

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



Šiauliai, 2018

Biržų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2022 m. programos įgyvendinimo konsoliduotą ataskaitą parengė dr. Kęstutis Navickas

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
www.institute.lt

TURINYS

1. BENDROJI DALIS.....	4
2.1. APLINKOS ORO MONITORINGAS.....	5
2.2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS.....	30
2.3. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS.....	56
2.4. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS.....	71
2.5. BENDRAS APLINKOS MONITORINGO VERTINIMAS.....	91

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.

2.1. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2017 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 2017 m. birželio 19 – liepos 3 d., 2017 m. rugpjūčio 13-27 d. ir 2017 m. lapkričio 14-28 d. pasyvių sorbentų būdu matuojant **sieros dioksido (SO₂), azoto dioksido (NO₂) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno C₆H₅CH₃, etilbenzeno, (para–; meta–; orto–) ksileno C₆H₄(CH₃)₂ koncentracijas**. 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 2017 m. birželio 19 – liepos 3 d., 2017 m. rugpjūčio 14-28 d. ir 2017 m. lapkričio 13-27 d., tirta **amonjako koncentracija**. Mobilios laboratorijos pagalba 1, 2, 3, 4 ir 5 taškuose (žr. 1 lentelę). Tyrimo taške **Nr. 1** matavimai atlikti nuo 2017-06-23 d. iki 2017-06-30 d., nuo 2017-07-03 d. iki 2017-07-10 d., nuo 2017-08-17 d. iki 2017-08-24 d., nuo 2017-10-01 d. iki 2017-10-08 d. ir nuo 2017-11-14 d. iki 2017-11-21 d. Tyrimo taške **Nr. 2** matavimai atlikti nuo 2017-05-21 d. iki 2017-05-28 d., nuo 2017-07-10 d. iki 2017-07-17 d., nuo 2017-08-24 d. iki 2017-08-31 d., nuo 2017-10-08 d. iki 2017-10-15 d. ir nuo 2017-11-21 d. iki 2017-11-28 d., tyrimo taške **Nr. 3** matavimai atlikti nuo 2017-05-28 d. iki 2017-06-04 d., nuo 2017-07-17 d. iki 2017-07-24 d., nuo 2017-08-31 d. iki 2017-09-07 d., nuo 2017-10-15 d. iki 2017-10-22 d. ir nuo 2017-11-28 d. iki 2017-12-05 d., tyrimo taške **Nr. 4** matavimai atlikti nuo 2017-06-04 d. iki 2017-06-11 d., nuo 2017-07-24 d. iki 2017-07-31 d., nuo 2017-09-07 d. iki 2017-09-14 d., nuo 2017-10-22 d. iki 2017-10-29 d. ir nuo 2017-12-05 d. iki 2017-12-12 d. tyrimo taške **Nr. 5** matavimai atlikti nuo 2017-05-14 d. iki 2017-05-21 d., nuo 2017-07-31 d. iki 2017-08-07 d., nuo 2017-09-14 d. iki 2017-09-21 d., nuo 2017-10-29 d. iki 2017-11-04 d. ir nuo 2017-12-12 d. iki 2017-12-19 d. tirtos kietųjų dalelių (**KD₁₀**) ir Anglies monoksido (**CO**) koncentracijos.

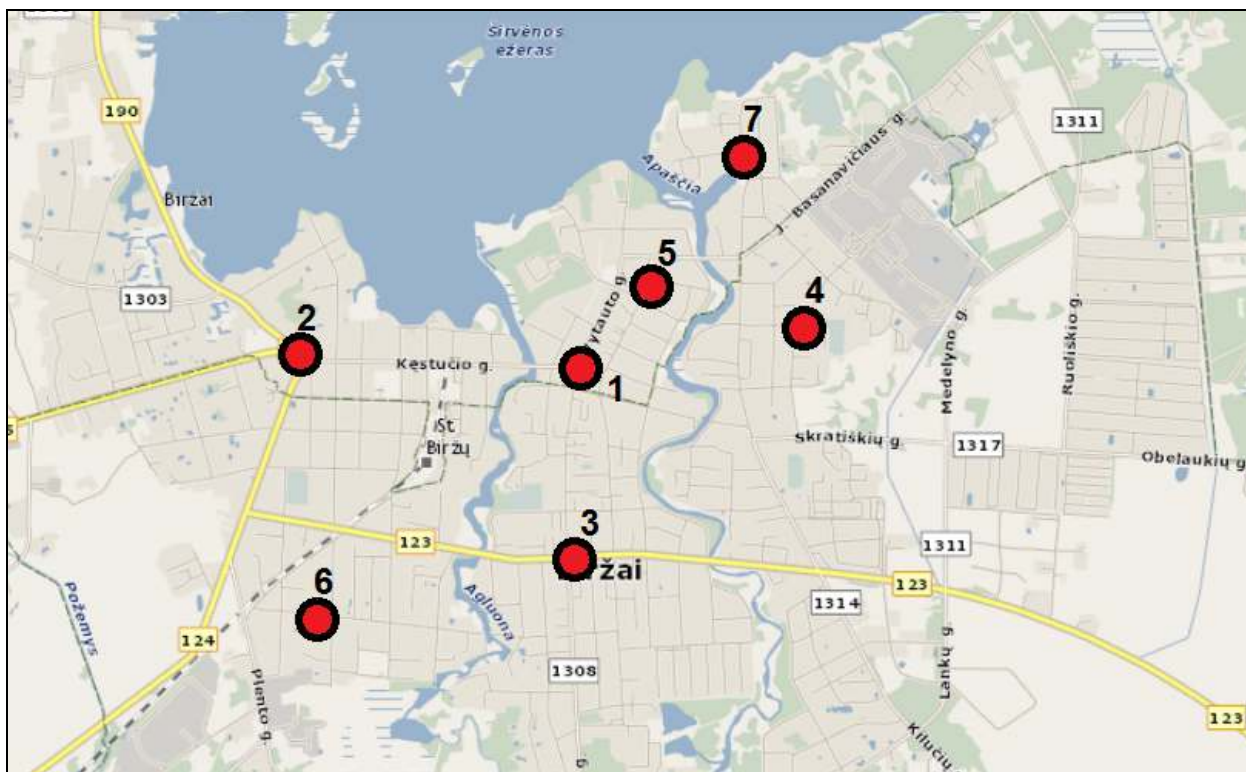
Tyrimo tikslas: gauti ir teikti sistemiską matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie teršalų dydžių (koncentracijų ore vertės, srautai į žemės paviršių ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu. Gautų rezultatų pateikimas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

Tyrimo uždaviniai:

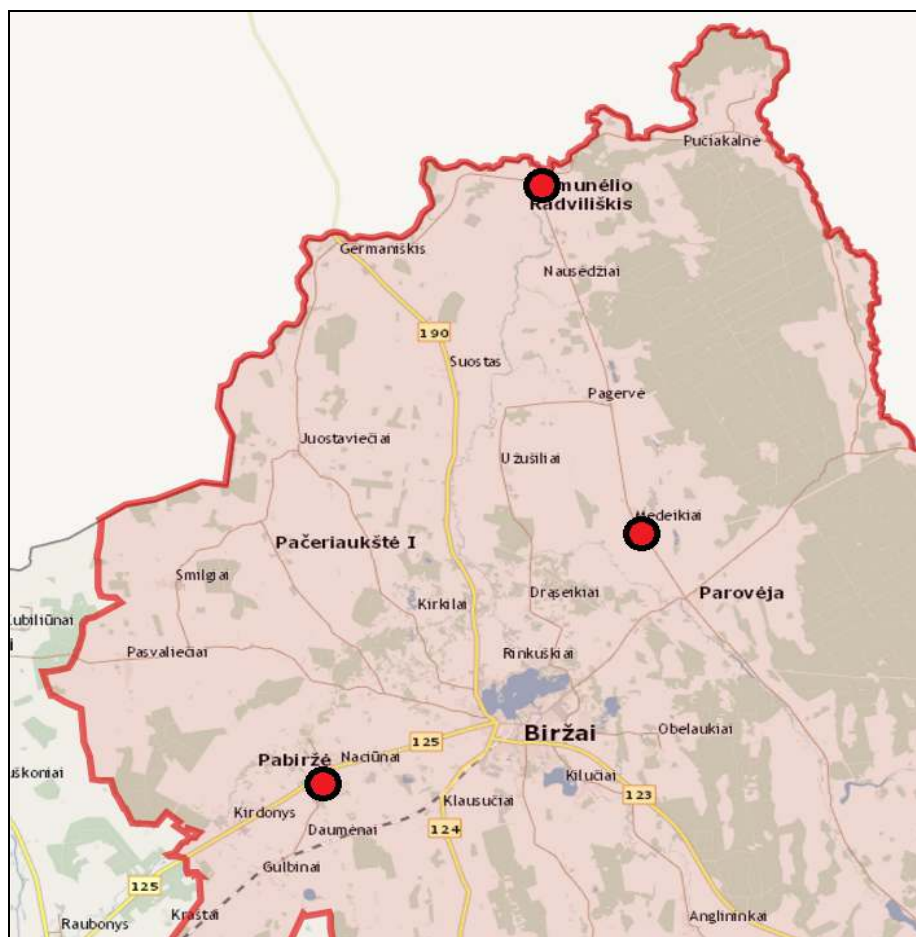
- kaupti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis;

- vertinti aplinkos oro kokybę Biržų r. sav. teritorijoje.

Tyrimo objektas: antropogeninės oro taršos stebėsenos vietos 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

1 lentelė

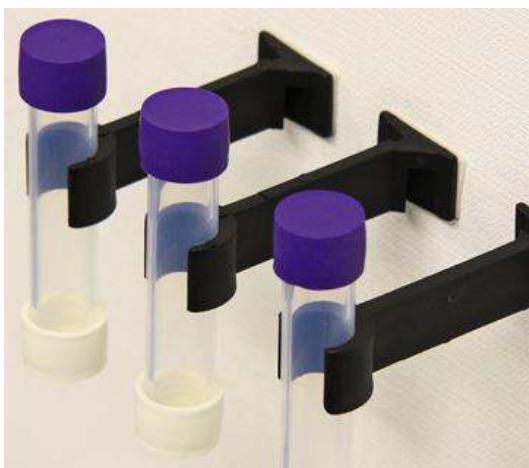
Biržų rajono oro monitoringo vietos

Eil. Nr.	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių 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

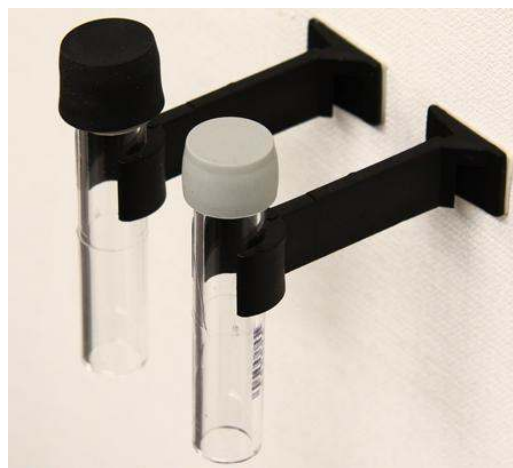
Tyrimo metodika. Anglies monoksido (CO) ir kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijų matavimams Biržų rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje būtini oro mėginiai buvo siurbiami į mobilią laboratoriją ir analizuojami „APMA370“ ir „BAM1020“ tipo analizatoriais. Gautos vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo mažiausiomis atitinkamo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtomis teisės aktuose.

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 3-6 pav.). Dvi savaites NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

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



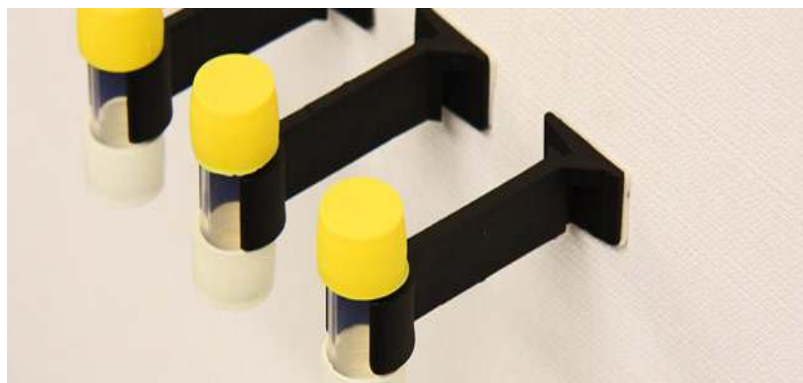
3 pav. SO₂ pasyvus sorbentas



4 pav. NO₂ pasyvus sorbentas



5 pav. LOJ pasyvus serbentas



6 pav. amoniako (NH₃) pasyvus serbentas

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

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 6 d. įsakymo Nr. D1-279 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106 – 3828; 2002, Nr. 81 – 3499, 2010, Nr. 42 – 2042; Nr.70 – 3496);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1 – 329/V-469 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471 – 582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“ pakeitimo (Žin. 2000, Nr. 100-3185, 2007 Nr. 67 – 2627);

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1 – 585/V – 611 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106-3827, 2010, Nr. 2-87; 2010, Nr.82-4364).

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

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Leistinas nukrypimo dydis
SO ₂	1 val.	350 (24k.)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO ₂	24 val.	125 (3k.)	–
SO ₂	1 m., 1/2m. *	20 E	–
NO ₂	1 val.	200 (18 k.)	50 %
NO ₂	1 m.	40	50 %
PM ₁₀	24 val.	50 (35 k.)	50 %
PM ₁₀	1 m.	40	20 %
Amoniakas	24 val.	40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	–
Benzenas	1 m.	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	8 val. **	10 mg/m^3	6 mg/m^3

Čia:

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

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

E – ekosistemų apsaugai

A – augmenijos apsaugai

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

3 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės įvertinus leistinus nukrypimo dydžius

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

Anglies monoksidas (CO) (mg/m ³)			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 (SO₂). Tai atmosferos teršalas, susidarantis degimo (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių) procese, taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Sieros dioksido kiekį aplinkos ore galima sumažinti naudojant mažai sieros turintį kurą ar naudojant išlakų nusierinimo įrenginius. Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki SO₃ (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO₃ greitai virsta sulfatais bei sieros rūgšties aerozoliais. Sieros rūgšties lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra vienas iš svarbiausių rūgščių lietu komponentų.

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

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

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

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

Azoto oksidai NO_x (NO, NO₂). Azotas (N₂) yra aplinkoje paplitusios inertinės dujos, sudarančios 79% atmosferos oro. Šioje formoje azotas yra nekenksmingas žmogui ir gyvybiškai reikalingas augalų medžiagų apykaitai. Dėl savo paplitimo atmosferoje, azotas dalyvauja daugelyje degimo procesų. Esant aukštoms degimo temperatūroms (degant angliai, naftos produktams, dujoms), molekulinis azotas (N₂) jungiasi su atmosferos deguoniu (O₂) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduojasi iki azoto dioksido (NO₂). Dažniausiai, naudojant terminą „azoto oksidai (NO_x)“, turima mintyje šių dviejų oksidų – azoto monoksido ir azoto dioksido – koncentracijų suma.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 lakių organinių junginių (LOJ), kurie erzinančiai veikia kvėpavimo takus, o kartais ir odą. Ilgesnį laiką išbuvus nevedintoje patalpoje, kurioje yra pasklidę LOJ garų, gali atsirasti galvos skausmas, svaigulys, mieguistumas. 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 laiko tarpą.

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

Amoniakas (NH₃). Tai yra bespalvės, aštraus, nemalonaus kvapo, sprogios, degios ir toksiškos dujos. Amoniako dujų antropogeniniai šaltiniai yra neorganinės chemijos, azotinių

trašų 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, sukeliamas 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 mg/m³. Amoniakas priskiriamas vietinio ir regioninio poveikio dujomis. 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 sukūriai – 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 (°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 2017 m. vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės. Lentelėje matavimai sunumeruoti matuotais kartais. Tikslias matavimų datas galima rasti skyriaus pradžioje.

4 lentelė

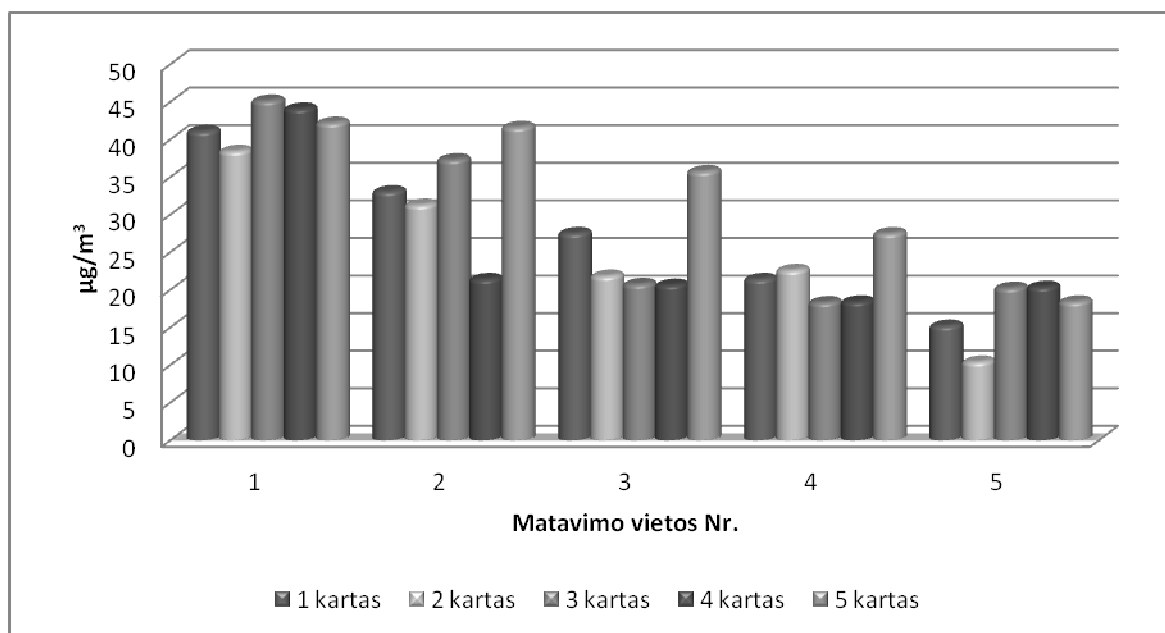
2017 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos KD₁₀ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³					Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	1 kartas	2 kartas	3 kartas	4 kartas	5 kartas	
1	546944	6230021	41,11	38,48	45,17	44,11	42,22	50
2	545894	6230061	33,10	31,32	37,35	21,45	41,65	50
3	546912	6229285	27,54	21,87	20,77	20,67	35,78	50
4	547824	6230185	21,45	22,63	18,35	18,45	27,52	50
5	547192	6230349	15,22	10,44	20,27	20,40	18,45	50

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

Biržų rajono savivaldybėje KD₁₀ koncentracija buvo matuota penkis kartus kiekvienoje matavimo vietoje. Santykinai didžiausia KD₁₀ koncentracija buvo išmatuota tyrimo taške Nr. 1, nuo 2017-08-17 d. iki 2017-08-24 d., kuri siekė 45,17 µg/m³, tačiau tyrimo taške Nr. 5, nuo 2017-07-31 d. iki 2017-08-07 d. tiriamuoju laikotarpiu užfiksuota santykinai mažiausia KD₁₀

vidurkio reikšmė aplinkos ore, kuri siekė tik $10,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Būtina pažymėti, kad 2017 m visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota KD_{10} vidurkio ribinės vertės ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimų.



7 pav. KD_{10} koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.

5 lentelė

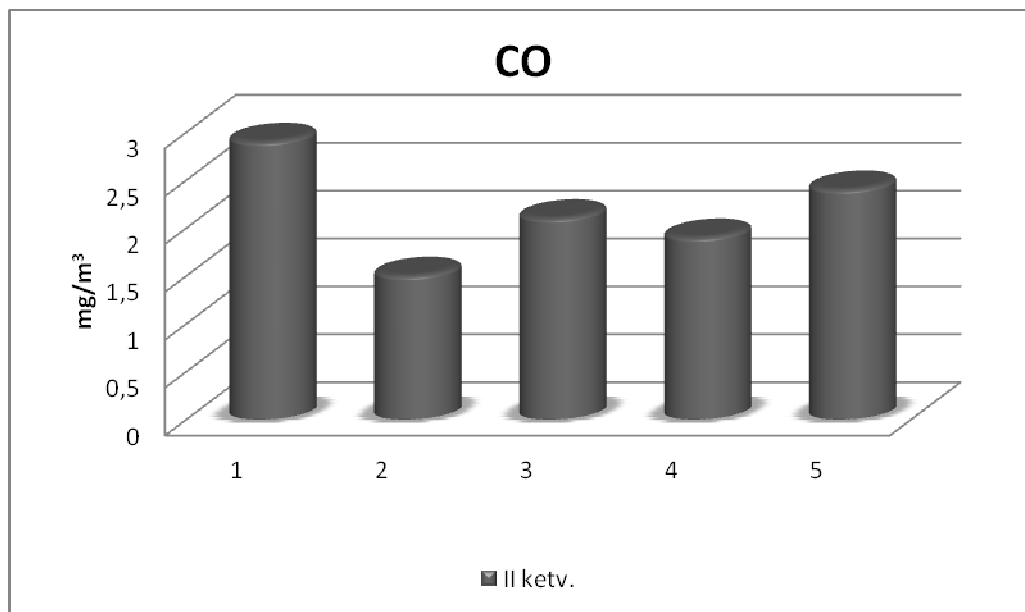
2017 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos CO tyrimo rezultatų suvestinė

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

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2017 m. CO teršalo maksimalių 8 val. vidurkių koncentracijų tyrimo rezultatų suvestinę matyti aiškus CO teršalo maksimalių 8 val. vidurkių koncentracijų pasiskirstymas Biržų rajono savivaldybės teritorijoje.

2017 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 $0,5 \text{mg}/\text{m}^3$ iki $2,9 \text{mg}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausios 8 val. CO koncentracija aplinkos ore užfiksuota Nr. 1 tyrimo vietoje, t.y. Kęstučio g., Vytauto g. sankryžoje, Biržuose, nuo 2017-06-23 d. iki 2017-06-30 d., kurioje siekė $2,9 \text{mg}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausios 8 val. CO koncentracijos aplinkos ore užfiksuotos Nr. 4 tyrimo vietoje, t.y. Bitės g., Kaštonų g. sankryžoje (prie Kaštonų pagr. m-klos), Biržuose, nuo 2017-07-10 d. iki 2017-07-17 d. ir nuo 2017-10-08 d. iki 2017-10-15 d. matavimo laikotarpiais ir Nr. 5 matavimo vietoje, t.y.

Janonio aikštėje, Biržuose nuo 2017-10-08 d. iki 2017-10-15 d. matavimo laikotarpiu, kurios siekė tik 0,5 mg/m³.



8 pav. CO koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.

6 lentelė

2017 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos NO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³			Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
6	545854	6229069	11,61	5,00	9,13	40
7	547594	6230841	7,26	22,71	17,29	40
8	550933	6238267	15,14	25,03	22,08	40
9	547583	6251956	12,66	18,17	13,92	40
10	539990	6228615	9,27	25,74	11,26	40

7 lentelė

2017 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos SO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³			Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
6	545854	6229069	2,81	a<2,54	a<2,54	20
7	547594	6230841	2,96	a<2,54	2,67	20
8	550933	6238267	3,07	a<2,54	a<2,54	20
9	547583	6251956	3,11	a<2,54	2,72	20
10	539990	6228615	a<2,70	a<2,54	a<2,54	20

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

8 lentelė

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

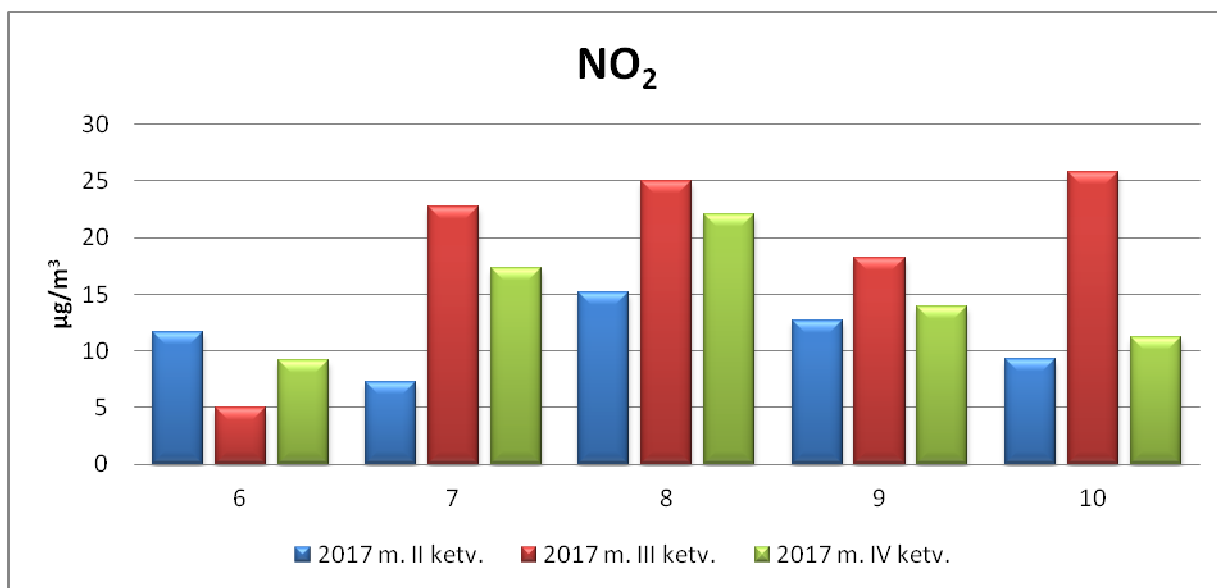
Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacinių sistemoje		Analitė	Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
6	545854	6229069	Benzenas	2,13	a<0,38	1,06	5
			Toluenas	2,61	0,45	1,18	600
			Etilbenzenas	0,89	a<0,51	0,94	20
			m/p-ksilenas	1,08	a<0,51	1,26	200
			o-ksilenas	0,76	a<0,51	0,84	200
7	547594	6230841	Benzenas	1,16	1,29	1,53	5
			Toluenas	2,01	3,03	2,28	600
			Etilbenzenas	1,24	0,57	1,04	20
			m/p-ksilenas	0,86	1,82	0,98	200
			o-ksilenas	0,72	0,78	0,69	200
8	550933	6238267	Benzenas	1,55	1,13	1,26	5
			Toluenas	0,94	1,84	1,55	600
			Etilbenzenas	1,26	0,59	0,71	20
			m/p-ksilenas	0,93	1,70	0,80	200
			o-ksilenas	0,66	0,66	0,72	200
9	547583	6251956	Benzenas	1,08	1,02	1,33	5
			Toluenas	0,84	1,50	1,22	600
			Etilbenzenas	0,92	a<0,51	0,64	20
			m/p-ksilenas	0,71	1,08	0,85	200
			o-ksilenas	0,73	a<0,51	0,62	200
10	539990	6228615	Benzenas	1,73	1,08	1,63	5
			Toluenas	1,06	2,86	2,37	600
			Etilbenzenas	1,30	a<0,51	0,69	20
			m/p-ksilenas	0,94	1,83	1,01	200
			o-ksilenas	0,68	0,59	0,84	200

9 lentelė

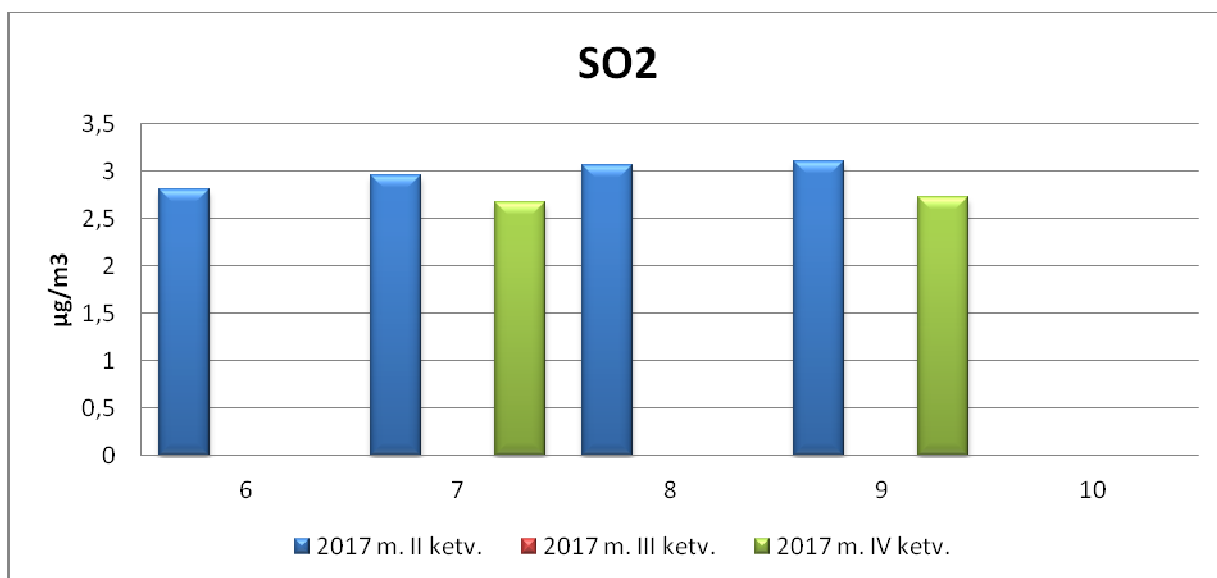
2017 m. Biržų rajono aplinkos oro taršos NH_3 tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
6	545854	6229069	15,31	5,10	8,44	40,0
9	547583	6251956	9,61	40,11	29,86	40,0
10	539990	6228615	8,24	26,26	21,39	40,0

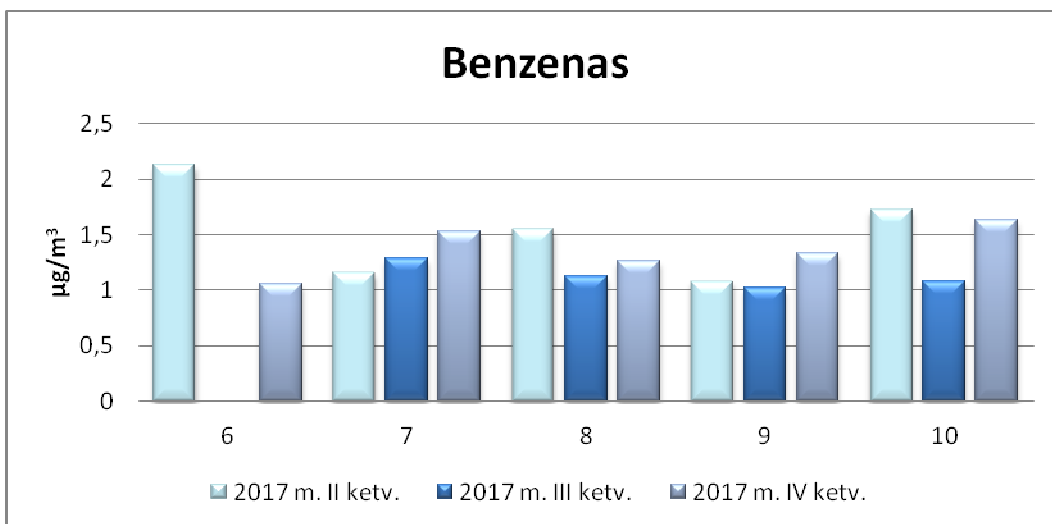
Žemiau esančiuose 8 – 14 pav. pateikiame Biržų rajono savivaldybėje 2017 m. atliktų aplinkos oro tiriamų analizių pasyviais sorbentais koncentracijų vizualizaciją.



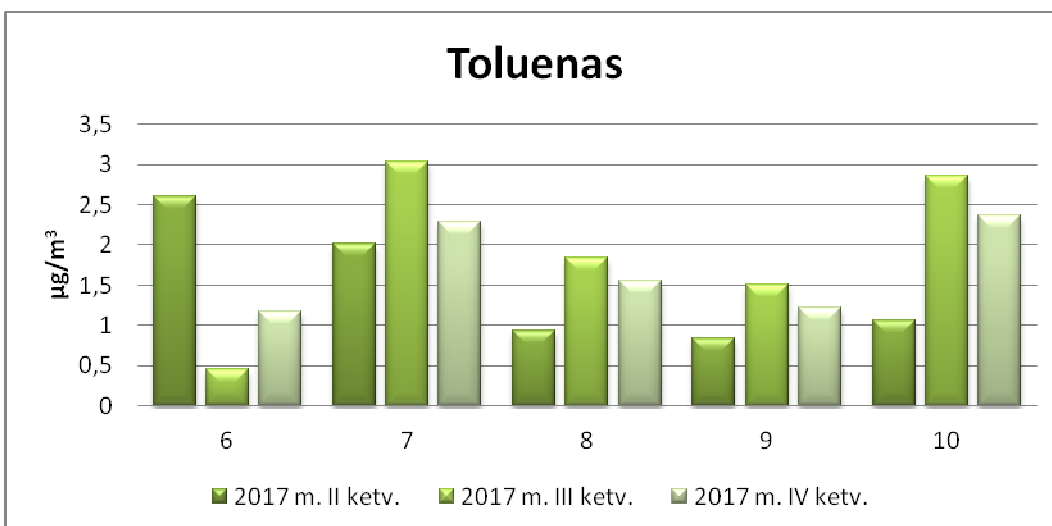
9 pav. NO₂ koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



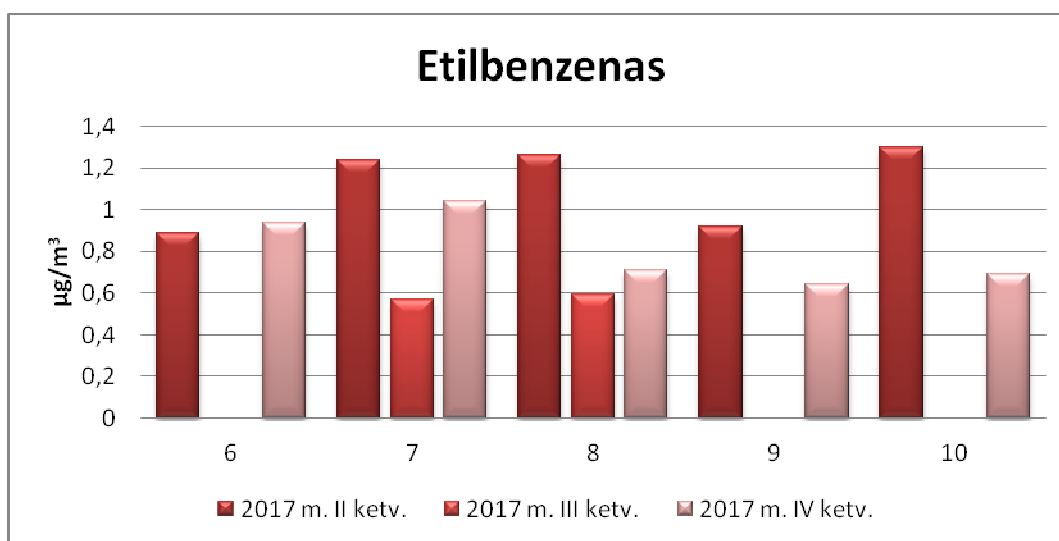
10 pav. SO₂ koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



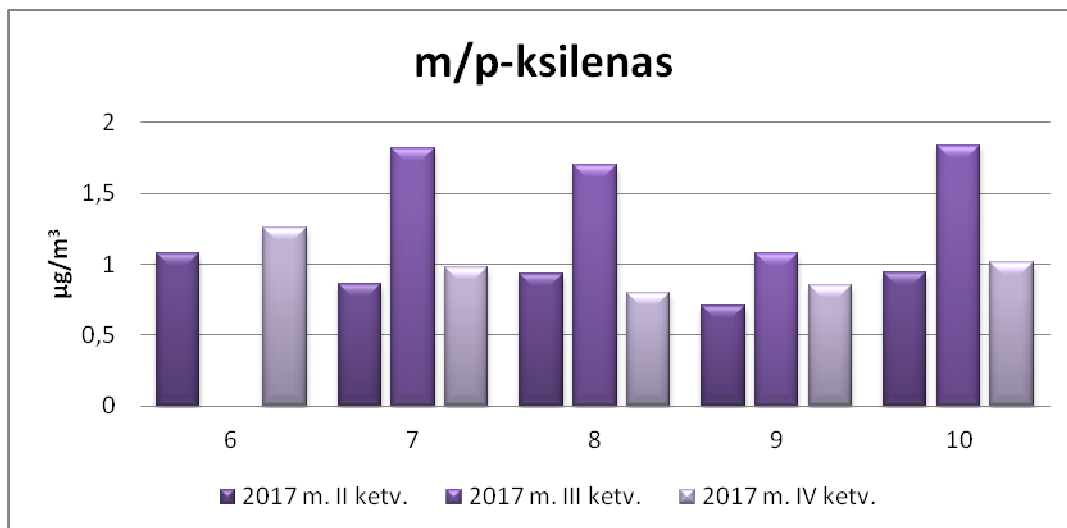
11 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



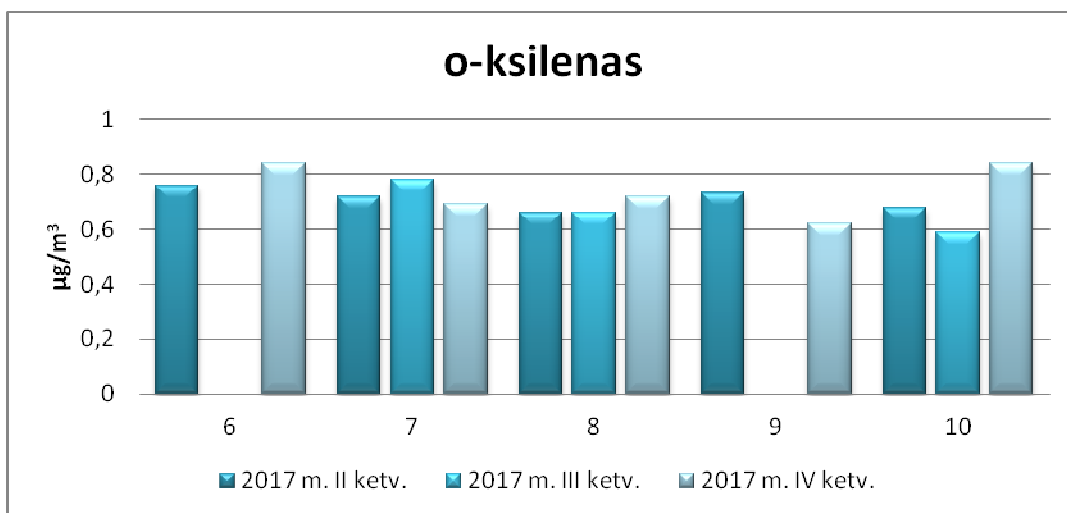
12 pav. Tolueno koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



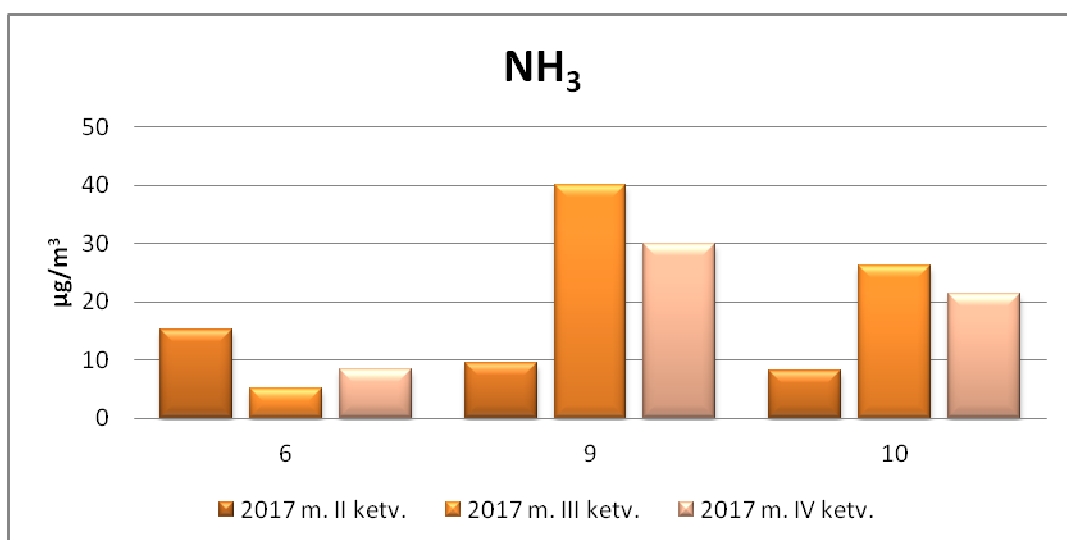
13 pav. Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



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



15 pav. o-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.



16 pav. NH₃ koncentracijų pasiskirstymai Biržų rajone.

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

2017 m. II ketv. santykinai aukščiausia NO₂ koncentracija buvo užfiksuota Vinių g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 15,14 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia NO₂ koncentracija (7,26 µg/m³) buvo užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose numatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje 2017 m. II ketv. santykinai aukščiausia SO₂ koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 3,11 µg/m³. Tuo tarpu, žemesnė nei metodo aptikimo riba SO₂ koncentracija ($a < 2,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone numatytoje matavimo vietoje.

2017 m. II ketv. Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 2,13 µg/m³. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri buvo 1,08 µg/m³.

2017 m. II ketv. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,84 µg/m³ iki 2,61 µg/m³. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 2,61 µg/m³.

2017 m. II ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,30 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija (0,89 µg/m³) buvo užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,71 µg/m³ iki 1,08 µg/m³. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose numatytoje matavimo vietoje ir siekė 1,08 µg/m³.

Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose numatytoje matavimo vietoje ir siekė $0,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH_3) koncentracija aplinkos ore kito nuo $8,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $15,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje ir siekė $15,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. III ketv. santykinai aukščiausia NO_2 koncentracija buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $25,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia NO_2 koncentracija ($5,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose numatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje 2017 m. III ketv. SO_2 koncentracijos visuose nustatytose matavimo vietose buvo žemesnės nei medoto aptikimo riba ($a < 2,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

2017 m. III ketv. Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje, kuri buvo žemesnė nei metodo aptikimo riba ($a < 0,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

2017 m. III ketv. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $3,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $3,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. III ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Viniiaus g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $0,59 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, žemesnės nei metodo aptikimo ribos etilbenzeno koncentracijos užfiksuotos ties Laisvės g.20, Biržuose, Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų rajone ir Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone nustatytose matavimo vietose.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone numatytoje matavimo vietoje ir siekė $1,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose numatytoje matavimo vietoje ir siekė $0,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH_3) koncentracija aplinkos ore kito nuo $5,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $40,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia amoniako koncentracija, kuri šiek tiek viršijo nustatytą ribinę vertę, užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje ir siekė $40,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. IV ketv. santykinai aukščiausia NO_2 koncentracija buvo užfiksuota Vinius g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $22,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia NO_2 koncentracija ($9,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose numatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje 2017 m. IV ketv. santykinai aukščiausia SO_2 koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $2,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, žemesnės nei metodo aptikimo riba SO_2 koncentracijos ($a < 2,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuotos ties Laisvės g.20, Biržuose, Vinius g., Biržų g. sankryžoje, Medeikiuose, Parovėjos seniūnijoje, Biržų rajone ir Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone numatytose matavimo vietose.

2017 m. IV ketv. Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone numatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,63 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje, kuri buvo $1,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. IV ketv. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo $1,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota ties Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $2,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2017 m. IV ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Malūno g., Latvygalos g. sankryžoje, Biržuose nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia etilbenzeno koncentracija ($0,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota ties Laisvės g.20, Biržuose numatytoje matavimo vietoje ir siekė $1,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biržų rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausios o-ksileno koncentracijos užfiksuotos ties Laisvės g.20, Biržuose ir Likėnėlių g., Žalioji g. sankryžoje, Pabiržėje, Biržų rajone numatytose matavimo vietose ir siekė $0,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH_3) koncentracija aplinkos ore kito nuo $8,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $29,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje, Biržų rajone nustatytoje matavimo vietoje ir siekė $29,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

IŠVADOS

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

2017 m. KD_{10} vidurkio reikšmės aplinkos ore kito nuo $10,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $45,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Būtina pažymėti, kad 2017 m. visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota KD_{10} vidurkio ribinės vertės ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimų.

2017 m. CO vidurkio reikšmės aplinkos ore kito nuo $0,5 \text{mg}/\text{m}^3$ iki $2,9 \text{mg}/\text{m}^3$. Būtina pažymėti, kad 2017 m. visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota CO vidurkio ribinės vertės ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimų.

Biržų rajono savivaldybės teritorijoje NO_2 koncentracijos aplinkos ore kito nuo $5,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $25,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$, SO_2 – nuo $<2,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $3,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, benzeno – nuo $<38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, etilbenzeno – nuo $<0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tolueno – nuo $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $3,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$, m/p-ksileno – nuo $<0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir o-ksileno koncentracijos kito nuo $<0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Reikia atkreipti dėmesį, kad Biržų rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu nebuvo užfiksuota NO_2 ; SO_2 ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

Amoniako (NH_3) koncentracijos nustatytose matavimo vietose kito nuo $5,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $40,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pastebėtina, jog 2017 m. III ketv. Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje,

Nemunėlio Radviliškyje nustatytoje matavimo vietoje nustatytoje matavimo vietoje, buvo užfiksuotas nedidelis amoniako (NH₃) koncentracijos ribinės vertės viršijimas.

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. Colvile, 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.

2.2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2017 m. birželio 19 d., 2017 m. liepos 31 d., 2017 m. rugpjūčio 17 d., 2017 m. rugsėjo 12 d., 2017 m. rugsėjo 21 d. ir 2017 m. gruozio 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 vandensaugos priemonių efektyvumo įvertinimui.

Tyrimo uždaviniai:

- paviršinių vandens telkinių taršos maistinėmis medžiagomis įvertinimas;
- įgyvendinamų vandensaugos 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.

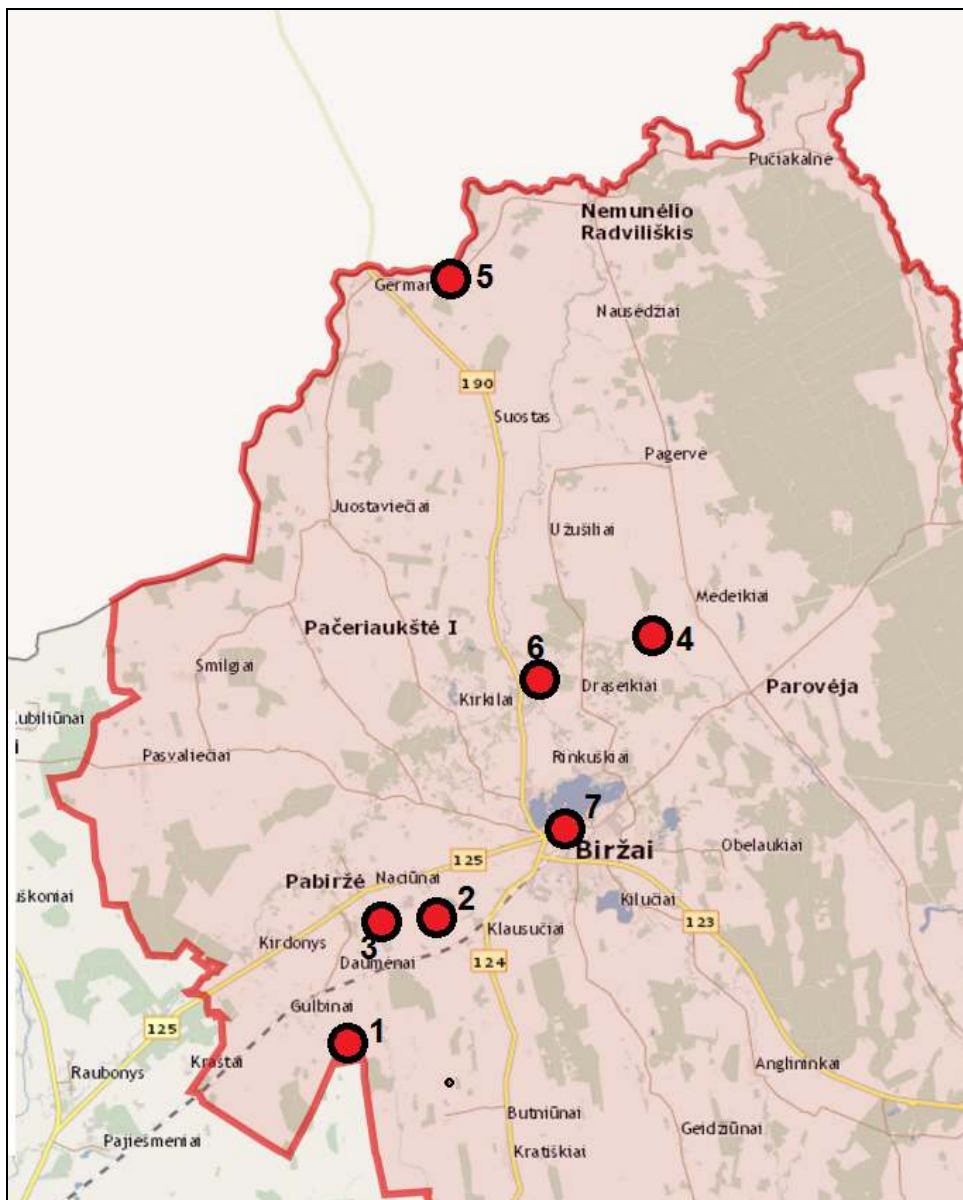
Žemiau esančioje lentelėje numatytų paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos pasirinktos dėl didžiausios technogeninės apkrovos šalia pagrindinių paviršinių vandens telkinių Biržų rajone.

10 lentelė

Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos 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“)	545420	6235901	Upė

	nuotekų išleistuvo)			
7.	Agluona (ties žiotimis į Širvėnos ež.)	546691	6230235	Upė



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

11 lentelė

Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių – cheminių kokybės elementų rodiklius

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

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

12 lentelė

Kitų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

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

Pastaba: lentelėje pateikiamos didžiausios leidžiamos koncentracijos suformuotos remiantis nuotėkų 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. Tamsioje 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 visuomenę bei organizuoti ir koordinuoti žuvų gelbėjimo nuo dusimo darbus (valyti nuo ledo sniegą, kirsti eketes, aeruoti vandenį, perkelti žuvis ir t.t.) neišnuomotinuose 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 pH = 7, rūgščiuose – pH < 7, šarminiuose – pH > 7. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO₂, ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6.5 iki 8.5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6.8 – 8.5, vasarą 7.4 – 8.2.

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 BDS₇. Biocheminis deguonies suvartojimas BDS₇ – pagrindinis organinių medžiagų kiekį paviršiniame vandenyje nusakantis rodiklis – biocheminis

deguonies suvartojimas per septynias paras (BDS_7). Jis parodo ištirpusio deguonies kiekį, reikalingą vandenyje esančioms organinėms medžiagoms biochemiškai oksiduoti arba kitaip tariant BDS parodo kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. Jis padidėja organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse. Organinės medžiagos į upes patenka su gamybinėmis ir buitinėmis nuotekomis, taip pat gausūs šių medžiagų kiekiai susidaro eutrofikuoiose upėse vandens augmenijos irimo procesų metu. Šventosios upėje užfiksuotas padidėjęs BDS rodo galima organinės kilmės taršą.

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

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

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

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

Temperatūra. Temperatūra turi įtakos daugeliui vandenyje vykstančių cheminių ir biologinių procesų (deguonies ir anglies dioksido tirpimas vandenyje, fotosintezės sparta ir kt.). Ypatingai svarbi upių gyvenime $10\text{ }^\circ\text{C}$ 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

13 – 18 lentelėse pateiktos 2017 m. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

13 lentelė

2017 m. birželio 19 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė										
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/l O ₂	mg/l
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
1.	Gulbinų tv.	20,1	7,6	4,8	0,118	4,19	0,048	0,056	0,044	10,5	2,71	11
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ)	18,2	8	9,2	0,019	2,36	0,145	0,215	0,149	10,86	3,12	15
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	19,9	8,3	7,6	0,012	2,21	0,13	0,235	0,192	8,41	4,36	10
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	18	7,9	2,2	0,019	0,276	0,064	0,086	0,069	11,53	2,18	17
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kaulių komplekso)	19,7	8,1	6,1	0,108	1,04	0,04	0,115	0,094	9,54	5,61	9
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	19,4	8,2	3,8	0,056	0,908	0,086	0,051	0,046	10,44	2,17	24
7.	Agluona (ties Žiotimis į Širvėnos ež.)	19,9	8,1	4,4	0,065	0,735	0,099	0,058	0,027	11,12	3,94	13

Įvertinus 13 lentelėje pateiktas 2017 m. birželio 19 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2017 m. birželio 19 d. Biržų rajono savivaldybės paviršinių vandens

telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

2017 m. birželio 19 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Rovėje (ties Medeikiais) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (11,53 mg O₂/l), tuo tarpu Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (8,41 mg O₂/l).

2017 m. birželio 19 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (8,3 pH vienetų), tuo tarpu Gulbinų tvenkinyje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,6 pH vienetų).

2017 m. birželio 19 d. Biržų rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 2,2 iki 9,6 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ), 2017 m. birželio 19 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 9,6 mg/l.

2017 m. birželio 19 d. Biržų rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,012 iki 0,118 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Gulbinų tvenkinyje, 2017 m. birželio 19 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,118 mg/l.

2017 m. birželio 19 d. Biržų rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 0,276 iki 4,19 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Gulbinų tvenkinyje, 2017 m. birželio 19 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 4,19 mg/l.

2017 m. birželio 19 d. Biržų rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,040 iki 0,145 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ), 2017 m. birželio 19 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,145 mg/l.

2017 m. birželio 19 d. Biržų rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,051 iki 0,235 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,027 iki 0,690 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2017 m. birželio 19 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,235 mg/l, o 2017 m. birželio 19 d. Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,192 mg/l.

2017 m. birželio 19 d. Biržų rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 2,17 mg/IO₂ iki 5,61 mg/IO₂. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso), 2017 m. birželio 19 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 5,61 mg/IO₂.

2017 m. birželio 19 d. Biržų rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 9,0 iki 24,0 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo), 2017 m. birželio 19 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 24,0 mg/l.

14 lentelė

2017 m. liepos 31 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
1.	Gulbinų tv.	21,6	8,1	2,7	0,012	0,583	0,001	0,05	0,04	7,64	2,15	11,2

Įvertinus 14 lentelėje pateiktas 2017 m. liepos 31 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2017 m. liepos 31 d. Biržų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 8,1 pH vienetų siekianti pH koncentracija.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 2,7 mg/l siekianti bendrojo azoto koncentracija.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,012 mg/l siekianti amonio azoto koncentracija.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,583 mg/l siekianti nitratinio azoto koncentracija.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,001 mg/l siekianti nitritinio azoto koncentracija.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,05 mg/l siekianti bendro fosforo koncentracija.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,04 mg/l siekianti fosfatinio fosforo koncentracija.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 7,64 mg O₂/l siekianti ištirpusio deguonies koncentracija.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 2,15 mg/lO₂ siekianti BDS₇ koncentracija.

2017 m. liepos 31 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 2,15 mg/l siekianti suspenduotų medžiagų koncentracija.

2017 m. rugpjūčio 17 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
1.	Gulbinų tv.	19,6	8	1,6	0,016	0,647	0,001	0,033	0,027	8,17	1,64	6,6
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ)	20,2	7,6	2,4	0,018	3,165	0,001	0,379	0,369	10,87	2,84	5,2
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	19,8	8	3,1	0,019	4,712	0,001	0,41	0,381	8,58	3,58	7,2
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	21,6	7,9	2,8	0,021	1,234	0,002	0,031	0,027	8,89	2,12	3,4
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso)	21,4	7,9	3,6	0,011	1,272	0,002	0,044	0,038	7,54	4,69	4,2
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	21,8	7,9	2,4	0,029	0,635	0,001	0,05	0,044	9,89	1,27	5,4
7.	Agluona (ties Žiotimis į Širvėnos ež.)	20,8	8,2	5,2	0,014	1,888	0,001	0,202	0,115	9,86	2,66	24,4

Įvertinus 15 lentelėje pateiktas 2017 m. rugpjūčio 17 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2017 m. rugpjūčio 17 d. Biržų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

2017 m. rugpjūčio 17 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (10,87 mg O₂/l), tuo tarpu Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (7,54 mg O₂/l).

2017 m. rugpjūčio 17 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (8,2 pH vienetų), tuo tarpu Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,6 pH vienetų).

2017 m. rugpjūčio 17 d. Biržų rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 1,6 iki 5,2 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.), 2017 m. rugpjūčio 17 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 5,2 mg/l.

2017 m. rugpjūčio 17 d. Biržų rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,011 mg/l iki 0,029 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo), 2017 m. rugpjūčio 17 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,029 mg/l.

2017 m. rugpjūčio 17 d. Biržų rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 0,635 mg/l iki 4,712 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2017 m. rugpjūčio 17 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 4,712 mg/l.

2017 m. rugpjūčio 17 d. Biržų rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,001 iki 0,002 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Rovėjoje (ties Medeikiais) ir Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso), 2017 m. rugpjūčio 17 d. buvo fiksuojamos santykinai didžiausios nitritų azoto koncentracijos, kurios siekė 0,002 mg/l.

2017 m. rugpjūčio 17 d. Biržų rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,031 mg/l iki 0,410 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,027 iki 0,381 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2017 m. rugpjūčio 17 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,410 mg/l, o 2017 m. rugpjūčio 17 d. Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,381 mg/l.

2017 m. rugpjūčio 17 d. Biržų rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 1,27 mg/lO₂ iki 4,69 mg/lO₂. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso), 2017 m. rugpjūčio 17 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 4,69 mg/lO₂.

2017 m. rugpjūčio 17 d. Biržų rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 3,4 iki 24,4 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.), 2017 m. rugpjūčio 17 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 24,4 mg/l.

16 lentelė

2017 m. rugsėjo 12 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ)	16,7	8,1	4,2	0,02	3,029	0,001	0,401	0,366	10,69	2,84	3,8
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	17,2	8	2,6	0,04	5,104	0,001	0,394	0,382	12,26	1,29	4,2
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	16,1	8,2	3,5	0,015	1,192	0,001	0,025	0,022	9,47	3,16	6,6
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso)	16,4	7,7	1,1	0,008	1,282	0,002	0,046	0,036	11,25	4,28	5,4
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	16,9	8,2	2,7	0,009	0,673	0,001	0,052	0,04	9,81	3,08	4,4
7.	Agluona (ties žiotimis į Širvėnos ež.)	17,3	7,8	3,2	0,01	1,811	0,001	0,148	0,137	8,39	1,22	58,4

Įvertinus 16 lentelėje pateiktas 2017 m. rugsėjo 12 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2017 m. rugsėjo 12 d. Biržų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

2017 m. rugsėjo 12 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (12,26 mg O₂/l), tuo tarpu Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (8,39 mg O₂/l).

2017 m. rugsėjo 12 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Rovėje (ties Medeikiais) ir Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) buvo fiksuojami santykinai aukščiausi pH kiekiai (8,2 pH vienetų), tuo tarpu Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,7 pH vienetų).

2017 m. rugsėjo 12 d. Biržų rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 1,1 iki 4,2 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau UAB „Biržų vandenys“ NVĮ), 2017 m. rugsėjo 12 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 4,2 mg/l.

2017 m. rugsėjo 12 d. Biržų rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,008 iki 0,04 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2017 m. rugsėjo 12 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,04 mg/l.

2017 m. rugsėjo 12 d. Biržų rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 0,673 mg/l iki 5,104 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2017 m. rugsėjo 12 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 5,104 mg/l.

2017 m. rugsėjo 12 d. Biržų rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,001 iki 0,002 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso), 2017 m. rugsėjo 12 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,002 mg/l.

2017 m. rugsėjo 12 d. Biržų rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,025 mg/l iki 0,401 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,022 mg/l iki 0,382 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau UAB „Biržų vandenys“

NVI), 2017 m. rugsėjo 12 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,401 mg/l, o 2017 m. rugsėjo 12 d. Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVI) buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,382 mg/l.

2017 m. rugsėjo 12 d. Biržų rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 1,22 mg/lO₂ iki 4,28 mg/lO₂. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Nemunėlyje (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso), 2017 m. rugsėjo 12 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 4,28 mg/lO₂.

2017 m. rugsėjo 12 d. Biržų rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 3,8 iki 58,4 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.), 2017 m. rugsėjo 12 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 58,4 mg/l. Pastebėtina jog suspenduotų medžiagų koncentracija kiek daugiau nei dvigubai viršijo nustytą ribinę vertę.

17 lentelė

2017 m. rugsėjo 21 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
1.	Gulbinų tv.	15,6	8,1	2,7	0,009	0,583	0,001	0,024	0,021	10,94	4,91	3,2

Įvertinus 17 lentelėje pateiktas 2017 m. rugsėjo 21 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametų pasiskirstymas. Pastebime,

kad šiuo metu turimas 2017 m. rugsėjo 21 d. Biržų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 8,1 pH vienetų siekianti pH koncentracija.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 2,7 mg/l siekianti bendrojo azoto koncentracija.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,009 mg/l siekianti amonio azoto koncentracija.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,583 mg/l siekianti nitratinio azoto koncentracija.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,001 mg/l siekianti nitritinio azoto koncentracija.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,024 mg/l siekianti bendro fosforo koncentracija.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 0,021 mg/l siekianti fosfatinio fosforo koncentracija.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 10,94 mg O₂/l siekianti ištirpusio deguonies koncentracija.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 4,91 mg/lO₂ siekianti BDS₇ koncentracija.

2017 m. rugsėjo 21 d. Gulbinų tvenkinyje buvo užfiksuota 3,2 mg/l siekianti suspenduotų medžiagų koncentracija.

2017 m. gruozio 5 d. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	25
2.	Juodupė (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVJ)	5,3	8,2	2,2	0,008	2,804	0,001	0,398	0,374	11,23	3,24	5,4
3.	Juodupė, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos)	4,6	7,7	3,6	0,01	2,933	0,021	0,495	0,39	10,31	1,26	16,2
4.	Rovėja (ties Medeikiais)	4,8	8	1,7	0,02	1,125	0,001	0,043	0,04	8,89	1,94	7
5.	Nemunėlis (ties Velykionių km, žemiau UAB „Biržų bekonas“ kiaulių komplekso)	5,1	7,9	1,5	0,009	1,176	0,002	0,045	0,038	10,62	1,33	3,6
6.	Apaščia (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo)	6,2	8,4	2,1	0,012	0,346	0,001	0,09	0,036	11,38	1,57	2,8
7.	Agluona (ties Žiotimis į Širvėnos ež.)	4,4	7,6	1,6	0,018	1,199	0,001	0,14	0,127	10,72	2,06	68,2

Įvertinus 18 lentelėje pateiktas 2017 m. gruozio 5 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametru pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2017 m. gruozio 5 d. Biržų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

2017 m. gruozio 5 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies

kiekis (11,38 mg O₂/l), tuo tarpu Rovėjoje (ties Medeikiais) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (8,89 mg O₂/l).

2017 m. gruozio 5 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Apaščioje (žemiau AB „Siūlas“ nuotekų išleistuvo) buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (8,4 pH vienetų), tuo tarpu Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.) tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,6 pH vienetų).

2017 m. gruozio 5 d. Biržų rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 1,5 mg/l iki 3,6 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2017 m. gruozio 5 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 3,6 mg/l.

2017 m. gruozio 5 d. Biržų rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,008 iki 0,020 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Rovėjoje (ties Medeikiais), 2017 m. gruozio 5 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,020 mg/l.

2017 m. gruozio 5 d. Biržų rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 0,346 mg/l iki 2,933 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2017 m. gruozio 5 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 2,933 mg/l.

2017 m. gruozio 5 d. Biržų rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,001 iki 0,021 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2017 m. gruozio 5 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,021 mg/l.

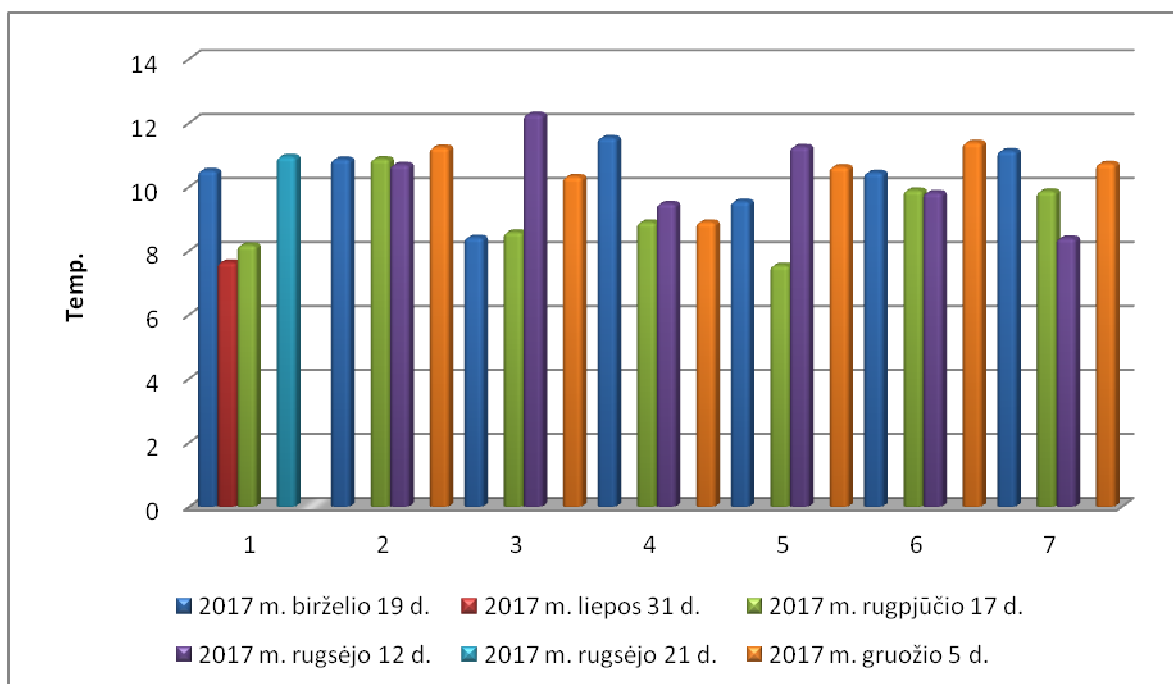
2017 m. gruozio 5 d. Biržų rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,043 iki 0,495 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,036 iki 0,390 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos), 2017 m. gruozio 5 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,495 mg/l, o 2017 m. gruozio 5 d. Juodupėje, iki santakos su Tatula (žemiau UAB „Agaras“ gyvulių skerdyklos) buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,390 mg/l.

2017 m. gruozio 5 d. Biržų rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 1,26 mg/lO₂ iki 3,24 mg/lO₂. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Juodupėje (žemiau UAB Biržų vandenys“ NVĮ), 2017 m. gruozio 5 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 3,24 mg/lO₂.

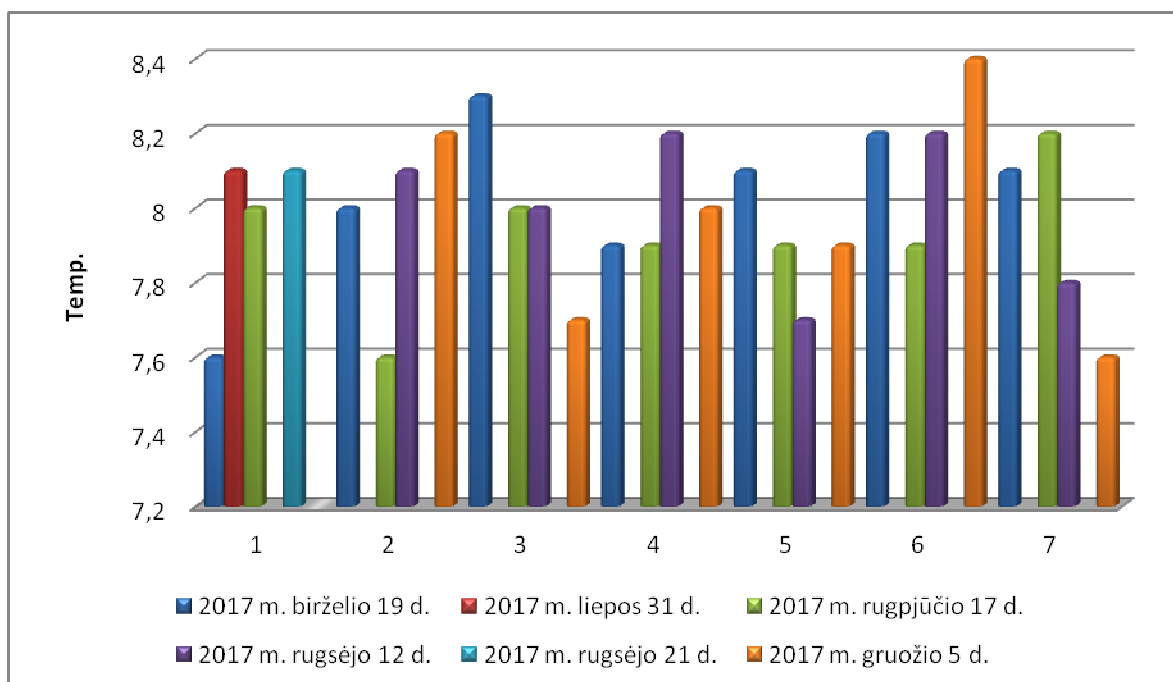
2017 m. gruozio 5 d. Biržų rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 2,8 mg/l iki 68,2 mg/l. Biržų rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių

Agluonoje (ties žiotimis į Širvėnos ež.), 2017 m. gružio 5 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 68,2 mg/l. Pastebėtina jog suspenduotų medžiagų koncentracija kiek daugiau nei dvigubai viršijo nustytą ribinę vertę.

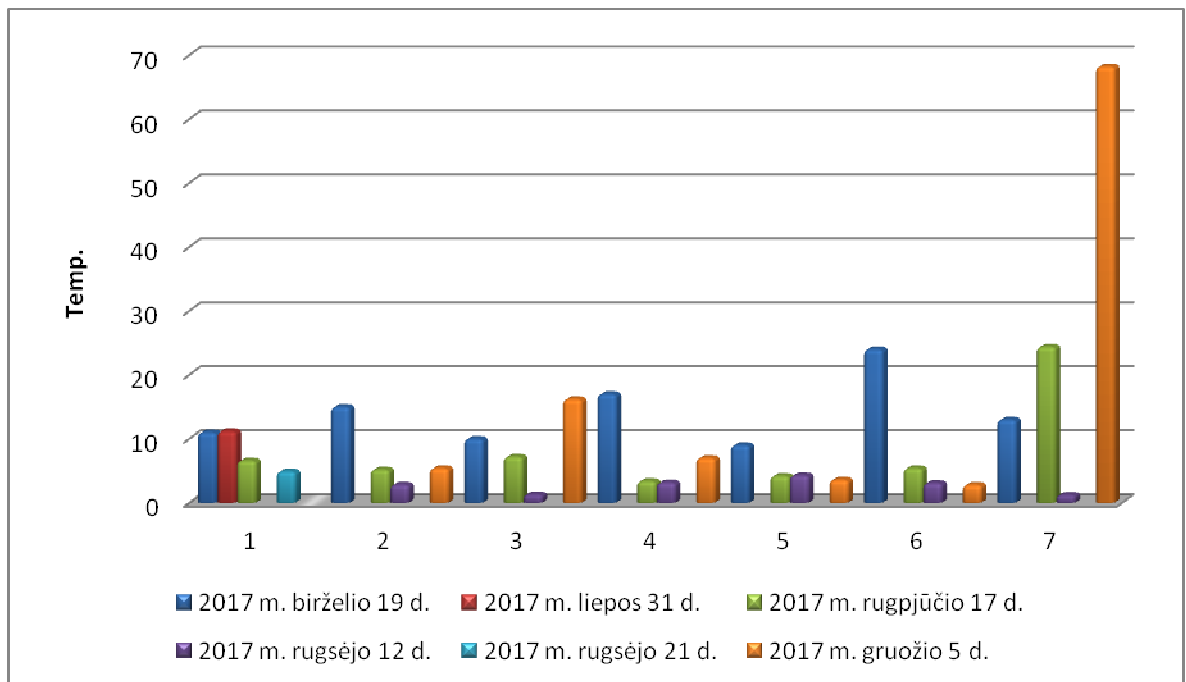
Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiame Biržų rajono savivaldybėje 2017 m. atliktų paviršinio vandens tiriamų analičių koncentracijų vizualizaciją.



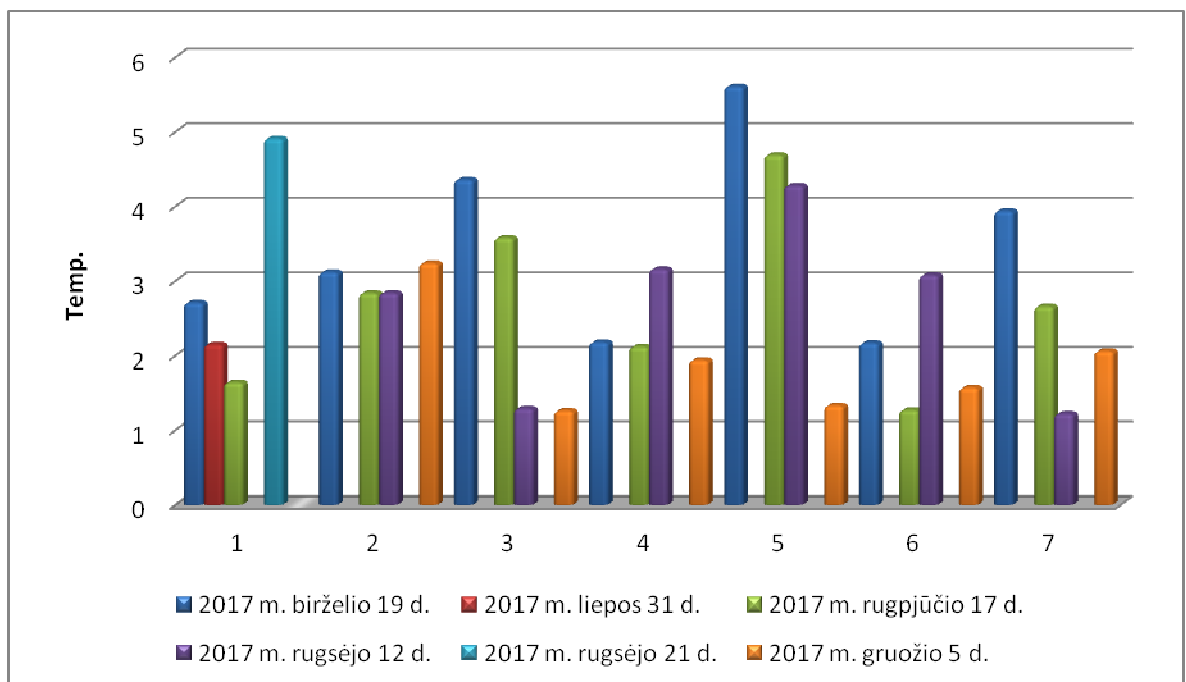
18 pav. O₂ koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



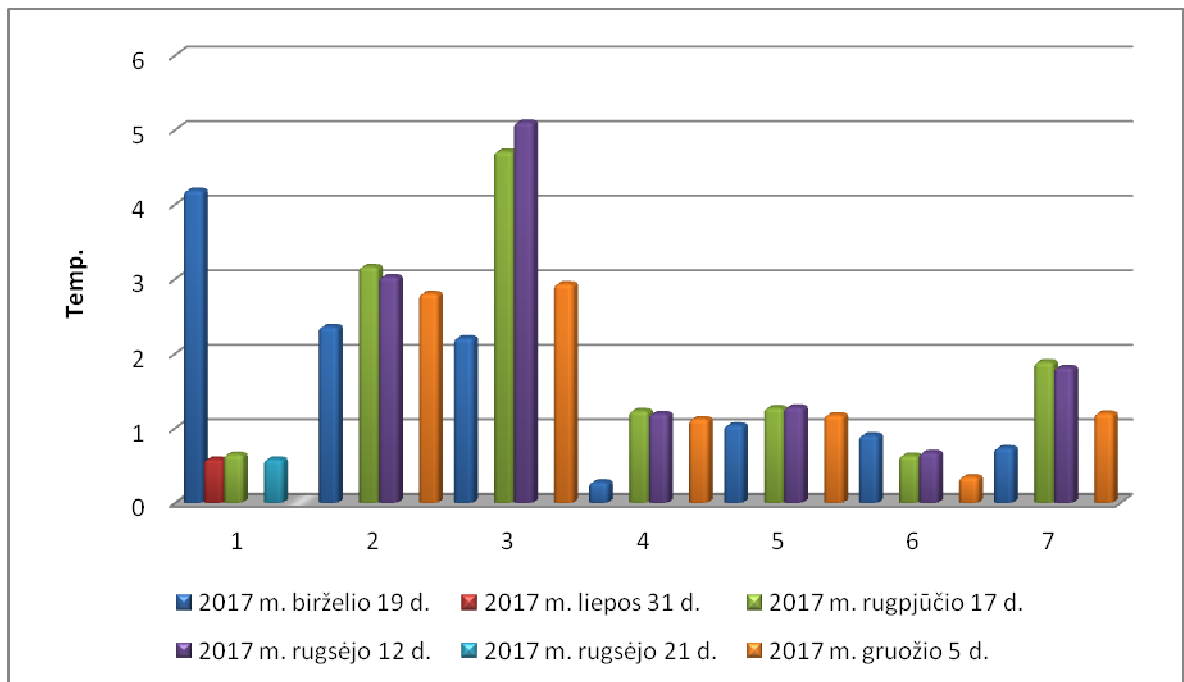
19 pav. pH vienetų skaičius Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



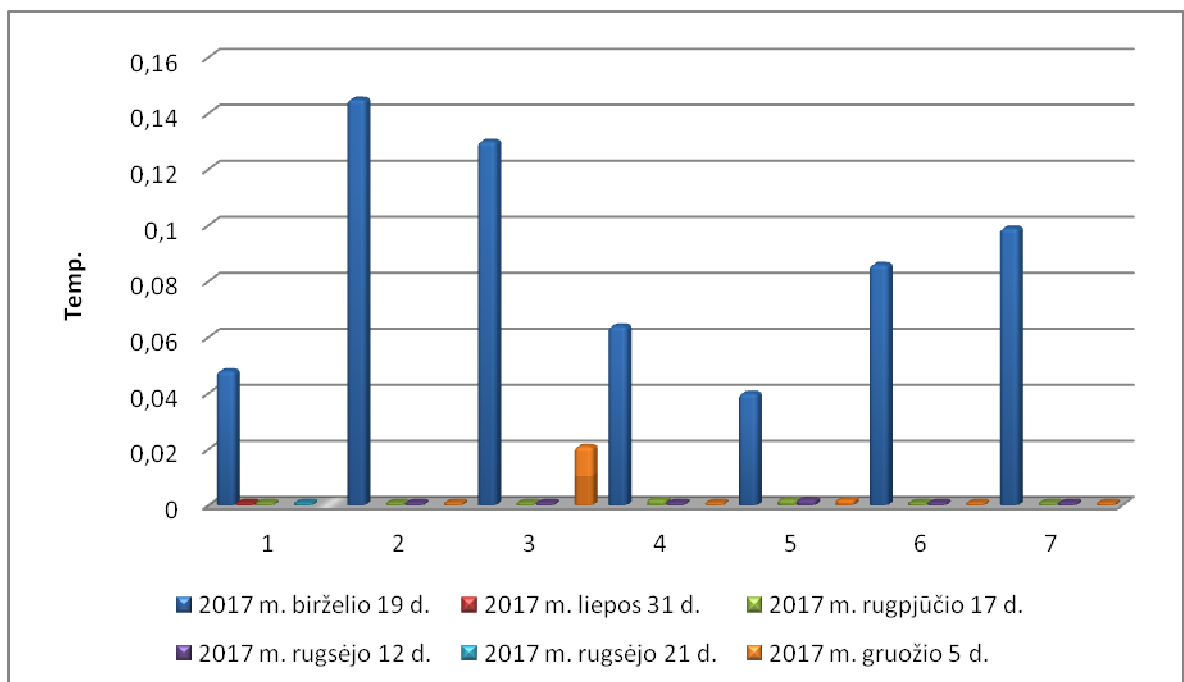
20 pav. Suspenduotų medžiagų koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



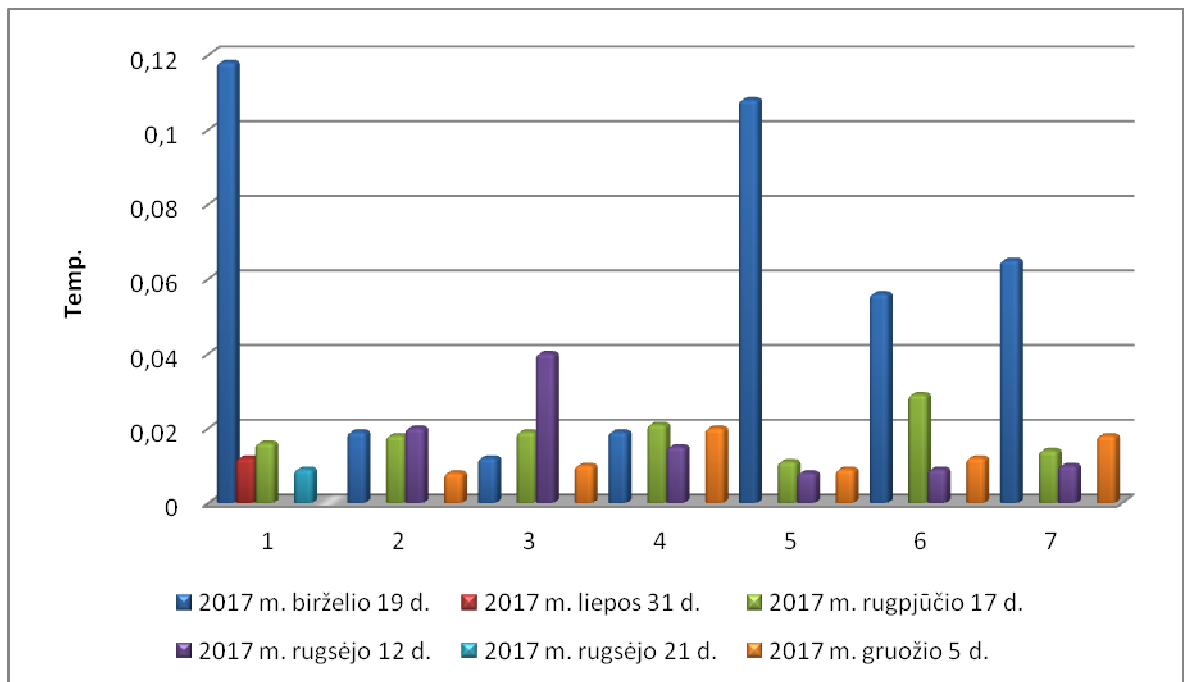
21 pav. BDS₇ koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



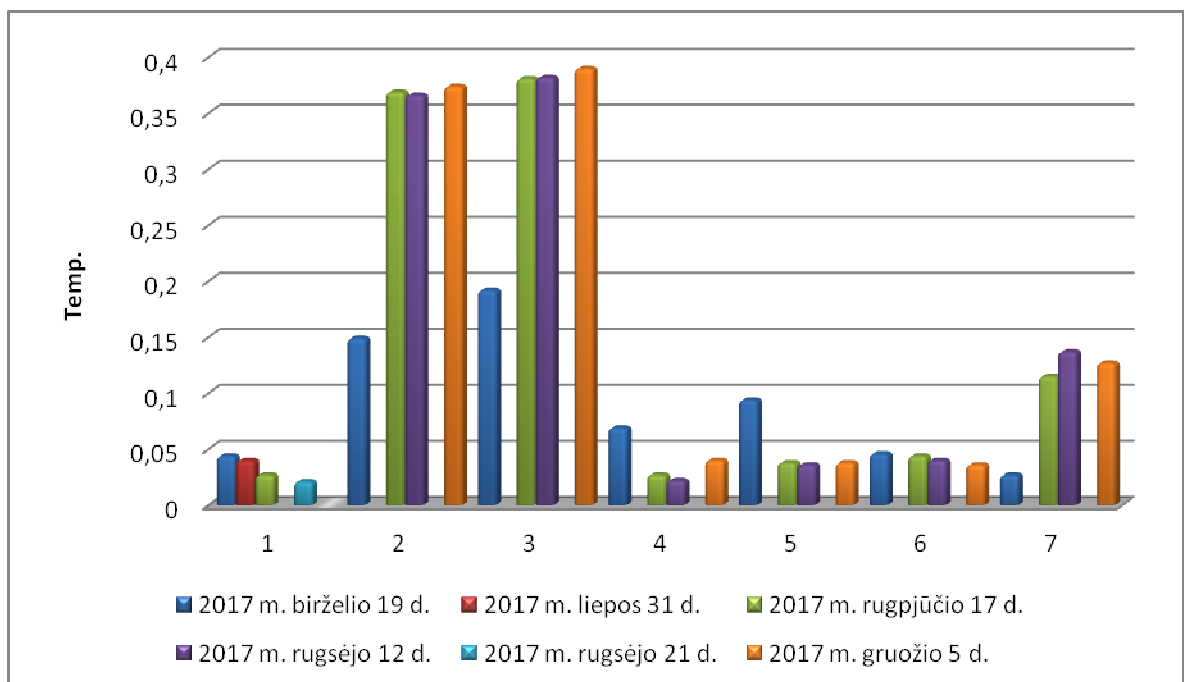
22 pav. NO₃-N koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



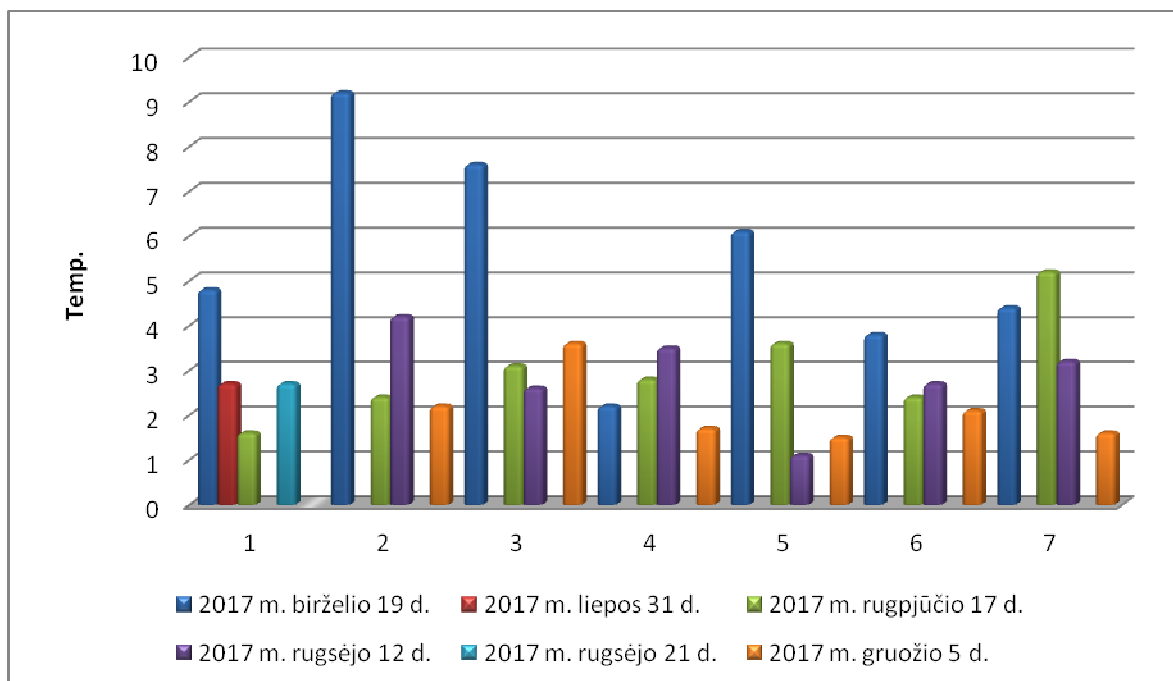
23 pav. NO₂-N koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



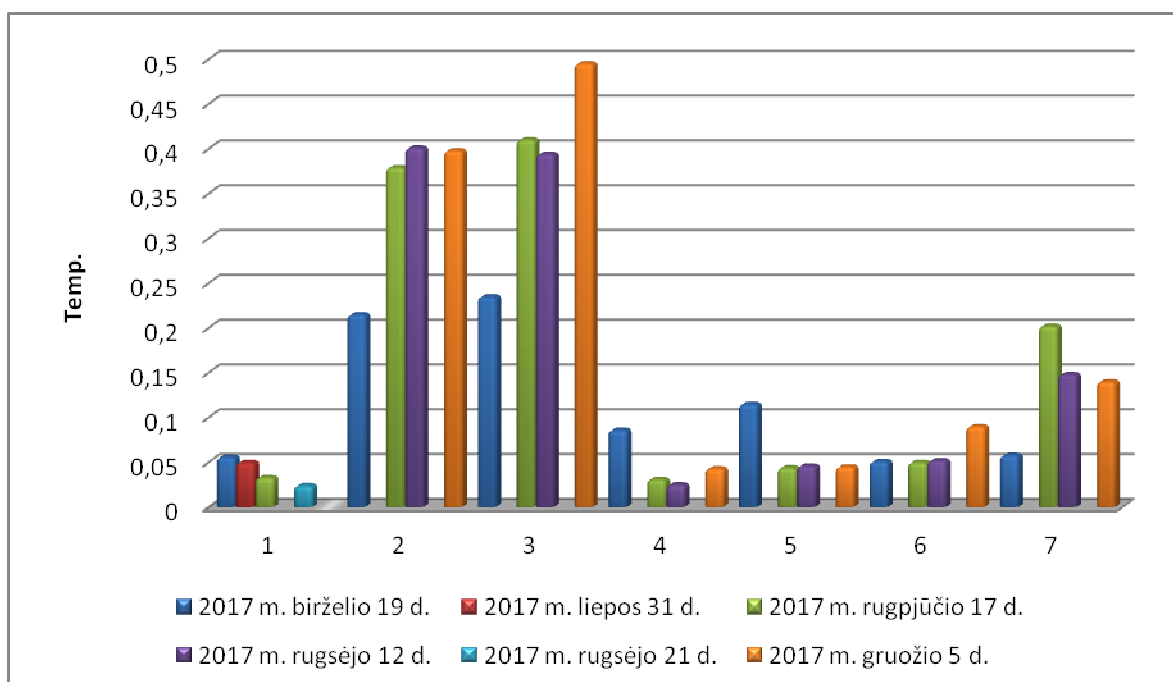
24 pav. NH₄-N koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



25 pav. PO₄-P koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



26 pav. N_b koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose



27 pav. P_b koncentracija Biržų rajono paviršiniuose vandens telkiniuose

IŠVADOS

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

Įvertinus 13 lentelėje pateiktas 2017 m. birželio 19 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Biržų rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens

telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2017 m. birželio 19 d. 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 2017 m. birželio 19 d. ištirpusio deguonies koncentracija kito nuo 8,41 mgO₂/l iki 11,53 mgO₂/l, N bendrojo koncentracijos kito nuo 2,2 mg/l iki 9,2 mg/l, Amonio azoto koncentracijos kito nuo 0,012 mg/l iki 0,118 mg/l, nitratų azoto koncentracijos kito nuo 0,276 mg/l iki 4,19 mg/l, nitritų azoto koncentracijos kito nuo 0,040 mg/l iki 0,145 mg/l, P bendrojo koncentracijos kito nuo 0,051 iki 0,235 mg/l, fosfatų fosforo koncentracijos kito nuo 0,027 mg/l iki 0,192 mg/l, BDS₇ koncentracijos kito nuo 2,17 mg/lO₂ iki 5,61 mg/l O₂ ir suspenduotų medžiagų koncentracijos kito nuo 9,0 mg/l iki 24,0 mg/l.

Visuose 2017 m. birželio 19 d. 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).

2.3. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2017 m., t.y. 2017 m. rugsėjo 12 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 (NO_3^{-1}), amonio azoto ($\text{NH}_4^+ \text{N}$), nitritų (NO_2^-), sulfato (SO_4) koncentracijos.
2. Atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

Tyrimo objektas: požeminio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 19 lentelėje ir 28 pav.

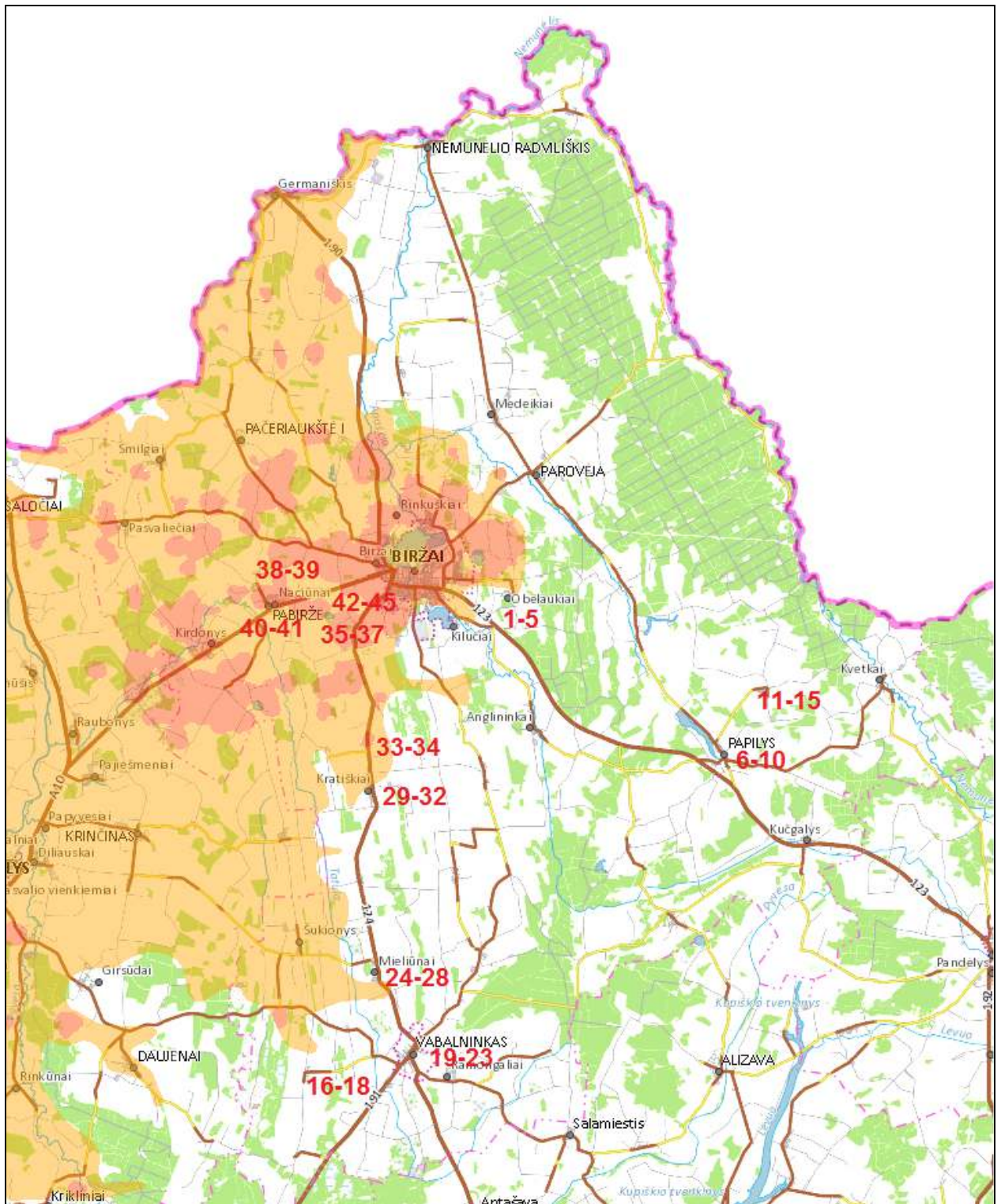
29 lentelė

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)



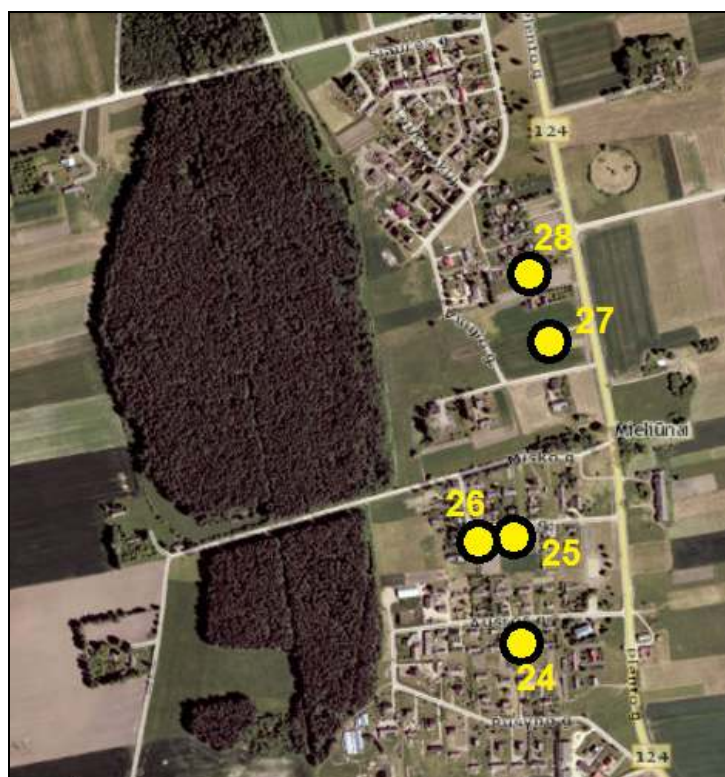
31 pav. Požeminio vandens monitoringo vietos Skrebiškiuose
(Sudaryta autorių)



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



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



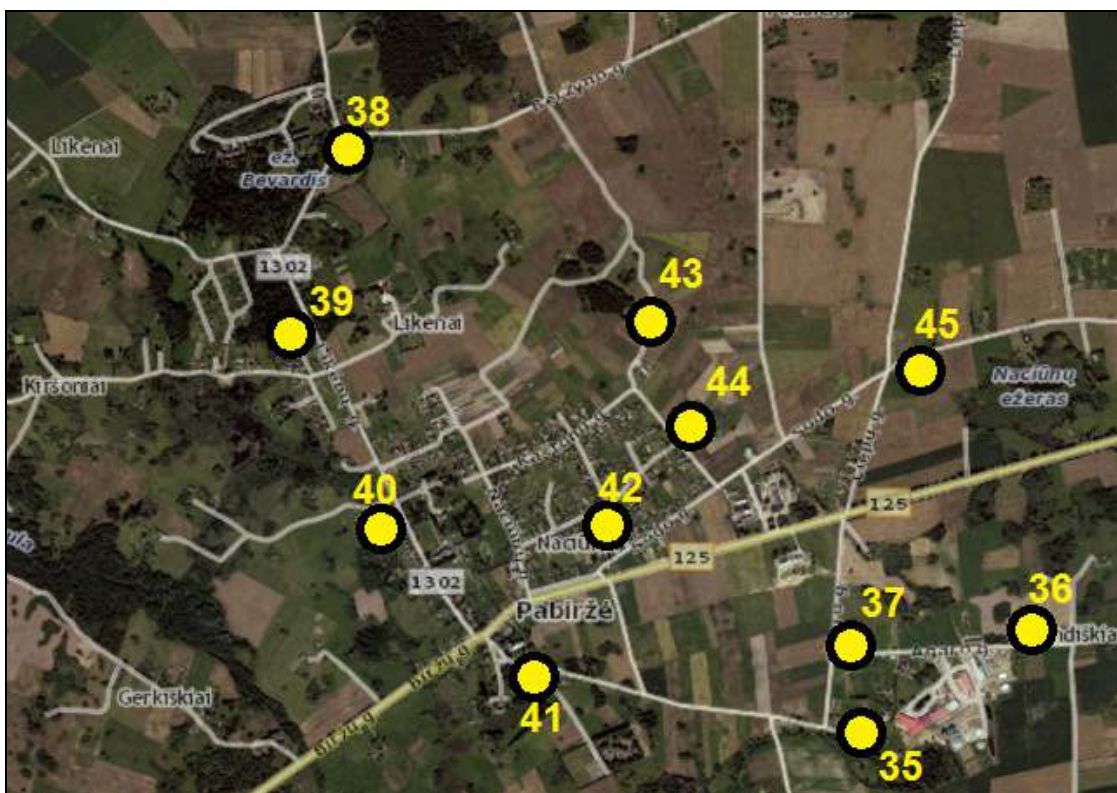
34 pav. Požeminio vandens monitoringo vietos Mielūnuose
(Sudaryta autorių)



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“

20 lentelė

Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			Teisingumas, procentais	Gludumas, 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 (NO_3^{-})	mg/l	50	10	10	10
Amonis (NH_4^{+})	mg/l	0,50	10	10	10
Nitritai (NO_2^{-})	mg/l	0,50	10	10	10
Sulfatas (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 CO_2 , ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6.5 iki 8.5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6.8 – 8.5, vasarą 7.4 – 8.2.

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

Nitratai, NO_3^- ir nitritai, NO_2^- . Nitratai, NO_3^- , ir nitritai, NO_2^- , susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto 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 (NO_2^-) yra nepastovūs komponentai, toliau oksiduojasi iki nitratų (NO_3^-). Nitritai į upes gali pakliūti ir su nutekamaisiais vandenimis. Nesaikingai tręšiant dirvą, nitratų koncentracijos padidėjimą vandenyje gali sąlygoti ir išplautos azotinės trąšos.

Bendra prasme patys nitratai nėra labai nuodingi. Nuodingi yra nitritai. Jiems ypač jautrūs naujagimiai. Naujagimių raudonuosiuose kraujo kūneliuose yra vadinamojo vaisiaus (fetalinio) hemoglobino, kuris lengvai jungiasi su nitritais. Kraujyje susidaro methemoglobinas. Nuo oksihemoglobino jis skiriasi tuo, kad jo trivalentė geležis nebesugeba perduoti audiniams deguonies. Organizme išsivysto vidinis deguonies badas. Dėl fermentinių sistemų nebrandumo methemoglobino toksiniam poveikiui patys jautriausi yra kūdikiai iki 3 mėnesių amžiaus. Nitritai labai pavojingi ir nėščiosioms bei žmonėms turintiems tam tikrą 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 rūgščių 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 (NH_4^+). Amonio jonai – tai redukuoto azoto forma. Veikiant nitrifikuojančioms bakterijoms amonio jonai gali būti oksiduoti iki nitritų ir toliau iki nitrato. Amonio jonai (NH_4^+) į vandenį patenka skaidantis žuvusiems augalams ir gyvūnams. Gamtiniuose vandenyse jų koncentracija mažesnė pavasarį, vasarą – padidėja.

TYRIMO REZULTATAI

Geriamojo vandens kokybė neabejotinai daro įtaką žmonių sveikatai. Lietuvoje 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.

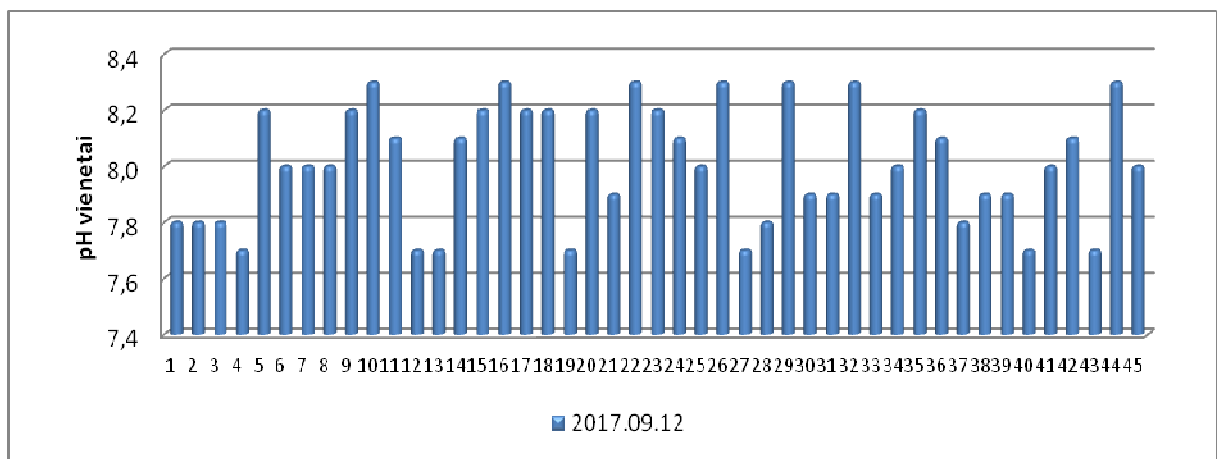
21 lentelėje pateiktos 2017 m. požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

21 lentelė

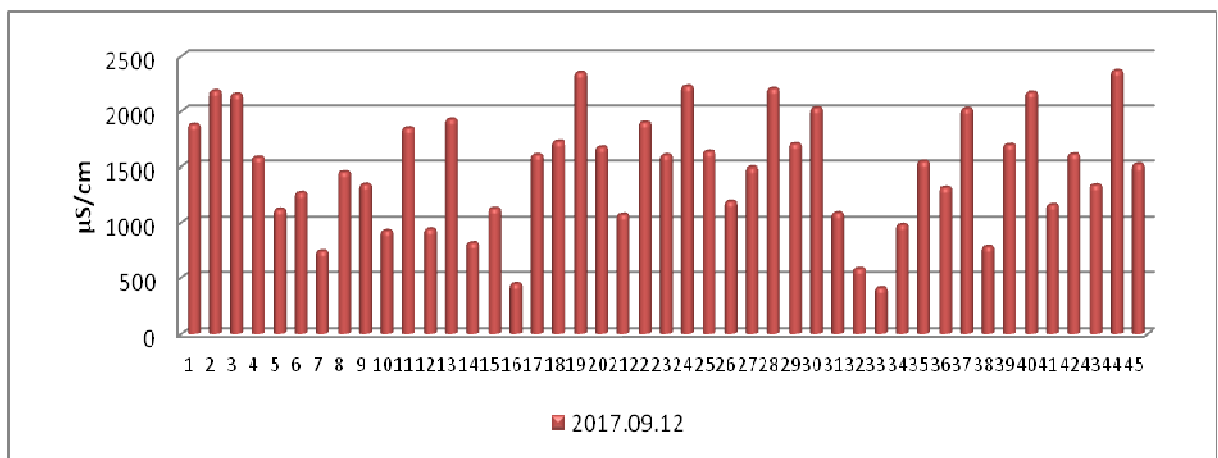
2017 m. rugsėjo 12 d. Biržų rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė					
	X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Nitratas (NO_3^{-1}), mg/l	Amonio azotas ($\text{NH}_4\text{-N}$), mg/l	Nitritas (NO_2^{-}), mg/l	Sulfatai (SO_4^{-}) mg/l
	Ribinė rodiklio vertė		6,5-9,5	2500	50	0,389	0,5	1000
1.	551880	6229524	7,8	1876	1,419	0,005	0,003	69
2.	551842	6229405	7,8	2183	6,882	0,002	0,002	15
3.	551914	6229337	7,8	2152	34,550	0,007	0,003	36
4.	551662	6229021	7,7	1579	24,760	0,002	0,003	16
5.	551502	6228957	8,2	1117	23,554	0,001	0,002	11
6.	562209	6220318	8,0	1269	39,375	0,003	0,002	11
7.	562617	6220130	8,0	738	46,398	0,004	0,002	19
8.	562746	6219769	8,0	1457	7,719	0,002	0,004	33
9.	562665	6220946	8,2	1344	54,699	0,004	0,003	25
10.	562363	6221309	8,3	923	62,787	0,002	0,004	17
11.	564566	6224145	8,1	1844	12,841	0,003	0,002	13
12.	564747	6224162	7,7	937	13,302	0,001	0,007	68
13.	565148	6224150	7,7	1925	15,182	0,001	0,020	26
14.	565104	6224205	8,1	812	22,135	0,001	0,005	18
15.	564948	6224082	8,2	1125	6,499	0,001	0,002	21
16.	541313	6204006	8,3	441	51,506	0,001	0,002	31
17.	541346	6204003	8,2	1602	24,831	0,001	0,002	14
18.	541262	6204108	8,2	1724	35,473	0,002	0,002	45
19.	546510	6204825	7,7	2349	16,885	0,005	0,013	21
20.	546656	6204899	8,2	1671	106,418	0,002	0,004	29
21.	546490	6205420	7,9	1071	42,213	0,001	0,006	10
22.	546721	6205574	8,3	1896	56,402	0,001	0,017	17
23.	546850	6205809	8,2	1600	26,746	0,002	0,002	44
24.	544914	6209293	8,1	2226	88,859	0,002	0,376	65
25.	544900	6209442	8,0	1632	5,803	0,003	0,004	11
26.	544873	6209440	8,3	1189	33,486	0,002	0,001	94
27.	544966	6209754	7,7	1492	48,066	0,003	0,002	34
28.	544942	6209851	7,8	2203	37,246	0,003	0,167	14
29.	544876	6218246	8,3	1701	60,836	0,001	0,004	26

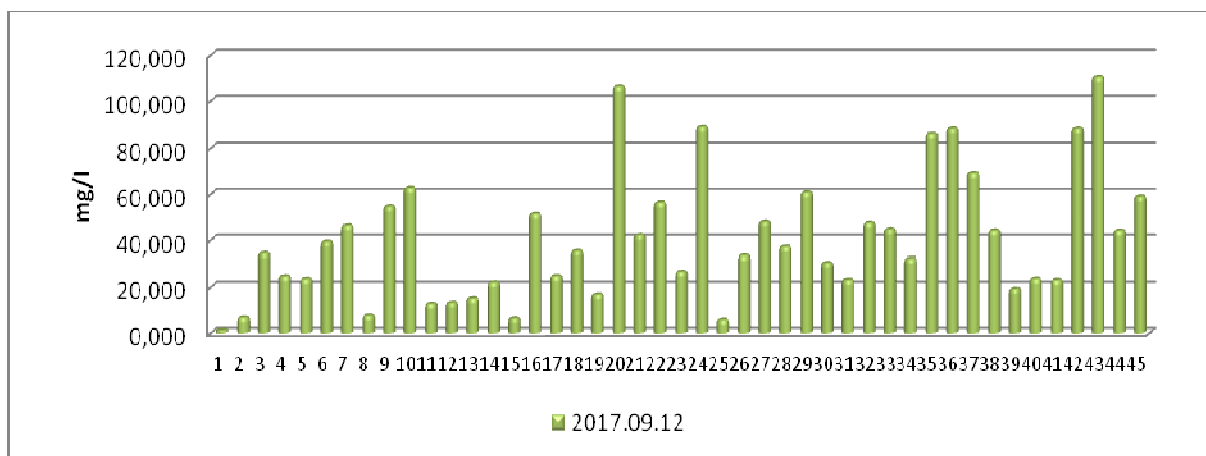
30.	544516	6219249	7,9	2027	30,507	0,001	0,003	15
31.	544533	6219191	7,9	1085	23,199	0,002	0,002	25
32.	544621	6219525	8,3	578	47,533	0,001	0,052	30
33.	544557	6219971	7,9	403	44,696	0,003	0,003	18
34.	544542	6220481	8,0	978	32,280	0,002	0,002	31
35.	540846	6227832	8,2	1541	85,844	0,001	0,002	58
36.	541430	6228188	8,1	1315	88,149	0,003	0,002	45
37.	540790	6228135	7,8	2020	69,172	0,004	0,046	79
38.	539080	6229834	7,9	779	44,164	0,002	0,397	50
39.	538908	6229213	7,9	1693	19,297	0,001	0,337	25
40.	539163	6228557	7,7	2169	23,696	0,002	0,206	27
41.	539752	6228017	8,0	1160	23,128	0,010	0,004	19
42.	539963	6228565	8,1	1608	88,150	0,001	0,061	38
43.	540132	6229276	7,7	1338	110,498	0,003	0,083	40
44.	540272	6228884	8,3	2367	44,128	0,004	0,004	32
45.	541060	6229129	8,0	1517	59,062	0,003	0,002	66



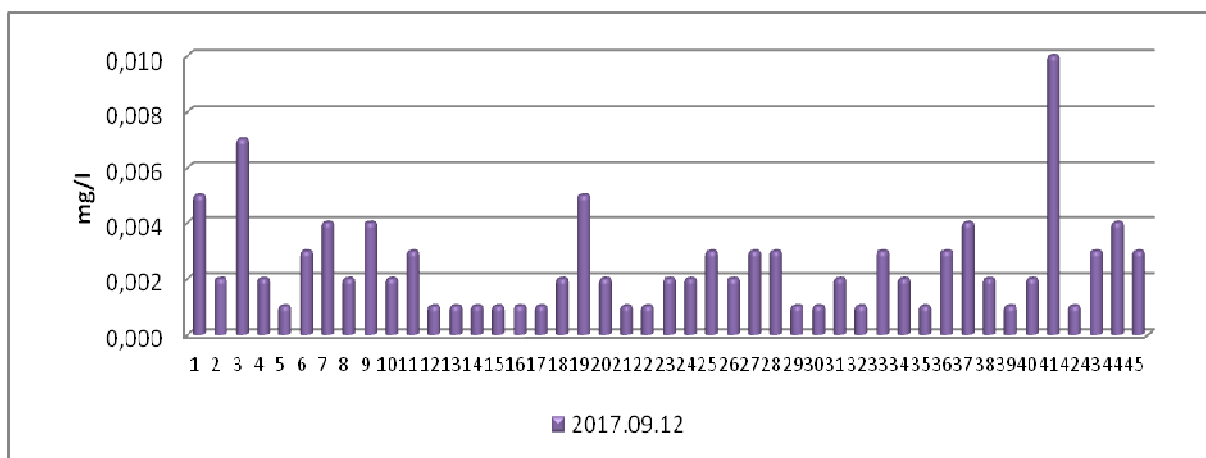
38 pav. pH koncentracija Biržų rajono požeminiame vandenyje



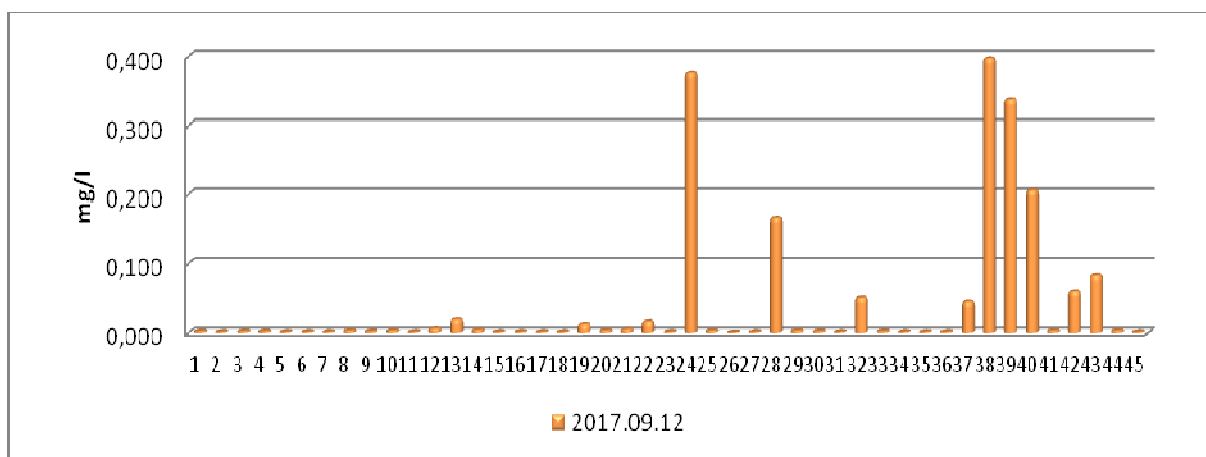
39 pav. Savitojo elektros laidžio koncentracija Biržų rajono požeminiame vandenyje



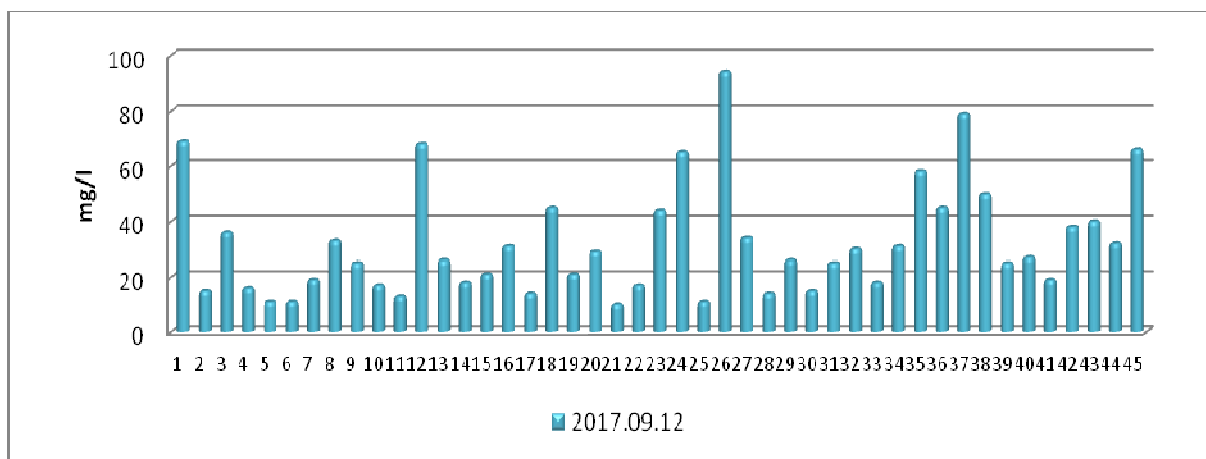
40 pav. nitratų koncentracija Biržų rajono požeminiame vandenyje



41 pav. Amonio azoto 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 2017 m. atliktų požeminio vandens tyrimų galima suformuoti tokias išvadas.

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

Tuo pačiu tyrimo metu savitasis elektros laidis šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 403 $\mu\text{S}/\text{cm}$ iki 2367 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo savitajam elektros laidžiui nustatytos ribinės vertės (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

2017 m. nitratų koncentracija tirtuose šachtiniuose šuliniuose nitratų koncentracija kito nuo 1,419 mg/l iki 110,498 mg/l. Pastebėtin, jog net trylikoje šachtinių šulinių nitratų koncentracija viršijo didžiausią leistiną koncentraciją. Didžiausia nitratų koncentracija viršijanti ribinę reikšmę daugiau nei du kartus užfiksuota šulinyje Nr. 43.

Tuo pačiu tyrimo metu amonio azoto koncentracijos Biržų rajono šachtiniuose šuliniuose kito nuo 0,001 mg/l iki 0,010 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo amonio azoto ribinės vėtės (0,389 mg/l).

2017 m. Biržų rajone nitritų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 0,001 mg/l iki 0,397 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo nitritų koncentracijoms nustatytos ribinės vertės (0,5 mg/l).

2017 m. Biržų rajone sulfatų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 10 mg/l iki 94 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo sulfatų koncentracijoms nustatytos ribinės vertės (250 mg/l). Didžiausia sulfatų koncentracija užfiksuota šachtiniame šulinyje Nr. 26.

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.

2.4. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS

2017 m. birželio 28 – 30 d. Biržų rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas aplinkos triukšmo tyrimas. Vykdam tyrimus buvo remtasi Darnaus vystymosi instituto tyrimų laboratorijos pajėgumais. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

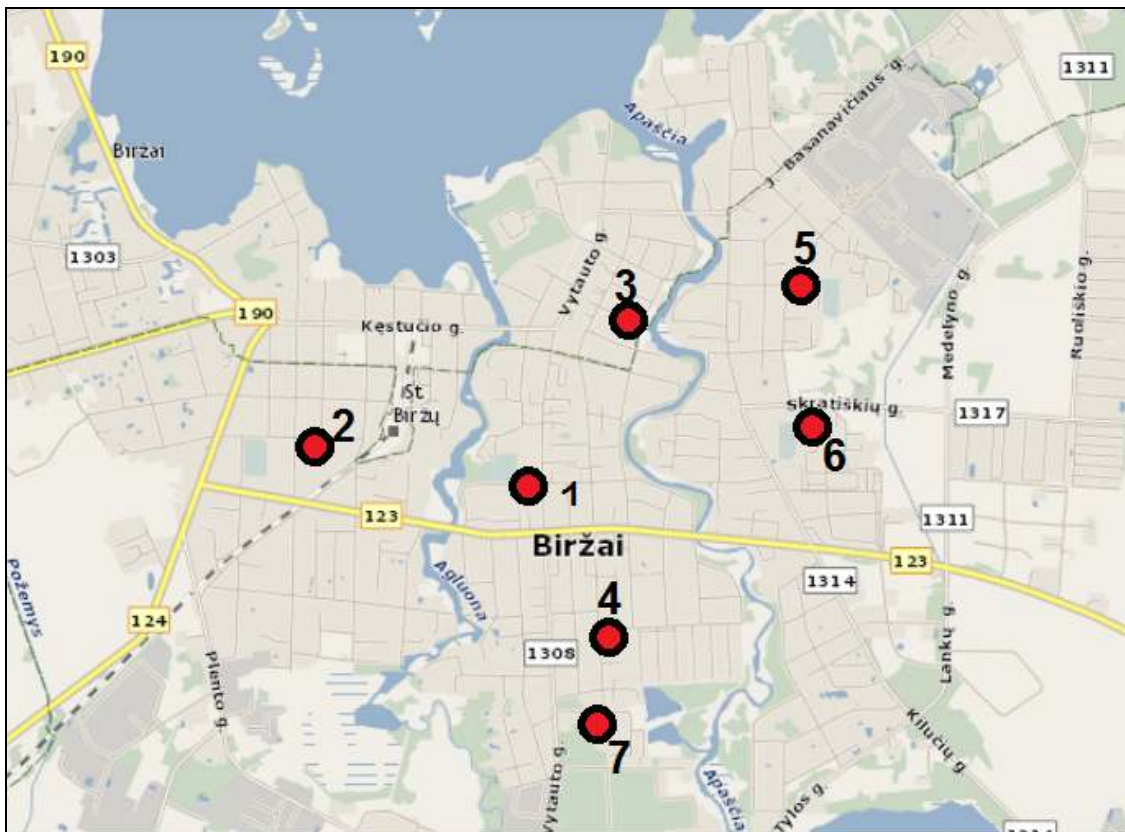
Tyrimo tikslas: gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Biržų rajone, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

Tyrimo uždaviniai:

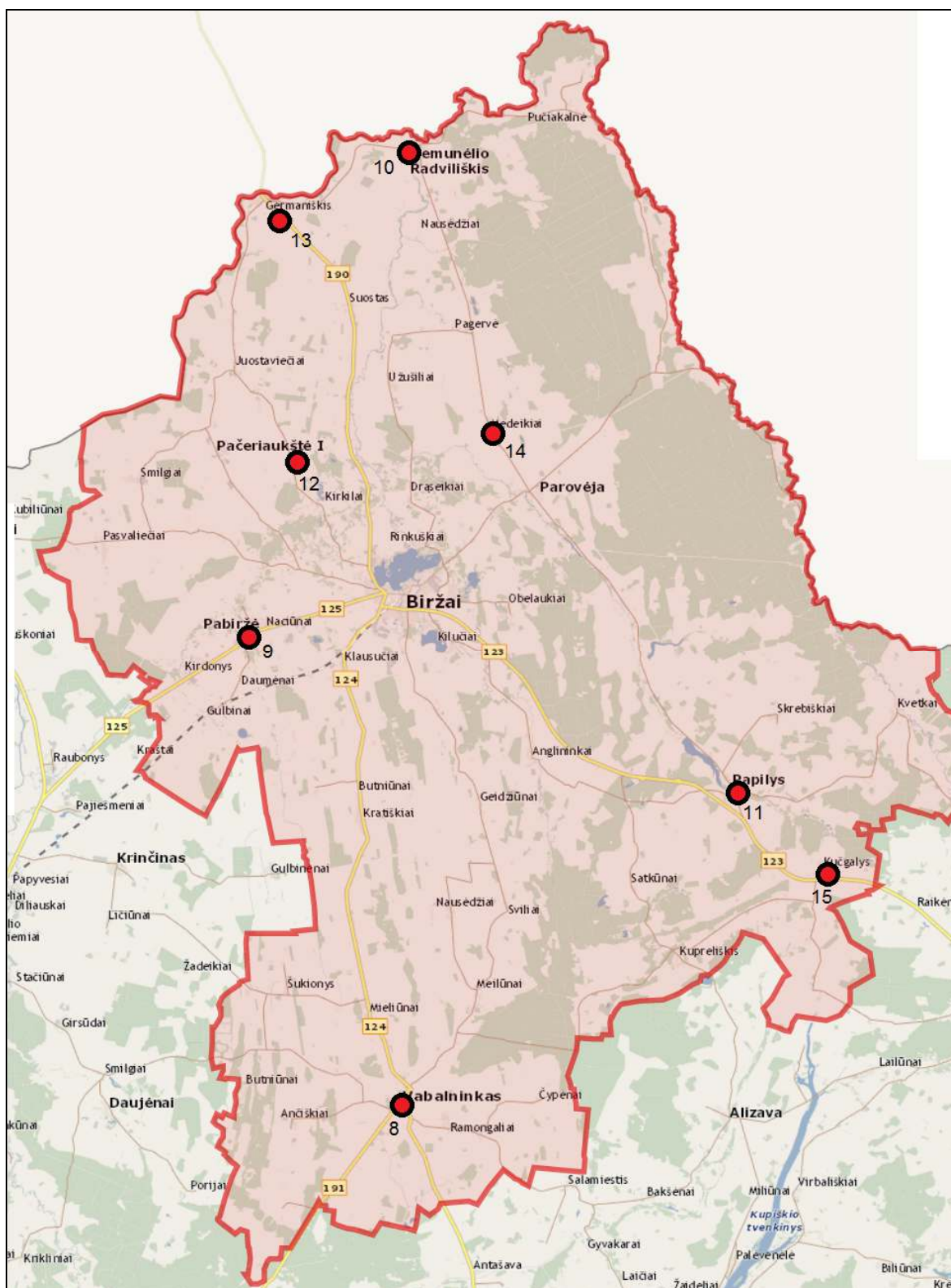
- įvertinti triukšmo lygį gyventojams jautriose vietose: gyvenamosiose, vaikų ugdymo įstaigų, sveikatos priežiūros įstaigų teritorijose, poilsio vietose;
- nustatyti labiausiai problemines vietas;

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 koordinacijų sistemoje	
		X	Y
1.	Biržų lopšelis – darželis „Genys“ Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462
2.	Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“ Sajungos g. 11, Biržai	546079	6229628
3.	Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“ Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072
4.	Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“ Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903
5.	Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177
6.	Biržų technologijų ir verslo mokymo centras Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726
7.	VšĮ Biržų ligoninė, Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598
8.	Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419
9.	Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413
10.	Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110
11.	Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593
12.	Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872
13.	Biržų r. Germaniško mokykla – daugiafunkcis centras Mokyklos aklg. 5, Germaniško km., Biržų rajonas	539671	6249304
14.	Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826
15.	Vaikų socializacijos centras „Širvėna“ 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 sukkelto dirginimo rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų dienos vidurkis.

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

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

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

$$L_{dvn} = 101 \text{ g} \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{dienes}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{vakaro} + 5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{nakties} + 10}{10}} \right). \quad (1)$$

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 _{dvn}	L _{dienos}	L _{vakaro}	L _{nakties}
Gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje	65	70	7–19	65	66	61	55
	60	65	19–22				
	55	60	22–7				

24 lentelė

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

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

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 sukeliama 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.

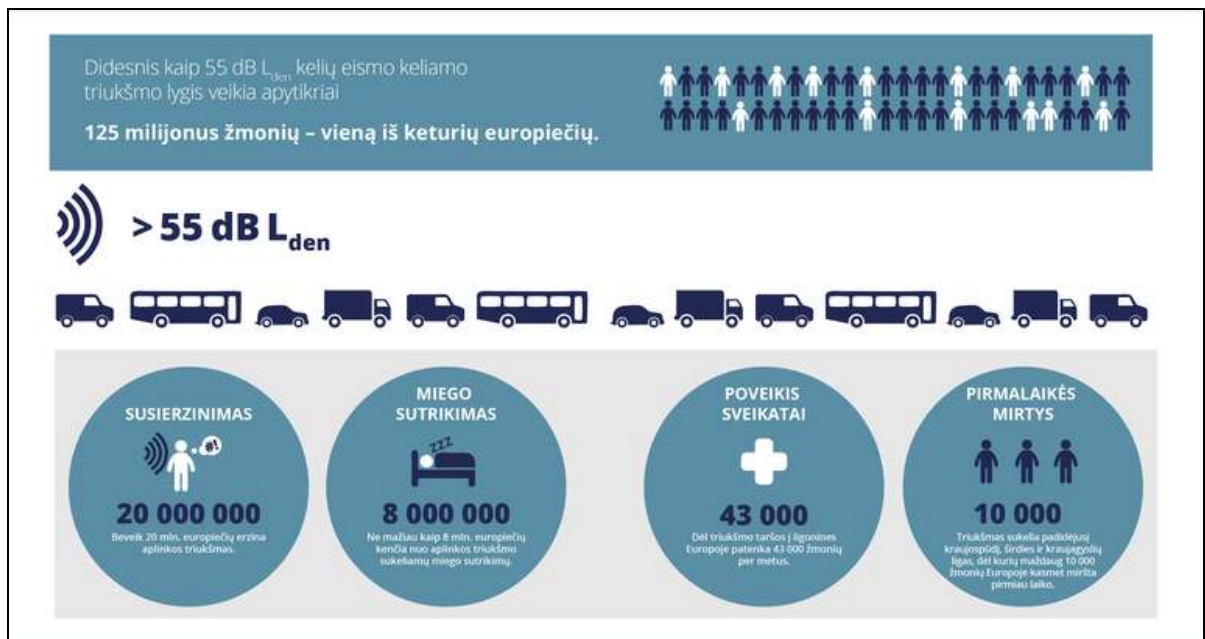
Kiekvienas žmogaus į triukšmą reaguoja skirtingai. Vieni triukšmą pakenčia, kitiems sumažėja darbingumas, tretiems sutrinka miegas, pablogėja savijauta. Reakcijos priežastimi gali būti nuotaika, darbo pobūdis, amžius bei sveikatos būklė. Triukšmas yra kenksmingas ne tik kai jo lygis viršija leistinas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

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 neatidėliotųjų, 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 26 – 27 lentelėse.

26 lentelė

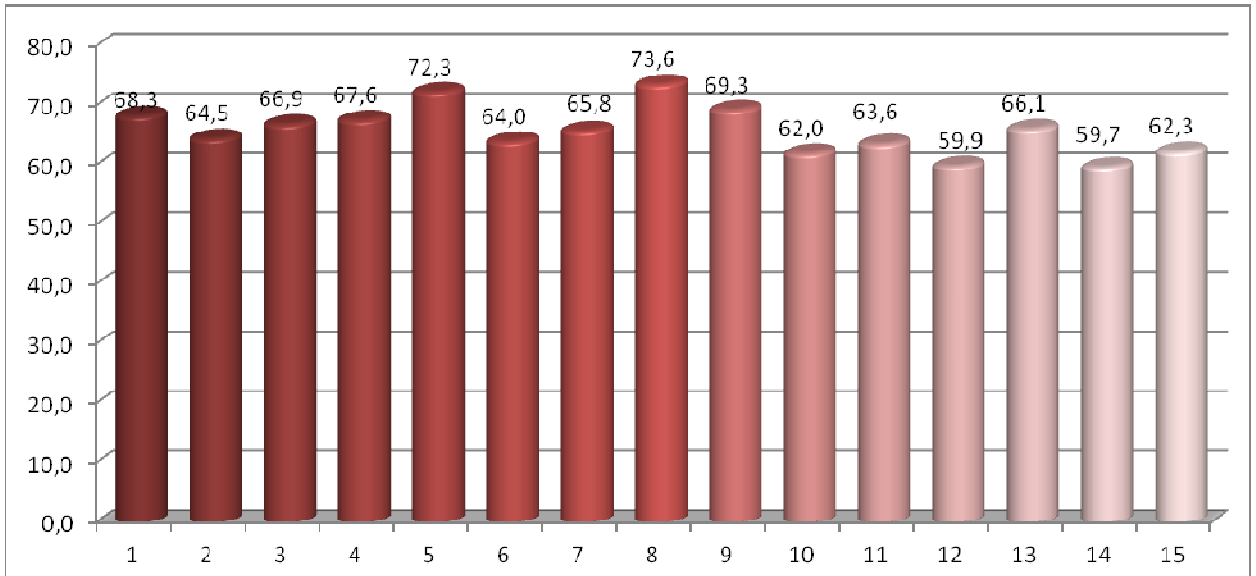
2017 m. birželio 28 – 30 d. triukšmo matavimo rezultatai Biržų rajono savivaldybės teritorijoje

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.	Biržų lopšelis – darželis „Genys“ Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	L _{max.}	68,3	64,1	55,2
				L _{ekv.}	62,1	56,3	40,3
2.	Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“ Sąjungos g. 11, Biržai	546079	6229628	L _{max.}	64,5	62,4	53,0
				L _{ekv.}	55,0	53,9	45,4
3.	Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“ Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	L _{max.}	66,9	62,3	54,5
				L _{ekv.}	58,3	55,8	51,1
4.	Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“ Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	L _{max.}	67,6	64,3	56,9
				L _{ekv.}	61,3	57,2	49,8
5.	Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	L _{max.}	72,3	68,4	55,6
				L _{ekv.}	58,3	57,1	45,8
6.	Biržų technologijų ir verslo mokymo centras Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	L _{max.}	64,0	65,4	53,1
				L _{ekv.}	57,2	54,2	45,9
7.	VšĮ Biržų ligoninė , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	L _{max.}	65,8	69,6	56,8
				L _{ekv.}	56,3	54,0	47,9
8.	Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	L _{max.}	73,6	72,1	62,3
				L _{ekv.}	65,2	57,2	50,1
9.	Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	L _{max.}	69,3	62,1	57,2
				L _{ekv.}	60,5	53,2	50,2
10.	Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	L _{max.}	62,0	61,6	50,8
				L _{ekv.}	54,3	51,7	41,6
11.	Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	L _{max.}	63,6	60,1	56,7
				L _{ekv.}	54,7	55,7	41,7
12.	Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	L _{max.}	59,9	58,8	54,9
				L _{ekv.}	50,3	50,7	42,4
13.	Biržų r. Germanišio mokykla – daugiafunkcis centras Mokyklos aklg. 5, Germanišio km., Biržų rajonas	539671	6249304	L _{max.}	66,1	64,2	55,6
				L _{ekv.}	57,7	51,6	50,1
14.	Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	L _{max.}	59,7	54,3	53,0
				L _{ekv.}	53,2	49,2	44,2
15.	Vaikų socializacijos centras „Širvėna“ Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	L _{max.}	62,3	60,1	54,9
				L _{ekv.}	55,7	54,2	45,6

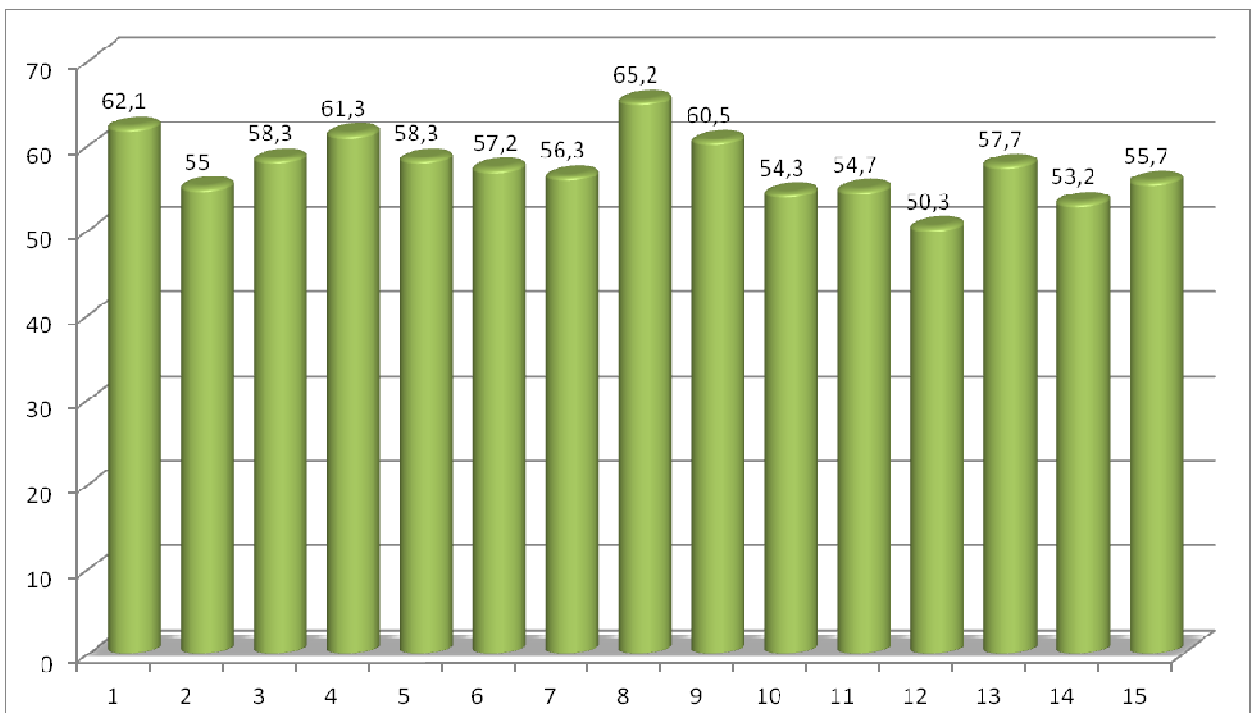
27 lentelė

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

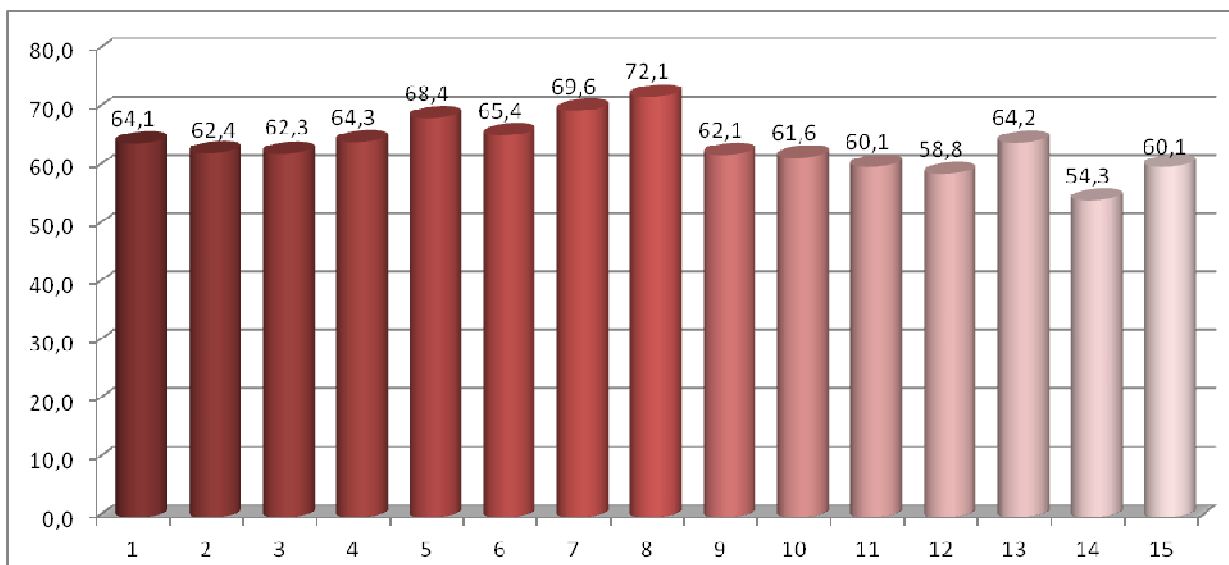
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Biržų lopšelis – darželis „Genys“ Gimnazijos g. 3, Biržai	546800	6229462	60,3	65
2.	Biržų lopšelis – darželis „Ažuoliukas“ Sajungos g. 11, Biržai	546079	6229628	56,1	65
3.	Biržų lopšelis – darželis „Drugelis“ Žemoji g. 9, Biržai	547202	6230072	59,9	65
4.	Biržų mokykla – darželis „Vyturėlis“ Vilniaus g. 109, Biržai	547119	6228903	61,0	65
5.	Biržų Kaštonų pagrindinė mokykla Kaštonų g. 13, Biržai	547837	6230177	58,7	65
6.	Biržų technologijų ir verslo mokymo centras Skratiškių g. 6, Biržai	547931	6229726	57,2	65
7.	VšĮ Biržų ligoninė , Vilniaus g. 115, Biržai	547085	6228598	57,4	65
8.	Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazija K. Šakenio g. 12, Vabalninkas, Biržų rajonas	546731	6205419	63,6	65
9.	Biržų r. Pabiržės pagrindinė mokykla Likėnų g. 10, Pabiržė, Biržų rajonas	539364	6228413	65,0	65
10.	Biržų r. Nemunėlio Radviliškio pagrindinė mokykla Santakos g. 1, Nemunėlio Radviliškis, Biržų rajonas	547524	6252110	57,7	65
11.	Biržų r. Papilio pagrindinė mokykla Vilties g. 1, Papilys, Biržų rajonas	562836	6220593	61,2	65
12.	Biržų r. Pačeriaukštės Petro Poškaus pagrindinė mokykla Mokyklos g. 3, Pačeriaukštės km., Biržų rajonas	537917	6236872	52,5	65
13.	Biržų r. Germaniško mokykla – daugiafunkcis centras Mokyklos aklg. 5, Germaniško km., Biržų rajonas	539671	6249304	63,8	65
14.	Biržų r. Medeikių pagrindinė mokykla Biržų g. 39, Medeikiai, Biržų rajonas	550870	6237826	55,4	65
15.	Vaikų socializacijos centras „Širvėna“ Senoji g. 12, Kučgalys, Biržų rajonas	566890	6216380	62,1	65



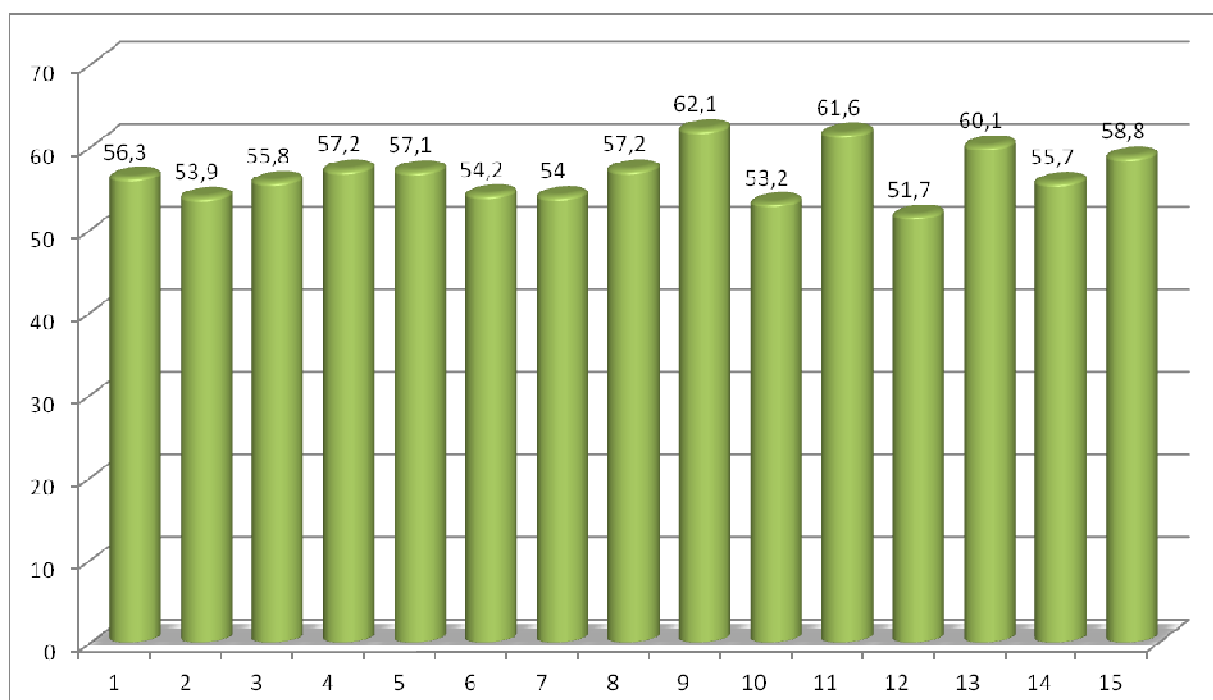
48 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (6-18val.). Ribinis dydis 70 dBA.



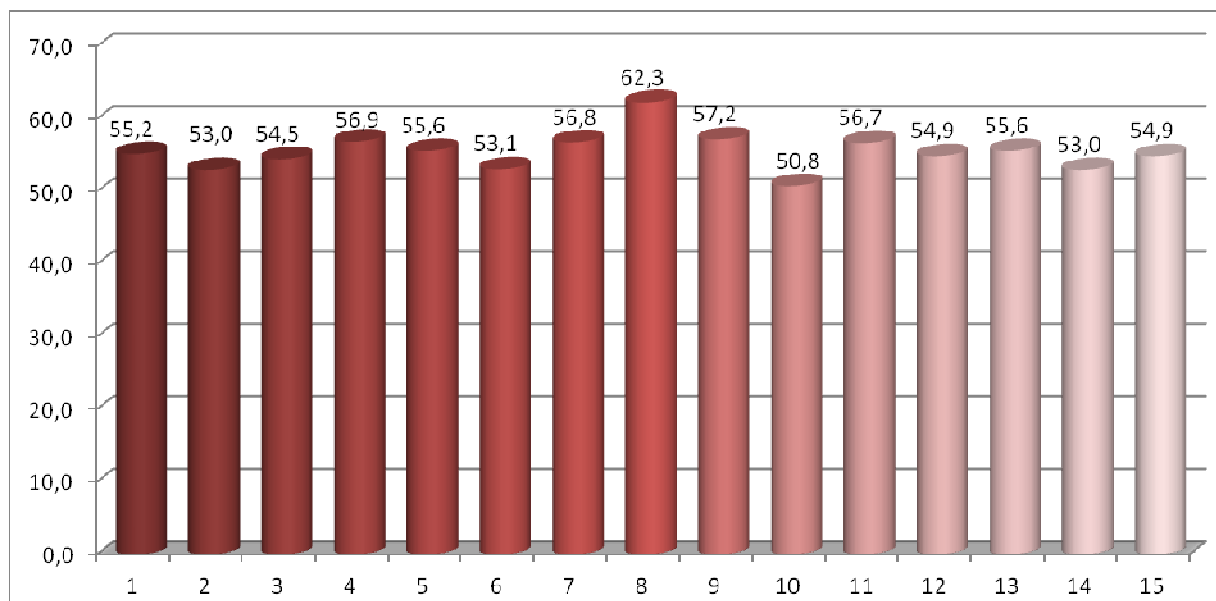
49 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (6-18 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



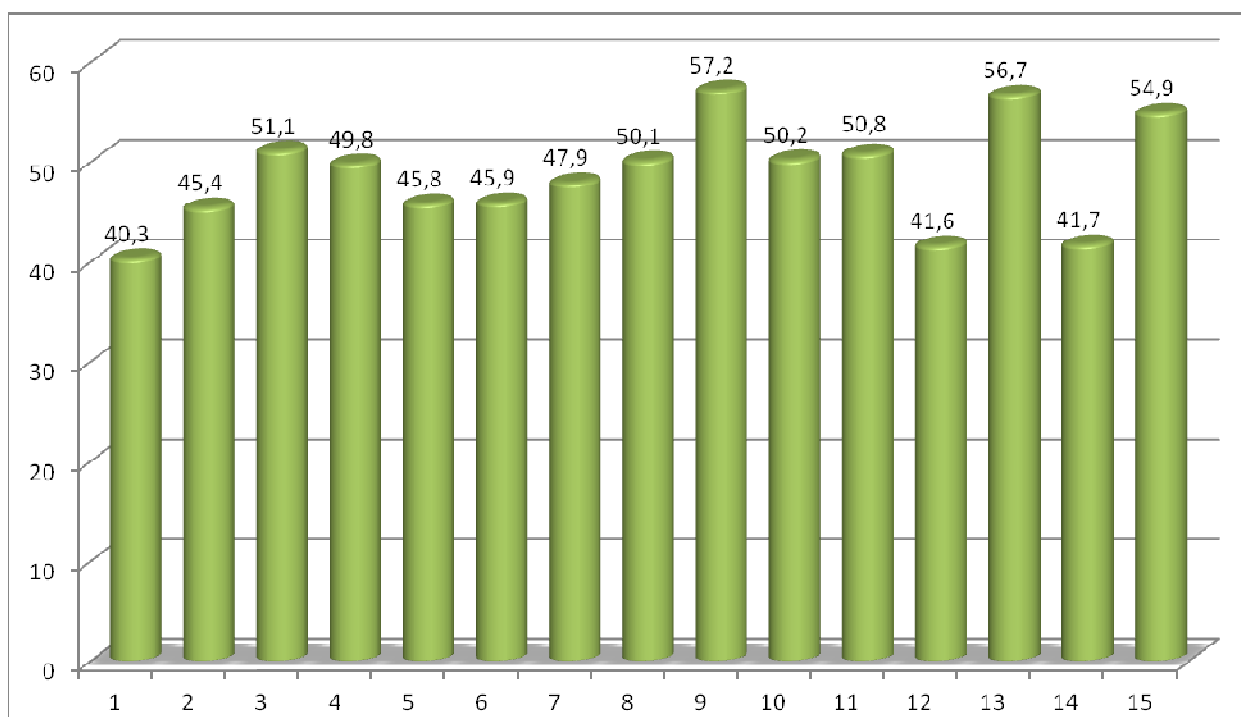
50 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (18-22val.).
Ribinis dydis 65 dBA.



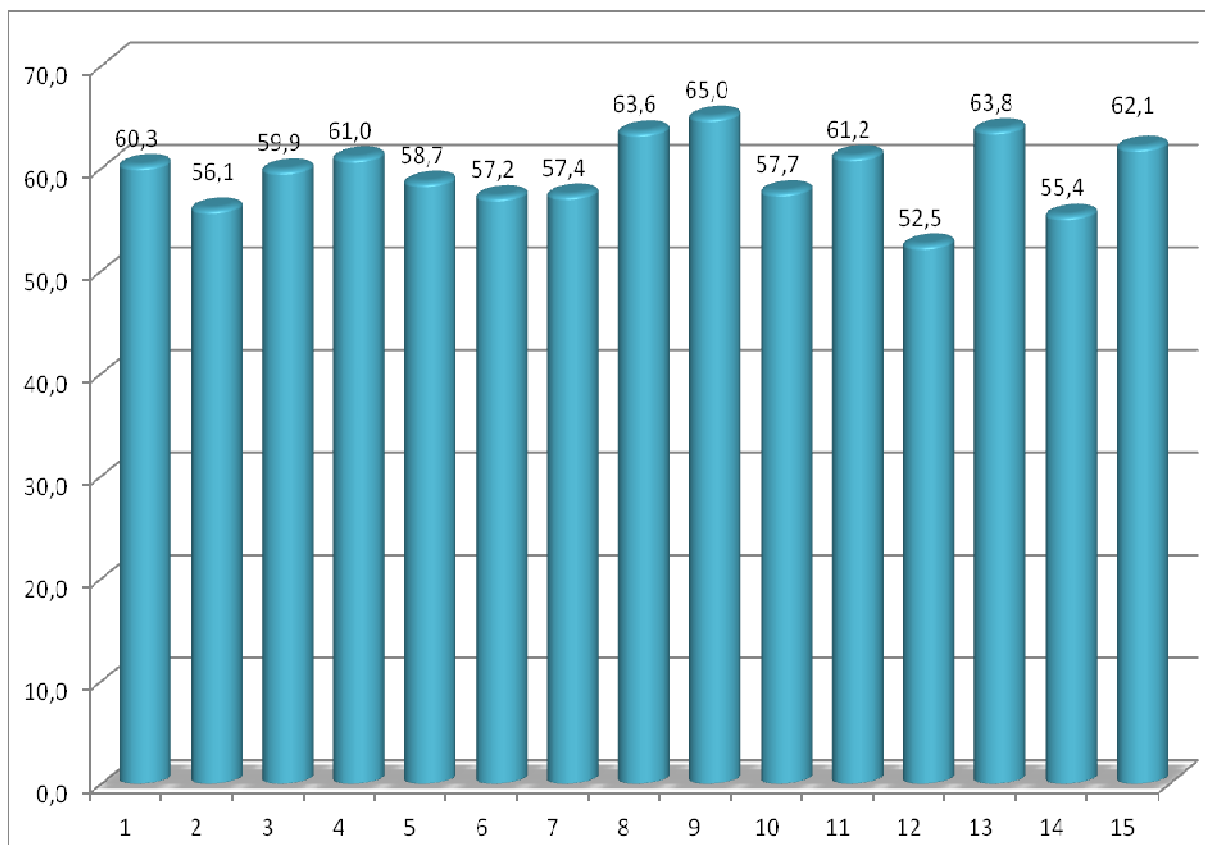
51 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (18-22 val.).
Ribinis dydis 60 dBA.



52 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-6 val.).
Ribinis dydis 60 dBA.



53 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-6 val.).
Ribinis dydis 55 dBA.

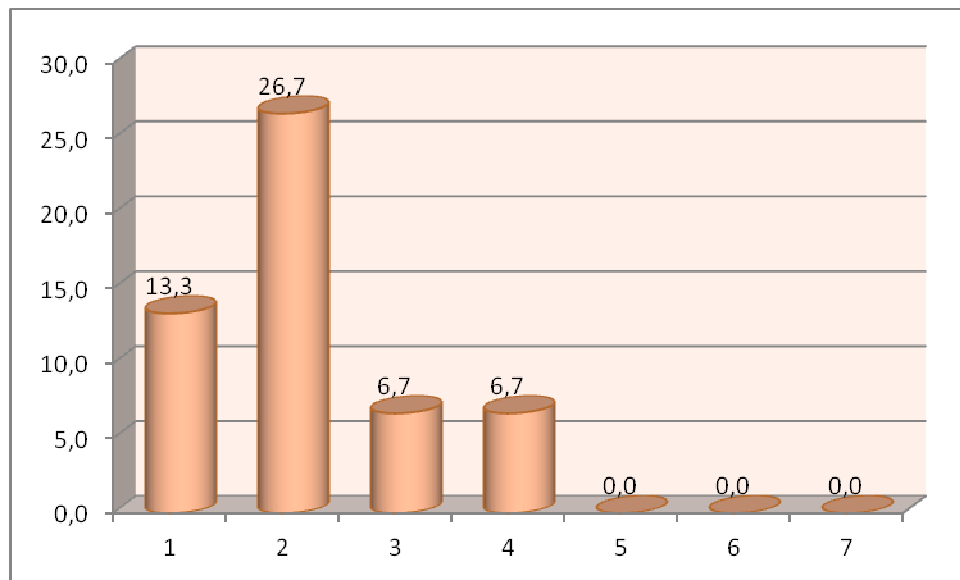


54 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA.

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.	6-18	70	13,3
2.	Lmax.	18-22	65	26,7
3.	Lmax.	22-6	60	6,7
4.	Lkv.	6-18	65	6,7
5.	Lkv.	18-22	60	0,0
6.	Lkv.	22-6	55	0,0
7.	Ldvn.		65	0,0



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

Biržų rajono savivaldybėje 2017 m. birželio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 6 val. iki 18 val.) kito nuo 59,7 iki 73,6 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 2 matavimo vietose ir sudaro 13,3 %. 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 50,3 iki 65,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 6,7 %. Didžiausios reikšmės gautos 1 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 12 ir 14 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 18 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 54,3 iki 72,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 4 matavimo vietose ir sudaro 26,7 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 7 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 12 ir 14 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 49,2 iki 57,2 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos 4 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 12 ir 14 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 6 val.) kito nuo 50,8 iki 62,3 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas gautas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 6,7 %. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 8 ir 9 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 2 ir 10 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 40,3 iki 51,1 dBA. nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu

reikšmės gautos 3 ir 9 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 52,4 iki 63,6 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota. Didžiausios vertės gautos 4 ir 8 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 12 ir 14 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 6,7 % nakties metu iki 26,7 % vakare. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0 % nakties ir vakaro metu iki 6,7 % dieną. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiuota nebuvo.

IŠVADOS

Apibendrinus Biržų rajono savivaldybėje 2017 m. birželio mėn. atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenimis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 50,8 iki 73,6 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 2, vakaro metu 4 o nakties 1 matavimo vietose. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 5 ir 8 matavimo vietose, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 40,3 iki 65,2 dBA. Dienos metu ribinis dydis išmatuotas vienoje matavimo vietoje. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 1 ir 8 matavimo vietose.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė tyrimo vietose kito nuo 52,4 iki 63,6 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neapskaičiuota.

Matavimo vietų, kuriose viršijami triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, skaičius Biržų rajone kito nuo 0 % iki 26,7 %. Daugiausia maksimalaus triukšmo viršijimų gauta vakaro metu. Ekvivalentinio triukšmo ribinių dydžių viršijimų gauta tik dienos metu.

REKOMENDACIJOS

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

- Triukšmo mažinimas šaltinyje: tylesnės transporto priemonės, tylesnė kelio danga, tylesnės padangos, 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, užtvaros, 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).

2.5. BENDRAS APLINKOS MONITORINGO VERTINIMAS

Apibendrinant per 2007 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_2 , SO_2 , LOJ , NH_3) matavimai parodė, kad Biržų rajono savivaldybės aplinkos oro kokybė 2007 metais buvo palyginus gera. Užfiksuotas nedidelis amoniako (NH_3) Biržų g., Santakos g., Nemunėlio g. sankryžoje, Nemunėlio Radviliškyje patvirtina Leitiškių kaime (už 2,7 km pietvakarių kryptimi) veikiančios UAB „Biržų bekonas“ galimą daromą neigiamą įtaką aplinkos aplinkos oro kokybei.

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_2), amonio azoto NH_4 , bendro azoto (N_b), nitritų azoto (NO_2-N), nitratų azoto (NO_3-N), bendro fosforo (P_b), fosfatų fosforo (PO_4-P), biocheminio deguonies suvartojimą (BDS_7), 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_3^{-1}), amonio azoto ($NH_4^+ N$), nitritų (NO_2^-), sulfato (SO_4) koncentracijų tyrimai. Pagal tirtų parametrų rezultatus (išskyrus nitratų) galima ribinių verčių viršijimų nenustatyta. Padidinta geriamo vandens (šachtinių šulinių) tarša, kai buvo viršyta nustatyta ribinė vertė (50 mg/l), buvo nustatyta 1/3 nuo bendro tirtų šulinių skaičiaus. Dar 15 % tirtų šulinių bendro azoto koncentracija buvo artima ribinei vertei. Pagal šį parametą šachtinių šulinių vanduo Papilyje, Ančiškiuose, Vabalninke, Mieliūnuose, Kratiškiuose, Balandiškiuose, Likėnuose, Naciūnuose buvo prastos kokybės. Padidėjusi tarša bendruoju azotu indikuoja tai, kad šuliniai yra nepakankamai apsaugoti nuo taršos paviršinėmis nuotekomis arba per dirvožemį.

4. 2017 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 vakaro metu. Galima teigti, kad aplinkos triukšmo problema Biržų rajone išlieka opi, nes beveik 27 % tirtų vietų buvo nustatyta triukšmo ribinių lygių viršijimai.