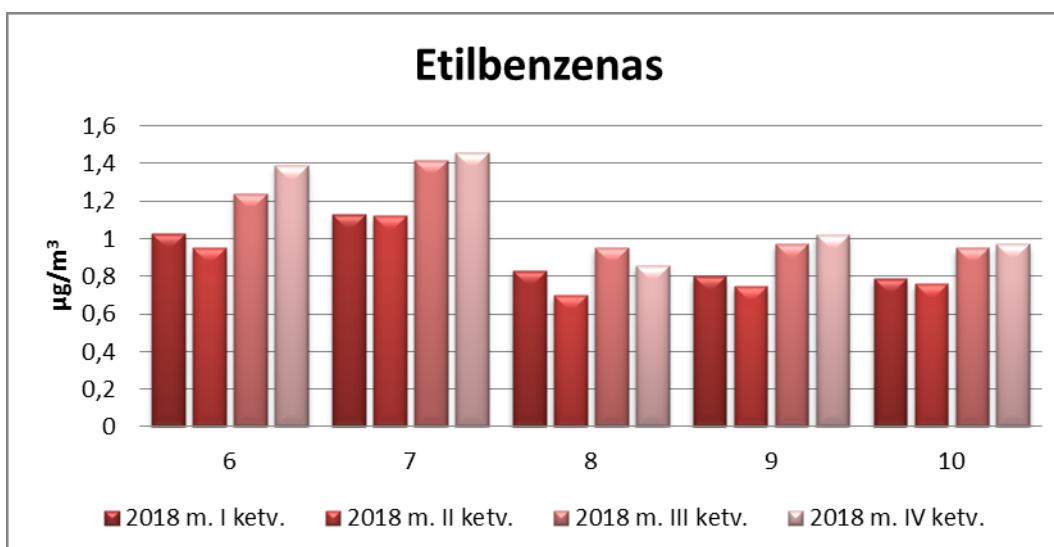
**10 pav.** SO<sub>2</sub> koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



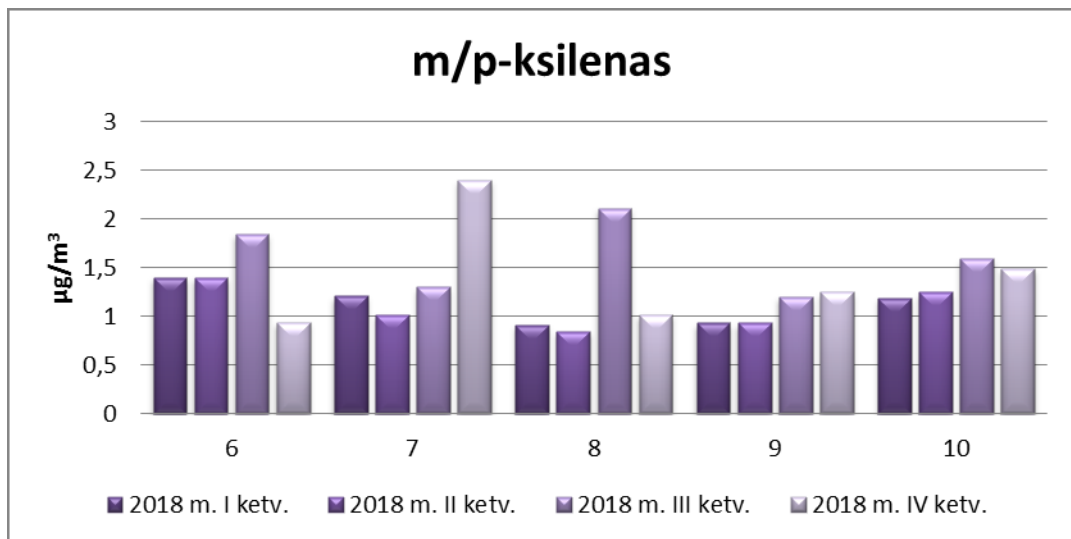
**11 pav.** Benzeno koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



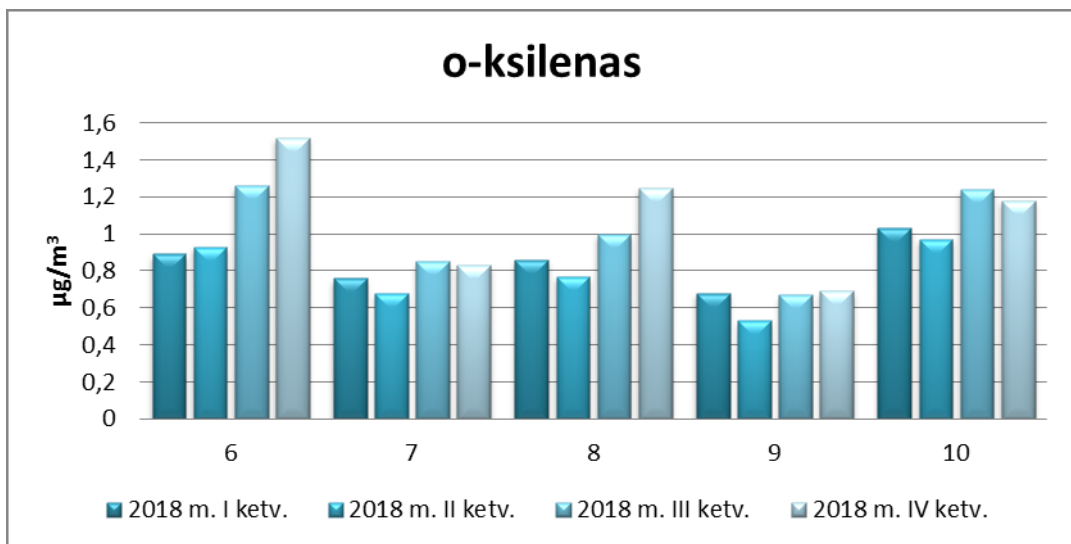
**12 pav.** Tolueno koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



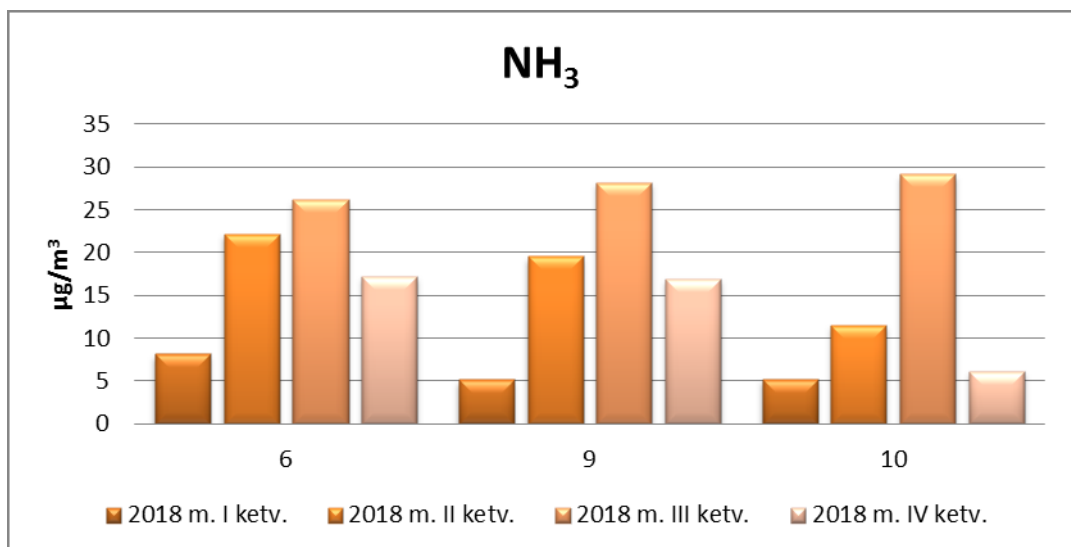
**13 pav.** Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



**14 pav.** m/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



**15 pav.** o-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



**16 pav.** NH<sub>3</sub> koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2018 m. pasyvių sorbentų būdu Biržų rajono savivaldybės teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos (NO<sub>2</sub>; SO<sub>2</sub>; lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako (NH<sub>3</sub>) tyrimo rezultatų suvestinę matyti aiškus NO<sub>2</sub>; SO<sub>2</sub>; lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako (NH<sub>3</sub>) koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajono savivaldybės teritorijoje.

**2018 m. I ketv.** santykinai aukščiausia NO<sub>2</sub> koncentracija buvo užfiksuota Vinių g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, Biržų rajone, kuri siekė 13,69 µg/m<sup>3</sup>. Tuo tarpu, mažiausia NO<sub>2</sub> koncentracija (6,84 µg/m<sup>3</sup>) buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje 2018 m. I ketv. santykinai aukščiausia SO<sub>2</sub> koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose, kuri siekė 2,84 µg/m<sup>3</sup>. Tuo tarpu, žemesnė nei metodo aptikimo riba SO<sub>2</sub> koncentracija ( $a < 2,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota visuose likusiuose tyrimo vietose.

2018 m. I ketv. Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone, kuri siekė 2,00 µg/m<sup>3</sup>. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose, kuri buvo 1,24 µg/m<sup>3</sup>.

2018 m. I ketv. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo 1,37 µg/m<sup>3</sup> iki 2,89 µg/m<sup>3</sup>. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone, kuri siekė 2,89 µg/m<sup>3</sup>.

2018 m. I ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose, kuri siekė 1,13 µg/m<sup>3</sup>. Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija (0,79 µg/m<sup>3</sup>) buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,91 µg/m<sup>3</sup> iki 1,40 µg/m<sup>3</sup>. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose ir siekė 1,40 µg/m<sup>3</sup>.

Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,68 µg/m<sup>3</sup> iki 1,03 µg/m<sup>3</sup>. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone numatytoje matavimo vietoje ir siekė 1,03 µg/m<sup>3</sup>.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako ( $\text{NH}_3$ ) koncentracija aplinkos ore kito nuo  $5,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $8,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje ir siekė  $8,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**2018 m. II ketv.** santykinai aukščiausia  $\text{NO}_2$  koncentracija buvo užfiksuota Likėnėlių Viniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, Biržų rajone, kuri siekė  $11,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, mažiausia  $\text{NO}_2$  koncentracija ( $6,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota ties Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose numatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje 2018 m. II ketv. santykinai aukščiausia  $\text{SO}_2$  koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose, kuri siekė  $2,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, žemesnė nei metodo aptikimo riba  $\text{SO}_2$  koncentracija ( $a < 2,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų rajone ir Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone nustatytuose matavimo vietose.

2018 m. II ketv. Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzono koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $1,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai mažiausia benzono koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Viniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $1,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

2018 m. II ketv. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo  $1,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $2,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

2018 m. II ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $1,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija ( $1,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota Viniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, Biržų rajone.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo  $0,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose numatytoje matavimo vietoje ir siekė  $1,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo  $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $0,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone numatytoje matavimo vietoje ir siekė  $0,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako ( $\text{NH}_3$ ) koncentracija aplinkos ore kito nuo  $11,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $22,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia amoniako koncentracija ties Laisvės g.20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje nustatytoje matavimo vietoje ir siekė  $22,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**2018 m. III ketv.** santykinai aukščiausia  $\text{NO}_2$  koncentracija buvo užfiksuota Vilniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, kuri siekė  $13,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, mažiausia  $\text{NO}_2$  koncentracija ( $7,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje numatytose matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje 2018 m. III ketv. santykinai aukščiausia  $\text{SO}_2$  koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Vilniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, kuri siekė  $2,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, žemesnė nei metodo aptikimo riba  $\text{SO}_2$  koncentracija ( $a < 2,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose, Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje nustatytose matavimo vietose.

2018 m. III ketv. Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzono koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $2,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai mažiausia benzono koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $1,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

2018 m. III ketv. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo  $1,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Aukščiausia tolueno koncentracija aplinkos ore užfiksuota Vilniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

2018 m. III ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $1,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija ( $0,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota Vinių g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota

Viniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo  $0,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose numatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako ( $\text{NH}_3$ ) koncentracija aplinkos ore kito nuo  $26,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $29,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia amoniako koncentracija Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje nustatytoje matavimo vietoje.

**2018 m. IV ketv.** santykinai aukščiausia  $\text{NO}_2$  koncentracija buvo užfiksuota Vilniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, kuri siekė  $9,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, mažiausia  $\text{NO}_2$  koncentracija ( $3,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje numatytose matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje 2018 m. IV ketv. santykinai aukščiausia  $\text{SO}_2$  koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, kuri siekė  $3,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, žemesnė nei metodo aptikimo riba  $\text{SO}_2$  koncentracija ( $a < 2,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose ir Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje nustatytose matavimo vietose.

2018 m. IV ketv. Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $2,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Vilniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $1,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

2018 m. IV ketv. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo  $1,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $3,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kuri užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje.

2018 m. IV ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $1,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija ( $0,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota Viniaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo  $0,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo  $0,69 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose numatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako ( $\text{NH}_3$ ) koncentracija aplinkos ore kito nuo  $6,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $17,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje.

## IŠVADOS

Išnagrinėjus 2018 m. Biržų rajono teritorijoje atliktų antropogeninės oro taršos tyrimų rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

2018 m.  $\text{KD}_{10}$  koncentracija aplinkos ore kito nuo  $8,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $37,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Būtina pažymėti, kad 2018 m. visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota  $\text{KD}_{10}$  vidurkio ribinės vertės ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) viršijimų.

2018 m. CO koncentracija aplinkos ore kito nuo  $0,4 \text{mg}/\text{m}^3$  iki  $2,2 \text{mg}/\text{m}^3$ . Būtina pažymėti, kad 2018 m. visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota CO vidurkio ribinės vertės ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) viršijimų.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje  $\text{NO}_2$  koncentracijos aplinkos ore kito nuo  $3,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $9,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\text{SO}_2$  – nuo  $<2,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $3,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , benzeno – nuo  $1,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , etilbenzeno – nuo  $0,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tolueno – nuo  $1,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $3,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , m/p-ksileno – nuo  $0,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir o-ksileno koncentracijos kito nuo  $0,69 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $1,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Amoniako ( $\text{NH}_3$ ) koncentracijos nustatytose matavimo vietose kito nuo  $6,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $17,22$ .

Pažymėtina, kad Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu nebuvo užfiksuota  $\text{NO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

### Siūlomos oro taršos mažinimo priemonės:

- Didėjantis automobilių skaičius, transporto infrastruktūros plėtra yra pagrindinis faktorius, įtakojantis rajono aplinkos oro kokybės rodiklius. Biržų 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 sрутų 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 lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
13. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York – Wiley-Interscience.

### 3. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2018 m. vasario 27 d., 2018 m. gegužės 4 d., 2018 m. liepos 20 d., 2018 m. rugpjūčio 17 d. ir 2018 m. spalio 5 d. Biržų 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 užtaršą ir teikti informaciją, reikalingą antropogeninės taršos mažinimo bei vandens telkinių būklės gerinimo priemonių parengimui ir įgyvendinimui, įgyvendinamų vandenssaugos priemonių efektyvumo įvertinimui.

#### Tyrimo uždaviniai:

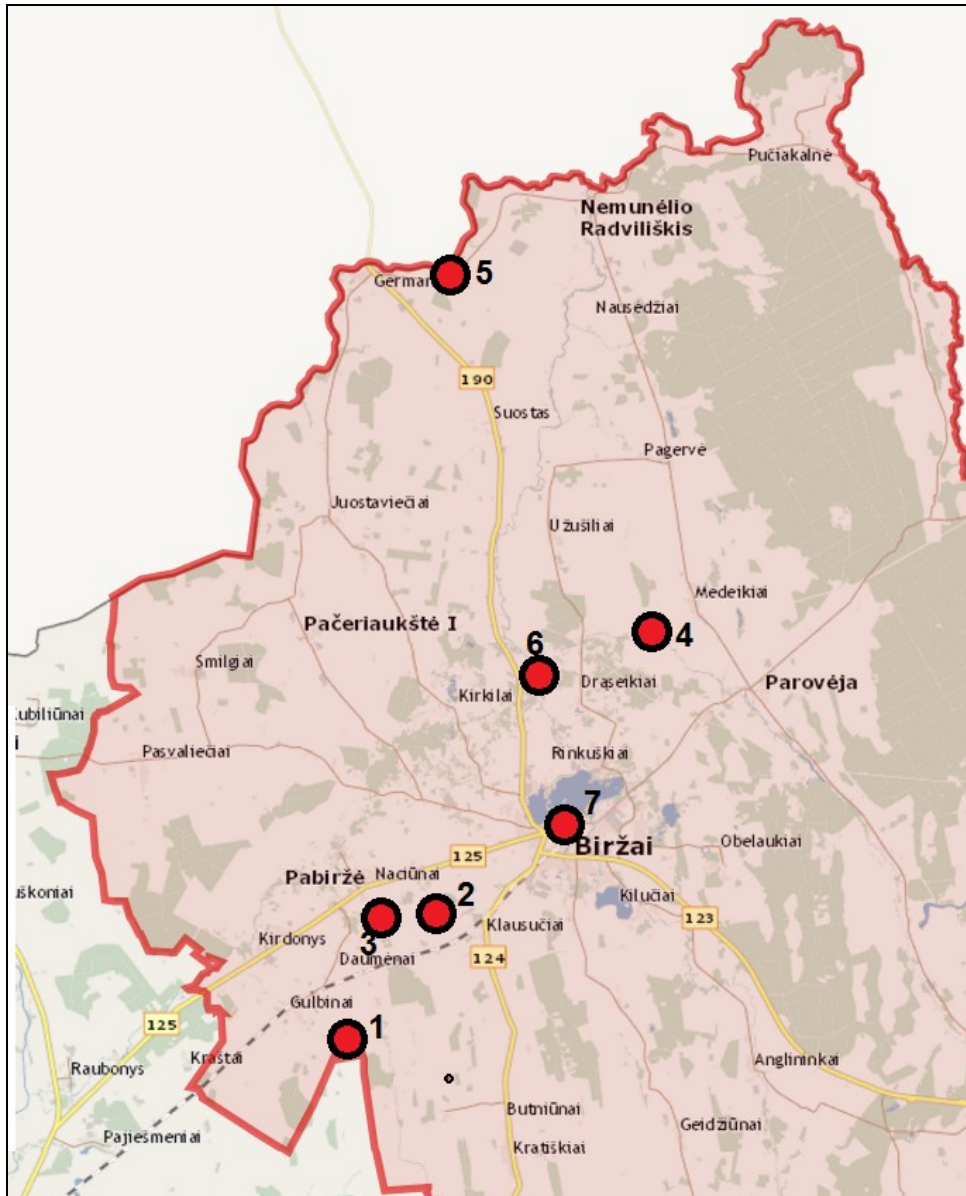
- paviršinių vandens telkinių taršos maistinėmis medžiagomis įvertinimas;
- įgyvendinamų vandenssaugos priemonių efektyvumo įvertinimas;
- duomenų apie paviršinių vandens telkinių fizinę – cheminę taršą kaupimas ir pateikimas visuomenei;
- eutrofikacijos proceso eigos ir jo įtakos paviršinio vandens telkinių būklei kaupimas ir vertinimas.

Žemiau esančioje lentelėje numatytų paviršinių vandens telkinių tyrimo vietas pasirinktos dėl didžiausios technogeninės apkrovos šalia pagrindinių paviršinių vandens telkinių Biržų rajone.

#### 10 lentelė

Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietas Biržų rajono savivaldybėje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Gulbinų tv.	538681	6223131	Tvenkinys
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ)	541694	6226983	Upė
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	540560	6227805	Upė
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	549259	6237270	Upė
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso)	542932	6249834	Upė
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	545420	6235901	Upė
7.	Agluona (ties žiotimis į Širvėnos ež.)	546691	6230235	Upė



17 pav. Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietas Biržų rajono savivaldybėje

**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 (NO<sub>3</sub>-N),

amonio azotą (NH<sub>4</sub>-N), bendrąjį azotą (N<sub>b</sub>), fosfatinį fosforą (PO<sub>4</sub>-P), bendrąjį fosforą (P<sub>b</sub>), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS<sub>7</sub>) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O<sub>2</sub>). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

## 11 lentelė

Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių – cheminių kokybės elementų rodiklius

Rodiklis	Upės tipas	Etalonių sąlygų rodiklių vertė	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
NO <sub>3</sub> -N, mg/l	1–5	0,90	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,5–10,00	>10,00
NH <sub>4</sub> -N, mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
N <sub>b</sub> , mg/l	1–5	1,40	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–2,00	>12,00
PO <sub>4</sub> -P, mg/l	1–5	0,03	<0,05	0,05–0,09	0,09–0,18	0,18–0,40	>0,400
P <sub>b</sub> , mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,14	0,14–0,23	0,23–0,47	>0,470
BDS <sub>7</sub> , mg/l	1–5	1,80	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
O <sub>2</sub> , 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 <sub>2</sub> , 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 prioritетinių pavojingų medžiagų bei pavojingų ir kitų kontroliuojamų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) ir ribinės koncentracijos gamtiniuose paviršinio vandens telkiniuose, kurios detalizuojamos žemiau esančioje lentelėje:

## 12 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 <sub>2</sub> -N)/NO <sub>2</sub>	-	0,45/1,5	*	-	0,09/0,3
Nitratai (NO <sub>3</sub> -N)/NO <sub>3</sub>	-	23/100	*	-	9/39
Amonio jonai (NH <sub>4</sub> -N)/NH <sub>4</sub>	-	5/6,43	*	-	2/2,57
Bendras fosforas	20	4	*	10	1,6
Fosfatai (PO <sub>4</sub> -P)/PO <sub>4</sub>	-	-	*	-	-

*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.) neišnuomotuose 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  $\text{CO}_2$ , ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6.5 iki 8.5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6.8 – 8.5, vasarą 7.4 – 8.2.

**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  $\text{BDS}_7$ .** Biocheminis deguonies suvartojimas  $\text{BDS}_7$  – pagrindinis organinių medžiagų kiekį paviršiniame vandenyje nusakantis rodiklis – biocheminis deguonies suvartojimas per septynias paras ( $\text{BDS}_7$ ). Jis parodo ištirpusio deguonies kiekį, reikalingą vandenyje esančioms organinėms medžiagoms biochemiškai oksiduoti arba kitaip tariant  $\text{BDS}$  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,  $\text{NO}_3^-$  ir nitritai,  $\text{NO}_2^-$ .** Nitratai,  $\text{NO}_3^-$  ir nitritai,  $\text{NO}_2^-$  susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto 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 dumblėjimo priežasčių.

**Amonio azotas ( $\text{NH}_4^+$  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

Žemiau esančiuose lentelėse pateiktos 2018 m. atliktų paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

13 lentelė

2018 m. vasario 27 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritinis azotas (NO <sub>2</sub> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l O <sub>2</sub>	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
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ)	6,2	8	5,3	0,018	2,15	0,051	0,157	0,084	12,15	2,16	12
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	6,4	8,1	6,4	0,018	1,84	0,066	0,058	0,033	11,84	3,22	11
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	6,6	7,9	2,2	0,012	1,08	0,082	0,133	0,088	11,36	2,18	18
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių kompleks)	6,1	7,9	2,7	0,055	2,11	0,017	0,084	0,051	10,88	4,94	18
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	6,5	7,9	2,6	0,081	1,24	0,033	0,066	0,044	11,64	4,55	16
7.	Agluona (ties žiotimis į Širvėnos ež.)	6,6	8	2,5	0,08	1,33	0,064	0,111	0,066	12,08	2,84	22

Įvertinus 13 lentelėje pateiktas 2018 m. vasario 27 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatus suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametru pasiskirstymas.

2018 m. vasario 27 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (12,15 mg O<sub>2</sub>/l), tuo tarpu Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (10,88 mg O<sub>2</sub>/l).

2018 m. vasario 27 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (8,1 pH vienetų), tuo tarpu Rovėjoje (ties Medeikiais), Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) ir Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,9 pH vienetų).

2018 m. vasario 27 d. Biržų rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 2,2 iki 6,4 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2018 m. vasario 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 6,4 mg/l.

2018 m. vasario 27 d. Biržų rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,012 iki 0,081 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo), 2018 m. vasario 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,081 mg/l.

2018 m. vasario 27 d. Biržų rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 1,08 iki 2,15 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ), 2018 m. vasario 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 2,15 mg/l.

2018 m. vasario 27 d. Biržų rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,017 iki 0,082 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Rovėjoje (ties Medeikiais), 2018 m. vasario 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,082 mg/l.

2018 m. vasario 27 d. Biržų rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,058 mg/l iki 0,157 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,033 iki 0,088 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ), 2018 m. vasario 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė

0,157 mg/l, o 2018 m. vasario 27 d. Rovėje (ties Medeikiais) buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,088 mg/l.

2018 m. vasario 27 d. Biržų rajono telkiniuose BDS<sub>7</sub> koncentracija kito nuo 2,16 mg/IO<sub>2</sub> iki 4,94 mg/IO<sub>2</sub>. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso), 2018 m. vasario 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS<sub>7</sub> koncentracija, kuri siekė 4,94 mg/IO<sub>2</sub>.

2018 m. vasario 27 d. Biržų rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 11 iki 22 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.), 2018 m. vasario 27 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 22,0 mg/l.

#### 14 lentelė

2018 m. gegužės 4 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N)	Nitritinis azotas (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l O <sub>2</sub>	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.	Gulbinų tv.	16,1	8	1,6	0,044	3,16	0,011	0,056	0,036	8,69	1,75	18
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVJ)	15,2	8,1	2,8	0,021	1,84	0,018	0,028	0,011	9,57	2,12	11
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	14,1	8	1,4	0,016	1,27	0,013	0,151	0,057	9,62	3,08	17
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	14,8	7,9	1,8	0,011	1,22	0,016	0,122	0,084	9,28	2,28	22
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso)	14,3	7,9	1,6	0,046	1,64	0,019	0,168	0,066	9,66	3,17	13
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	14,3	8	2,5	0,051	1,18	0,019	0,084	0,027	10,12	2,55	8
7.	Agluona (ties žiotimis į Širvėnos ež.)	14,5	7,9	3,4	0,018	1,68	0,016	0,048	0,018	9,08	2,36	18

Įvertinus 14 lentelėje pateiktas 2018 m. gegužės 4 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatus suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas.

2018 m. gegužės 4 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (10,12 mg O<sub>2</sub>/l), tuo tarpu Gulbinų tvenkinyje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (8,69 mg O<sub>2</sub>/l).

2018 m. gegužės 4 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (8,1 pH vienetų), tuo tarpu Rovėjoje (ties Medeikiais), Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) ir Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojami santykinai mažiausi pH kiekiai (7,9 pH vienetų).

2018 m. gegužės 4 d. Biržų rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 1,4 iki 3,4 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.), 2018 m. gegužės 4 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 3,4 mg/l.

2018 m. gegužės 4 d. Biržų rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,011 mg/l iki 0,051 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo), 2018 m. gegužės 4 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,051 mg/l.

2018 m. gegužės 4 d. Biržų rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 1,18 mg/l iki 3,16 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Gulbinų tvenkinyje, 2018 m. gegužės 4 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 3,16 mg/l.

2018 m. gegužės 4 d. Biržų rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,011 iki 0,019 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) ir Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo), 2018 m. gegužės 4 d. buvo fiksuojamos santykinai didžiausios nitritų azoto koncentracijos, kurios siekė 0,019 mg/l.

2018 m. gegužės 4 d. Biržų rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,028 mg/l iki 0,168 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,011 iki 0,084 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso), 2018 m. gegužės 4 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,168 mg/l, o 2018 m. gegužės 4 d. Rovėjoje (ties Medeikiais) buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,084 mg/l.

2018 m. gegužės 4 d. Biržų rajono telkiniuose BDS<sub>7</sub> koncentracija kito nuo 1,75 mg/IO<sub>2</sub> iki 3,17 mg/IO<sub>2</sub>. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso), 2018 m. gegužės 4 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS<sub>7</sub> koncentracija, kuri siekė 3,17 mg/IO<sub>2</sub>.

2018 m. gegužės 4 d. Biržų rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 8 iki 22 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Rovėjoje (ties Medeikiais), 2018 m. gegužės 4 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 22 mg/l.

## 15 lentelė

2018 m. liepos 20 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitrinis azotas (NO <sub>2</sub> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l O <sub>2</sub>	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.	Gulbinų tv.	21,2	7,9	2,7	0,124	3,53	0,02	0,291	0,042	10,61	5,74	12
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ)	22,3	8,1	1,8	0,067	0,77	0,017	0,293	0,061	8,08	4,88	3
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	22,8	7,9	2,2	0,059	1,2	0,027	0,118	0,018	9,26	2,75	4
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	21,8	7,8	0,7	0,111	3,73	0,015	0,212	0,09	10,51	3,61	7
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso)	21,7	8	0,9	0,035	1,43	0,036	0,231	0,025	8,79	4,88	20
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	21,3	7,9	3,3	0,041	3,93	0,023	0,291	0,061	8,21	2,44	3
7.	Agluona (ties žiotimis į Širvėnos ež.)	22,3	7,8	3	0,106	2,62	0,029	0,055	0,068	9,11	4,08	25

Įvertinus 15 lentelėje pateiktas 2018 m. liepos 20 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas.



2018 m. liepos 20 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Gulbinų tvenkinyje buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (10,61 mg O<sub>2</sub>/l), tuo tarpu Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (8,08 mg O<sub>2</sub>/l).

2018 m. liepos 20 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (8,1 pH vienetų), tuo tarpu Rovėjoje (ties Medeikiais), ir Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,8 pH vienetų).

2018 m. liepos 20 d. Biržų rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 0,7 iki 3,3 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 3,3 mg/l.

2018 m. liepos 20 d. Biržų rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,035 iki 0,124 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Gulbinų tvenkinyje buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,124 mg/l.

2018 m. liepos 20 d. Biržų rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 0,77 iki 3,93 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) fiksuota santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 3,93 mg/l.

2018 m. liepos 20 d. Biržų rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,015 iki 0,036 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) fiksuota santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,036 mg/l.

2018 m. liepos 20 d. Biržų rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,055 mg/l iki 0,293 mg/l, o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,018 iki 0,09 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ) buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,293 mg/l, o Rovėjoje (ties Medeikiais) buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,09 mg/l.

2018 m. liepos 20 d. Biržų rajono telkiniuose BDS<sub>7</sub> koncentracija kito nuo 2,44 mg/IO<sub>2</sub> iki 5,74 mg/IO<sub>2</sub>. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Gulbinų tvenkinyje buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS<sub>7</sub> koncentracija, kuri siekė 5,74 mg/IO<sub>2</sub>.

2018 m. liepos 20 d. Biržų rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 3 iki 25 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Agluonoje (ties

žiotimis į Širvėnos ež.) buvo fiksuota santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri buvo 25,0 mg/l ir siekė ribinę vertę.

16 lentelė

2018 m. rugpjūčio 17 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritinis azotas (NO <sub>2</sub> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l O <sub>2</sub>	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.	Gulbinų tv.	21,3	7,8	0,8	0,115	1,65	0,023	0,172	0,107	10,32	2,55	18

2018 m. rugpjūčio 17 d. (žr. 16 len.) Biržų rajono Gulbinų tvenkinyje atliktų tyrimų rezultatai parodė, kad tirtų parametų vertės yra žemesnės nei ribinės vertės.

17 lentelė

2018 m. spalio 5 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N)	Nitratinis azotas (NO <sub>3</sub> -N)	Nitritinis azotas (NO <sub>2</sub> -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO <sub>4</sub> -P)	Ištirpęs deguonis	BDS <sub>7</sub>	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO <sub>2</sub> /l	mg/l O <sub>2</sub>	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.	Gulbinų tv.	14,9	7,9	2,5	0,07	3,58	0,036	0,302	0,036	9,36	2,55	21

2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ)	13,1	7,9	1,5	0,065	4,55	0,052	0,044	0,041	10,76	1,85	5
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	13,5	7,9	1,6	0,012	2,63	0,015	0,048	0,029	10,49	3,27	7
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	12,4	8	1,9	0,145	4,48	0,038	0,24	0,04	11,37	1,83	20
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso)	14,1	8,1	3,7	0,102	2,55	0,016	0,119	0,048	10,32	3,22	9
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	12,1	7,8	1,9	0,07	1,53	0,024	0,19	0,082	9,35	3,12	9
7.	Agluona (ties žiotimis į Širvėnos ež.)	12,7	7,8	1,6	0,033	3,63	0,023	0,046	0,021	9,32	3,83	5

Įvertinus 17 lentelėje pateiktas 2018 m. spalio 5 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametų pasiskirstymas.

2018 m. spalio 5 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Rovėjoje ties Medeikiais buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (11,37 mg O<sub>2</sub>/l), tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.) buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (9,32 mg O<sub>2</sub>/l).

2018 m. spalio 5 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (8,1 pH vienetų), tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) ir Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.) buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,8 pH vienetų).

2018 m. spalio 5 d. Biržų rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 1,5 iki 3,7 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 3,3 mg/l.

2018 m. spalio 5 d. Biržų rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,012 iki 0,145 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Rovėjoje ties Medeikiais buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,145 mg/l.

2018 m. spalio 5 d. Biržų rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 1,53 iki 4,55 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ) fiksuota santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 4,55 mg/l.

2018 m. spalio 5 d. Biržų rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,015 iki 0,052 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau

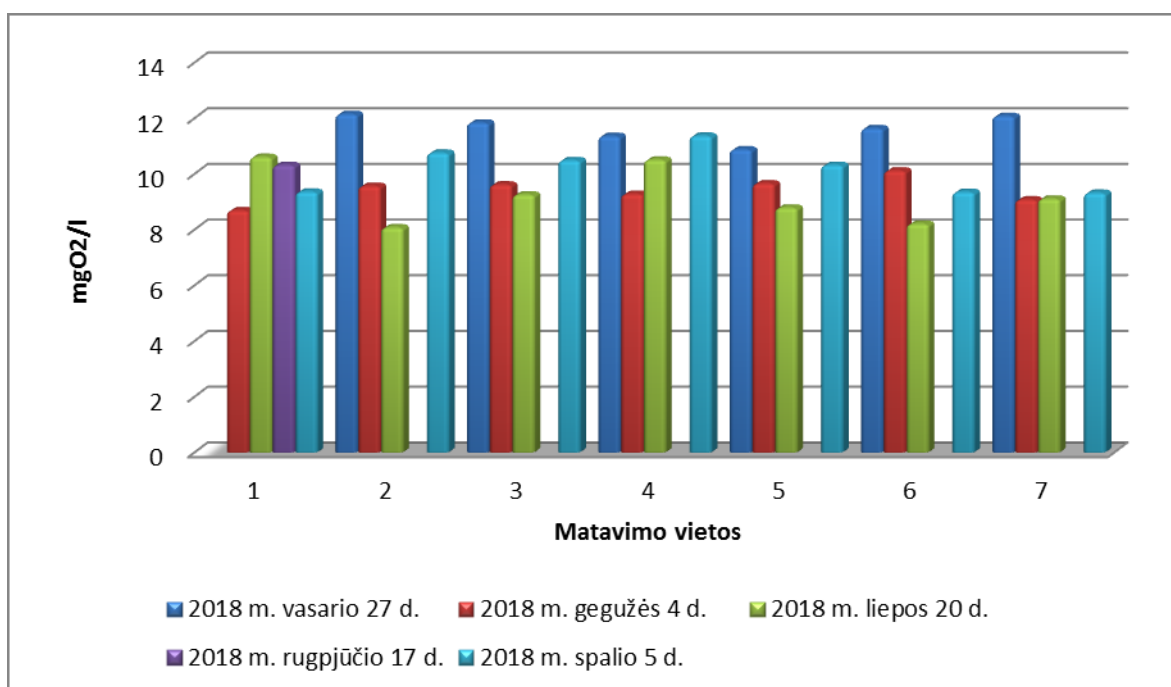
UAB Biržų vandenys“ NVĮ) fiksuota santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,052 mg/l.

2018 m. spalio 5 d. Biržų rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,044 mg/l iki 0,302 mg/l, o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,021 iki 0,082 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Gulbinų tvenkinyje buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,302 mg/l, o Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,082 mg/l.

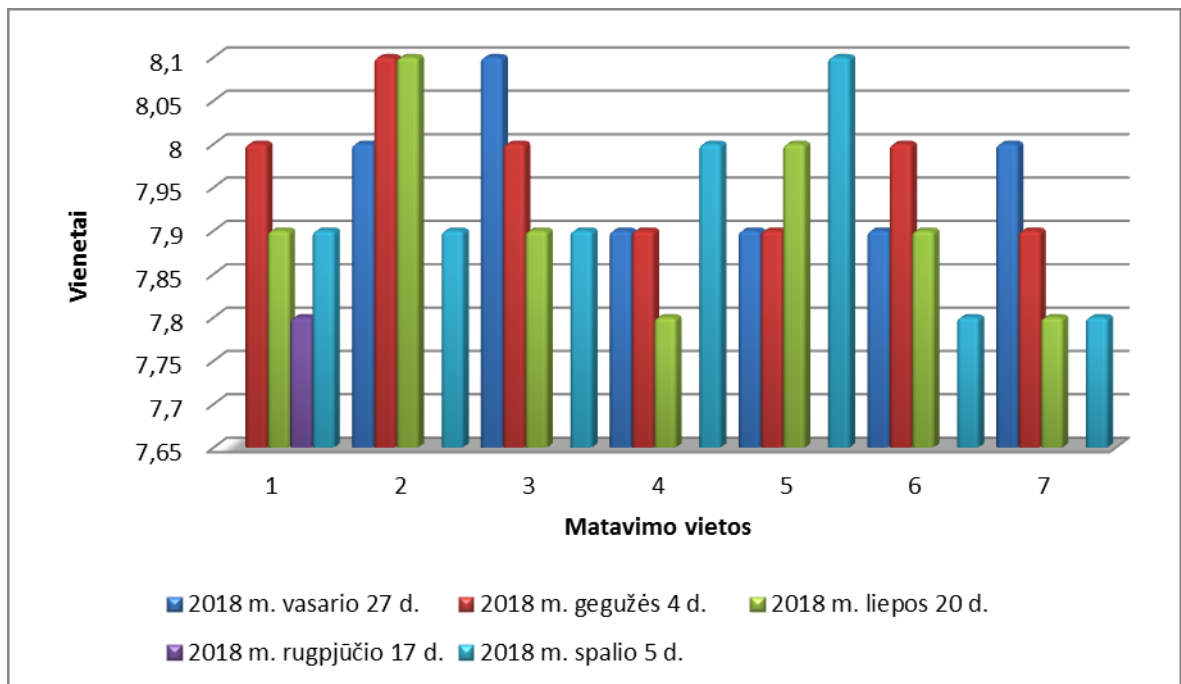
2018 m. spalio 5 d. Biržų rajono telkiniuose BDS<sub>7</sub> koncentracija kito nuo 1,83 mg/lO<sub>2</sub> iki 3,83 mg/lO<sub>2</sub>. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.) buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS<sub>7</sub> koncentracija, kuri siekė 3,83 mg/lO<sub>2</sub>.

2018 m. spalio 5 d. Biržų rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 5 iki 21 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Gulbinų tvenkinyje buvo fiksuota santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri buvo 21,0 mg/l.

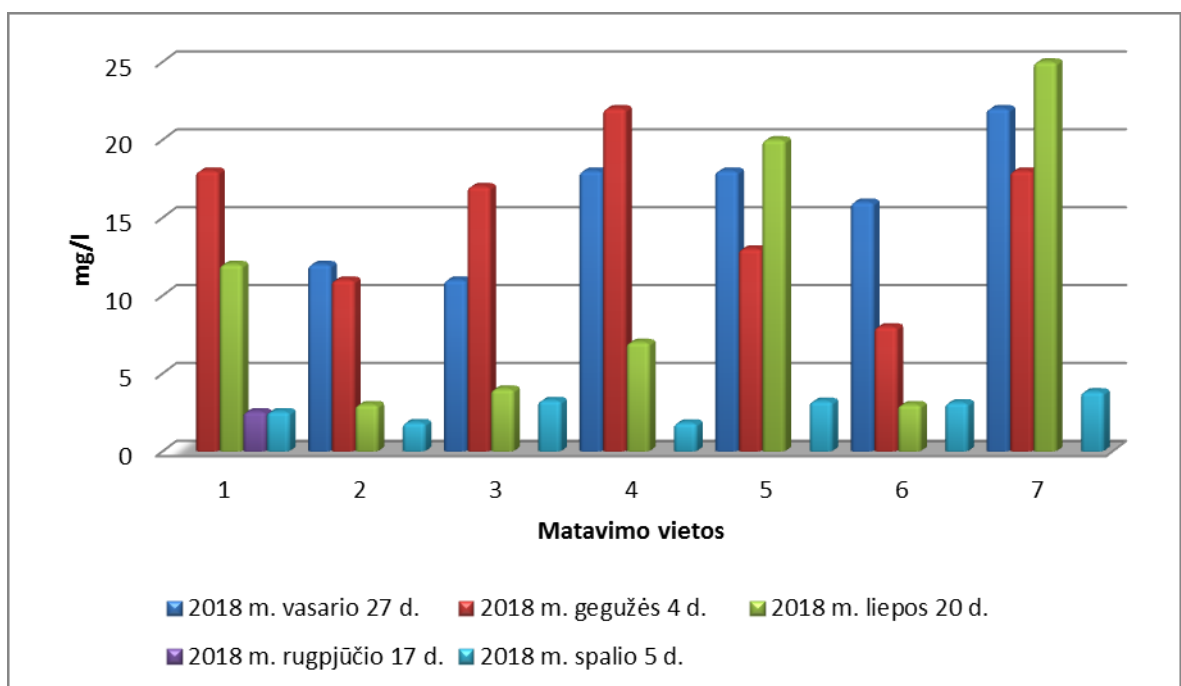
Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiame Biržų rajono savivaldybėje 2018 m. atliktų paviršinio vandens tiriamų analizių koncentracijų vizualizaciją.



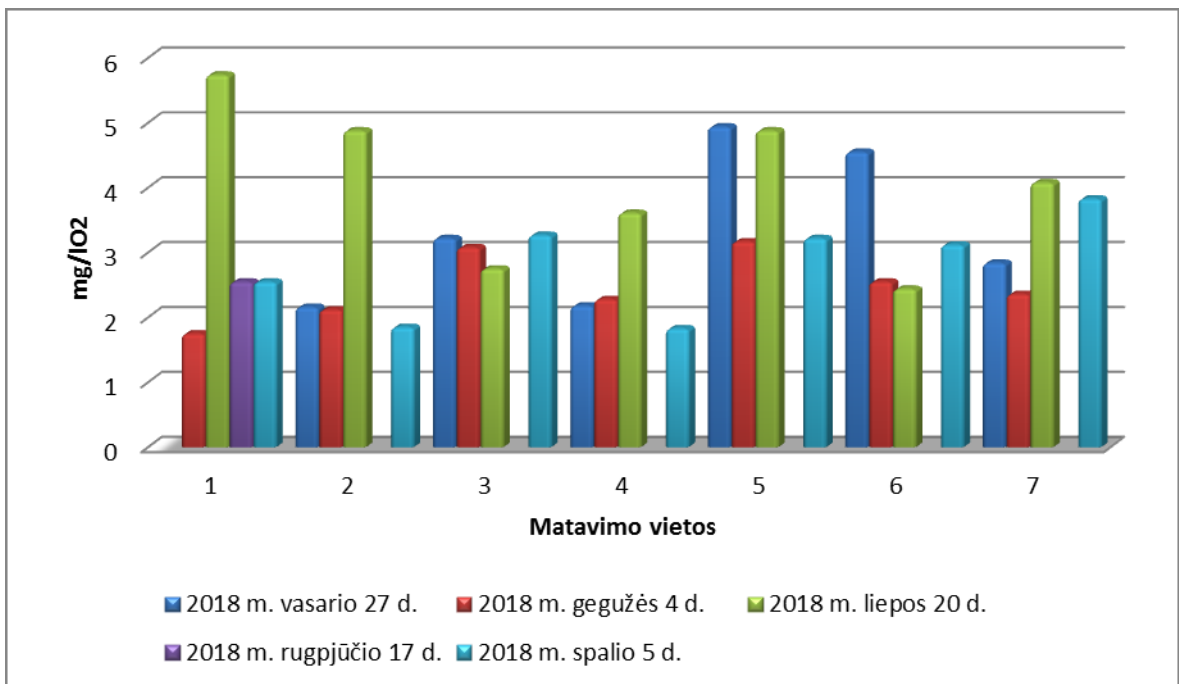
**18 pav.** O<sub>2</sub> koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



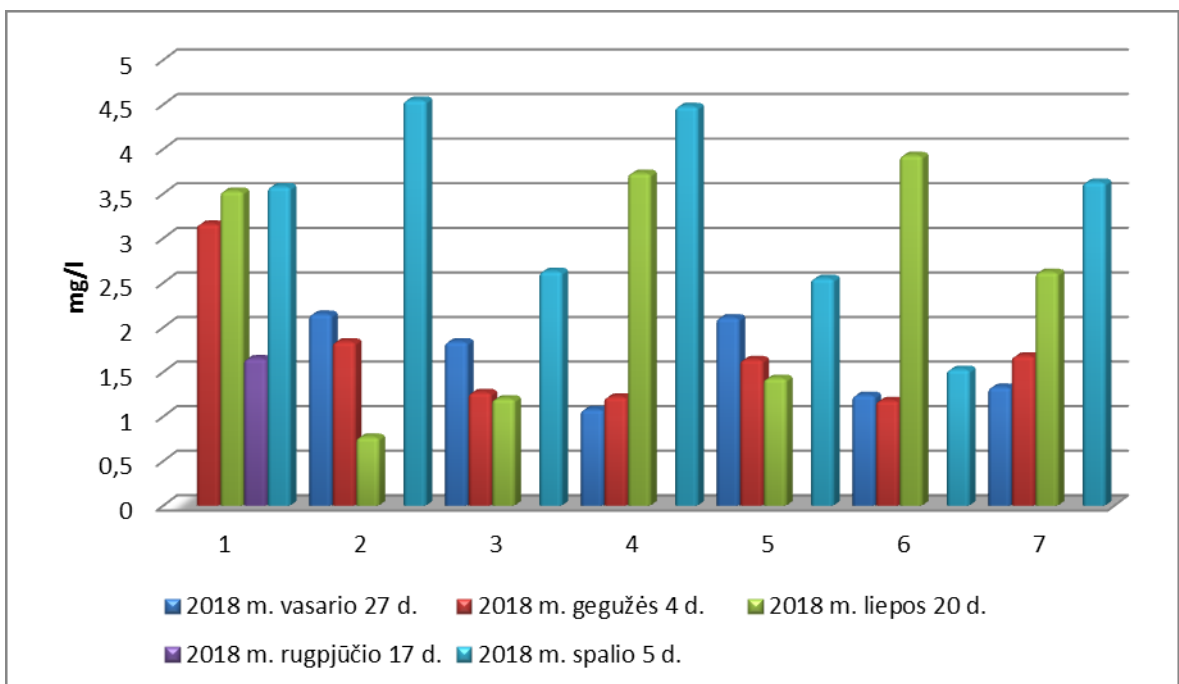
**19 pav.** pH vienetų skaičius Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



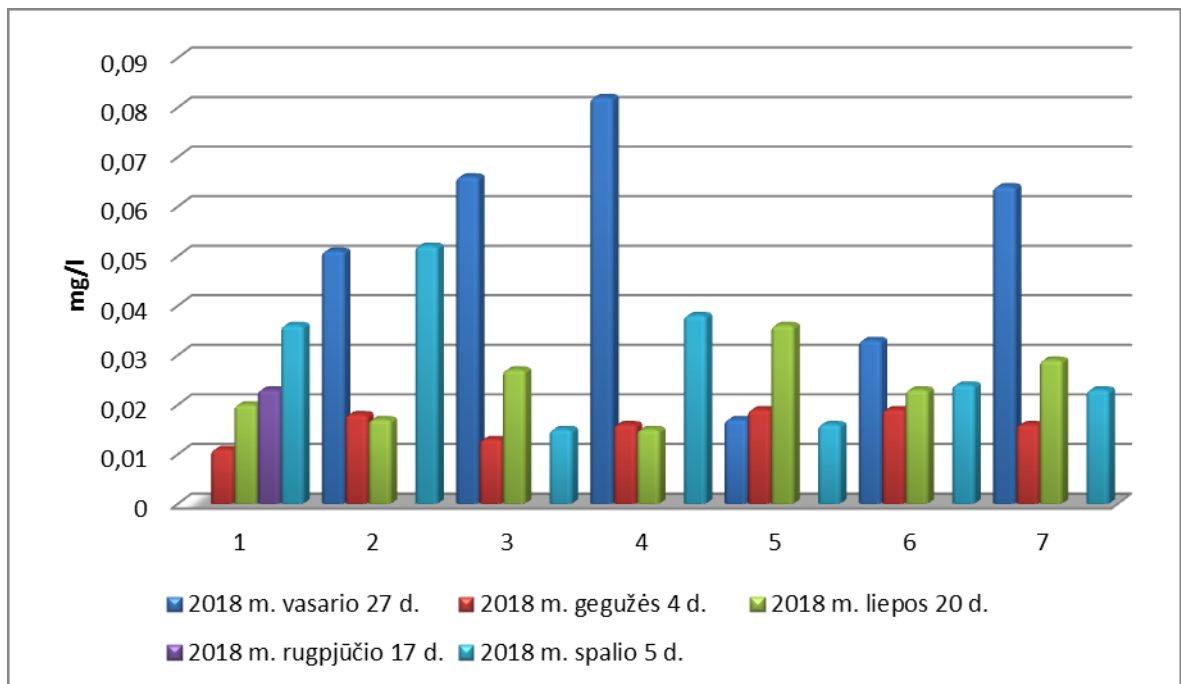
**20 pav.** Suspenduotų medžiagų koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



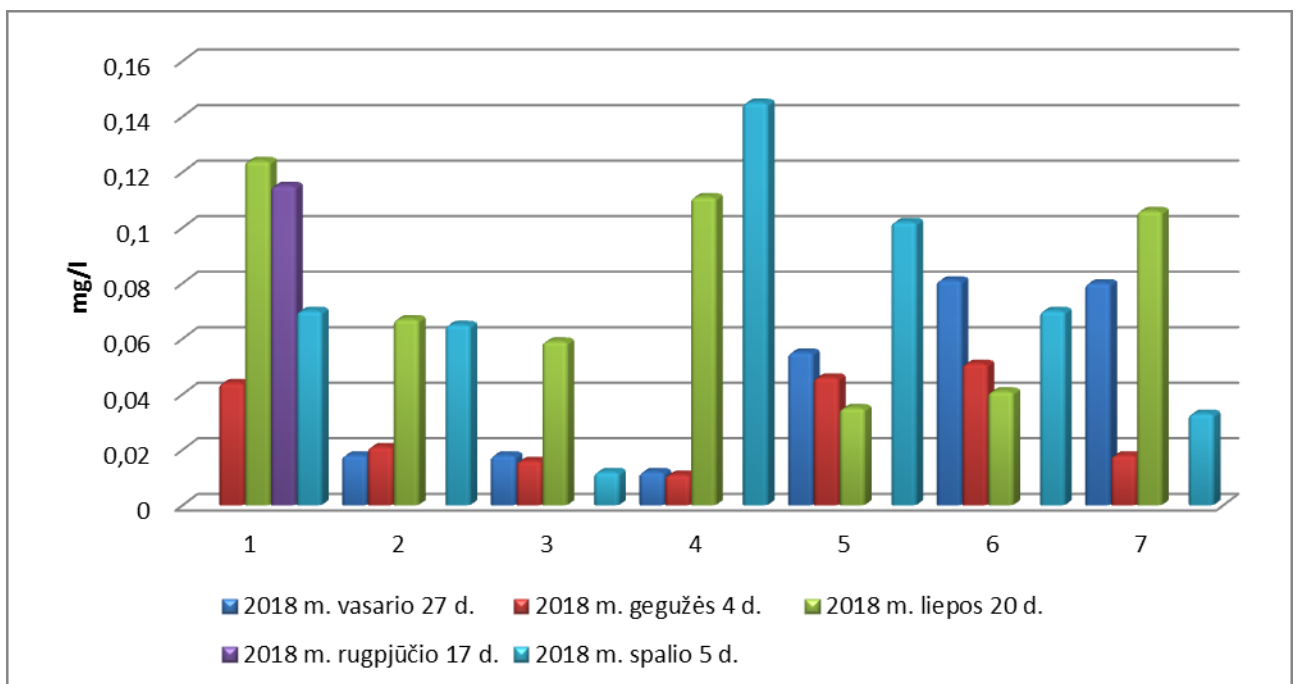
**21 pav.** BDS<sub>7</sub> koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



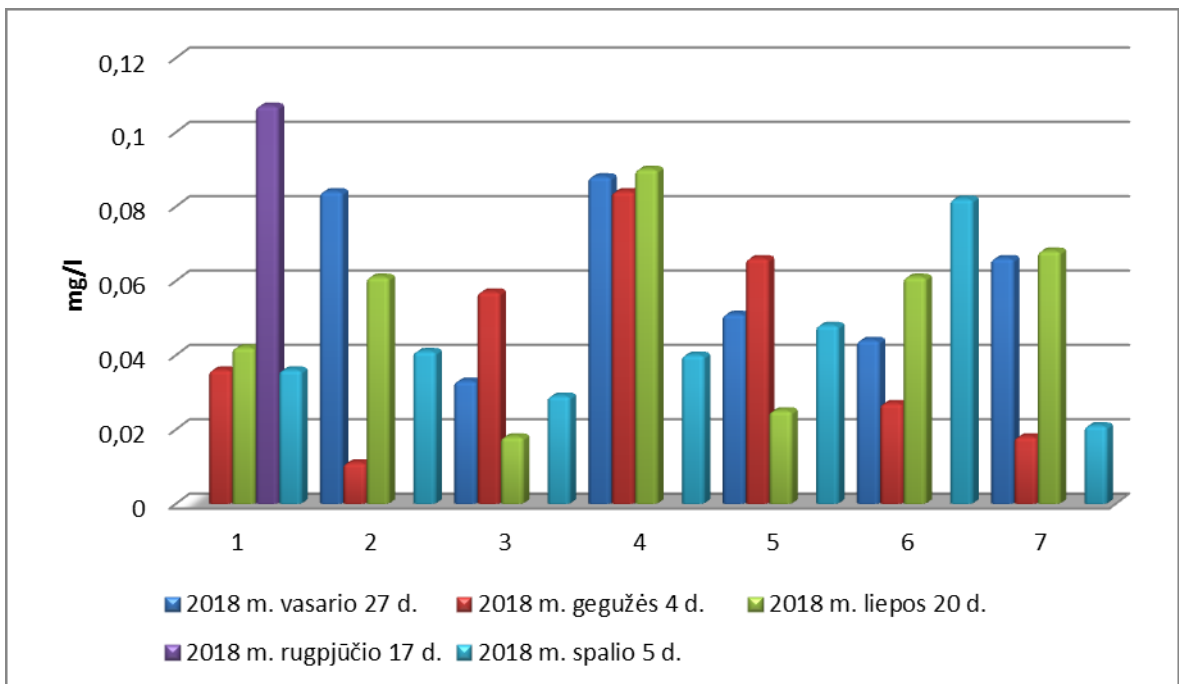
**22 pav.** NO<sub>3</sub>-N koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



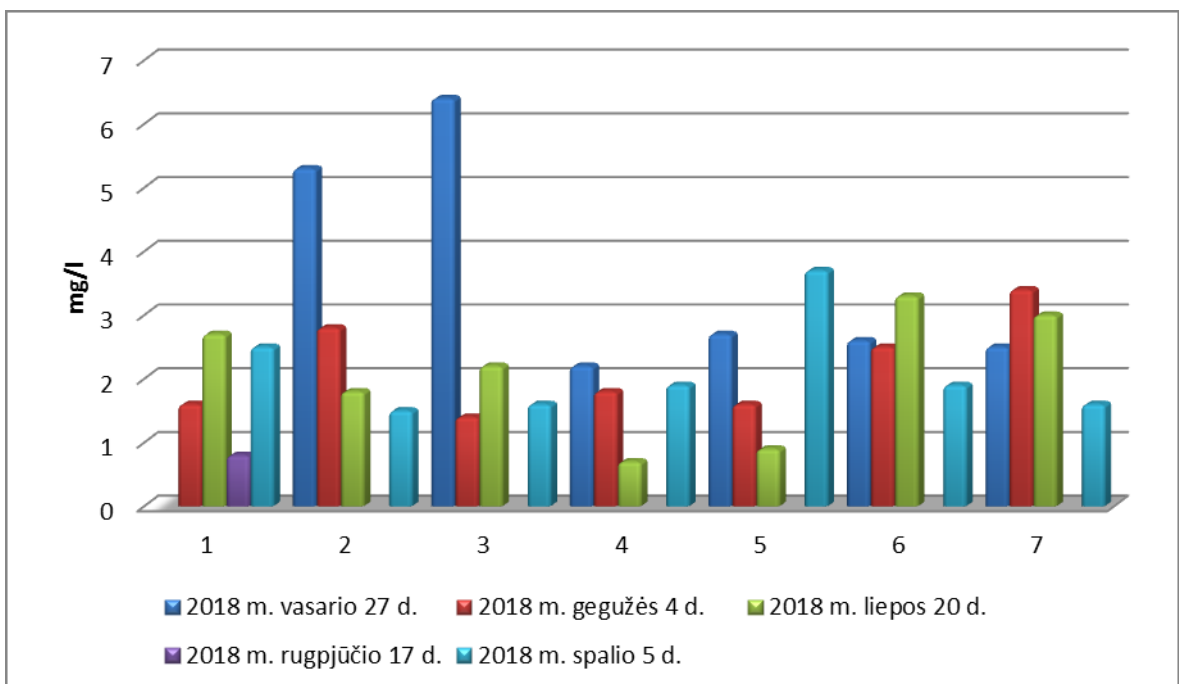
**23 pav.** NO<sub>2</sub>-N koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



**24 pav.** NH<sub>4</sub>-N koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose

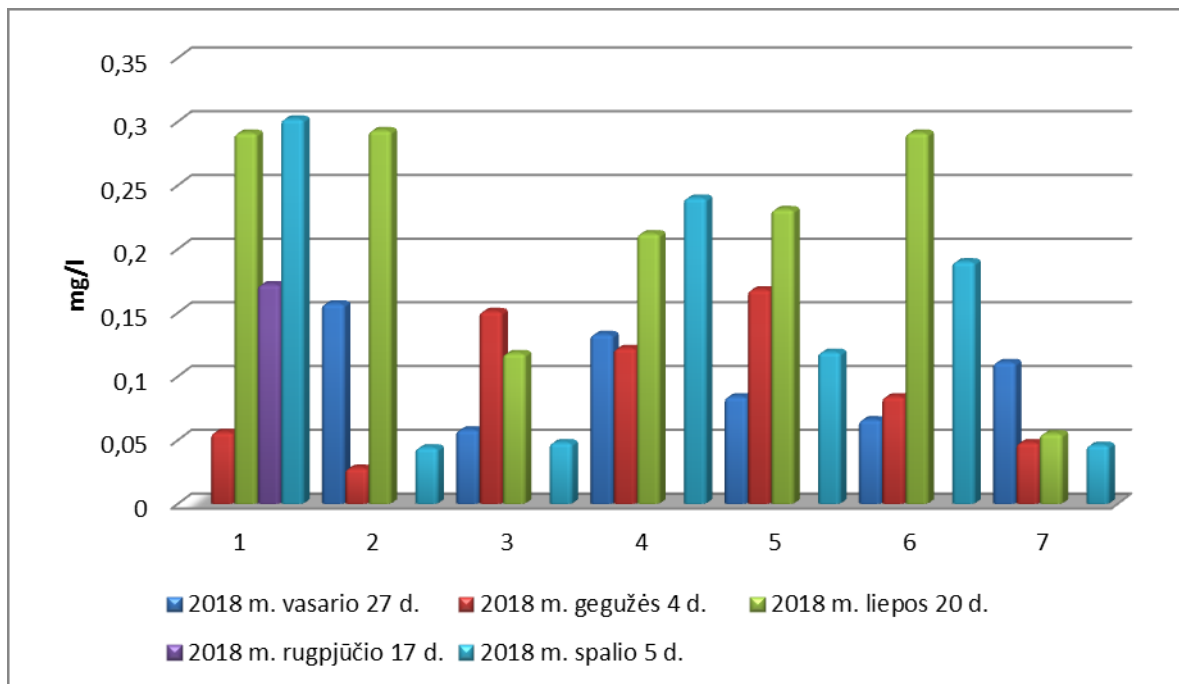


25 pav. PO<sub>4</sub>-P koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



26 pav. N<sub>6</sub> koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose





27 pav. Pb koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose

## IŠVADOS

*Apibendrinus 2018 m. paviršinių vandens telkinių hidrologinių, hidrogeocheminių ir hidrobiologinių vandens tyrimų rezultatus konstatuojame, kad:*

Įvertinus 13-14 lentelėje pateiktas 2018 m. vasario 27 d., gegužės 4 d., liepos 20d., rugpjūčio 17d., spalio 05d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas. Pastebime, kad 2018 metų Biržų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose 2018 m. vasario 27 d. – spalio 05d. tyrimų laikotarpyje ištirpusio deguonies koncentracija kito nuo 8,08 mgO<sub>2</sub>/l iki 12,15 mgO<sub>2</sub>/l, N bendrojo koncentracijos kito nuo 0,7 mg/l iki 6,4 mg/l, Amonio azoto koncentracijos kito nuo 0,012 mg/l iki 0,145 mg/l, nitratų azoto koncentracijos kito nuo 0,77 mg/l iki 4,55 mg/l, nitritų azoto koncentracijos kito nuo 0,015 mg/l iki 0,082 mg/l, P bendrojo koncentracijos kito nuo 0,028 iki 0,302 mg/l, fosfatų fosforo koncentracijos kito nuo 0,011 mg/l iki 0,107 mg/l, BDS<sub>7</sub> koncentracijos kito nuo 1,75 mg/lO<sub>2</sub> iki 5,74 mg/l O<sub>2</sub> ir suspenduotų medžiagų koncentracijos kito nuo 3,0 mg/l iki 25,0 mg/l. Ribinė vertė 2018 m. liepos 20 d. pasiekta tik vienoje tyrimo vietoje – Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.).

Visuose 2018 m. tirtuose vandens telkiniuose pH reikšmės nebuvo nukritusios žemiau ribinės reikšmės (6 pH).

## 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).

## 4. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2018 m., t.y. 2018 m. gegužės 4 d. ir 2018 m. spalio 5 d. Biržų 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, savitąjį elektros laidį, nitratų ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), amonio azoto ( $\text{NH}_4^+ \text{N}$ ), nitritų ( $\text{NO}_2^-$ ), sulfato ( $\text{SO}_4$ ) koncentracijos.
2. Atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

**Tyrimo objektas:** požeminio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 18 lentelėje ir 28 pav.

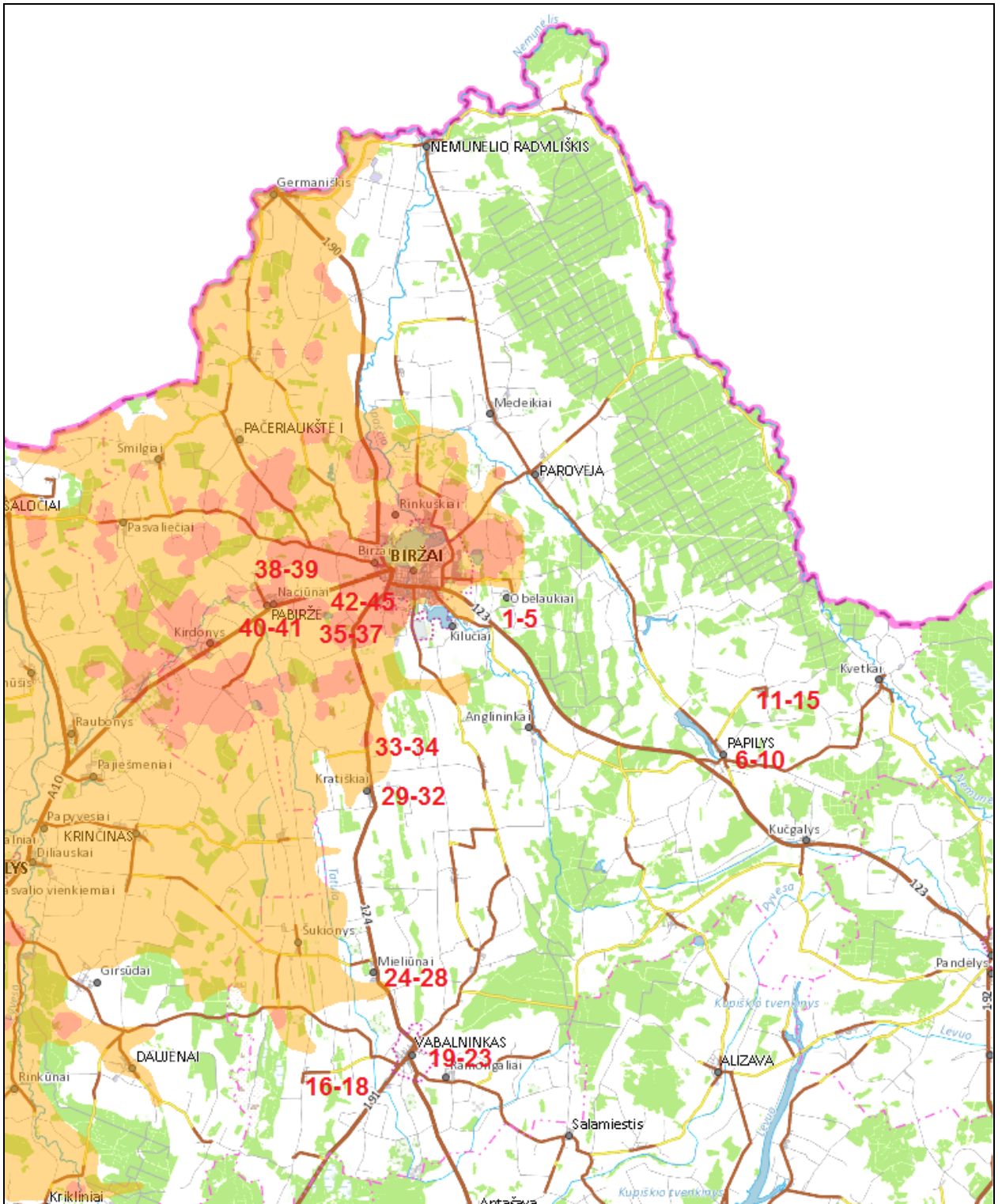
**18 lentelė**

Šachtinių šulinių vandens kokybės stebėsenos koordinatės

Tyrimo vietos eil. Nr.	Gyvenvietė	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Obelaukiai, Draugystės g. 5, Širvėnos sen.	551880	6229524	Šachtinis šulinys
2.	Obelaukiai, Draugystės g. 16, Širvėnos sen.	551842	6229405	Šachtinis šulinys
3.	Obelaukiai, Draugystės g. 19, Širvėnos sen.	551914	6229337	Šachtinis šulinys
4.	Obelaukiai, Taikos g. 6, Širvėnos sen.	551662	6229021	Šachtinis šulinys
5.	Obelaukiai, Taikos g. 19, Širvėnos sen.	551502	6228957	Šachtinis šulinys
6.	Papilys, Biržų g. 13, Papilio sen.	562209	6220318	Šachtinis šulinys
7.	Papilys, Kaštonų g. 3, Papilio sen.	562617	6220130	Šachtinis šulinys
8.	Papilys, Kaštonų g. 10, Papilio sen.	562746	6219769	Šachtinis šulinys
9.	Papilys, Naujoji g. 9, Papilio sen.	562665	6220946	Šachtinis šulinys
10.	Papilys, Naujoji g. 45, Papilio sen.	562363	6221309	Šachtinis šulinys
11.	Skrebiškiai, Senoji g. 12, Papilio sen.	564566	6224145	Šachtinis šulinys
12.	Skrebiškiai, Senoji g. 18, Papilio sen.	564747	6224162	Šachtinis šulinys
13.	Skrebiškiai, Senoji g. 27, Papilio sen.	565148	6224150	Šachtinis šulinys
14.	Skrebiškiai, Senoji g. 30, Papilio sen.	565104	6224205	Šachtinis šulinys
15.	Skrebiškiai, Kraštų g. 7, Papilio sen.	564948	6224082	Šachtinis šulinys
16.	Ančiškiai, Daržų g.1, Vabalninko	541313	6204006	Šachtinis šulinys

	sen.			
17.	Ančiškiai, Daržų g.3, Vabalninko sen.	541346	6204003	Šachtinis šulinys
18.	Ančiškiai, Tiesioji g. 36, Vabalninko sen.	541262	6204108	Šachtinis šulinys
19.	Vabalninkas, Bartkūnų g. 25, Vabalninko sen.	546510	6204825	Šachtinis šulinys
20.	Vabalninkas, Kalno g. 17, Vabalninko sen.	546656	6204899	Šachtinis šulinys
21.	Vabalninkas, Paryžiaus g. 12, Vabalninko sen.	546490	6205420	Šachtinis šulinys
22.	Vabalninkas, B. Sruogos g. 15, Vabalninko sen.	546721	6205574	Šachtinis šulinys
23.	Vabalninkas, B. Sruogos g. 31, Vabalninko sen.	546850	6205809	Šachtinis šulinys
24.	Mieliūnai, Aušros g. 8, Vabalninko sen.	544914	6209293	Šachtinis šulinys
25.	Mieliūnai, Sodų g. 8, Vabalninko sen.	544900	6209442	Šachtinis šulinys
26.	Mieliūnai, Sodų g. 10, Vabalninko sen.	544873	6209440	Šachtinis šulinys
27.	Mieliūnai, Plento g. 12, Vabalninko sen.	544966	6209754	Šachtinis šulinys
28.	Mieliūnai, Plento g. 16, Vabalninko sen.	544942	6209851	Šachtinis šulinys
29.	Kratiškiai, Londono g. 51, Širvėnos sen.	544876	6218246	Šachtinis šulinys
30.	Kratiškiai, Eglių g. 6, Širvėnos sen.	544516	6219249	Šachtinis šulinys
31.	Kratiškiai, Eglių g. 10, Širvėnos sen.	544533	6219191	Šachtinis šulinys
32.	Kratiškiai, Beržyno aklig. 1, Širvėnos sen.	544621	6219525	Šachtinis šulinys
33.	Butniūnai, Jovaro g. 53, Širvėnos sen.	544557	6219971	Šachtinis šulinys
34.	Butniūnai, Jovaro g. 23, Širvėnos sen.	544542	6220481	Šachtinis šulinys
35.	Balandiškiei, Dvaro g. 14, Pabiržės sen.	540846	6227832	Šachtinis šulinys
36.	Balandiškiei, Agaro g. 6, Pabiržės sen.	541430	6228188	Šachtinis šulinys
37.	Balandiškiei, Agaro g. 8, Pabiržės sen.	540790	6228135	Šachtinis šulinys
38.	Likėnai, Likėnų g. 26, Pabiržės sen.	539080	6229834	Šachtinis šulinys
39.	Likėnai, Likėnų g. 37, Pabiržės sen.	538908	6229213	Šachtinis šulinys
40.	Pabiržė, Taikos g. 7, Pabiržės sen.	539163	6228557	Šachtinis šulinys
41.	Pabiržė, Ramioji g. 2, Pabiržės sen.	539752	6228017	Šachtinis šulinys
42.	Naciūnai, Likinėlių g. 22, Pabiržės sen.	539963	6228565	Šachtinis šulinys
43.	Naciūnai, vienkiemis (už angaro)	540132	6229276	Šachtinis šulinys
44.	Naciūnai, Patatuliečių g. 4, Pabiržės sen.	540272	6228884	Šachtinis šulinys
45.	Naciūnai, Liepų g. 1, Pabiržės sen.	541060	6229129	Šachtinis šulinys

(Sudaryta autorių)



28 pav. Požeminio vandens monitoringo tinklas Biržų raj. sav.  
(Sudaryta autorių)



29 pav. Požeminio vandens monitoringo vietos Obelaukiuose  
(Sudaryta autorių)



30 pav. Požeminio vandens monitoringo vietos Papilyje  
(Sudaryta autorių)



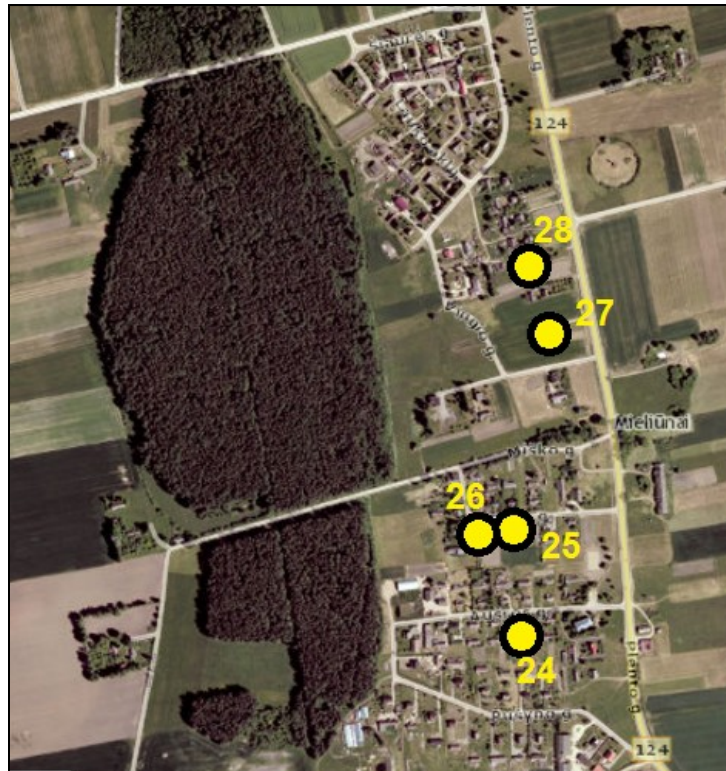
**31 pav.** Požeminio vandens monitoringo vietos Skrebiškiuose  
(Sudaryta autorių)



**32 pav.** Požeminio vandens monitoringo vietos Ančiškiuose  
(Sudaryta autorių)



**33 pav.** Požeminio vandens monitoringo vietos Vabalninko m.  
(Sudaryta autorių)



**34 pav.** Požeminio vandens monitoringo vietos Mielūnuose  
(Sudaryta autorių)

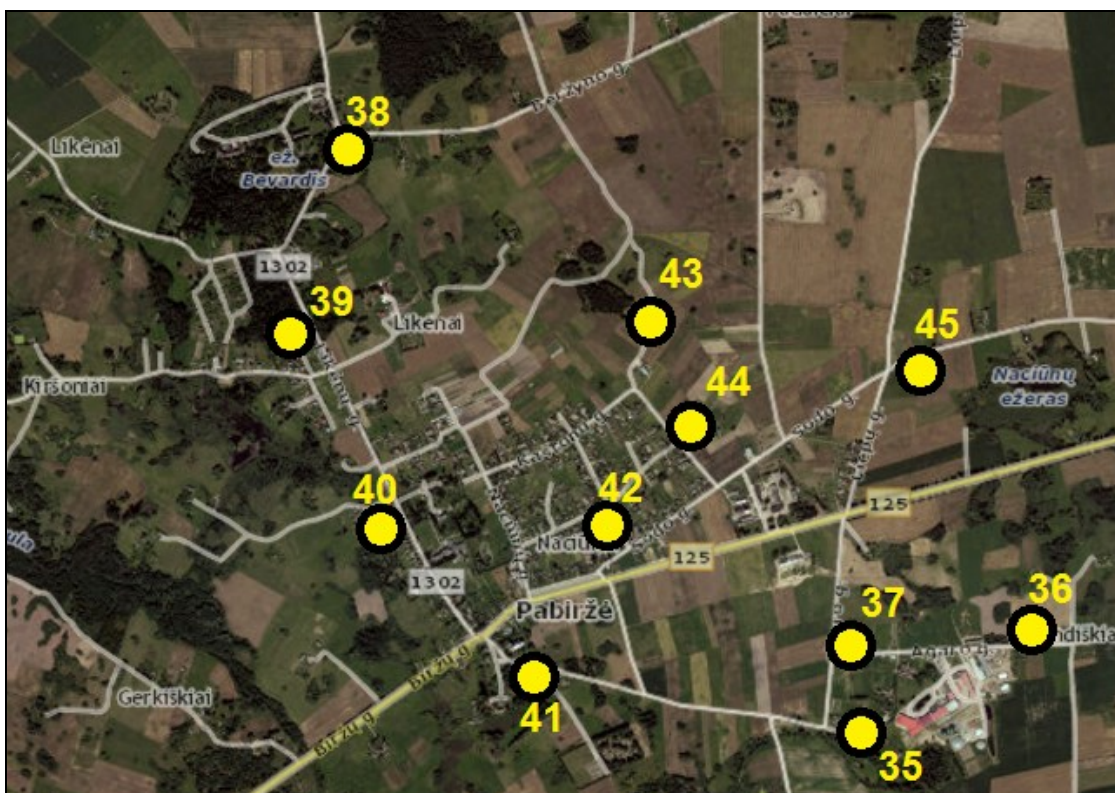




**35 pav.** Požeminio vandens monitoringo vietos Kratiškiuose  
(Sudaryta autorių)



**36 pav.** Požeminio vandens monitoringo vietos Butniūnuose  
(Sudaryta autorių)



37 pav. Požeminio vandens monitoringo vietas Balandiškiuose – Likėnuose – Pabiržėje – Naciūnuose  
(Sudaryta autorių)

**Tyrimo metodika.** Šachtinių šulinių vandens kokybę 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“

19 lentelė

Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			Teisingumas, procentais	Glaudumas, procentais	Aptikimo riba, procentais
Vandenilio jonų koncentracija (pH)	pH vienetai	6,5-9,5	-	-	-
Savitasis elektros laidis (SEL)	$\mu\text{S cm}^{-1} 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje	2500	10	10	10
Nitratai ( $\text{NO}_3^{-}$ )	mg/l	50	10	10	10
Amonis ( $\text{NH}_4^{+}$ )	mg/l	0,50	10	10	10
Nitritai ( $\text{NO}_2^{-}$ )	mg/l	0,50	10	10	10
Sulfatas ( $\text{SO}_{42-}$ )	mg/l	250	10	10	10

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST ENISO 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 25814:1999. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminis metodas (ISO 5814:1990).
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. 2 dalis. Automatizuotas spektrometrinis metodas.
6. LAND 39-2000. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
7. LST ISO 10523:2009. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).

### TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

**pH.** Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandeniliniu rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose  $\text{pH} = 7$ , rūgščiuose –  $\text{pH} < 7$ , šarminiuose –  $\text{pH} > 7$ . Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį  $\text{CO}_2$ , ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6.5 iki 8.5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6.8 – 8.5, vasarą 7.4 – 8.2.

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

**Nitratai,  $\text{NO}_3^-$  ir nitritai,  $\text{NO}_2^-$ .** Nitratai,  $\text{NO}_3^-$ , ir nitritai,  $\text{NO}_2^-$ , susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto rūgšties. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitritai ( $\text{NO}_2^-$ ) yra nepastovūs komponentai, toliau oksiduojasi iki nitratų ( $\text{NO}_3^-$ ). 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 aminorais sudaro kancerogeninius nitrozoaminus. Nitratai gali pereiti (redukuotis) į nitritus dviem būdais: kai geriamajame vandenyje arba adaptuotuose pieno mišiniuose kūdikiams esantys mikroorganizmai nitratus redukuoja iki nitritų. Tokie redukuojantys mikrobai gali būti kad ir E.coli. Rūgščios terpės vandenyje esantis kadmis ir cinkas dar labiau skatina nitrato redukcijos į nitritus procesą. Galimas ir endogeninis nitritų susidarymas iš nitrato. Apie 20% patekusių į burną nitrato, 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 nitrato koncentracija viršijo 45 mg/l, turėjo apie 7 kartus didesnę riziką pagimdyti mažo svorio naujagimį, lyginant su vartojusiomis vandenį, atitinkantį higienos normas.

**Amonio jonai ( $\text{NH}_4^+$ ).** Amonio jonai – tai redukuoto azoto forma. Veikiant nitrifikuojančioms bakterijoms amonio jonai gali būti oksiduoti iki nitritų ir toliau iki nitrato.. Amonio jonai ( $\text{NH}_4^+$ ) į vandenį patenka skaidantis žuvusiems augalams ir gyvūnams. Gamtiniuose vandenyse jų koncentracija mažesnė pavasarį, vasarą – padidėja.

## TYRIMO REZULTATAI

Geriamojo vandens kokybė neabejotinai daro įtaką žmonių sveikatai. Lietuvoje apie 1 mln. gyventojų (daugiausia kaimuose ar priemiesčiuose) maistui vartoja vandenį iš šachtinių šulinių, daugeliui – tai vienintelis geriamojo vandens šaltinis. Didėjant antropogeninės kilmės atmosferos ir dirvožemio užterštumui, tam tikra teršalų dalis patenka į požeminius vandenis. Gruntinio vandens monitoringo duomenimis, šalyje per 40 % tirtų šachtinių šulinių vandens užteršta nitratais, iki 50 % tirtų šachtinių šulinių nustatyta mikrobinė tarša. Šulinio vandens kokybė priklauso nuo šulinio vietos parinkimo, jo įrengimo ir priežiūros. Trąšų, mėšlo, kurių nepasisavina augalai, perteklius su paviršiaus nuotekomis patenka į požeminius vandenis ir užteršia geriamojo vandens šaltinius azoto junginiais ir bakterijomis.

Žemiaus esančios lentelėse pateiktos 2018 m. požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

**20 lentelė**

2018 m. gegužės 4 d. Biržų rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje		Analitė					
	X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S/cm}$	Nitratas ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), mg/l	Amonio azotas ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), mg/l	Nitritas ( $\text{NO}_2^{-}$ ), mg/l	Sulfatai ( $\text{SO}_4^{-}$ ) mg/l
	Ribinė rodiklio vertė		6,5-9,5	2500	50	0,389	0,5	250
1.	551880	6229524	8,2	831	51,1	0,014	0,152	79
2.	551842	6229405	7,8	336	4,3	0,025	0,161	130
3.	551914	6229337	8,3	2049	54,6	0,056	0,248	16
4.	551662	6229021	8,0	571	66,9	0,050	0,017	181
5.	551502	6228957	8,2	2046	10,1	0,124	0,083	178
6.	562209	6220318	8,0	616	55,9	0,105	0,158	72
7.	562617	6220130	8,0	2350	37,8	0,049	0,202	120
8.	562746	6219769	8,3	1758	4,2	0,126	0,213	137
9.	562665	6220946	7,9	621	28,8	0,128	0,123	211
10.	562363	6221309	7,7	2450	19,5	0,045	0,076	159
11.	564566	6224145	8,1	554	20,2	0,145	0,230	208
12.	564747	6224162	8,0	532	5,5	0,124	0,056	185
13.	565148	6224150	8,2	730	42,1	0,194	0,016	227
14.	565104	6224205	7,9	1774	10,7	0,087	0,229	20
15.	564948	6224082	8,0	1314	29,7	0,125	0,082	38
16.	541313	6204006	7,9	1636	44,5	0,062	0,122	116
17.	541346	6204003	8,2	1334	26,5	0,150	0,105	207
18.	541262	6204108	8,3	1305	39,7	0,055	0,159	35
19.	546510	6204825	7,9	2179	66,0	0,118	0,221	193
20.	546656	6204899	8,3	1074	3,1	0,194	0,161	216
21.	546490	6205420	8,2	1085	15,5	0,176	0,161	37
22.	546721	6205574	7,7	1831	25,7	0,197	0,107	216
23.	546850	6205809	7,9	2127	47,1	0,127	0,081	52
24.	544914	6209293	7,8	2422	28,3	0,091	0,053	138
25.	544900	6209442	8,3	1334	41,2	0,100	0,080	111
26.	544873	6209440	7,8	2292	18,9	0,070	0,122	136
27.	544966	6209754	7,7	418	38,9	0,057	0,110	105
28.	544942	6209851	8,1	1574	58,3	0,023	0,124	100
29.	544876	6218246	8,2	1670	58,5	0,067	0,191	169

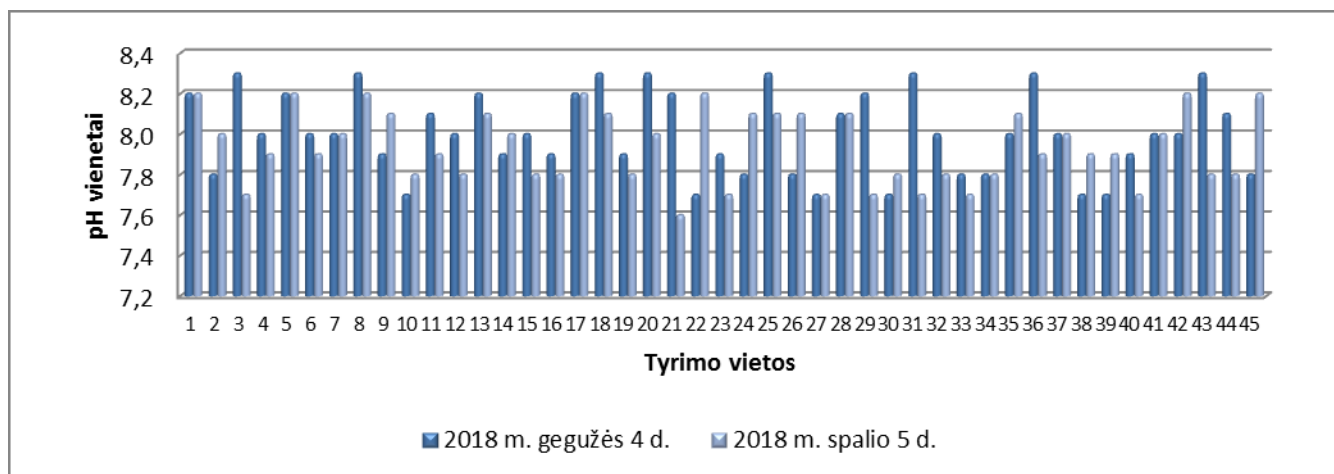
30.	544516	6219249	7,7	518	19,1	0,151	0,152	191
31.	544533	6219191	8,3	2427	19,1	0,140	0,201	35
32.	544621	6219525	8,0	2308	5,8	0,046	0,207	214
33.	544557	6219971	7,8	418	8,1	0,140	0,187	68
34.	544542	6220481	7,8	2359	31,9	0,148	0,153	132
35.	540846	6227832	8,0	631	54,9	0,072	0,031	65
36.	541430	6228188	8,3	463	14,8	0,124	0,074	12
37.	540790	6228135	8,0	1747	46,8	0,111	0,208	171
38.	539080	6229834	7,7	2110	57,9	0,077	0,197	222
39.	538908	6229213	7,7	2322	49,9	0,177	0,158	88
40.	539163	6228557	7,9	1226	55,1	0,075	0,036	58
41.	539752	6228017	8,0	616	40,5	0,030	0,045	87
42.	539963	6228565	8,0	989	7,9	0,079	0,064	38
43.	540132	6229276	8,3	358	58,5	0,139	0,126	148
44.	540272	6228884	8,1	408	54,6	0,184	0,012	103
45.	541060	6229129	7,8	264	4,5	0,109	0,116	210

**21 lentelė**

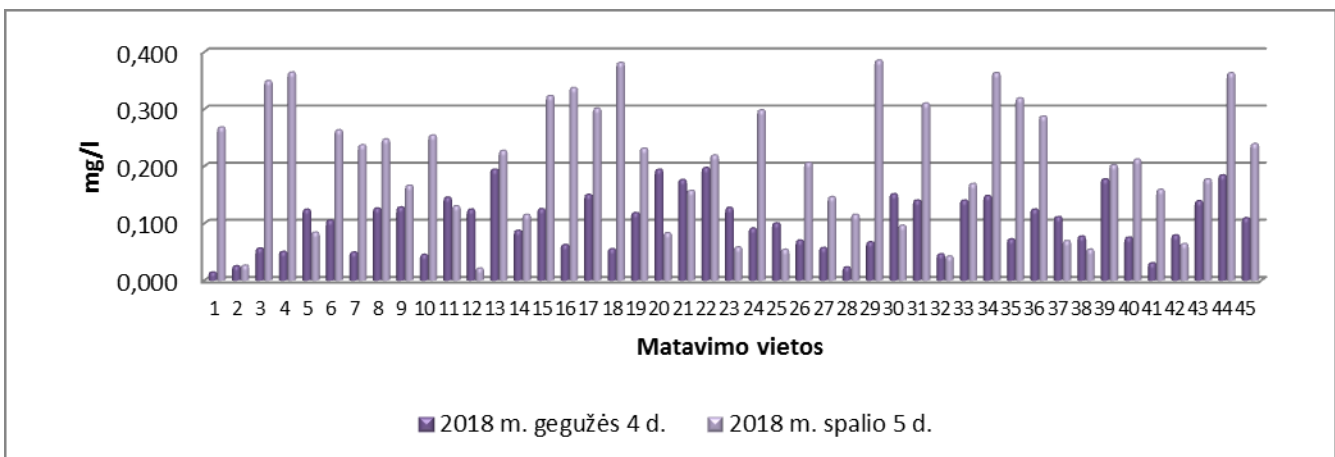
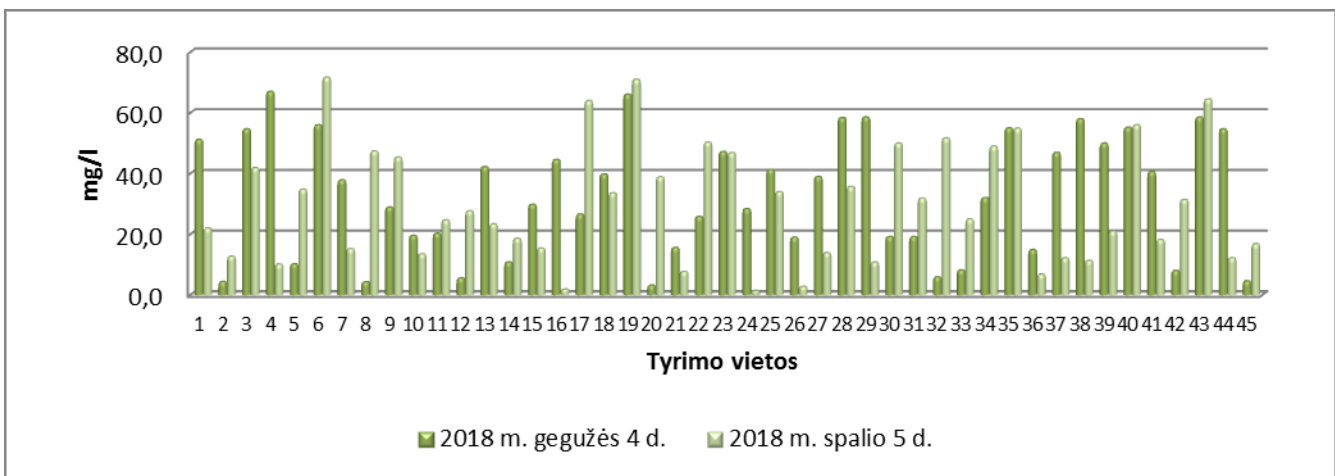
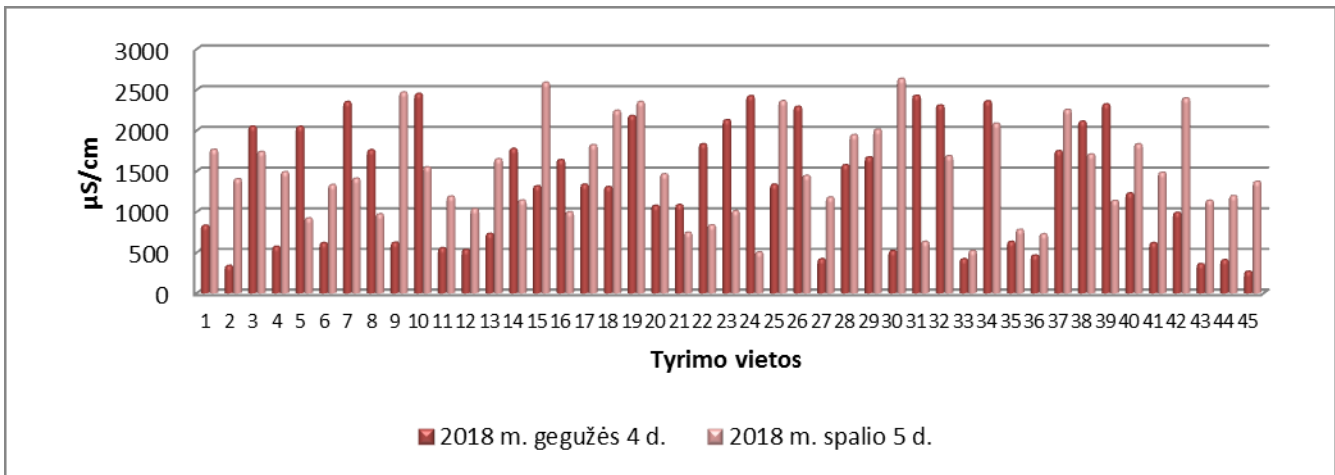
2018 m. spalio 5 d. Biržų rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė					
	X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S/cm}$	Nitratas ( $\text{NO}_3^-$ ), mg/l	Amonio azotas ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), mg/l	Nitritas ( $\text{NO}_2^-$ ), mg/l	Sulfatai ( $\text{SO}_4^-$ ) mg/l
	Ribinė rodiklio vertė		6,5-9,5	2500	50	0,389	0,5	250
1.	551880	6229524	8,2	1763	21,9	0,268	0,138	163
2.	551842	6229405	8,0	1402	12,6	0,026	0,053	257
3.	551914	6229337	7,7	1737	41,8	0,349	0,164	76
4.	551662	6229021	7,9	1489	10,0	0,364	0,137	188
5.	551502	6228957	8,2	920	34,7	0,084	0,053	51
6.	562209	6220318	7,9	1330	71,6	0,263	0,051	63
7.	562617	6220130	8,0	1409	15,1	0,237	0,054	13
8.	562746	6219769	8,2	970	47,3	0,247	0,199	221
9.	562665	6220946	8,1	2468	45,3	0,166	0,064	77
10.	562363	6221309	7,8	1548	13,4	0,254	0,192	117
11.	564566	6224145	7,9	1188	24,6	0,130	0,124	115
12.	564747	6224162	7,8	1035	27,6	0,021	0,016	249
13.	565148	6224150	8,1	1648	23,3	0,227	0,123	96
14.	565104	6224205	8,0	1140	18,5	0,115	0,032	96
15.	564948	6224082	7,8	2588	15,3	0,323	0,153	255

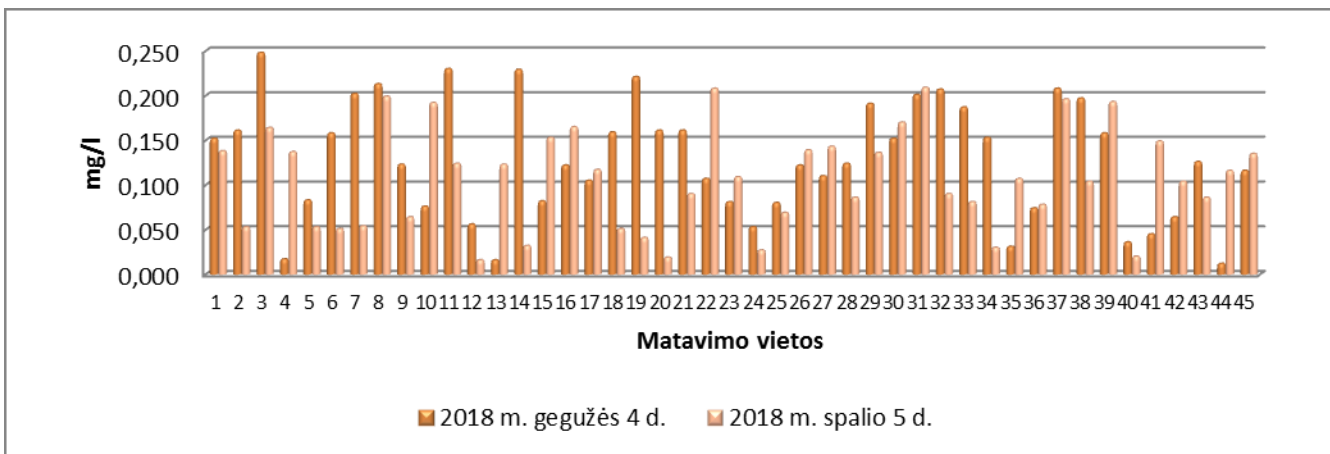
16.	541313	6204006	7,8	996	1,8	0,337	0,165	116
17.	541346	6204003	8,2	1820	63,9	0,301	0,117	30
18.	541262	6204108	8,1	2243	33,5	0,381	0,051	208
19.	546510	6204825	7,8	2351	70,9	0,231	0,041	63
20.	546656	6204899	8,0	1462	38,8	0,083	0,019	123
21.	546490	6205420	7,6	744	7,6	0,157	0,090	195
22.	546721	6205574	8,2	835	50,2	0,219	0,208	131
23.	546850	6205809	7,7	1010	46,7	0,058	0,109	123
24.	544914	6209293	8,1	502	1,3	0,298	0,027	212
25.	544900	6209442	8,1	2361	33,9	0,054	0,069	164
26.	544873	6209440	8,1	1444	2,7	0,206	0,139	235
27.	544966	6209754	7,7	1176	13,8	0,146	0,143	190
28.	544942	6209851	8,1	1944	35,6	0,115	0,086	95
29.	544876	6218246	7,7	2010	10,7	0,385	0,136	112
30.	544516	6219249	7,8	2635	49,9	0,096	0,170	154
31.	544533	6219191	7,7	631	31,8	0,310	0,209	13
32.	544621	6219525	7,8	1685	51,6	0,042	0,090	93
33.	544557	6219971	7,7	520	24,9	0,169	0,081	106
34.	544542	6220481	7,8	2085	48,9	0,363	0,030	241
35.	540846	6227832	8,1	780	54,8	0,319	0,107	51
36.	541430	6228188	7,9	726	6,7	0,287	0,078	12
37.	540790	6228135	8,0	2254	12,1	0,069	0,196	65
38.	539080	6229834	7,9	1706	11,2	0,054	0,104	35
39.	538908	6229213	7,9	1135	20,9	0,202	0,193	248
40.	539163	6228557	7,7	1831	55,9	0,212	0,020	106
41.	539752	6228017	8,0	1481	18,1	0,159	0,149	228
42.	539963	6228565	8,2	2395	31,3	0,064	0,104	129
43.	540132	6229276	7,8	1137	64,4	0,177	0,086	260
44.	540272	6228884	7,8	1194	12,1	0,363	0,116	80
45.	541060	6229129	8,2	1370	16,7	0,239	0,135	34



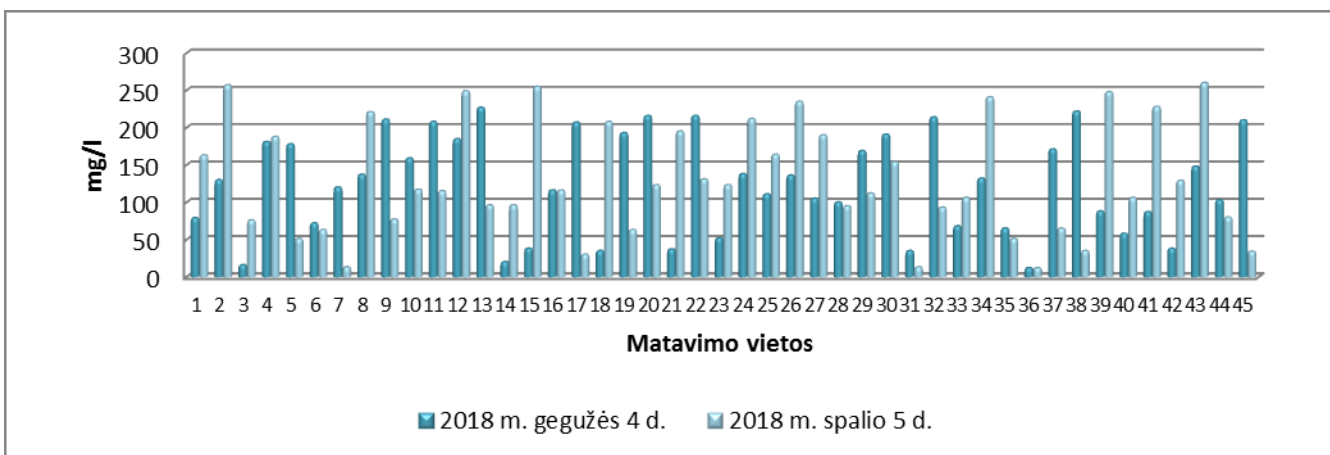
38 pav. pH koncentracija Biržų rajono požeminiame vandenyje







**42 pav.** Nitritų koncentracija Biržų rajono požeminiame vandenyje



**43 pav.** Sulfatų koncentracija Biržų rajono požeminiame vandenyje

## IŠVADOS

Apibendrinus Biržų rajono savivaldybėje 2018 m. atliktų požeminio vandens tyrimų galima suformuoti tokias išvadas.

Biržų rajono savivaldybėje 2018 m. atlikti požeminio vandens pH tyrimai parodė, kad požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti šarminę pH terpę. Šachtinių šulinių vandens pH kito nuo 7,6 iki 8,3 pH vienetų.

Tuo pačiu tyrimo metu savitasis elektros laidis šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 264  $\mu\text{S}/\text{cm}$  iki 2635  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Nustatyta ribinė vertė (2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) 2018 m. spalio 05 d. viršyta šachtiniame šulinyje Kratiškiuose, Eglių g. 6, Širvėnos seniūnijoje.

2018 m. tirtuose šachtiniuose šuliniuose nitratų koncentracija kito nuo 1,3 mg/l 71,6 mg/l. Pastebėtina, jog gegužės 04 d. dvylikoje šachtinių šulinių nitratų koncentracija viršijo didžiausią leistiną koncentraciją. Spalio 05 d. didžiausia leistina nitratų koncentracija viršyta 8-iuose šachtiniuose šuliniuose.

Tuo pačiu tyrimo metu amonio azoto koncentracijos Biržių rajono šachtiniuose šuliniuose kito nuo 0,014 mg/l iki 0,385 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo amonio azoto ribinės vėtės (0,389 mg/l).

2018 m. Biržų rajone nitritų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 0,012 mg/l iki 0,248 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo nitritų koncentracijoms nustatytos ribinės vertės (0,5 mg/l).

2018 m. Biržų rajone sulfatų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 12 mg/l iki 260 mg/l. Nustatyta sulfatų koncentracijos ribinė vertė (250 mg/l) viršyta 2018 m. spalio 05d. šachtiniame šulinyje Nr. 43.

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.

## 5. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS

2018 m. balandžio 9 – 13 d., 2018 m. birželio 18 – 22 d. ir 2018 m. rugsėjo 26 – 28 d. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas aplinkos triukšmo tyrimas. Vykdam tyrimus buvo remtasi Darnaus vystymosi instituto tyrimų laboratorijos pajėgumais. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

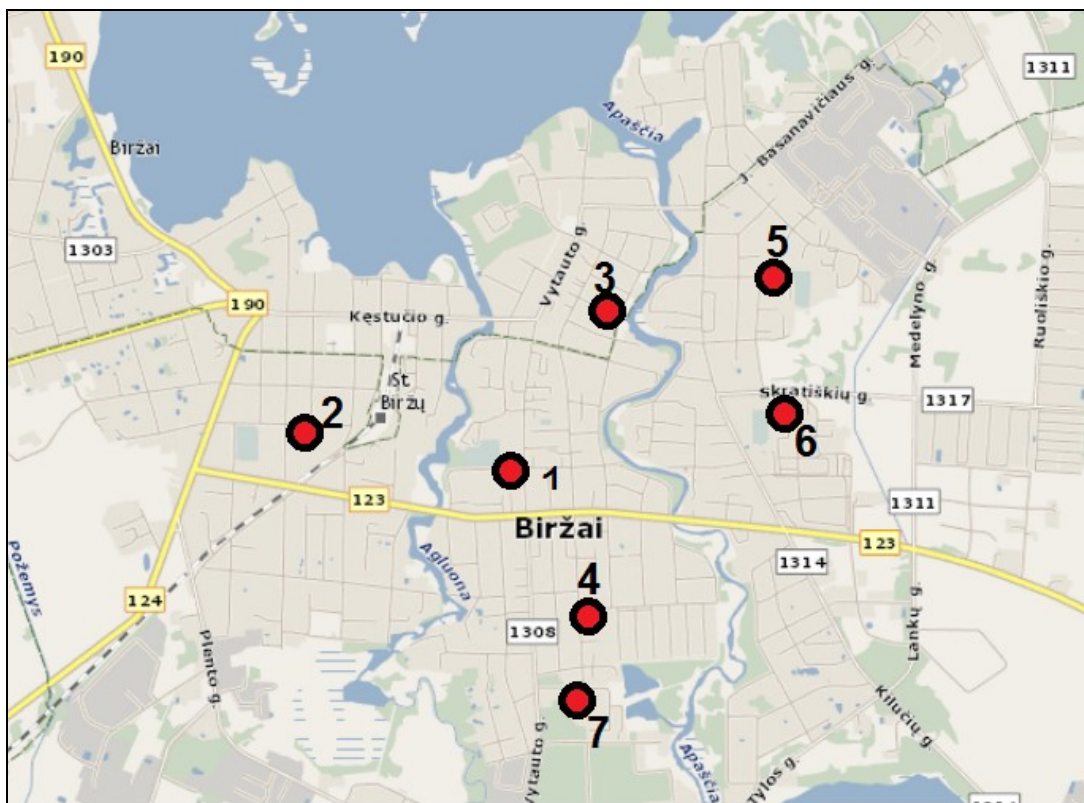
**Tyrimo tikslas:** gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Biržų rajone, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

### Tyrimo uždaviniai:

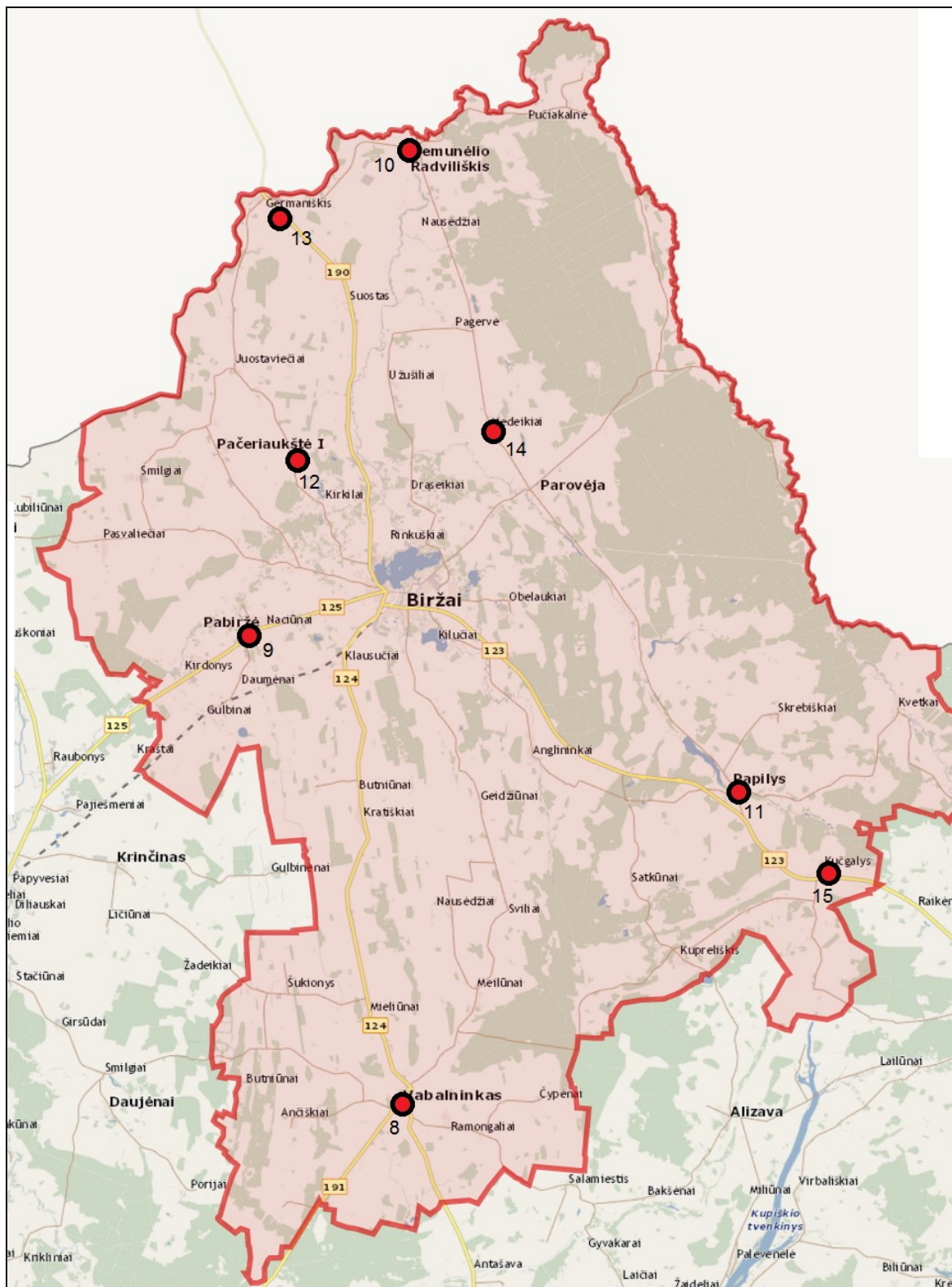
- įvertinti triukšmo lygį gyventojams jautriose vietose: gyvenamosiose, vaikų ugdymo įstaigų, sveikatos priežiūros įstaigų teritorijose, poilsio vietose;
- nustatyti labiausiai problemines vietas;

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

**Tyrimo objektas:** aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos 44 – 45 pav. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 22 lentelėje.



44 pav. Triukšmo monitoringo tinklas Biržų mieste



45 pav. Triukšmo monitoringo vietos Biržų raj. sav. teritorijoje

## Triukšmo monitoringo vietos Biržų rajone

Eil. Nr.	Triukšmo monitoringo vietos adresas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
		X	Y
1.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Genys“</b> Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462
2.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“</b> Sajungos g. 11, Biržai	546079	6229628
3.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“</b> Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072
4.	<b>Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“</b> Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903
5.	<b>Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla</b> Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177
6.	<b>Biržų technologijų ir verslo mokymo centras</b> Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726
7.	<b>VšĮ Biržų ligoninė,</b> Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598
8.	<b>Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija</b> K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419
9.	<b>Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla</b> Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413
10.	<b>Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla</b> Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110
11.	<b>Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla</b> Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593
12.	<b>Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla</b> Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872
13.	<b>Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras</b> Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų rajonas	539671	6249304
14.	<b>Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla</b> Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826
15.	<b>Vaikų socializacijos centras „Širvėna“</b> Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380

**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 rodmenį matavimo metu  $dB_{A_{maks}}$ ;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

**23 lentelė**

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

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

**24 lentelė**

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

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L <sub>AeqT</sub> ), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L <sub>AFmax</sub> ), 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 sukeliama triukšmą	7–19 19–22 22–7	55 50 45	60 55 50



**25 lentelė**

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

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

### 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 sukeltų 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.

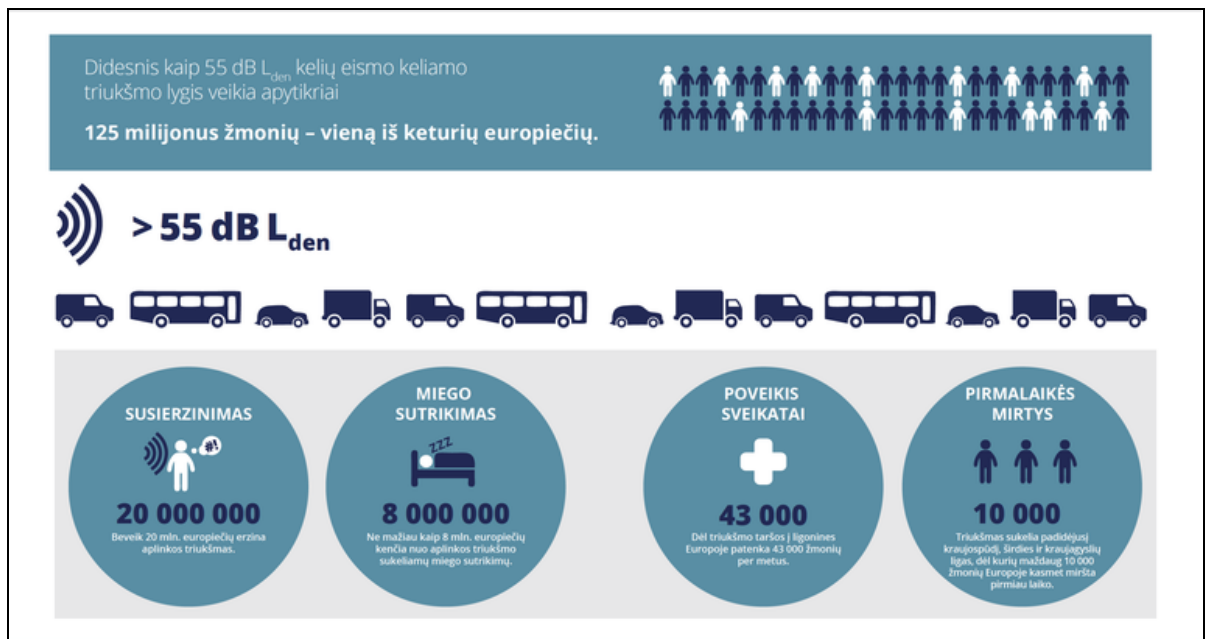
Kiekvienas žmogaus į triukšmą reaguoja skirtingai. Vieni triukšmą pakenčia, kitiems sumažėja darbingumas, tretiems sutrinka miegas, pablogėja savijauta. Reakcijos priežastimi gali būti nuotaika, darbo pobūdis, amžius bei sveikatos būklė. Triukšmas yra kenksmingas ne tik kai jo lygis viršija leistinas 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.



#### 47 pav. Triukšmo taršos poveikis

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

Įgyvendindamos 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 neatidėliotinių, trumpalaikių sprendimų priemonės. Tačiau gyvenamose 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 Biržų 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 sninga, lyja ar yra gausus rūkas. Kai vėjo greitis siekia daugiau kaip 5 m/s, mikrofonas apgaubiamas specialiu ekranu.

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

## TYRIMO REZULTATAI

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

### 26 lentelė

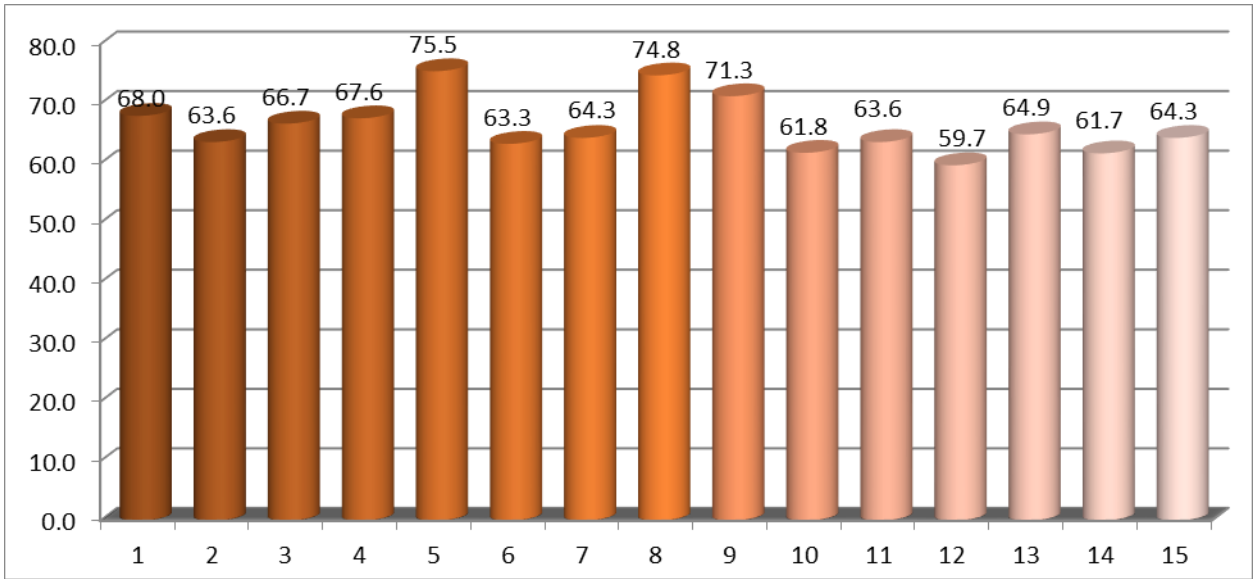
2018 m. balandžio 9 – 13 d. triukšmo matavimo rezultatai Biržų rajono savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		L <sub>d</sub>	L <sub>v</sub>	L <sub>n</sub>
Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)				L <sub>max.</sub>	70	65	60
				L <sub>ekv.</sub>	65	60	55
1.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Genys“</b> Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	L <sub>max.</sub>	68.0	61.9	54.9
				L <sub>ekv.</sub>	60.1	54.6	42.5
2.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“</b> Sąjungos g. 11, Biržai	546079	6229628	L <sub>max.</sub>	63.6	64.7	55.8
				L <sub>ekv.</sub>	54.7	56.2	43.2
3.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“</b> Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	L <sub>max.</sub>	66.7	63.1	57.5
				L <sub>ekv.</sub>	61.3	55.0	52.0
4.	<b>Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“</b> Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	L <sub>max.</sub>	67.6	64.3	59.8
				L <sub>ekv.</sub>	59.5	57.5	49.9
5.	<b>Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla</b> Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	L <sub>max.</sub>	75.5	71.4	55.5
				L <sub>ekv.</sub>	59.4	60.8	47.7
6.	<b>Biržų technologijų ir verslo mokymo centras</b> Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	L <sub>max.</sub>	63.3	62.3	50.4
				L <sub>ekv.</sub>	58.2	56.5	45.1
7.	<b>VšĮ Biržų ligoninė</b> , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	L <sub>max.</sub>	64.3	62.7	56.1
				L <sub>ekv.</sub>	51.7	51.1	45.3
8.	<b>Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija</b> K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	L <sub>max.</sub>	74.8	66.7	61.4
				L <sub>ekv.</sub>	62.7	58.2	54.7
9.	<b>Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla</b> Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	L <sub>max.</sub>	71.3	61.8	56.3
				L <sub>ekv.</sub>	61.2	54.1	47.0
10.	<b>Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla</b> Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	L <sub>max.</sub>	61.8	55.6	51.8
				L <sub>ekv.</sub>	53.8	49.1	42.5
11.	<b>Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla</b> Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	L <sub>max.</sub>	63.6	64.3	55.1
				L <sub>ekv.</sub>	57.4	56.2	43.5
12.	<b>Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla</b> Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	L <sub>max.</sub>	59.7	64.0	58.0
				L <sub>ekv.</sub>	52.9	50.2	42.6
13.	<b>Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras</b> Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų rajonas	539671	6249304	L <sub>max.</sub>	64.9	62.1	60.1
				L <sub>ekv.</sub>	58.8	51.1	50.8
14.	<b>Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla</b> Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	L <sub>max.</sub>	61.7	60.3	56.8
				L <sub>ekv.</sub>	48.3	52.3	47.4
15.	<b>Vaikų socializacijos centras „Širvėna“</b> Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	L <sub>max.</sub>	64.3	59.4	57.2
				L <sub>ekv.</sub>	58.4	52.1	43.7

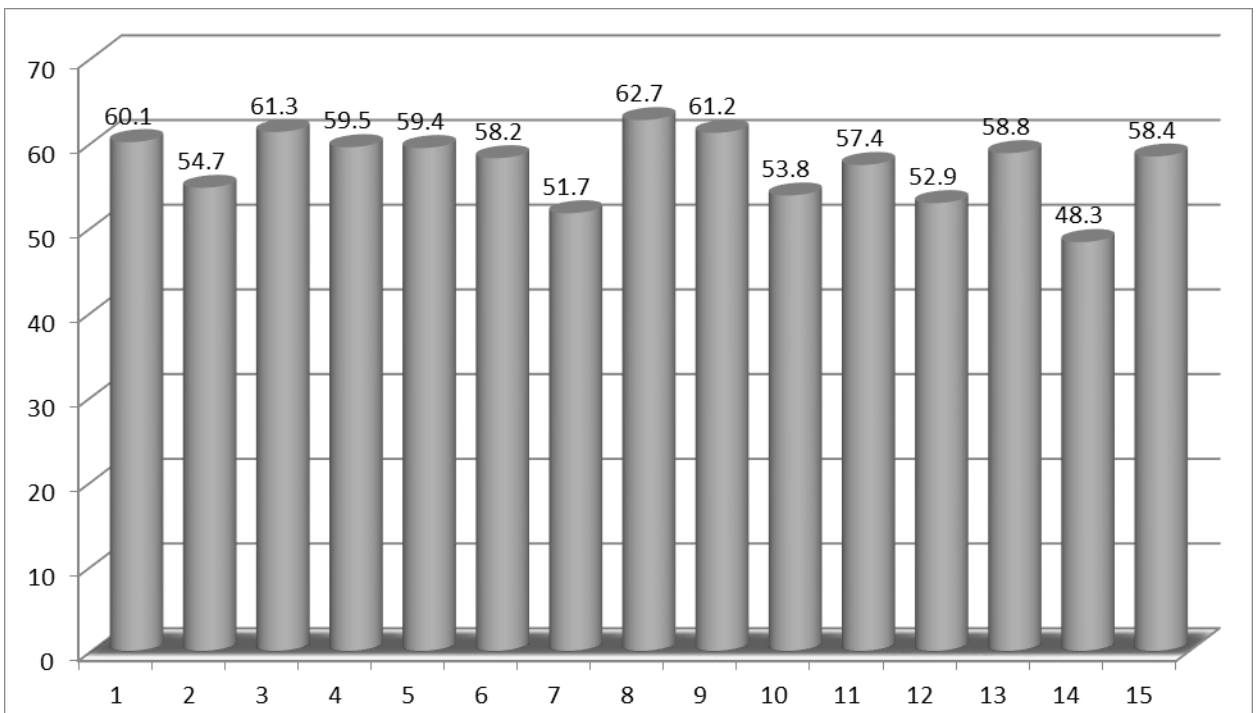
## 27 lentelė

Konsoliduotos 2018 m. balandžio 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.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Genys“</b> Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	58.6	65
2.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“</b> Sąjungos g. 11, Biržai	546079	6229628	56.4	65
3.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“</b> Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	61.4	65
4.	<b>Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“</b> Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	60.3	65
5.	<b>Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla</b> Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	61.0	65
6.	<b>Biržų technologijų ir verslo mokymo centras</b> Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	58.3	65
7.	<b>VšĮ Biržų ligoninė</b> , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	54.1	65
8.	<b>Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija</b> K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	63.5	65
9.	<b>Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla</b> Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	59.8	65
10.	<b>Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla</b> Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	53.5	65
11.	<b>Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla</b> Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	57.6	65
12.	<b>Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla</b> Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	53.3	65
13.	<b>Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras</b> Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų rajonas	539671	6249304	59.3	65
14.	<b>Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla</b> Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	54.9	65
15.	<b>Vaikų socializacijos centras „Širvėna“</b> Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	57.1	65

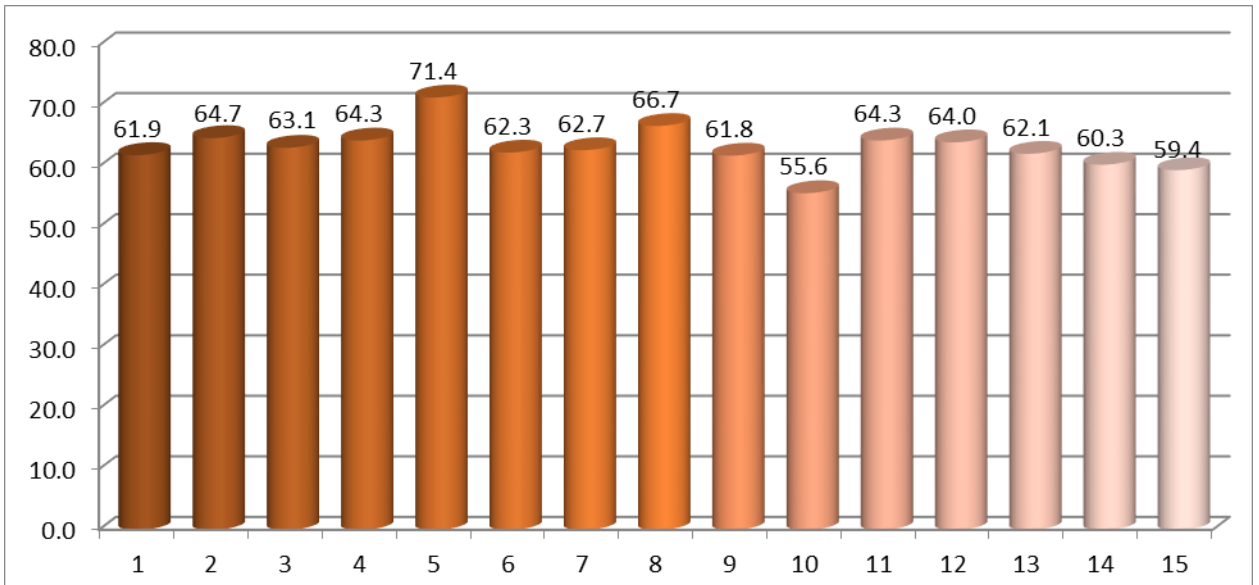


**48 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.

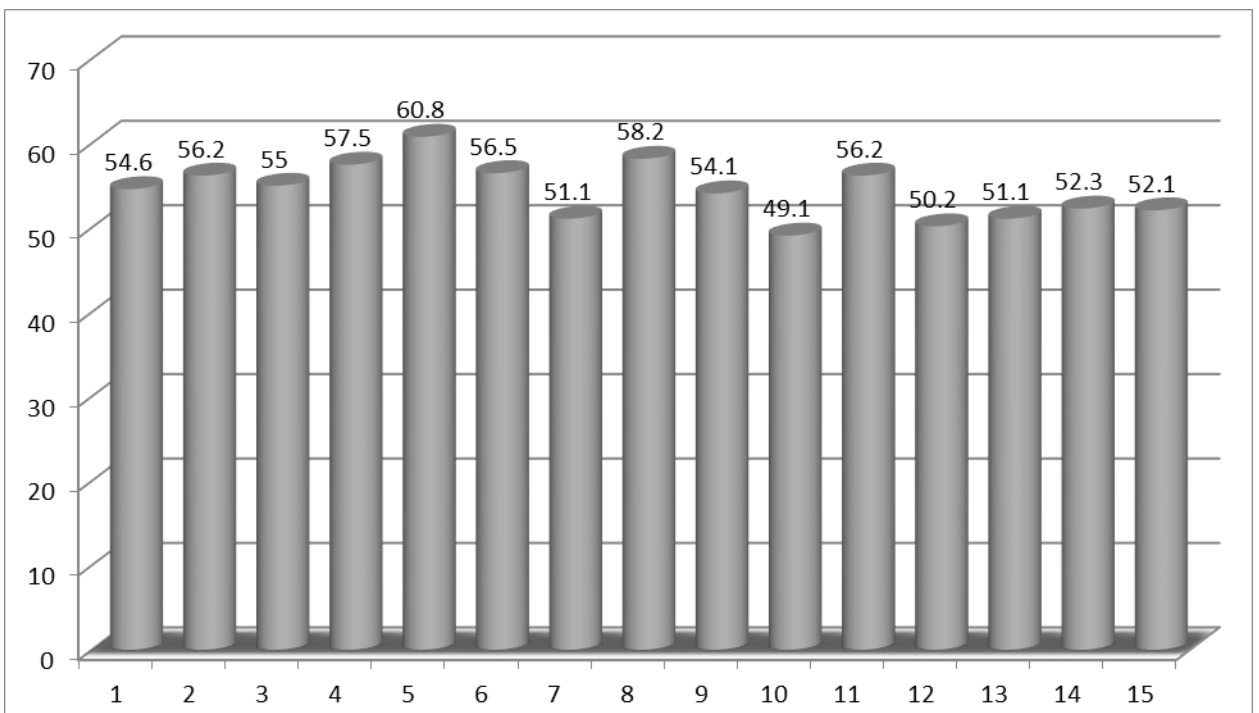


**49 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 dBA.

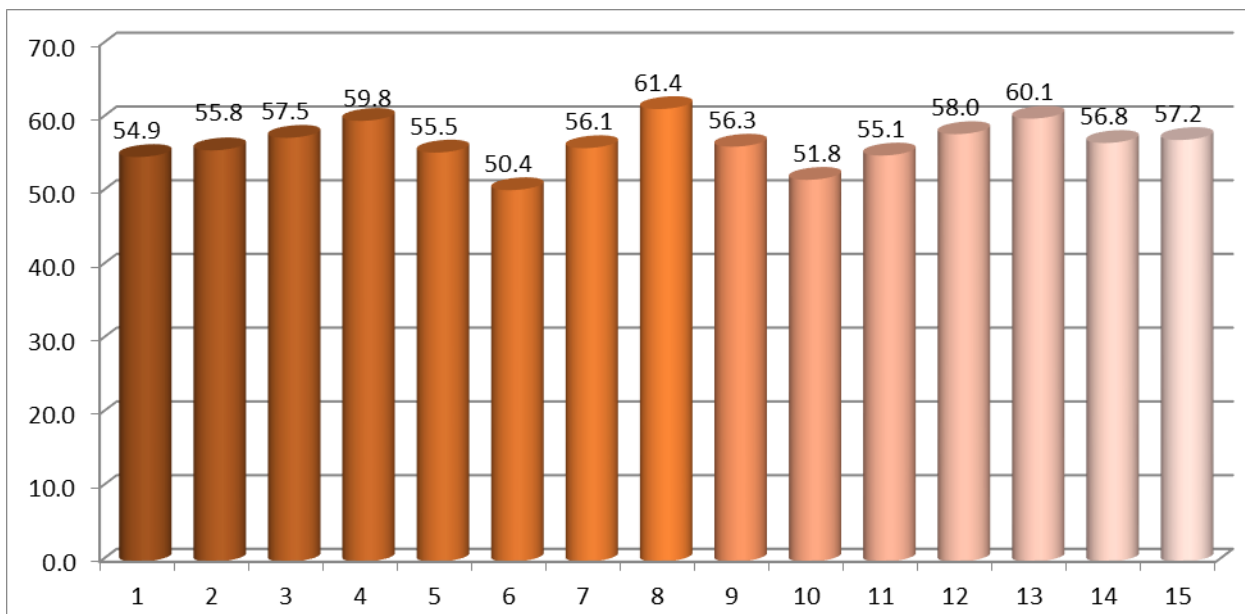




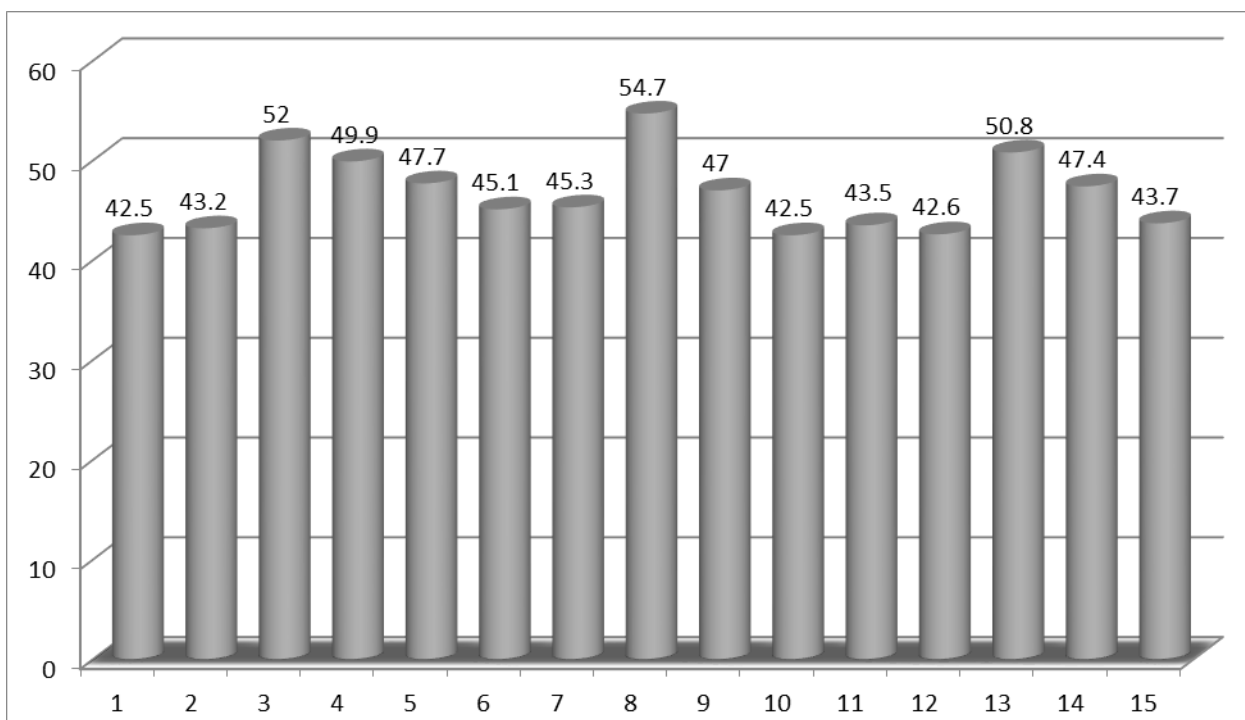
**50 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.).  
Ribinis dydis 65 dBA.



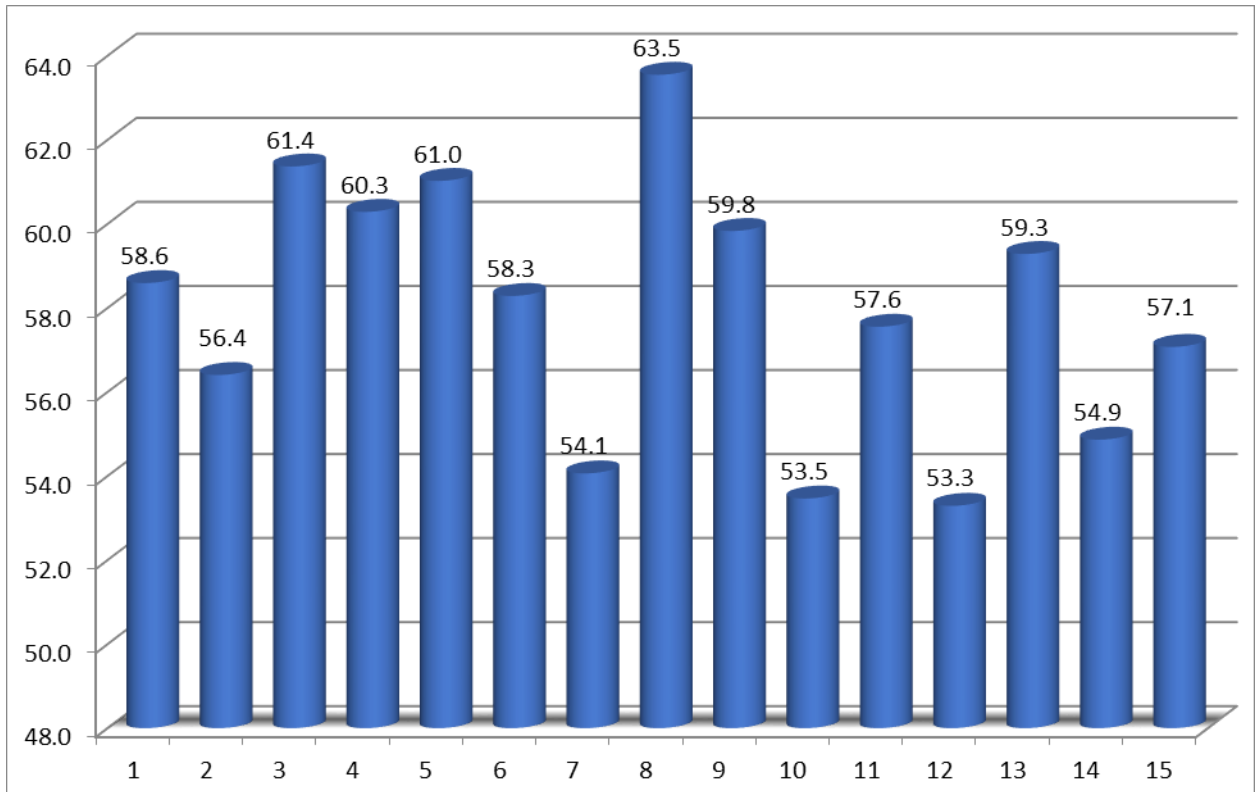
**51 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA.



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



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

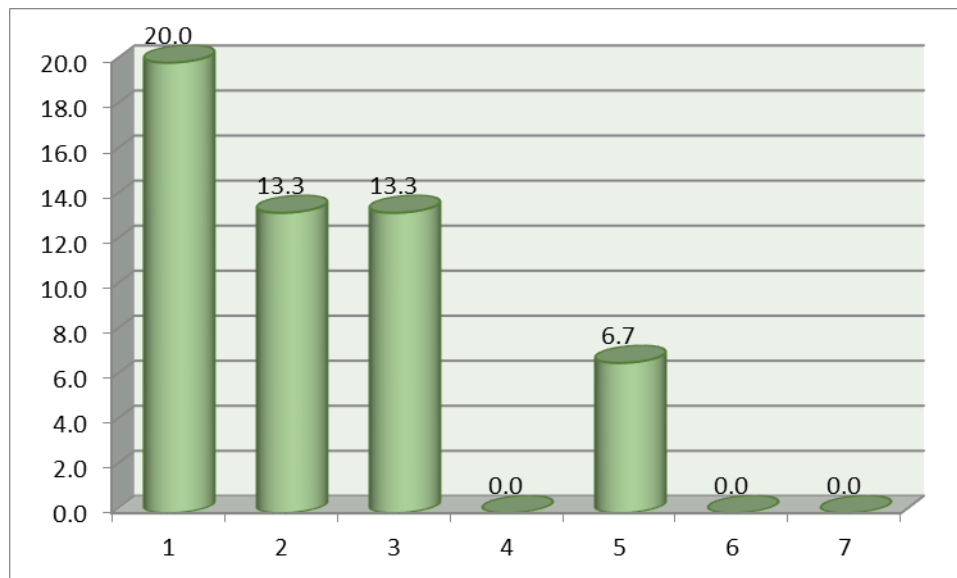


**54 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA.

**28 lentelė**

Biržų 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	20.0
2.	Lmax.	19-22	65	13.3
3.	Lmax.	22-7	60	13.3
4.	Lekv.	7-19	65	0.0
5.	Lekv.	19-22	60	6.7
6.	Lekv.	22-7	55	0.0
7.	Ldvn.		65	0.0



**55 pav.** 2018 m. balandžio mėn. triukšmo matavimo vietų, kuriose viršijami ribiniai dydžiai, skaičius procentais

Biržų rajono savivaldybėje 2018 m. balandžio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 59,7 iki 75,5 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 3 matavimo vietose ir sudaro 20 %. Didžiausi viršijimai gauti 5 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 12 ir 14 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 48,3 iki 62,7 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos 3 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 7 ir 14 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 55,6 iki 71,4 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 2 matavimo vietose ir sudaro 13,3 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 5 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 10 ir 15 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 49,1 iki 60,8 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 6,7%. Didžiausios reikšmės gautos 5 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 10 ir 12 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 50,4 iki 61,4 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas gautas dviejose matavimo vietose ir sudaro 13,3 %. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 8 ir 13 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 6 ir 10 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 42,5 iki 54,7 dBA. nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu

reikšmės gautos 3 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 1 ir 10 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose kito nuo 53,3 iki 53,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausios vertės gautos 3 ir 8 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 10 ir 12 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 13,3 % nakties metu iki 20,0 % vakare. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0 % nakties ir dienos metu iki 6,7 % vakare. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiuota nebuvo.

## 29 lentelė

2018 m. birželio 18 – 22 d. triukšmo matavimo rezultatai Biržų rajono savivaldybės teritorijoje

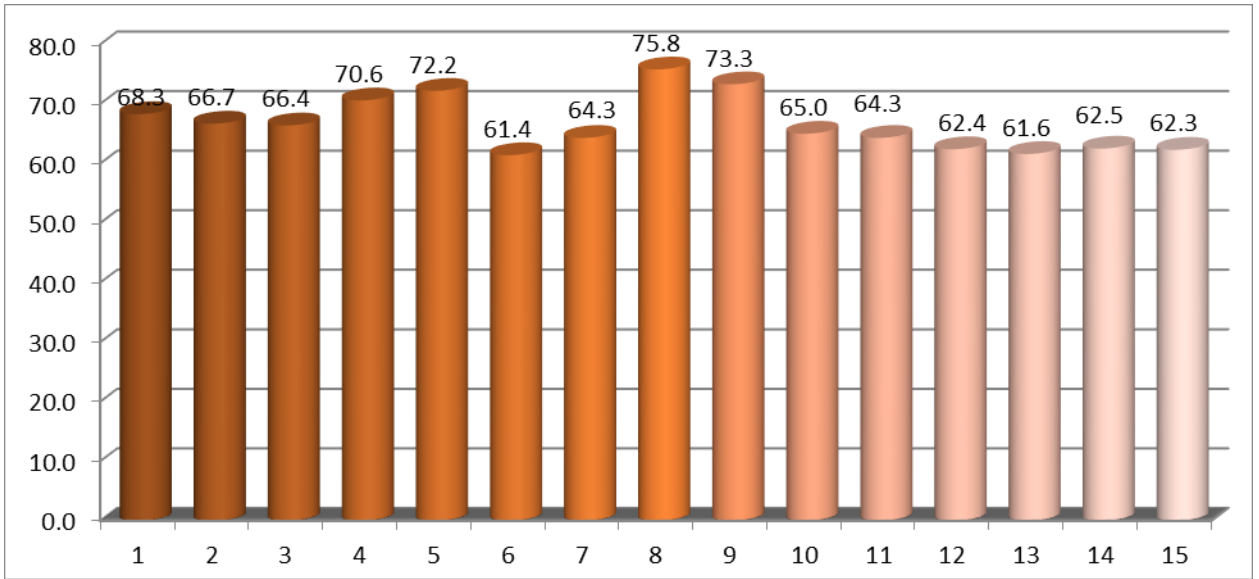
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		$L_d$	$L_v$	$L_n$
Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)				$L_{max}$	70	65	60
				$L_{ekv}$	65	60	55
1.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Genys“</b> Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	$L_{max}$	68.3	64.2	53.8
				$L_{ekv}$	56.8	55.6	43.2
2.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“</b> Sajungos g. 11, Biržai	546079	6229628	$L_{max}$	66.7	64.4	57.5
				$L_{ekv}$	57.8	53.4	40.9
3.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“</b> Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	$L_{max}$	66.4	67.3	57.3
				$L_{ekv}$	60.4	57.8	50.7
4.	<b>Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“</b> Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	$L_{max}$	70.6	64.3	56.5
				$L_{ekv}$	61.5	55.3	47.2
5.	<b>Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla</b> Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	$L_{max}$	72.2	69.5	55.8
				$L_{ekv}$	60.3	63.0	47.5
6.	<b>Biržų technologijų ir verslo mokymo centras</b> Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	$L_{max}$	61.4	66.6	48.6
				$L_{ekv}$	55.2	57.7	43.3
7.	<b>VšĮ Biržų ligoninė</b> , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	$L_{max}$	64.3	66.4	53.1
				$L_{ekv}$	51.5	58.8	47.5
8.	<b>Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija</b> K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	$L_{max}$	75.8	74.5	59.2
				$L_{ekv}$	64.0	65.2	53.4
9.	<b>Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla</b> Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	$L_{max}$	73.3	64.6	53.5
				$L_{ekv}$	63.5	54.0	45.1
10.	<b>Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla</b> Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	$L_{max}$	65.0	64.6	50.9
				$L_{ekv}$	53.1	53.3	44.2
11.	<b>Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla</b> Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	$L_{max}$	64.3	64.5	58.1
				$L_{ekv}$	59.4	53.1	45.8
12.	<b>Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla</b> Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	$L_{max}$	62.4	63.1	59.1
				$L_{ekv}$	55.0	53.2	42.3
13.	<b>Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras</b> Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų rajonas	539671	6249304	$L_{max}$	61.6	59.1	59.9
				$L_{ekv}$	56.6	50.2	48.5
14.	<b>Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla</b> Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	$L_{max}$	62.5	57.6	55.0
				$L_{ekv}$	51.1	51.0	44.3

15.	<b>Vaikų socializacijos centras „Širvėna“</b> Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	L <sub>max.</sub>	62.3	60.5	59.1
				L <sub>ekv.</sub>	57.4	51.0	44.5

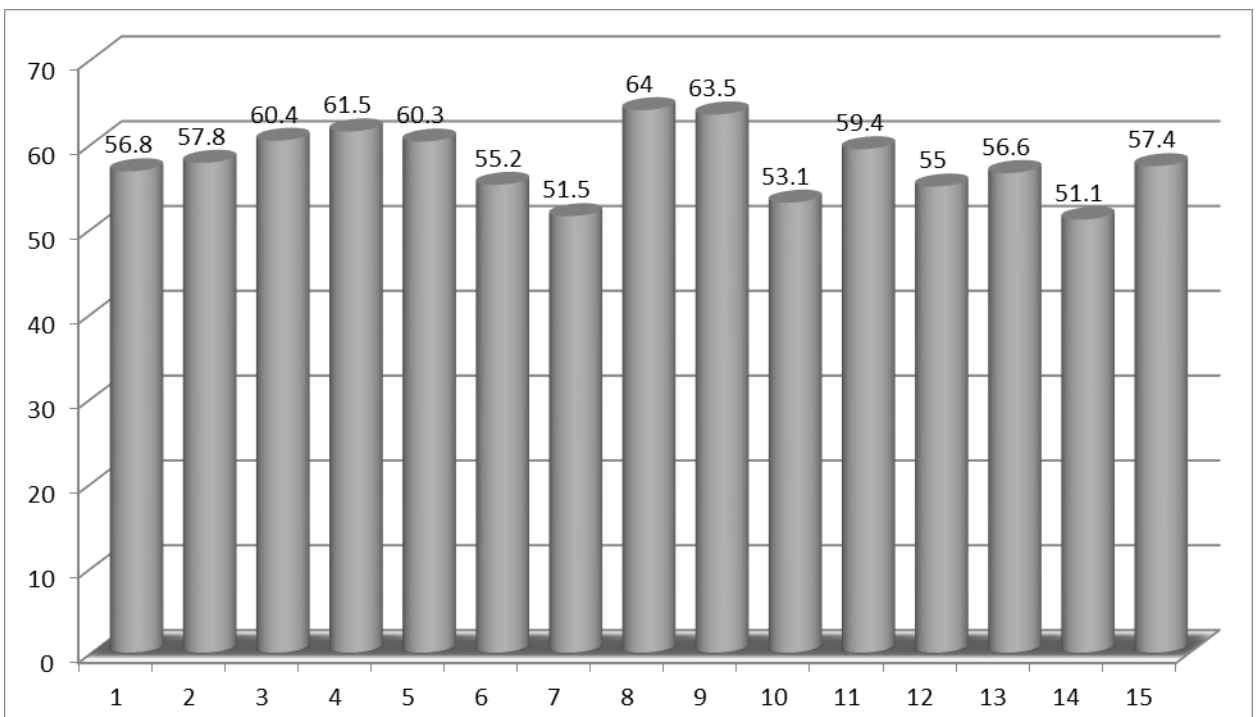
### 30 lentelė

Konsoliduotos 2018 m. birželio mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

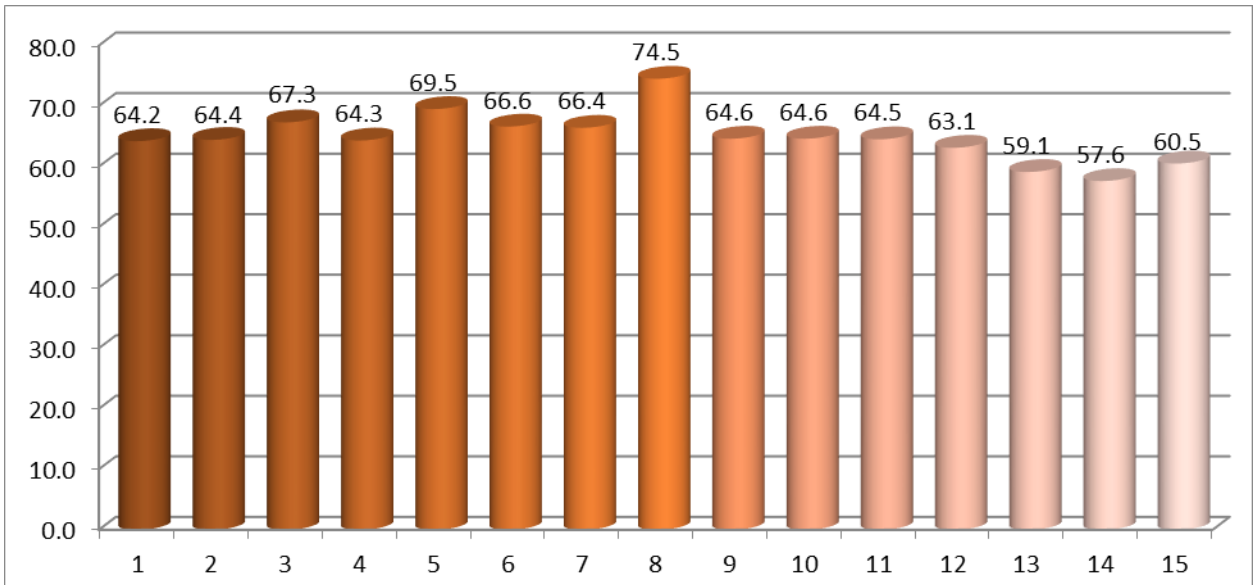
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Genys“</b> Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	57.0	65
2.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Ąžuoliukas“</b> Sąjungos g. 11, Biržai	546079	6229628	56.6	65
3.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“</b> Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	61.0	65
4.	<b>Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“</b> Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	60.3	65
5.	<b>Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla</b> Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	62.5	65
6.	<b>Biržų technologijų ir verslo mokymo centras</b> Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	57.4	65
7.	<b>VšĮ Biržų ligoninė</b> , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	58.2	65
8.	<b>Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija</b> K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	65.7	65
9.	<b>Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla</b> Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	61.3	65
10.	<b>Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla</b> Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	54.8	65
11.	<b>Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla</b> Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	58.3	65
12.	<b>Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla</b> Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	55.1	65
13.	<b>Biržų r. Germaniško mokykla – daugiafunkcis centras</b> Mokyklos aklg. 5, Germaniško km., Biržų rajonas	539671	6249304	57.2	65
14.	<b>Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla</b> Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	53.4	65
15.	<b>Vaikų socializacijos centras „Širvėna“</b> Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	56.4	65



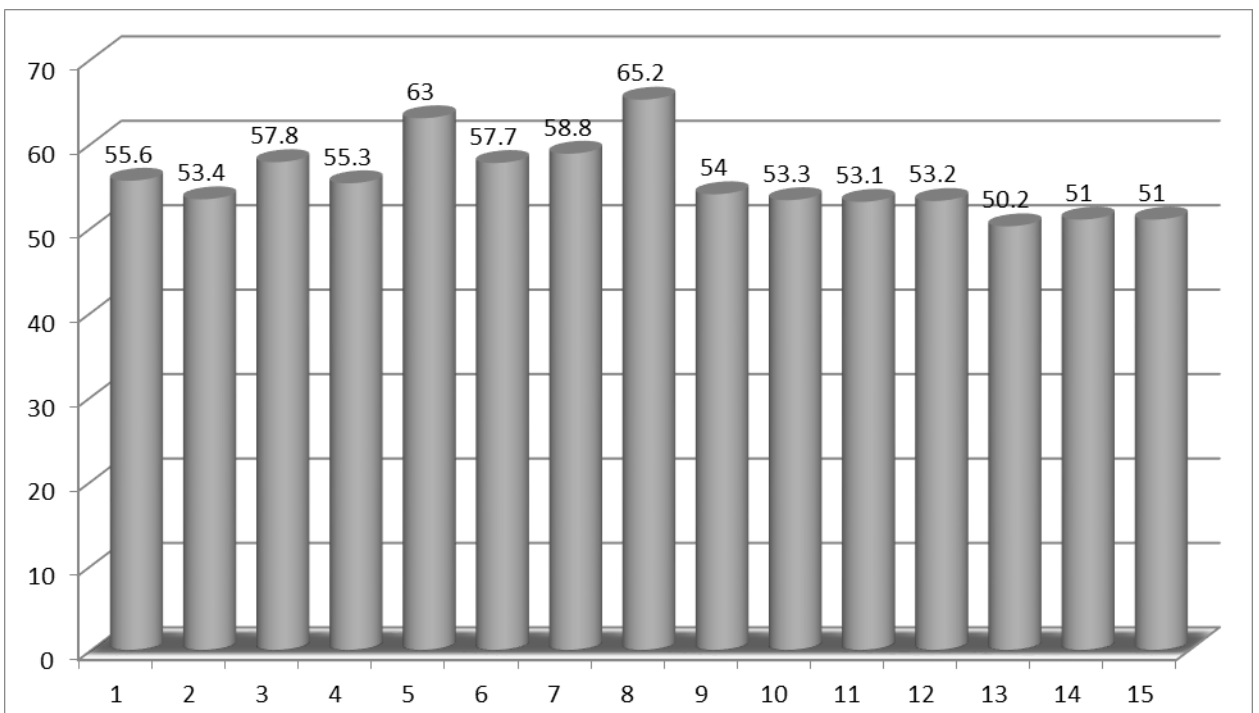
**56 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.



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

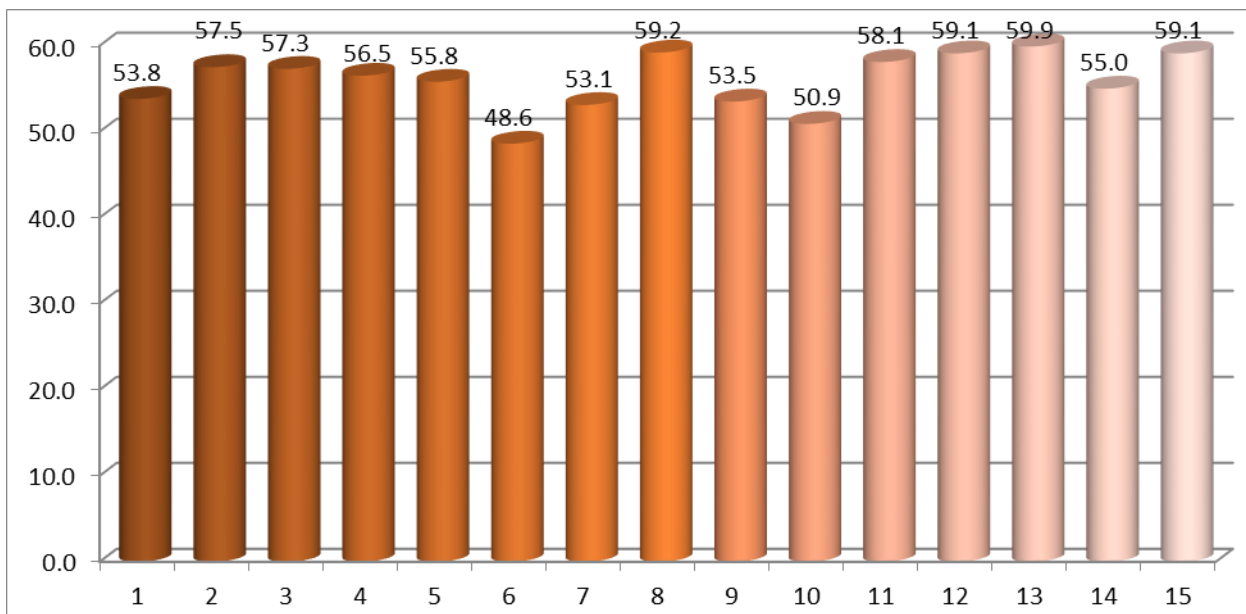


**58 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.).  
Ribinis dydis 65 dBA.

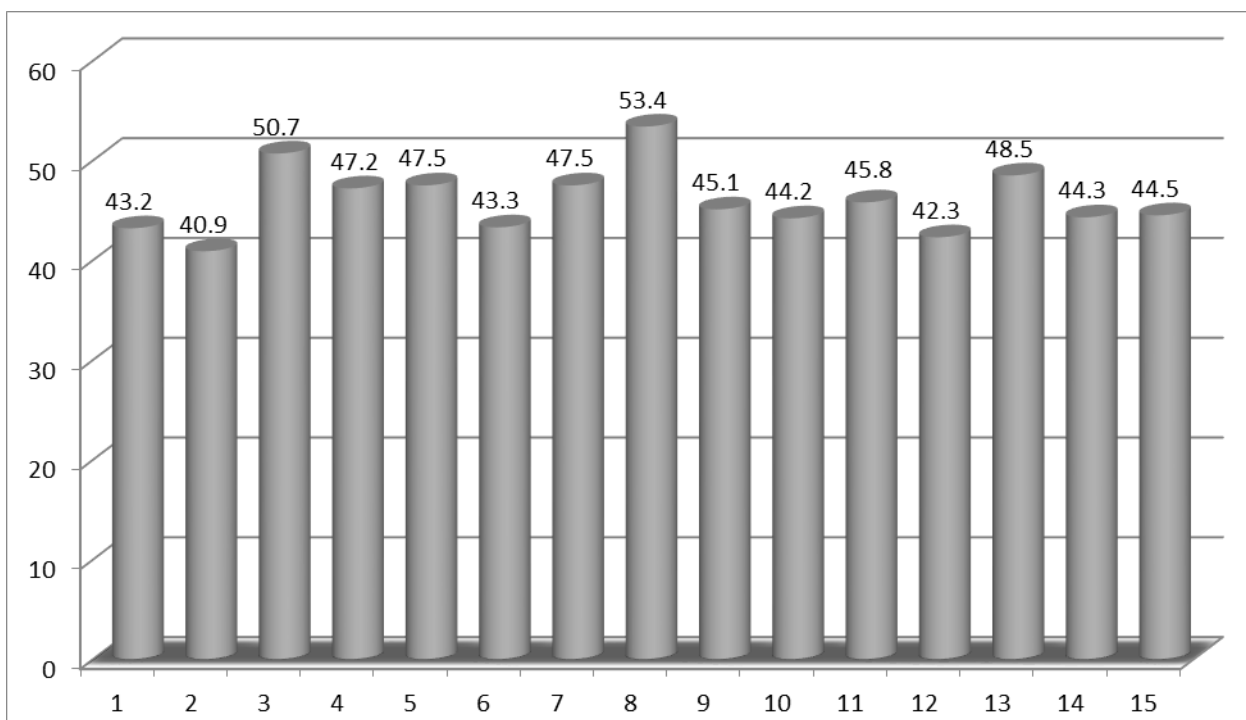


**59 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA.

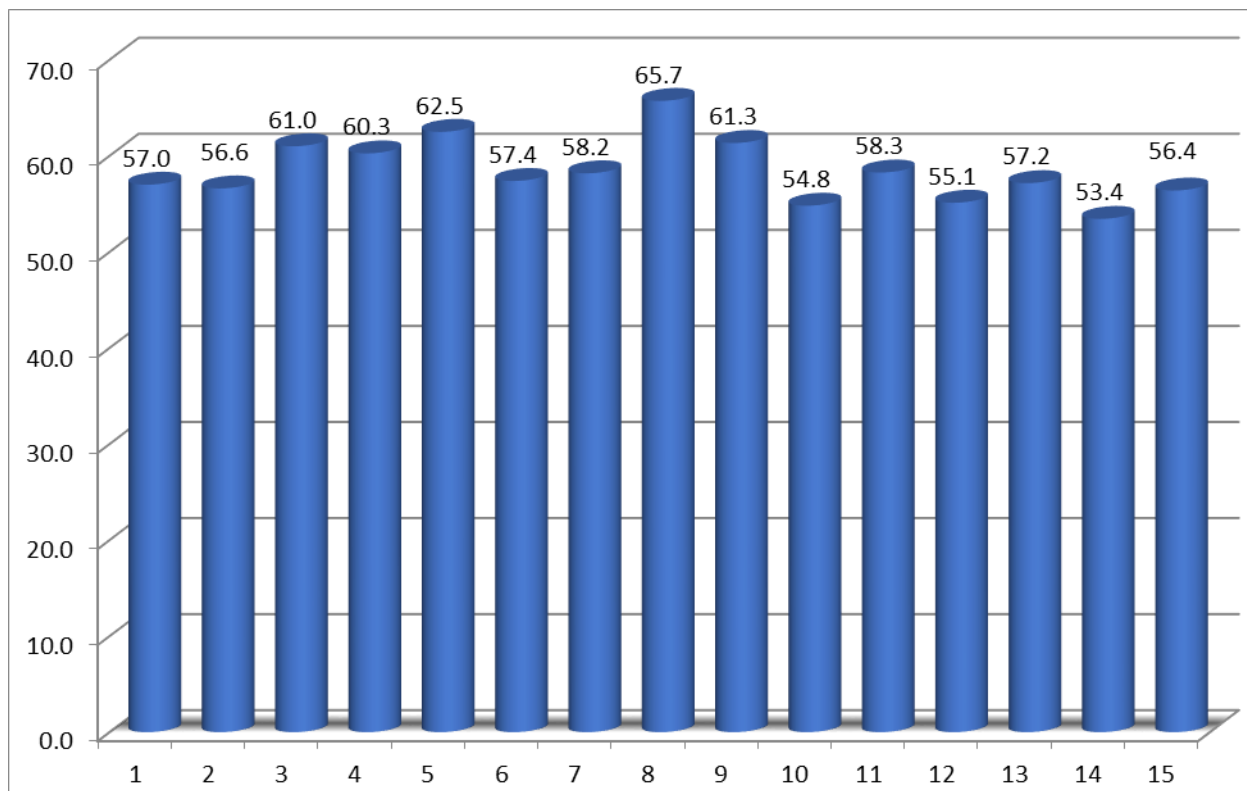




**60 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA.



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

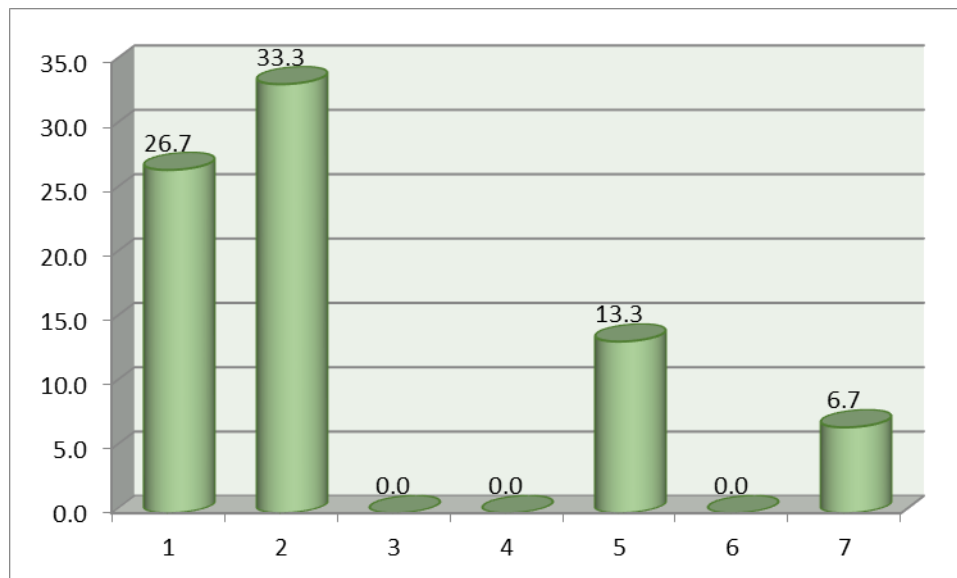


**62 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA.

**31 lentelė**

Biržų 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	26.7
2.	Lmax.	19-22	65	33.3
3.	Lmax.	22-7	60	0.0
4.	Lkv.	9-19	65	0.0
5.	Lkv.	19-22	60	13.3
6.	Lkv.	22-7	55	0.0
7.	Ldvn.		65	6.7



**63 pav.** 2018 m. birželio mėn. triukšmo matavimo vietų, kuriose viršijami ribiniai dydžiai, skaičius procentais

Biržų rajono savivaldybėje 2018 m. birželio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 61,4 iki 75,8 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 4 matavimo vietose ir sudaro 26,7 %. Didžiausi viršijimai gauti 8 ir 9 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 6 ir 13 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 51,1 iki 64,0 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos 8 ir 9 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 7 ir 14 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 57,6 iki 74,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 5 matavimo vietose ir sudaro 33,3 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 5 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 13 ir 14 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 50,2 iki 65,2 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai užfiksuoti dviejose matavimo vietose ir sudaro 13,3 %. Didžiausios reikšmės gautos 5 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 13 ir 15 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 48,6 iki 59,9 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 8 ir 13 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 6 ir 10 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 40,9 iki 53,4 dBA. nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos 3 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 2 ir 12 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose kito nuo 53,4 iki 65,7 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas apskaičiuotas vienoje matavimo vietoje. Didžiausios vertės gautos 5 ir 8 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 10 ir 14 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0,0 % nakties metu iki 33,3 % vakare. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0 % nakties ir dienos metu iki 13,3 % vakare. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimas ribiniam dydžiui apskaičiuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 6,7%.

### 32 lentelė

2018 m. rugsėjo 26 – 28 d. triukšmo matavimo rezultatai Biržų rajono savivaldybės teritorijoje

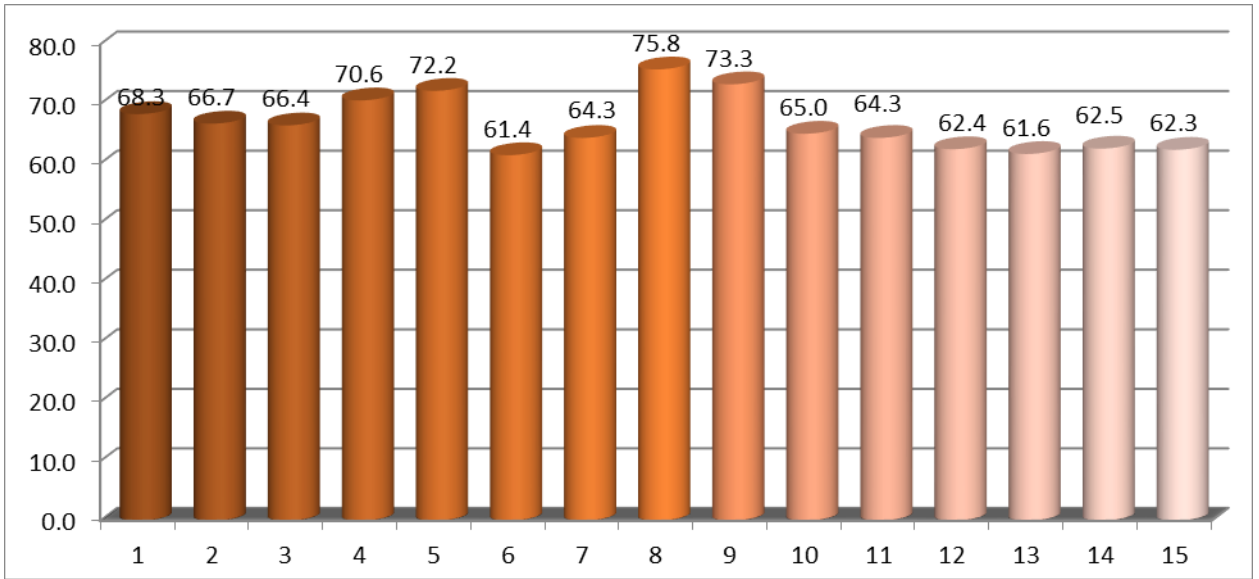
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		$L_d$	$L_v$	$L_n$
Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2011)				$L_{max.}$	70	65	60
				$L_{ekv.}$	65	60	55
1.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Genys“</b> Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	$L_{max.}$	71,6	64,2	54,1
				$L_{ekv.}$	59,7	52,5	44,1
2.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“</b> Sajungos g. 11, Biržai	546079	6229628	$L_{max.}$	64,7	61,4	57,6
				$L_{ekv.}$	56,7	52,1	40,8
3.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“</b> Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	$L_{max.}$	65,4	62,2	59,6
				$L_{ekv.}$	58,3	53,8	48,5
4.	<b>Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“</b> Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	$L_{max.}$	73,9	64,3	58,6
				$L_{ekv.}$	64,5	54,1	50,5
5.	<b>Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla</b> Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	$L_{max.}$	70,9	65,5	57,5
				$L_{ekv.}$	61,1	58,7	44,4
6.	<b>Biržų technologijų ir verslo mokymo centras</b> Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	$L_{max.}$	61,6	63,4	58,7
				$L_{ekv.}$	56,3	51,6	43,5
7.	<b>VŠĮ Biržų ligoninė</b> , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	$L_{max.}$	67,0	64,2	57,1
				$L_{ekv.}$	54,6	53,6	48,3
8.	<b>Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija</b> K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	$L_{max.}$	76,8	74,8	56,2
				$L_{ekv.}$	63,8	63,4	46,7
9.	<b>Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla</b> Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	$L_{max.}$	71,2	64,8	56,7
				$L_{ekv.}$	65,5	56	47,9
10.	<b>Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla</b> Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	$L_{max.}$	63,2	61,3	50,0
				$L_{ekv.}$	50,9	53,4	42,4
11.	<b>Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla</b> Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	$L_{max.}$	67,0	62,8	56,8
				$L_{ekv.}$	61,3	50,2	42,8
12.	<b>Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla</b> Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	$L_{max.}$	64,6	66,3	57,3
				$L_{ekv.}$	55,3	54,4	48,1

13.	<b>Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras</b> Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų rajonas	539671	6249304	L <sub>max.</sub>	59,8	58,4	57,9
				L <sub>ekv.</sub>	53,8	51,9	48,2
14.	<b>Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla</b> Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	L <sub>max.</sub>	64,4	61,7	56,7
				L <sub>ekv.</sub>	60,8	54	44,6
15.	<b>Vaikų socializacijos centras „Širvėna“</b> Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	L <sub>max.</sub>	64,4	62,5	56,8
				L <sub>ekv.</sub>	58,2	53,7	49,8

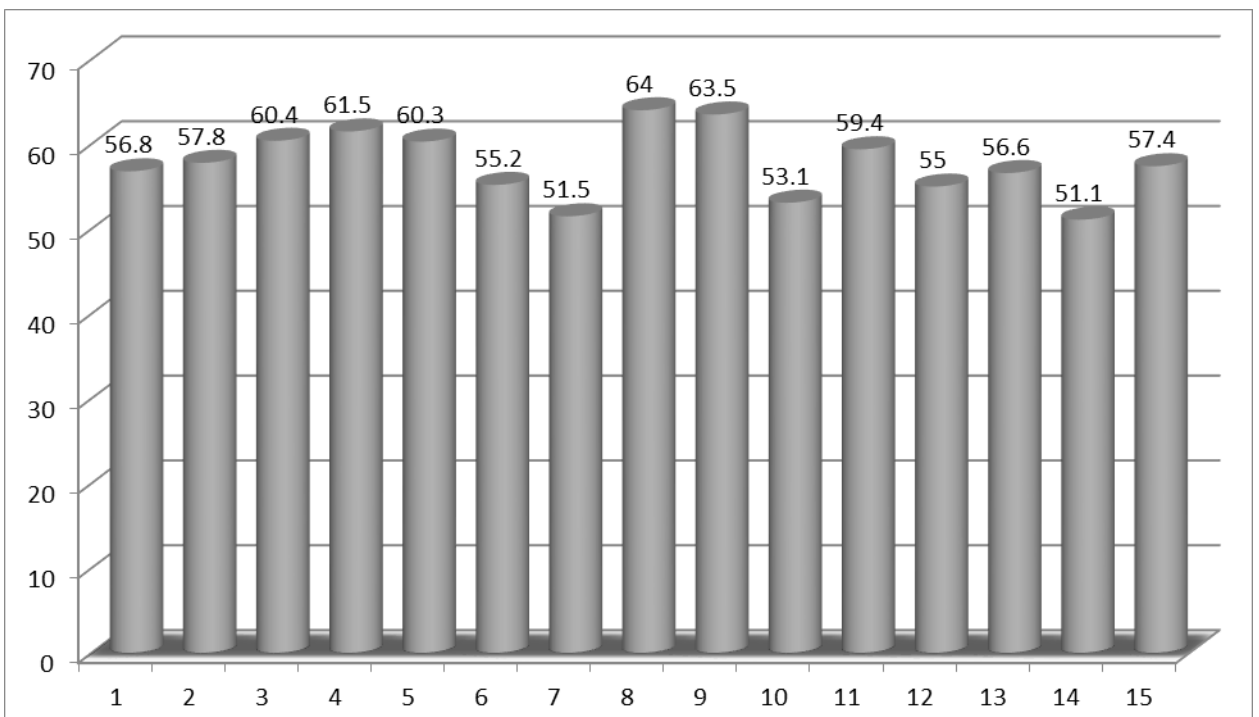
### 33 lentelė

Konsoliduotos 2018 m. rugsėjo mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

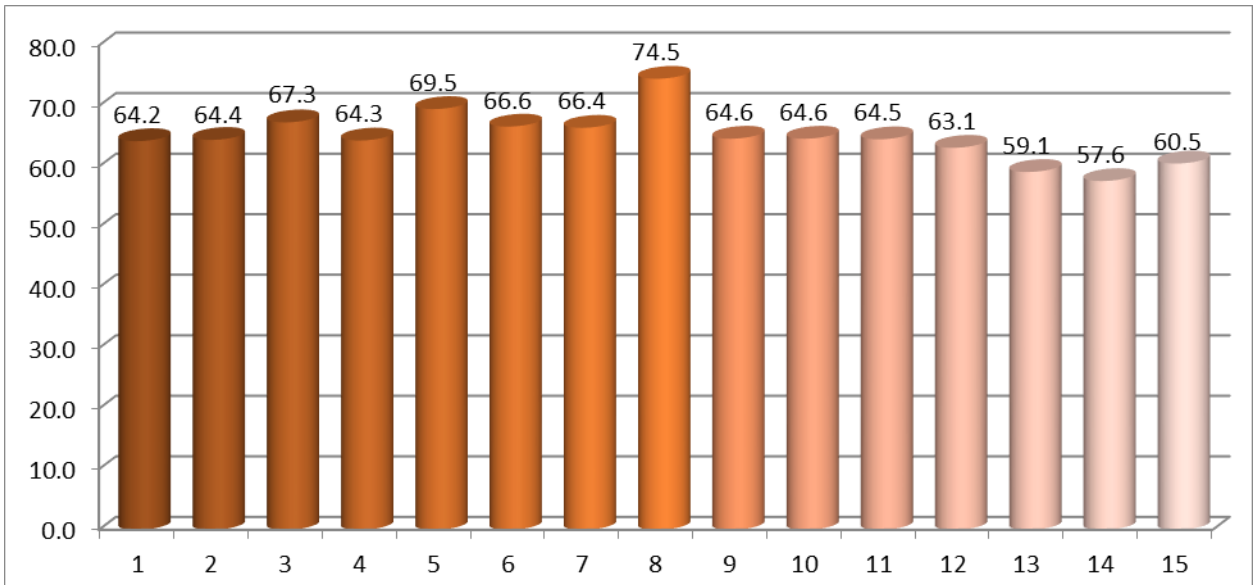
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Genys“</b> Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	58,1	65
2.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“</b> Sąjungos g. 11, Biržai	546079	6229628	55,6	65
3.	<b>Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“</b> Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	58,5	65
4.	<b>Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“</b> Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	62,8	65
5.	<b>Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla</b> Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	60,5	65
6.	<b>Biržų technologijų ir verslo mokymo centras</b> Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	55,6	65
7.	<b>VšĮ Biržų ligoninė</b> , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	56,9	65
8.	<b>Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija</b> K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	64,0	65
9.	<b>Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla</b> Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	63,4	65
10.	<b>Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla</b> Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	53,7	65
11.	<b>Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla</b> Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	59,0	65
12.	<b>Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla</b> Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	57,2	65
13.	<b>Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras</b> Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų rajonas	539671	6249304	56,3	65
14.	<b>Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla</b> Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	59,2	65
15.	<b>Vaikų socializacijos centras „Širvėna“</b> Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	58,9	65



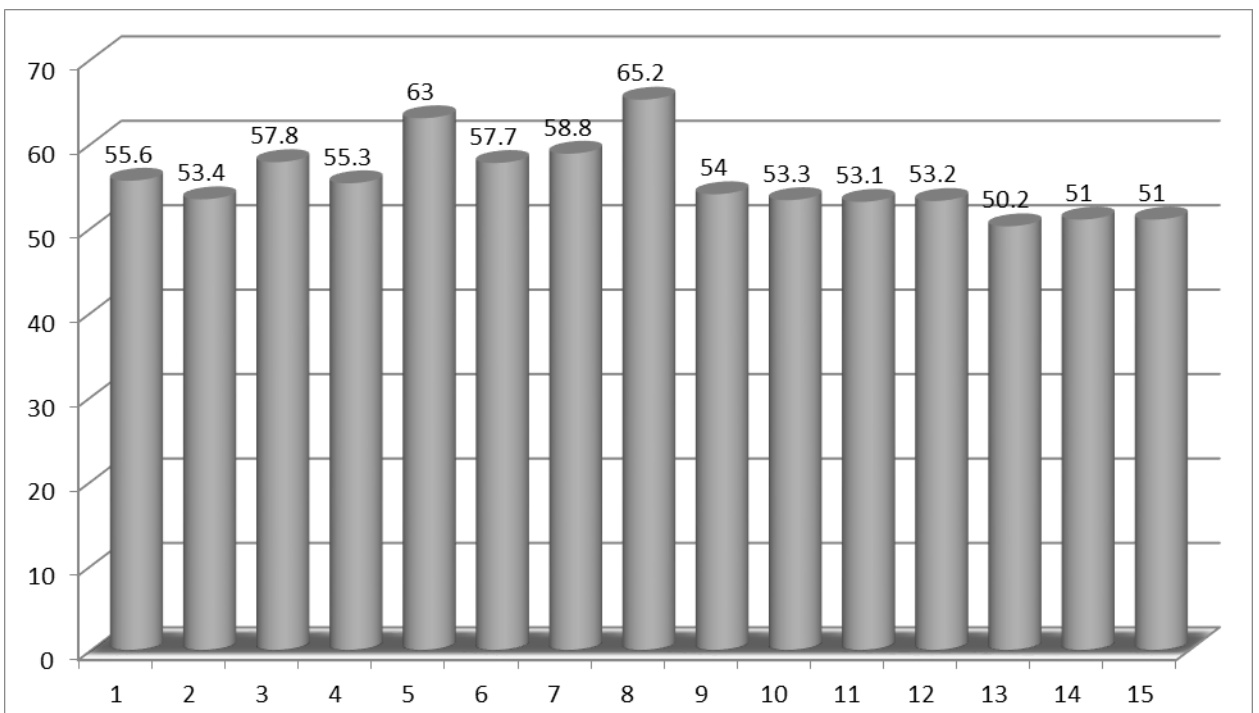
**64 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.



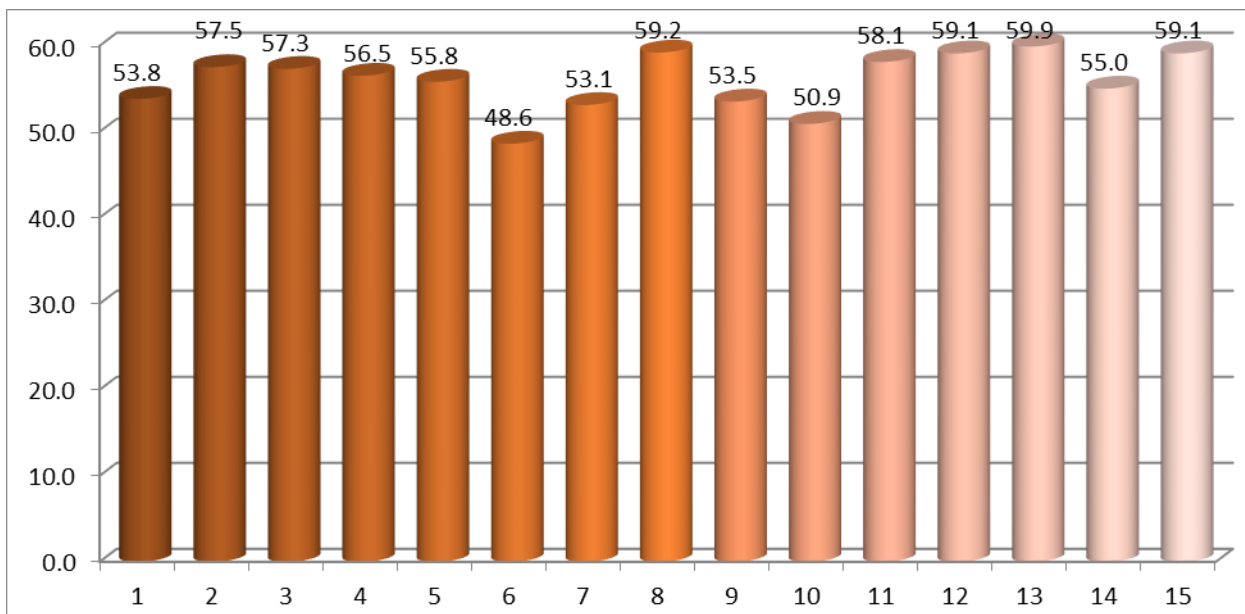
**65 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



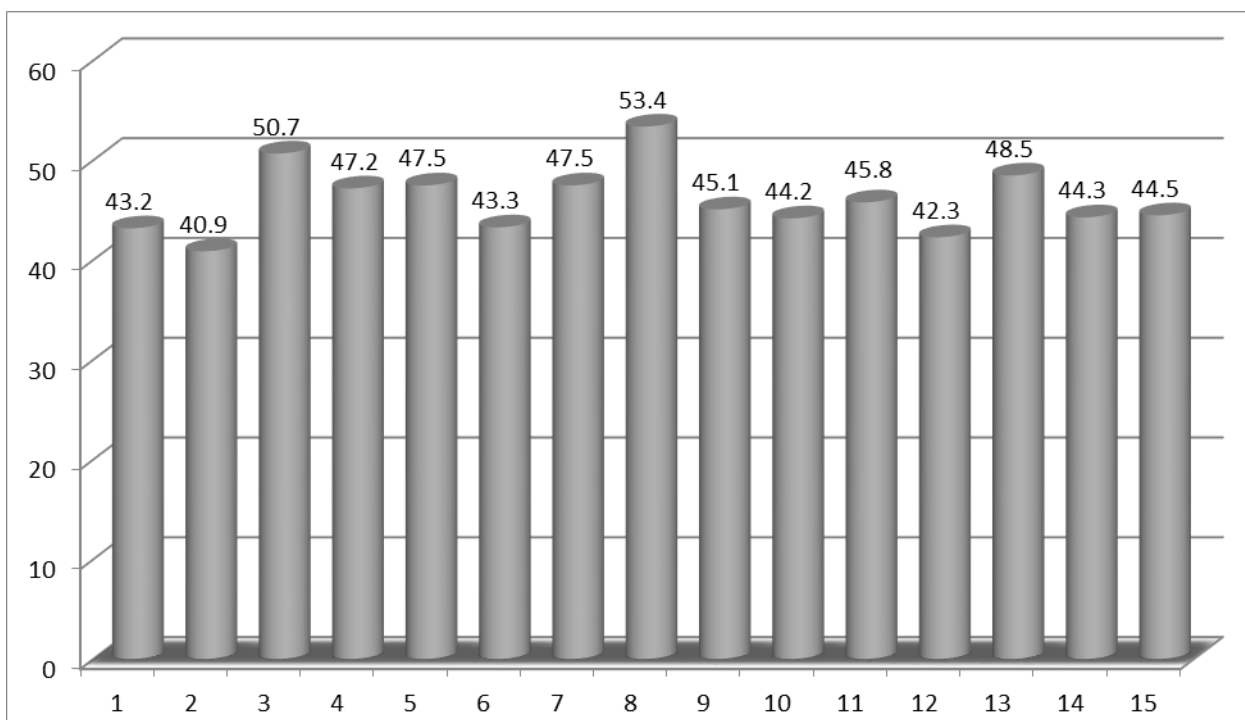
**66 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.).  
Ribinis dydis 65 dBA.



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

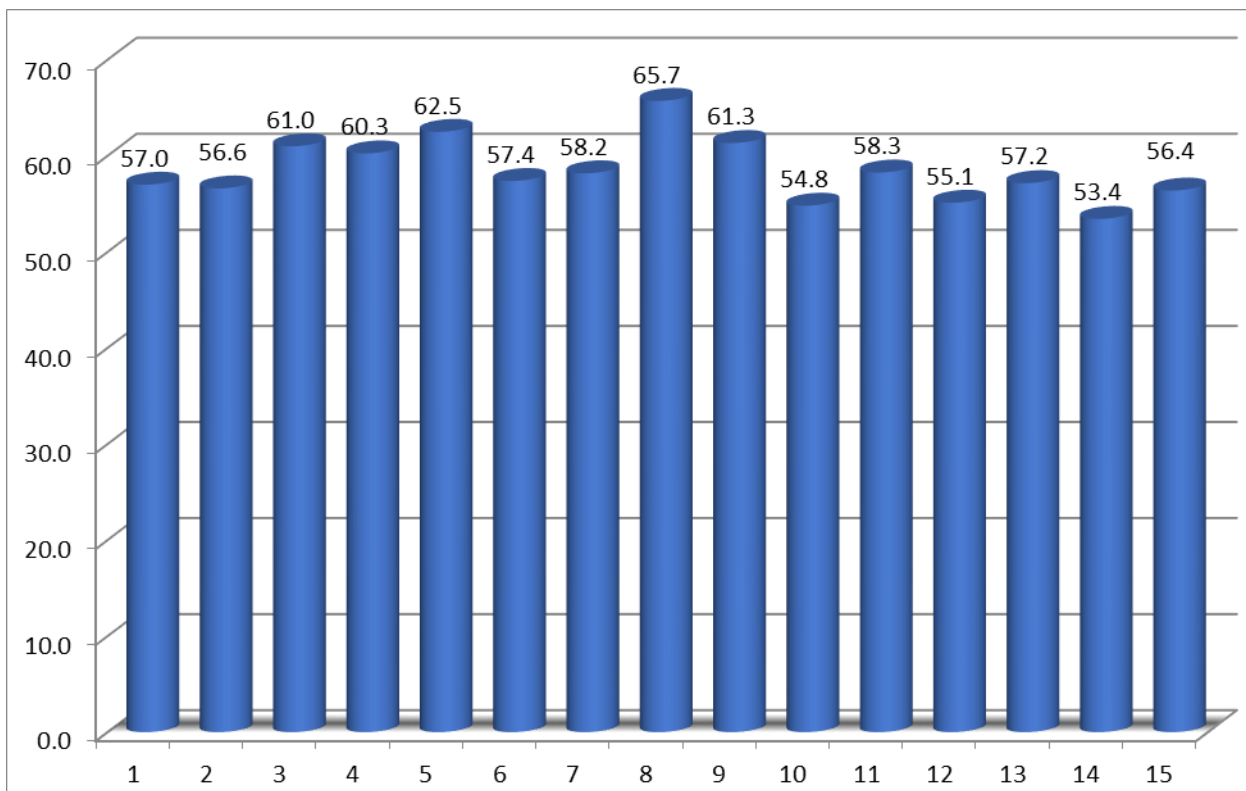


**68 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA.



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



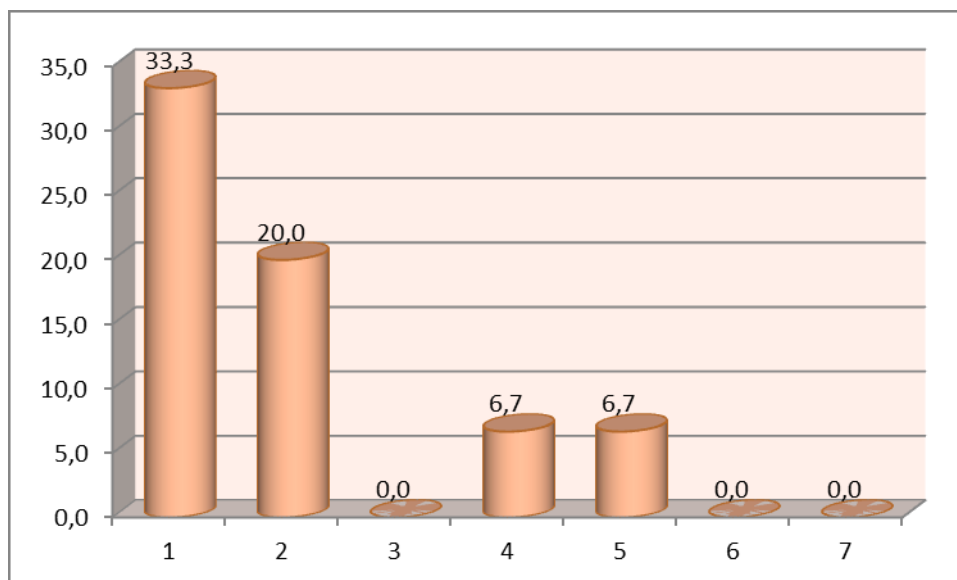


**70 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA.

### 34 lentelė

Biržų rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	Lmax.	7-19	70	33,3
2.	Lmax.	19-22	65	20,0
3.	Lmax.	22-7	60	0,0
4.	Lekv.	9-19	65	6,7
5.	Lekv.	19-22	60	6,7
6.	Lekv.	22-7	55	0,0
7.	Ldvn.		65	0,0



**71 pav.** 2018 m. rugsėjo mėn triukšmo matavimo vietų, kuriose viršijami ribiniai dydžiai, skaičius procentais

Biržų rajono savivaldybėje 2018 m. rugsėjo mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 59,8 iki 76,8 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 5 matavimo vietose ir sudaro 33,3 %. Didžiausi viršijimai gauti 4 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 6 ir 13 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 50,9 iki 65,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas užfiksuotas 9-oje matavimo vietoje. Didžiausios reikšmės gautos 4 ir 9 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 10 ir 13 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 58,4 iki 74,8 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 3 matavimo vietose ir sudaro 20 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 8 ir 12 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 10 ir 13 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 50,2 iki 63,4 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai užfiksuoti vienoje (Nr.8) matavimo vietoje. Didžiausios reikšmės gautos 5 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 6 ir 11 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 50,0 iki 59,6 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 3, 4 ir 6 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 1 ir 10 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 40,8 iki 50,5 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos 4 ir 15 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 2 ir 10 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose kito nuo 53,7 iki 64,0 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios vertės gautos 8 ir 9 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 2, 6 ir 10 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0,0 % nakties metu iki 33,3 % dienos metu. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0 % nakties metu iki 6,7 % dienos metu. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimas ribiniam dydžiui apskaičiuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 6,7%.

## IŠVADOS

Apibendrinus Biržų rajono savivaldybėje 2018 m. atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenimis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 48,6 iki 74,8 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 5, vakaro metu 6 o nakties 2 matavimo vietose. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 5 ir 8 matavimo vietose, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 40,8 iki 65,5 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 1-oje matavimo vietoje, o vakaro metu 2 matavimo vietose. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 8 ir 9 matavimo vietose.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertė tyrimo vietose kito nuo 53,3 iki 65,7 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas apskaičiuotas vienoje matavimo vietoje (Nr.8).

Matavimo vietų, kuriose viršijami triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, skaičius Biržų rajone kito nuo 0 % iki 33,3 %. Daugiausia maksimalaus triukšmo viršijimų gauta dienos ir vakaro metu. 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 dangą, tylesnės padangos, 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 veikslių 2007-2013 metų programa (2007).

## 6. BENDRAS APLINKOS MONITORINGO VERTINIMAS

Apibendrinant per 2018 metus atlikto Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2022 m. programos įgyvendinimo rezultatus konstatuotina, kad:

1. Atlikti antropogeninės aplinkos oro taršos parametrų ( $KD_{10}$ , CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, LOJ, NH<sub>3</sub>) matavimai parodė, kad Biržų rajono savivaldybės aplinkos oro kokybė 2018 metais buvo palyginus gera. Ribinių verčių viršijimų neužfiksuota.

2. Siekiant ištirti Biržų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių užtaršą maistinėmis medžiagomis, vandens telkinių fizinę – cheminę taršą ir įtaką eutrofikacijos proceso eigai buvo atliekami temperatūros, pH, ištirpusio deguonies (O<sub>2</sub>), amonio azoto NH<sub>4</sub>, bendro azoto (N<sub>b</sub>), nitritų azoto (NO<sub>2</sub>-N), nitratų azoto (NO<sub>3</sub>-N), bendro fosforo (P<sub>b</sub>), fosfatų fosforo (PO<sub>4</sub>-P), biocheminio deguonies suvartojimą (BDS<sub>7</sub>), suspenduotų medžiagų koncentracijos (SM). Apibendrinant atliktų matavimų rezultatus, galima teigti, kad Biržų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių kokybė yra vidutiniškai gera. Ribinių verčių viršijimų nenustatyta.

3. Siekiant ištirti Biržų rajono savivaldybės gruntinio vandens kokybę, šachtiniuose šulininiuose buvo atliekami pH, savitojo elektros laidžio, nitratų (NO<sub>3</sub><sup>-1</sup>), amonio azoto (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> N), nitritų (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), sulfato (SO<sub>4</sub>) koncentracijų tyrimai. Tyrimų rezultatai parodė, kad savitojo elektrinio laidžio nustatyta ribinė vertė buvo viršyta 1-ame šulinyje. Sulfatams nustatyta ribinė vertė taip pat buvo viršyta 1-ame šulinyje. Padidinta geriamo vandens (šachtinių šulinių) tarša nitratais, kai buvo viršyta nustatyta šio teršalo ribinė vertė (50 mg/l), buvo nustatyta 15-oje šulinių, t. y. 30 % nuo bendro tirtų šulinių skaičiaus. Pagal kitų tirtų parametrų rezultatus ribinių verčių viršijimų nenustatyta.

4. 2018 metais atliktų aplinkos triukšmo tyrimų metu nustatyta, kad maksimalaus triukšmo lygiai viršyti dienos, vakaro ir nakties metu, dažniausiai buvo įtakoti pravažiuojančių transporto priemonių. Dažniausia triukšmo lygių viršijimai buvo nustatyti dienos metu. Daugiausia nustatytų aplinkos triukšmo lygių viršijimų nustatyta prie Biržų Kaštonų pagrindinės mokyklos (tyr. vieta Nr.5) ir Vabalninko Balio Sruogos gimnazijos (tyr. vieta Nr.8).