



VISAGINO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA

**VISAGINO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2020 m.**

PARENGĖ:

Vilniaus Gedimino technikos universiteto
Aplinkos apsaugos institutas

Direktorius **Tomas Januševičius**

**Vilnius
2021 m.**

VYKDYTOJAS

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Aplinkos apsaugos institutas
Įmonės kodas: 111950243
Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius
Tel./faksas: (8 5) 274 47 26

RENGĖJŲ SĄRAŠAS

Organizacija, pareigos	Vardas, pavardė
VGTU Aplinkos apsaugos institutas, Darbo vadovas	Mantas Pranskevičius

TURINYS

ĮVADAS5

1. monitoringo TIKSLAS IR UŽDAVINIAI6

2. APLINKOS ORO MONITORINGAS7

- 2.1. Aplinkos oro monitoringo tikslas ir uždaviniai7
- 2.2. Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas7
- 2.3. Aplinkos oro monitoringo tyrimų periodiškumas8
- 2.4. Aplinkos oro monitoringo metodai ir procedūros9
- 2.5. Aplinkos oro monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai10

3. paviršinio VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS12

- 3.1. Paviršinių vandens telkinių monitoringo tikslas ir uždaviniai12
- 3.2. Paviršinio vandens monitoringo stebimi parametrai12
- 3.3. Paviršinio vandens monitoringo vietų parinkimo principai ir išdėstymas12
- 3.4. Paviršinio vandens monitoringo metodai ir procedūros14
- 3.5. Paviršinių vandens telkinių monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai15
- 3.6. Paviršinių vandens telkinių monitoringo tyrimo rezultatai už 2020 m.18
 - 3.6.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai18
 - 3.6.2. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai18
 - 3.6.3. Paviršinio vandens telkinių suspenduodų medžiagų tyrimo rezultatai19
 - 3.6.4. Paviršinio vandens telkinių biocheminio deguonies suvartojimo tyrimo rezultatai20
 - 3.6.5. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai21
 - 3.6.6. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai22
 - 3.6.7. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai23
 - 3.6.8. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai24
 - 3.6.9. Paviršinio vandens telkinių bendrojo forforo tyrimo rezultatai25
 - 3.6.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai26
 - 3.6.11. Paviršinio vandens telkinių ekologinės būklės ir ekologinio potencialo rezultatų suvestinė27

4. TRIUKŠMO MONITORINGAS29

- 4.1. Triukšmo monitoringo tikslas ir uždaviniai29
- 4.2. Triukšmo monitoringo stebimi parametrai29
- 4.3. Triukšmo monitoringo tyrimų periodiškumas29
- 4.4. Triukšmo monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas29
- 4.5. Triukšmo monitoringo metodai ir procedūros31
- 4.6. Triukšmo monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai31
- 4.7. Triukšmo monitoringo rezultatai už 2020 metus33
- 4.7. Aplinkos oro monitoringo rezultatai už 2020 metus37

5. APLINKOS MONITORINGO PROGRAMOS ĮGYVENDINIMO GRAFIKAS44

6. monitoringo tyrimo rezultatų išvados45

LITERATŪRA46

ĮVADAS

Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas, patvirtintas Lietuvos Respublikos prezidento 1997 m. lapkričio 20 d. įsakymu Nr. VIII-529 „Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas“ nustatė monitoringo organizacinę struktūrą, kurioje įteisinti trys aplinkos monitoringo lygiai – valstybinis, savivaldybių ir ūkio subjektų aplinkos monitoringai.

Savivaldybių aplinkos monitoringo vykdymo tvarką reglamentuojantys nuostatai – „Bendrieji savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatai“, patvirtinti Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-436 „Dėl bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“. Juose nustatyta savivaldybių aplinkos monitoringo vykdymo, monitoringo programų rengimo ir derinimo, duomenų kaupimo, saugojimo ir teikimo fiziniams bei juridiniams asmenims tvarka.

Savivaldybės aplinkos monitoringą pagal specialiai paruoštas programas privalo vykdyti pagal Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymą, patvirtintą Lietuvos Respublikos prezidento 1997 m. lapkričio 20 d. įsakymu Nr. VIII-529 „Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas“. Pagrindinis specifinis savivaldybių monitoringo bruožas, lyginant jį su valstybiniu, yra tas, kad vykdant savivaldybių lygmens monitoringą, siekiamas detalesnis teritorijos ištyrimas. Savivaldybių aplinkos monitoringas – aplinkos monitoringo sistemos dalis, apimanti savivaldybių lygiu joms priskirtose teritorijose vykdomus sistemingus gamtinės aplinkos bei jos komponentų būklės ir jų tarpusavio sąveikos stebėjimus, antropogeninio poveikio aplinkai vertinimą ir prognozes.

Visagino savivaldybės aplinkos monitoringo programa rengiama 5 metų (2019–2023 m.) laikotarpiui, atsižvelgiant į Visagino bendrojo plano sprendinius, vykdytų monitoringų rezultatus, Visagino savivaldybės administracijos pasiūlymus bei galiojančius teisės aktus.

Programos rengimą organizavo Visagino savivaldybės administracijos Vietinio ūkio valdymo ir statybos skyrius.

1. MONITORINGO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Visagino savivaldybės aplinkos monitoringo pagrindiniai tikslai atitinka Bendruosius savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-436 „Dėl bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“ tikslus.

Monitoringo tikslas – valdyti Visagino savivaldybės teritorijoje aplinkos kokybę, kad atlikus stebėjimus būtų gauta išsamesnė, negu gaunama valstybinio aplinkos monitoringo metu, informacija apie savivaldybių teritorijų gamtinės aplinkos būklę, kuria remiantis būtų galima vertinti ir prognozuoti aplinkos pokyčius bei galimas pasekmes, rengti atitinkamas rekomendacijas, planuoti ir įgyvendinti aplinkosaugos priemones, teikti informaciją specialistams bei visuomenei.

Galiojantys įstatymai apibrėžia *monitoringo uždavinius*:

1) Nuolat ir sistemingai stebėti gamtinės aplinkos ir jos elementų būklę:

- nustatyti pramonės, energetikos įmonių bei transporto įtaką aplinkos oro būklei ir triukšmo lygiui Visagino savivaldybėje;

- nustatyti miestų, kaimų, gyvenviečių ir žemės ūkio gamybos antropogeninį poveikį vandens telkiniams.

2) Sisteminti, vertinti ir prognozuoti Visagino savivaldybės gamtinėje aplinkoje vykstančius savaiminius ir dėl antropogeninio poveikio atsirandančius pokyčius, gamtinės aplinkos kitimo tendencijas ir galimas pasekmes.

3) Kaupti, analizuoti ir teikti valstybinėms institucijoms ir visuomenei informaciją apie gamtinės aplinkos būklę, reikalingą darniam vystymuisi užtikrinti, teritorijų planavimo, socialinės raidos sprendimams priimti, mokslo ir kitoms reikmėms.

4) Analizuoti ir vertinti vykdomų aplinkosaugos priemonių veiksmingumą.

Visagino savivaldybės aplinkos monitoringo programa yra viena iš priemonių įgyvendinti Visagino aplinkos oro kokybės valdymo programą.

2. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2.1. Aplinkos oro monitoringo tikslas ir uždaviniai

Oro monitoringo tikslas – gauti ir teikti sistemingą matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie koncentracijų ore pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

Pagrindiniai uždaviniai:

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

2.2. Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas

Bendru atveju difuziniai šaltiniai teritorijoje išdėstomi pagal šiuos kriterijus:

- labiausiai užterštos miesto vietos (t. y. gatvių sankryžos, pasižymintios didžiausiu autotransporto eismo intensyvumu);
- tankiai apgyvendinti miesto rajonai;
- dažnai žmonių lankomos ir / arba santykinai švarios (rekreacinės) miesto teritorijos;
- būdingos vietos modeliams sertifikuoti;
- stacionariųjų oro kokybės matavimo stočių aplinka;
- užmiesčio teritorija skirtingomis kryptimis nuo miesto.

Pagal Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“, nuostatas:

- matuojant bet kurį teršalą transporto poveikiui įvertinti, šaltiniai įrengiami bent 25 m atstumu nuo didelių sankryžų ribos ir ne didesniu kaip 10 m atstumu nuo važiuojamosios dalies krašto. „Didelė sankryža“ – tokia sankryža, kurioje netolygus transporto priemonių judėjimas ir išmetamas skirtingas teršalų kiekis (sustojama ir vėl pradedama važiuoti) negu kitose kelio vietose;
- matuojant azoto dioksidą ir anglies monoksidą, įsiurbimo angos turėtų būti ne daugiau kaip 5 m atstumu nuo kelkraščio;
- matuojant kietąsias daleles, šviną ir benzeną, įsiurbimo angos turėtų būti išdėstytos taip, kad būtų galima apibūdinti oro kokybę užstatytoje vietovėje.

Oro užterštumo tyrimus Visagino savivaldybės teritorijoje numatoma atlikti 3-ose matavimo vietose. Siūlomos oro užterštumo tyrimo vietos Visagino savivaldybėje pateikiamos 4.5 paveiksle.



2.1 pav. Oro užterštumo tyrimo vietos Visagino savivaldybėje

Visagino savivaldybės teritorijoje oro užterštumo tyrimų vietos pateikiamos 2.1 lentelėje. Tyrimo vietos bus įrengtos bent 25 m atstumu nuo nurodytų sankryžų.

2.2 lentelė. Visagino savivaldybės aplinkos oro kokybės matavimų vietos 2019–2023 metų monitoringo metu (vietovės pavadinimas, pobūdis ir koordinatės)

Vietos žymuo 4.5 pav.	Oro kokybės matavimų vietovės pavadinimas ir adresas	Vietovės aprašymas / taršos pobūdis	Koordinatės (LKS)
1.	Parko g. 16, Visaginas	Rekreacinė miesto teritorija. <i>Foninė koncentracija.</i>	653057, 6165026
2.	Draugystės g. 21, Visaginas	Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Transporto tarša.</i>	654348, 6164914
3.	Pramonės g. 2, Karlos	<i>Įmonių įtaka, transporto tarša.</i>	656351, 6163260

Matavimo vietos Visagino savivaldybėje parinktos skirtingose vietovėse siekiant, kad rezultatai kuo objektyviau reprezentuotų transporto, pramonės įtaką, apibūdintų užterštumo lygį gyvenamuosiuose mikrorajonuose ir miestų centruose – dažnai ir gausiai žmonių lankomose vietose arba foninėse vietose.

2.3. Aplinkos oro monitoringo tyrimų periodiškumas

Vadovaujantis aplinkos oro kokybės vertinimo tvarka, patvirtinta Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“, orientacinius (indikacinius) oro kokybės tyrimus galima atlikti vykdant matavimus, tolygiai juos paskirsčius per

metus taip, kad matavimų trukmė sudarytų ne mažiau 14 % metų laiko. Tam tikslui tinka difuzinių ėmiklių panaudojimas ypač, kai reikia įvertinti integruotą teršalo koncentracijos lygį per ilgesnį laiko periodą.

SO₂, NO₂, LOJ, KD₁₀, O₃, CO teršalų matavimai *Monitoringo programos* vykdymo metu, atliekami keturis kartus per metus, siekiant įvertinti sezoniškumo įtaką.

Matavimų trukmė:

- SO₂, NO₂, LOJ difuzinių ėmiklių metodu oro monitoringo vykdymo metu eksponuojami keturis kartus per metus, vieną kartą per sezoną, dviejų savaitių periodu;
- KD₁₀, taikant gravimetrinį metodą, O₃, taikant ultravioletinių spindulių absorbcinį metodą, CO, taikant nesdispersinės infraraudonosios spektroskopijos metodą, matuojamos keturis kartus per metus (vieną kartą per sezoną) 8 valandų periodu kiekviename matavimų taške.

2.4. Aplinkos oro monitoringo metodai ir procedūros

Oro kokybės vertinimui Visagino savivaldybėje sieros dioksidą (SO₂), azoto dioksidą (NO₂) bei lakiuosius organinius junginius (LOJ) (benzeną, tolueną, etilbenzeną ir orta-, meta-, paraksileną (BTEX)) rekomenduojama nustatyti pasyviuoju metodu (difuziniais ėmikliais), kietąsias daleles – gravimetriniu metodu, ozoną – ultravioletinių spindulių absorbciniu metodu, anglies monoksidą – nesdispersinės infraraudonosios spektroskopijos metodu.

Siekiant, kad būtų užtikrinta oro tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas, oro kokybės tyrimai privalo atitikti difuzinių ėmiklių metodui taikomus reikalavimus, nurodytus teisės aktuose ir standartuose:

- a) Lietuvos standartas LST EN 13528–1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“;
- b) Lietuvos standartas LST EN 13528–2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“;
- c) Lietuvos standartas LST EN 13528–3:2004 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“;
- d) Lietuvos standartas LST ISO 7996:1999 „Aplinkos oras. Azoto oksidų masės koncentracijos nustatymas. Chemiliuminescencinis metodas“;
- e) Lietuvos standartas LST EN 14212:2012 „Aplinkos oras. Standartinis sieros dioksido koncentracijos matavimo metodas, taikant ultravioletinę fluorescenciją“;
- f) Lietuvos standartas LST ISO 10473:2001. „Aplinkos oras. Kietųjų dalelių masės nustatymas ant filtro. Beta spinduliuotės absorbcijos metodas“;

g) Lietuvos standartas LST EN 12341:2014 „Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD10 arba KD2,5 masės koncentracijai nustatyti“;

h) LAND 26–98/M–06 „Aplinkos oras. Dulkių (kietųjų dalelių) koncentracijos nustatymas. Svorio metodas“;

i) LST ISO 4224:2001 „Aplinkos oras. Anglies monoksido nustatymas. Nedispersinis infraraudonosios spektroskopijos metodas“;

j) LST EN 14626:2012 „Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją“;

k) LST EN 14625:2012 „Aplinkos oras. Standartinis ozono koncentracijos matavimo metodas, taikant ultravioletinę fotometriją“.

Difuziniai ėmikliai pasirinktose vietose tvirtinami prie gatvių apšvietimo stulpų, 3,5 m aukštyje. Siekiant užtikrinti duomenų patikimumą, kiekvienoje oro kokybės tyrimų vietoje rekomenduojama eksponuoti po 2 kiekvienam teršalui nustatyti skirtų difuzinių ėmiklių vienetus. Teršalų, susikaupusių difuziniuose ėmikliuose, koncentracijos nustatomos sertifikuotoje laboratorijoje.

Rengiant informacines ataskaitas apie oro kokybę, o baigiamojoje ataskaitoje vertinant oro kokybės kaitą monitoringo laikotarpiu, būtina įvertinti ir meteorologinius parametrus: oro temperatūrą, drėgmę, slėgį, vėjo kryptį ir greitį.

Vykdam programą galima naudoti ir kitus tyrimo metodus, kuriuos taikant gaunami lygiaverčiai nurodytam metodui rezultatai.

Teršalai nustatomi taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus analizės metodus šalies laboratorijose, turinčiose leidimus šiems tyrimams, ir dalyvaujančiose atitinkamose tarptautinėse darbo kokybės patikros programose, arba užsienio laboratorijose, turinčiose tarptautinius sertifikatus, t. y. laboratorija turi turėti Aplinkos apsaugos agentūros arba atitinkamos užsienio šalies institucijos išduotą leidimą kartu su priedu, suteikiančią teisę atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus šiems elementams: sieros dioksidui, azoto dioksidui, lakiesims organiniams junginiams, kietosioms dalelėms, ozonui, anglies monoksidui.

2.5. Aplinkos oro monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai

Atliekant oro kokybės tyrimus ir vertinant aplinkos oro kokybę, turi būti laikomasi teisės aktų ir ES direktyvų:

1. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“;
2. 2000 m. spalio 30 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 471/582 „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“;

3. 2001 m. gruodžio 11 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“;
4. 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2008/50/EB dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje (OL 2008 L 152, p. 1);

Atliekant oro kokybės vertinimą siūloma sieros dioksido ir kietųjų dalelių koncentraciją vertinti kaip orientacinio pobūdžio informaciją. Iš matavimo rezultatų paskaičiuotas vidutinės metinės azoto dioksido ir benzeno koncentracijas siūloma palyginti su Lietuvos ir Europos Sąjungos teisės aktuose šių teršalų koncentracijų vertinimui numatytomis metinėmis ribinėmis vertėmis.

3. PAVIRŠINIO VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS

3.1. Paviršinių vandens telkinių monitoringo tikslas ir uždaviniai

Svarbiausias paviršinio vandens monitoringo tikslas – periodiškai vykdyti vandens kokybės tyrimus, laiku išsiaiškinti galimus taršos šaltinius ir įspėti apie tai gyventojus.

Svarbiausi uždaviniai:

- Numatytose vietose atlikti paviršinio vandens būklės tyrimus;
- Savalaikiai išsiaiškinti cheminės taršos šaltinius;
- Informuoti visuomenę apie atvirų vandens telkinių vandens kokybę.

3.2. Paviršinio vandens monitoringo stebimi parametrai

Vandens telkinių kokybę vertinama pagal jos atitikimą DLK, nustatytomis aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ ir aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“.

Išanalizavus paviršinių vandens telkinių kokybės turimus duomenis Visagino savivaldybės teritorijoje bei remiantis nurodytais teisės aktais, rekomenduojama Visagino savivaldybės paviršiniuose vandens telkiniuose tirti šiuos parametrus:

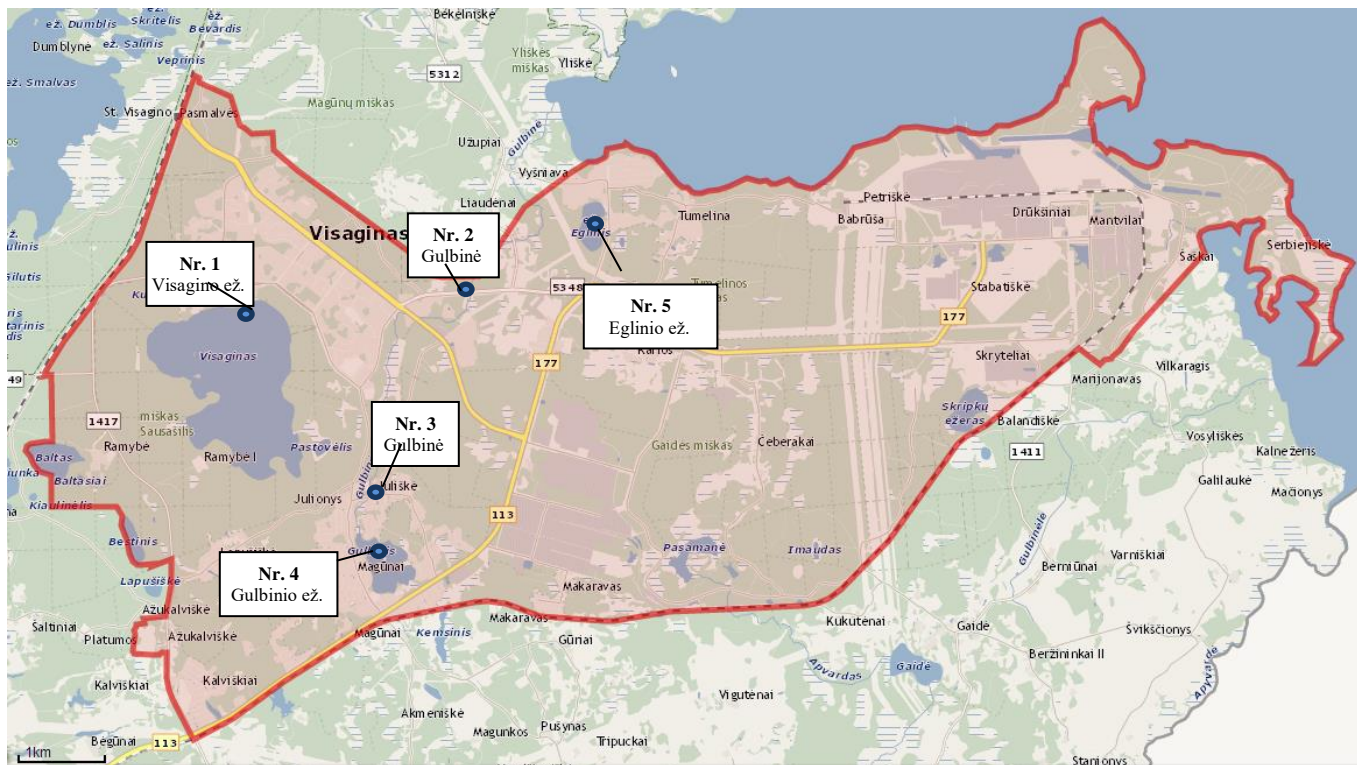
- upėse: **temperatūrą** (°C), **ištirpusio deguonies kiekį** (mg/l O₂); **suspenduotas medžiagas** (mg/l); **biocheminio deguonies suvartojimą BDS₇** (mg/l O₂); **fosfato kiekį** (mg/l P); **nitrito kiekį** (mg/l N); **nitratų kiekį** (mg/l N); **amonio kiekį** (mg/l N); **bendro fosforo kiekį P_{bendras}** (mg/l P) ir **bendro azoto kiekį N_{bendras}** (mg/l N);
- ežeruose: **temperatūrą** (°C), **biocheminio deguonies suvartojimą BDS₇** (mg/l O₂); **bendro fosforo kiekį P_{bendras}** (mg/l P) ir **bendro azoto kiekį N_{bendras}** (mg/l N).

Paviršinių vandens telkinių mėginių ėmimo metu matuojami (arba registruojami iš Hidrometeorologinių stočių) aplinkos meteorologiniai parametrai: aplinkos oro temperatūra (°C).

3.3. Paviršinio vandens monitoringo vietų parinkimo principai ir išdėstymas

Išsklaidytos ir sutelktos taršos vertinimui upėje parinktos matavimo vietos greta sodų bendrijų, kad būtų galima vertinti jų taršos mastą ir daromą poveikį paviršiniams vandens telkiniams. Ežerų kokybės nustatymui matavimo vietos parinktos arčiau didesnių gyvenviečių.

Paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimus Visagino savivaldybės teritorijoje numatoma atlikti 5-ose matavimo vietose: 3 ežeruose ir 1 upėje 2 atkarpose. Siūlomos paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimo vietos Visagino savivaldybės teritorijoje pateikiamos 3.1 paveiksle.



3.1 pav. Paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimo vietos Visagino savivaldybėje

Visagino savivaldybės teritorijoje paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimų vietos pateikiamos 3.1 lentelėje.

3.1 lentelė. Visagino savivaldybės paviršinių vandens telkinių kokybės matavimų vietos 2019–2023 metų monitoringo metu (vietovė, taršos pobūdis ir koordinatės)

Vietos žymuo 5.1 pav.	Paviršinio vandens kokybės matavimų vietovės pavadinimas	Taršos pobūdis	Koordinatės (LKS)
1.	Visagino ežeras	Miesto tarša.	653041, 6164892
2.	Gulbinė ties Energetikų g. (rajoniniu keliu <i>Visaginas–Užupis</i> (Nr. 5348))	Miesto tarša. Tarša nuo kelio.	655520, 6165023
3.	Gulbinė ties Gaidės g., Juliškės k.	Miesto tarša.	654369, 6162683
4.	Gulbinio ežeras	Miesto tarša.	654300, 6162060
5.	Eglinio ežeras	Miesto tarša.	657001, 6165994

Matavimo vietos Visagino savivaldybėje parinktos skirtingose vietovėse siekiant, kad rezultatai kuo objektyviau reprezentuotų transporto, gyvenviečių taršą, apibūdintų užterštumo lygį gyvenamuosiuose rajonuose.

3.4. Paviršinio vandens monitoringo metodai ir procedūros

Siekiant, kad būtų užtikrinta vandens tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas, tyrimai privalo būti atlikti pagal galiojančius reikalavimus, nurodytus teisės aktuose ir standartuose:

1. LST EN ISO 5667-1:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo nurodymai (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).
3. LST EN ISO 5667-6:2017. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Mėginių ėmimo iš upių ir upelių nurodymai (ISO 5667-6:2014).
4. Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodai. 1 dalis. Cheminiai analizės metodai. Vilnius. 1994.
5. LST EN ISO 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
6. LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.
7. LST EN 1899-1:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS<(Index)n>) nustatymas. 1 dalis. Skiedimo ir sėjimo, pridėjus alitiokarbamido, metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas).
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 EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdataį (ISO 6878:2004).
10. LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas (ISO 6777:1984).
11. LAND 39-2000. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
12. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
13. LST EN ISO 13395:2000. Vandens kokybė. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
14. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.

15. LAND 38-2000. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. Rankinis spektrometrinis metodas.
16. LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997).

Vykdam programą galima naudoti ir kitus tyrimo metodus, kuriuos taikant gaunami lygiaverčiai nurodytam metodui rezultatai.

Teršalai nustatomi taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus analizės metodus šalies laboratorijose, turinčiose leidimus šiems tyrimams ir dalyvaujančiose atitinkamose tarptautinėse darbo kokybės patikros programose, arba užsienio laboratorijose, turinčiose tarptautinius sertifikatus, t. y. laboratorija turi turėti Aplinkos apsaugos agentūros, Nacionalinio akreditacijos biuro arba atitinkamos užsienio šalies institucijos išduotą pažymėjimą kartu su priedu, suteikiantį teisę atlikti vandens mėginių ėmimą ir cheminius tyrimus šiems elementams: ištirpusio deguonies kiekiui, suspenduotoms medžiagoms, biocheminio deguonies suvartojimui, fosfato kiekiui, nitrito kiekiui, nitratų kiekiui, amonio kiekiui, bendrojo fosforo kiekiui, bendrojo azoto kiekiui.

3.5. Paviršinių vandens telkinių monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai

Vandens telkinių kokybė vertinama pagal jos atitikimą DLK, nustatytomis aplinkos ministro:

1. 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“;
2. 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“.

Upių ir ežerų ekologinė būklė (dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių ekologinis potencialas) yra vertinama pagal Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“.

3.2 lentelė. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinės vertės. Mėginių ėmimo metodai ir dažnis (Žin., 2011, Nr. 23-1115)

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė vandens telkiniams		Tyrimo metodas	Pastabos
		Lašišiniams	Karpiniams		
1.	Temperatūra (°C)	1. Temperatūra pasroviui nuo terminės taršos šaltinio susimaišymo zonos gale (500 m pasroviui nuo šaltinio), lyginant su temperatūra aukščiau terminės taršos šaltinio, neturi padidėti daugiau kaip:		Matavimas termometru	Matuojama prieš srovę ir pasroviui (500 m pasroviui) nuo terminės taršos šaltinio.
		1,5 °C	3 °C		
		2. Pasroviui nuo terminės taršos šaltinio susimaišymo zonos gale temperatūra neturi viršyti:			
		21,5 °C (O) 10 °C* (O)	28 °C (O) 10 °C* (O)		
		* 10 °C temperatūros apribojimas taikomas tik tuo laikotarpiu, kai neršia Aprašo 5.2 ir 5.3 punktuose nurodytų rūšių žuvis, taip pat vėgėlės (<i>Lota lota</i>) ir stintos (<i>Osmerus eperlanus</i>), ir tik tiems vandenims, kuriuose gali gyventi minėtų rūšių žuvis.			
2.	Ištirpęs deguonis (mg/l O ₂)	≥ 9 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 6 mg/l O ₂)	≥ 7 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 4 mg/l O ₂)	Jodometrinis arba elektrocheminis	Jei O ₂ koncentracija yra mažesnė už minimalią, reikia nedelsiant imtis priemonių priežastims pašalinti.
3.	Suspenduotos medžiagos (mg/l)	≤ 25 (O)	≤ 25 (O)	Košimas per stiklo pluošto koštuvą	Dėl potvynių suspenduotų medžiagų koncentracijos gali labai padidėti.
4.	BDS ₇ (mg/l O ₂)	≤ 4	≤ 6	Jodometrinis arba elektrocheminis	
5.	Fosfatai (mg/l PO ₄)	≤ 0,2	≤ 0,4	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	Nustatoma tik ežerų vandenyje.
6.	Nitritai (mg/l NO ₂)	≤ 0,1	≤ 0,15	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	
7.	Amonio jonai (mg/l NH ₄)	≤ 1	≤ 1	Spektrofotometrinis	

(O) – kokybės rodiklio verčių nuokrypiai yra galimi dėl nepaprastų oro arba ypatingų geografinių sąlygų.

3.3 lentelė. Pavojingų ir kitų kontroliuojamų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) (Įsakymo Nr. D1-739, 2014 09 15, Teisės aktų registras, Nr. 2014-12419)

Medžiagų grupės pavadinimas	Medžiagos pavadinimas	Matavimo vienetas	DLK, į nuotekų surinkimo sistemą	DLK, į gamtinę aplinką	Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką
Kitos medžiagos	Bendras azotas	mg/l	100	30	12
	Nitritai (NO ₂ ⁻ -N)/NO ₂	mg/l	-	0,45/1,5	0,09/0,3
	Nitratai (NO ₃ ⁻ -N)/NO ₃	mg/l	-	23/100	9/39
	Amonio azotas (NH ₄ ⁻ -N)	mg/l	-	5/6,43	2/2,57
	Bendras fosforas	mg/l	20	4	1,6
	Fosfatai (PO ₄ ⁻ -P)/PO ₄	mg/l	-	-	-

1.

3.4 lentelė. Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius (Žin., 2010, Nr. 29-1363)

Eil. Nr.	Rodiklis	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
		Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1	NO ₃ -N, mg/l	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2	NH ₄ -N, mg/l	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3	N _b , mg/l	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4	PO ₄ -P, mg/l	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5	P _b , mg/l	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6	BDS ₇ , mg/l	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7	O ₂ , mg/l	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00

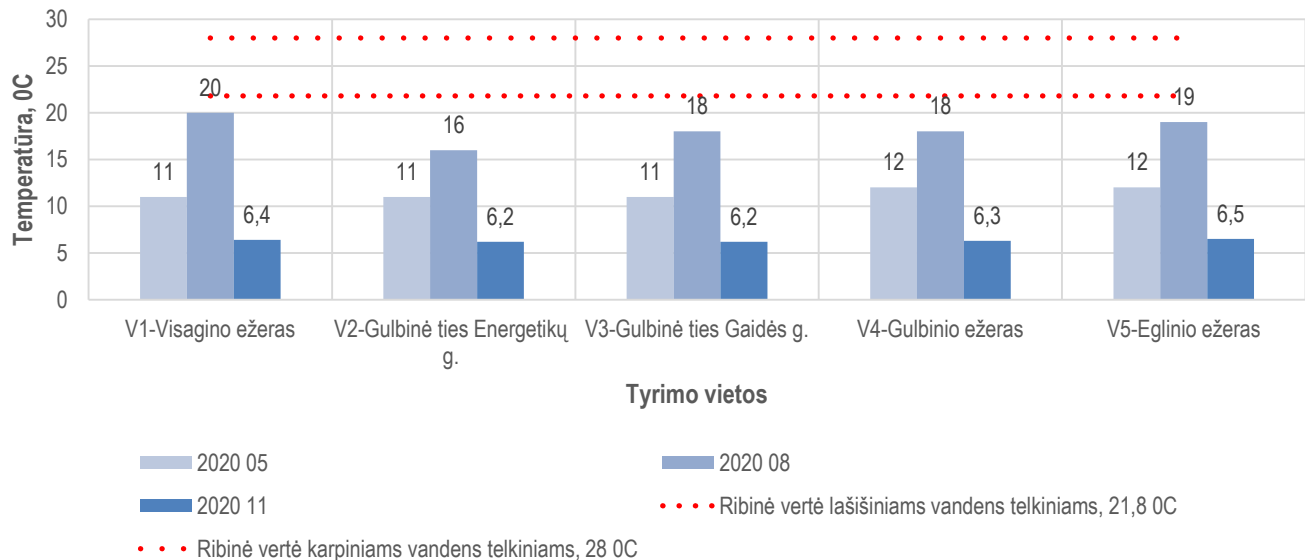
3.5 lentelė. Tvenkinių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius (Žin., 2010, Nr. 29-1363)

Eil. Nr.	Rodiklis	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklių vertes				
		Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
1	N _b , mg/l	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
2	P _b , mg/l	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470

3.6. Paviršinių vandens telkinių monitoringo tyrimo rezultatai už 2020 m.

3.6.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai

Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai pateikiami už tris ketvirtinius matavimus. Nustatyta, kad paviršinio vandens tekiniuose temperatūra neviršijo ribinių verčių, kurios taikomos lašišiniams bei karpiniams vandens telkiniams.

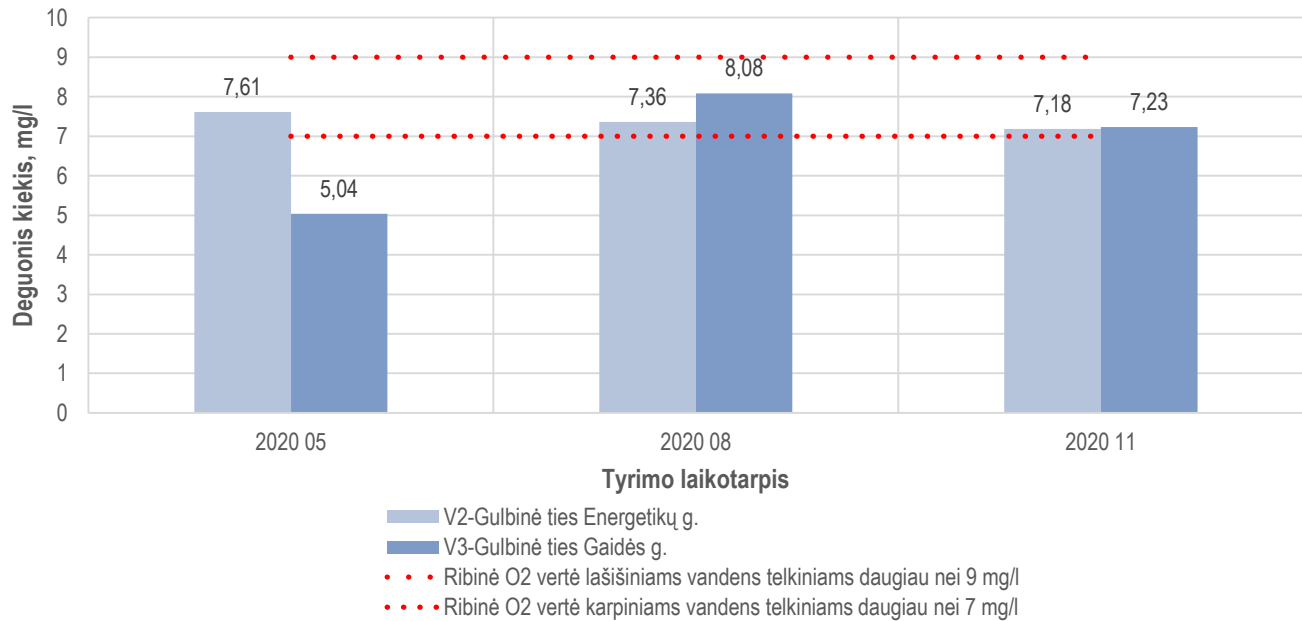


3.2 pav. Paviršinio vandens telkinio temperatūra (ribinė vertė lašišiniams vandens telkiniams iki 21,5 °C, ribinė vertė karpiniams vandens telkiniams iki 28 °C)

Aukščiausia fiksuota temperatūra nustatyta rugpjūčio mėnesį nuo 18 iki 20 laipsnių temperatūros °C. Mėginių emimo metu fiksuota aplinkos oro temperatūra buvo lygi: gegužės mėn. - +12, rugpjūčio mėn. - +26, lapkričio mėn. - +4 °C.

3.6.2. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai

Degūnies sotis priklauso nuo temperatūros, dalinio degūnies slėgio ir druskingumo. Degūnies soties analizės vertę gali sąlygoti eutrofikacija (t. y. spartus dumblių ir mikroorganizmų dauginimasis, kurio pasekmė degūnies trūkumas vandenyje esantiems gyvūnams). Pagal cheminius vandens kokybės parametrus – tai dažniausiai kokybės reikalavimų neatitinkanti analizė.



3.3. pav. Deguonies sotis paviršiniame vandens telkinyje

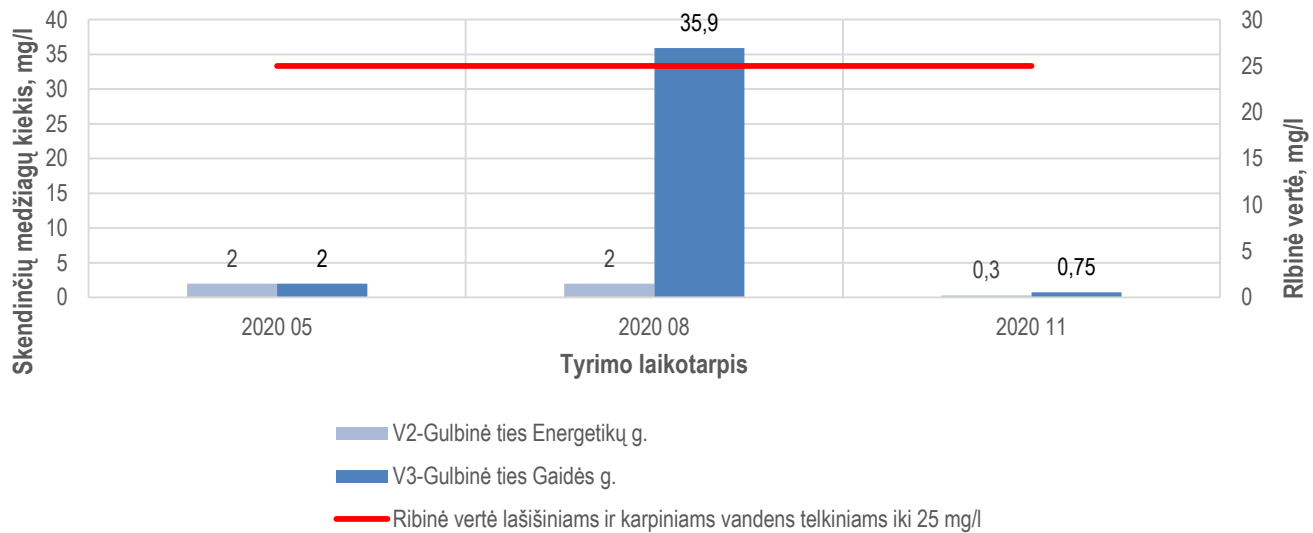
Atlikus tyrimus nustatyta, kad deguonies soties vertė paviršinio vandens telkiniuose gegužės mėn. [V3] Gulbinėje ties Gaidės g., Juliškės k. neatitiko norminių reikalavimų karpiniams vandens telkiniams. Deguonies soties vertė buvo žemesnė nei ribinė vertė ir siekė – 5,04 mg/l.

Taip pat nustatyta, kad Gulbinės abiejose tyrimo vietose deguonies soties vertė buvo žemesnė už ribinę vertę, kuri taikoma laišiniams vandens telkiniams.

3.6.3. Paviršinio vandens telkinių suspenduotų medžiagų tyrimo rezultatai

Skendinčios (suspenduotos) medžiagos – medžiagos, sulaikomos košiant apibrėžtomis sąlygomis. Jų kiekis vandenyje priklauso nuo antropogeninių sąlygų, gali sukelti fizinius, cheminius ir biologinius pokyčius paviršiniame vandenyje.

Visos vandenyje esančios medžiagos skirstomos į ištirpusias ir netirpias. Netirpios medžiagos būna nusėdusios, pakibusios (suspenduotos) ir išplaukiančios (putos, plėvelės). Dėl vandenyje esančių suspenduotų (skendinčių) medžiagų atsiranda vandens drumstumas. Drumstumas yra vandens mėginio sklaidančių ir sugeriančių šviesos srautą savybių išraiška.

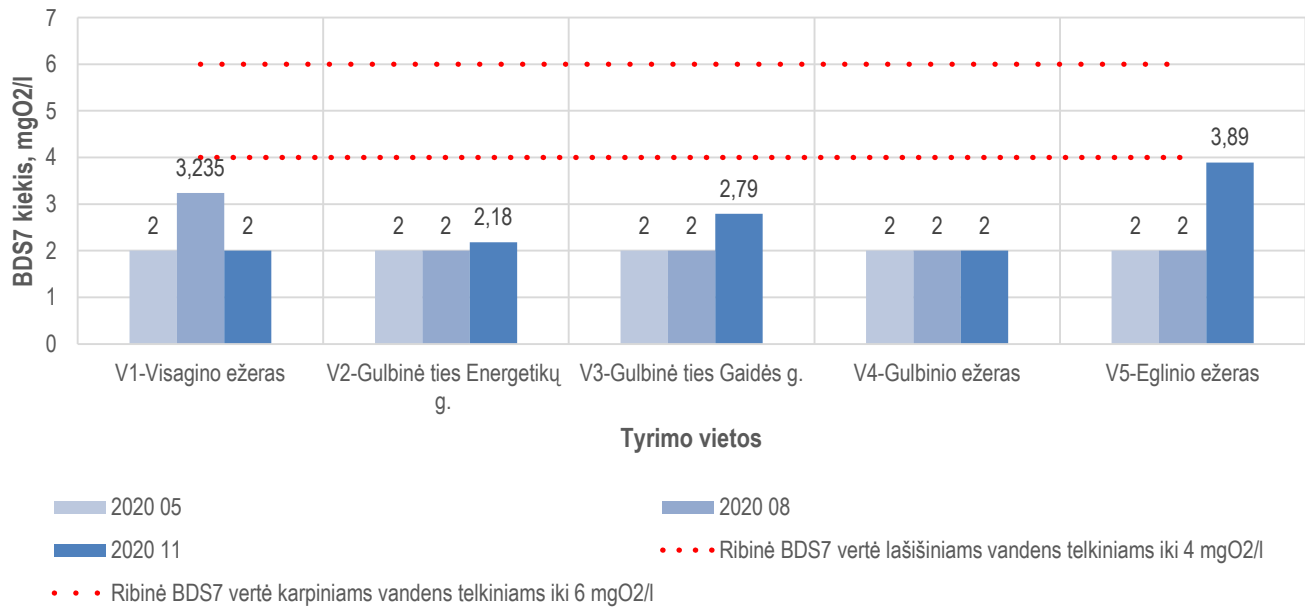


3.4 pav. Suspenduotos medžiagos paviršiniame vandens telkinyje

Atliktų tyrimų metu nustatytas suspenduotų medžiagų kiekio viršijimas. Viršijimas nustatytas tyrimo vietoje [V3] Gulbinėje ties Gaidės g., Juliškės k.. Nustatyta vertė viršijo DLK normą 43,6 %. Gegužės mėnesį atliktais tyrimais nustatyta suspenduotų medžiagų kiekiai Gulbinės tyrimo vietose [V2 ir V3] buvo lūgūs -2 mg/l. Tik lapkričio mėnesį atliktuose tyrimuose nustatyta žemiausia suspenduotų medžiagų kiekiai nuo 0,3 iki 0,75 mg/l.

3.6.4. Paviršinio vandens telkinių biocheminio deguonies suvartojimo tyrimo rezultatai

Netiesiogiai apie organinių medžiagų kiekį vandenyje galima spręsti ir pagal biocheminį deguonies suvartojimą (BDS). Biocheminis deguonies suvartojimas tiesiogiai lemia ištirpusio deguonies kiekį upeliuose. Kuo greičiau deguonis sunaudojamas upeliuose, tuo didesnis biocheminio deguonies kiekis būna vandenyje. Tai reiškia, kad vandenyje yra per maža ištirpusio deguonies koncentracija, lemianti neigiamą poveikį vandens organizmams.



3.5 pav. Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS₇) paviršiniame vandens telkinyje

2020 metais biocheminio deguonies suvartojimo rodiklis BDS₇ tiriamuose paviršinio vandens telkiniuose neviršijo leistinos ribos – 4 mgO₂/l. Gegužės bei rugpjūčio mėnesiais atliktuose tyrimuose nustatytas BDS₇ buvo lygus 2 mg/l išskyrus Visagino ežerą [V1]. Nustatytas biocheminio deguonies suvartojimo kiekis buvo lygus – 3,235 mgO₂/l.

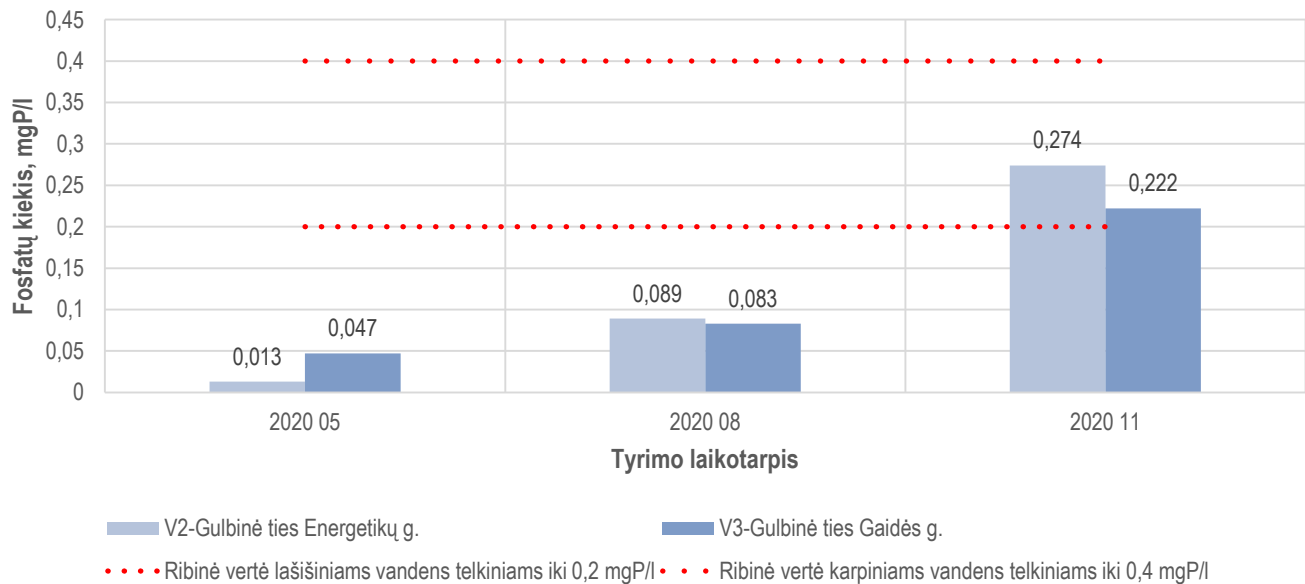
Lapkričio mėnesį atliktuose tyrimuose nustatytas BDS₇ kiekis Eglinio ežere [V5] siekė – 3,89 mgO₂/l. Gulbinės tyrimo vietose [V2 ir V3] BDS₇ kiekis kito nuo 2,18 iki 2,79 mgO₂/l.

3.6.5. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai

Nitratai ir fosfatai yra pagrindinės augalų maistinės (biogeninės) medžiagos, tačiau jų kaita upių vandenyje yra skirtinga.

Fosfatų kiekiai vegetacijos metu padidėja. Šios tendencijos rodo, kad fosfatų perteklius yra sietinas su upių tarša buitinėmis nuotekomis. Jai būdingas „praskiedimo“ efektas – didėjant nuotėkiui, koncentracijos mažėja. Upėse, kur taškinė tarša nevyksta, tokia didelė fosforo junginių kiekio kaita nebūdinga.

Fosfatų koncentracija natūraliuose paviršiniuose vandenyse paprastai yra šimtųjų ar net tūkstantųjų miligramo dalių dydžio, tačiau teršiamuose vandenyse gali siekti ir kelis mg/litre.



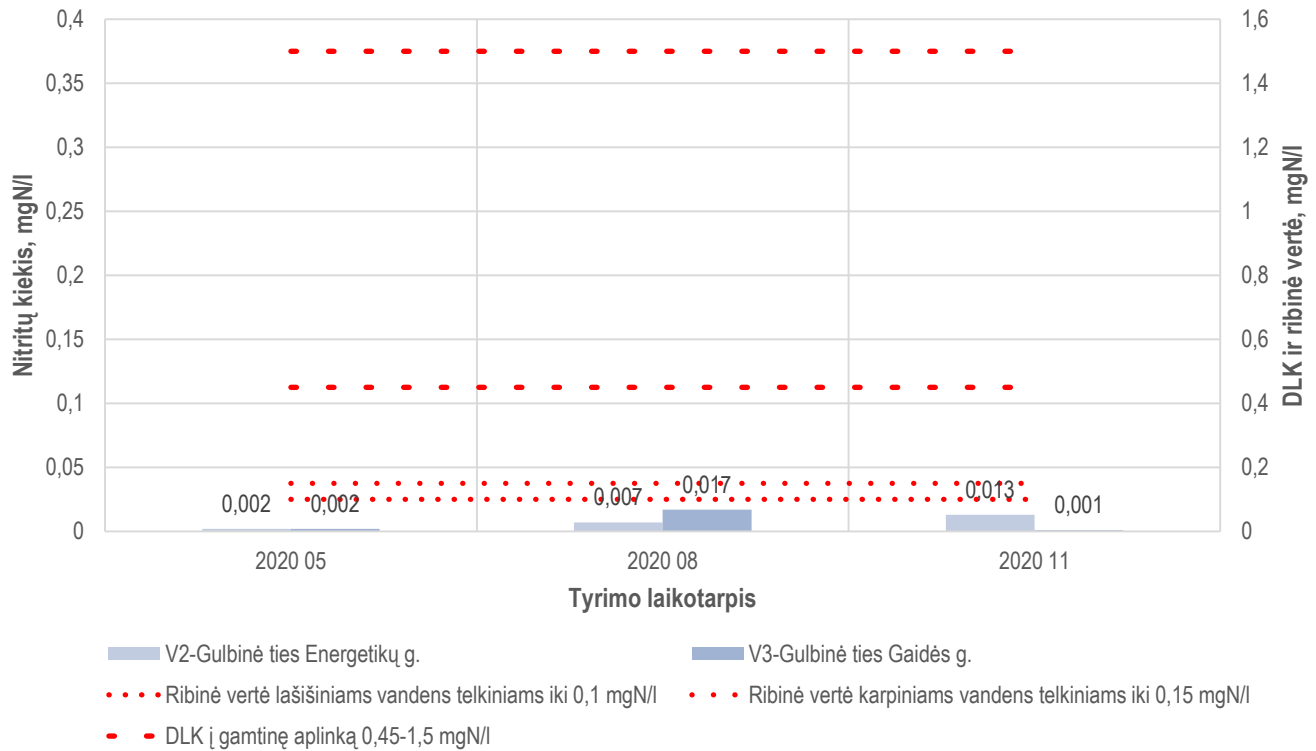
3.6 pav. Fosfato kiekis paviršiniame vandens telkinyje

Atliktų tyrimo metu lapkričio mėnesį, Gulbinės tyrimo vietose, užfiksuotas padidintas fosfatų kiekis. Ribinė vertė laišiniams vandens telkiniams buvo viršyta abiejose tyrimo vietose nuo 0,222 iki 0,274 mgP/l. Gegužės bei rugpjūčio tyrimų metu fosfatų kiekis buvo normos ribose, tačiau ženkliai išaugo rugpjūčio mėnesį.

3.6.6. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai

Kadangi nitritų ir amonio azoto jonai susiję su mažai oksiduotų organinių junginių gausa, jų padidėjimas upių vandenyje rodo „šviežią“ taršą.

Nitritų koncentracija gamtiniame vandenyje dėl jų nepatvarumo yra labai nedidelė. Šviriame vandenyje jie analitiškai neaptinkami arba randamos tik tūkstantosios miligramo dalys. Šiek tiek daugiau jų randama pasibaigus vegetacijai, kai prasideda organinių medžiagų irimas. Nitritai yra tarpinė nitrifikacijos proceso grandis. Padidėjusi jų koncentracija vandenyje rodo, kad vandens užterštumas yra didelis, savaiminis apšvalymo procesas sutrikęs, nitrifikacijos procesas nevyksta iki galo. Nitritai yra svarbus gamtinio vandens sanitarinės būklės rodiklis.

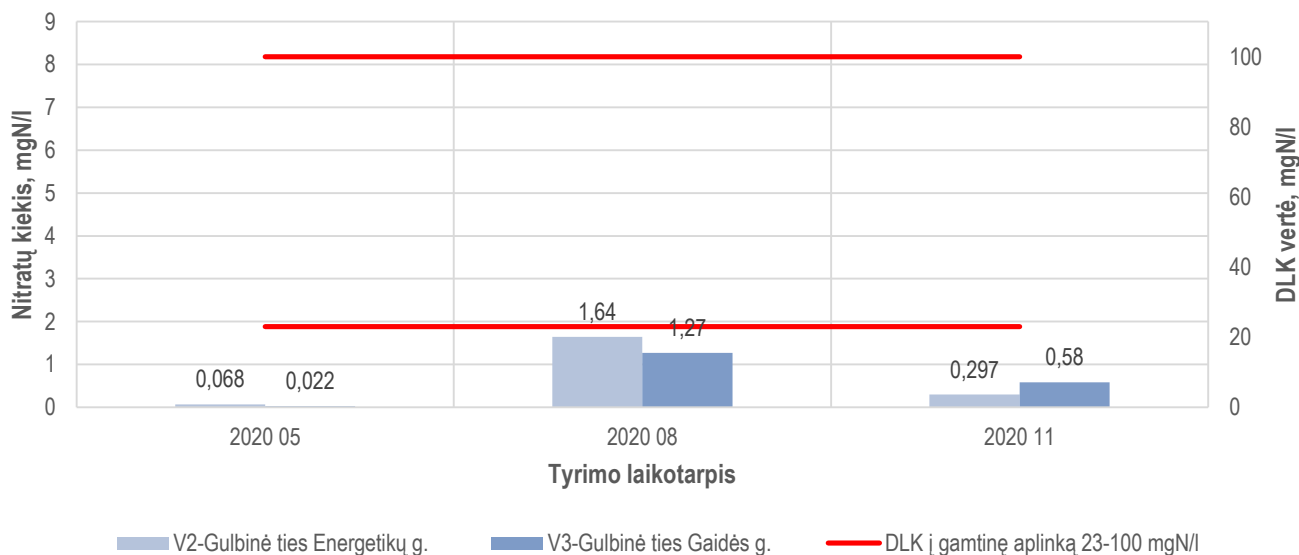


3.7 pav. Nitritų kiekis paviršiniame vandens telkinyje

Nitritų kiekis paviršiniuose vandens telkiniuose tyriamuoju laikotarpiu neviršijo nei DLK nei ribinių verčių lašišinių bei karpinių vandens telkinių. Nustatytas aukščiausias nitritų kiekis Gulbinės [V3] tyrimo vietoje rugpjūčio mėnesį – 0,017 mgN/l ir lapkričio mėnesį [V2] tyrimo vietoje – 0,013 mgN/l.

3.6.7. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai

Nitratai yra viena iš pagrindinių augalų maistinių (biogeninių) medžiagų. Nitratai yra patvariausi iš visų neorganinių azoto junginių. Vegetacijos periodu vandenyje jų yra tik dešimtosios miligramo dalys arba visai jų nerandama, o žiemą koncentracija gali padidėti iki kelių miligramų litre vandens.

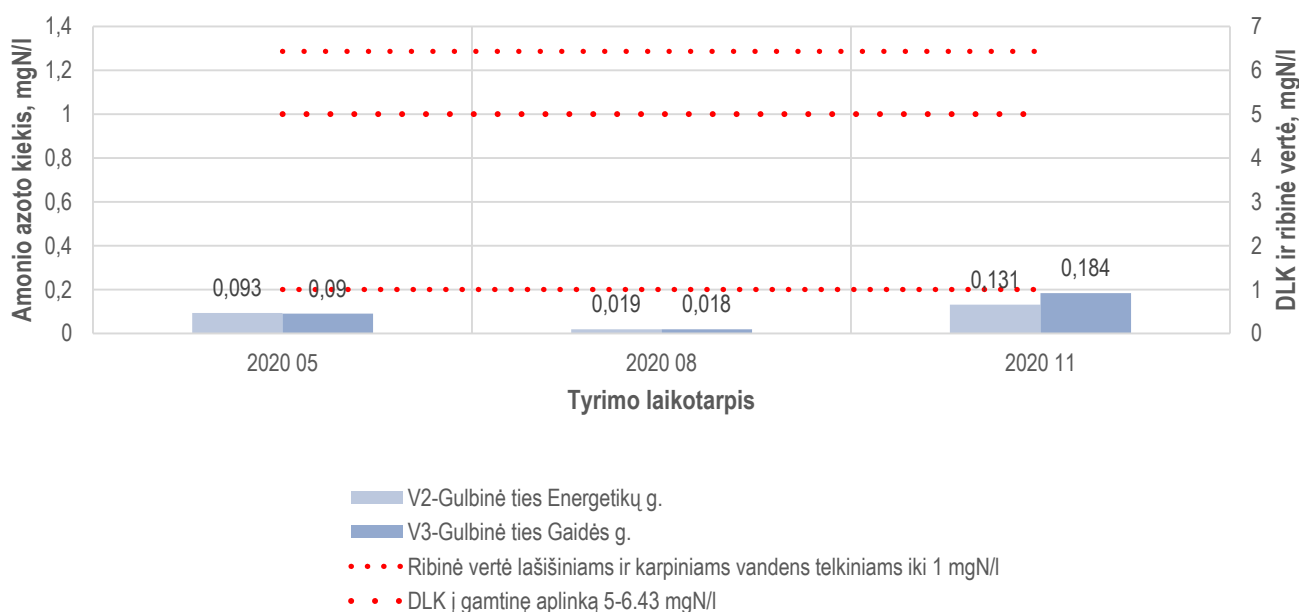


3.8 pav. Nitratų kiekis paviršiniame vandens telkinyje

Nitratų kiekio tyrimais nustatyta, kad rugpjūčio mėnesį Gulbinės abiejose tyrimo vietose buvo aukščiausias nitratų kiekis nuo 1,27 iki 1,64 mgN/l. Lapkričio mėnesį nitratų kiekis sumažėjo nuo 0,297 iki 0,58 mgN/l. tuotarpu mažiausi nitratų kiekiai nustatyti gegužės mėnesį atliktuose tyrimuose.

3.6.8. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai

Kaip jau minėta, kadangi nitritų ir amonio azoto jonai susiję su mažai oksiduotų organinių junginių gausa, jų padidėjimas upių vandenyje rodo „šviežią“ taršą.



3.9 pav. Amonio kiekis paviršiniame vandens telkinyje

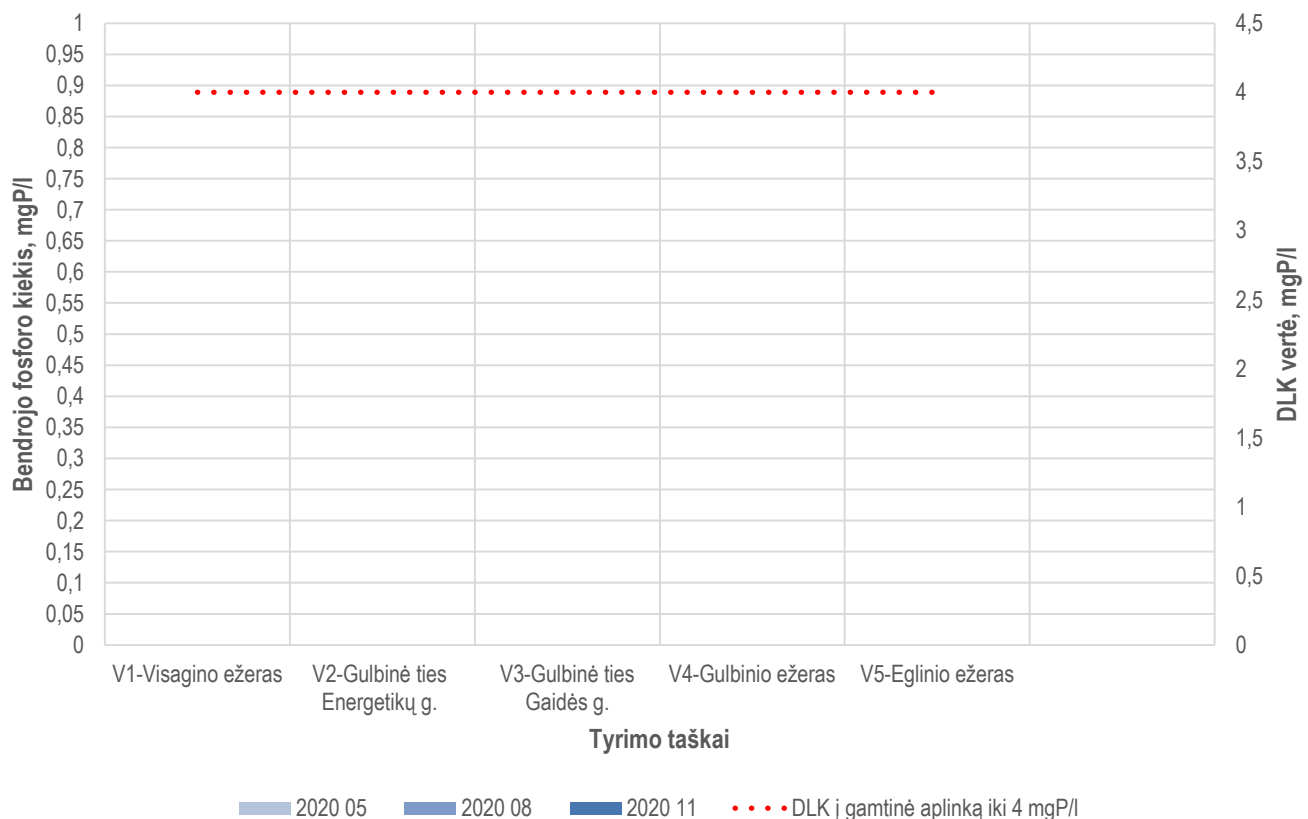
Amonio kiekio Gulbinės tyrimo vietose rezultatai neviršijo nustayto DLK normos ir ribinių verčių lašišiniams ir karpiniams vandens telkiniams. Aukščiausios amoni vertės nustatytos gegužės bei lapkričio tyrimo laikotarpiais. Nustatyta, kad gegužės mėnesį maksimali vertė sudarė iki 9,3 % ribinės vertės lašišiniams ir karpiniams vandens telkiniams. Lapkričio tyrimo rezultatai buvo aukščiausi, tačiau sudarė iki 18,4 % ribinės vertės lašišiniams ir karpiniams vandens telkiniams.

3.6.9. Paviršinio vandens telkinių bendrojo forforo tyrimo rezultatai

Fosforas priklauso biogeninių medžiagų grupei. Azoto ir fosforo junginiai patenka į upes tiek iš miestų tiek iš žemės ūkio, tačiau daugiausia azoto patenka iš žemės ūkio laukų, o fosforo – iš miestų.

Fosforas yra viena iš pagrindinių biogeninių medžiagų, lemiančių vandens telkinio produktyvumą. Į paviršinius vandenį fosforas suplaunamas iš dirvų, išpustomas iš uolienu, išskiriamas kaip vandens organizmų gyvybinės veiklos bei irimo produktas. Svarbus fosforo šaltinis – žmogaus ūkinė veikla: dirvų tręšimas fosforo trąšomis, detergentų, kuriuose yra fosfatų (PO_4), naudojimas, vandens minkštinimas.

Fosforo junginių koncentracija paviršiniuose vandenyse priklauso nuo sezono. Mažiausia koncentracija paprastai būna vegetacijos periodu, kai vyksta intensyvi fotosintezė, o didžiausia šaltuoju laikotarpiu, kai vyksta organinių medžiagų mineralizacija.



3.10 pav. Bendrojo fosforo kiekis paviršiniame vandens telkinyje

Bendrojo fosforo tyrimai visose mėginių paėmimo vietose neviršijo leistinos DLK normos – 4 mgP/l. Gegužės tyiamuoju laikotarpiu nustatyta aukščiausia bendrojo fosforo vertė Eglinio ežere [V5] – 0,262 mgP/l. nustatyta vertė sudarė 6,6 % DLK normos. Kitose tyrimo vietose bendrojo fosforo kiekis kito nuo 0,028 iki 0,057 mgP/l.

Rugpjūčio mėnesį nustatyta bendrojo fosforo vertės daugelyje tyrimo vietų išaugo. Tyrimo vietose [V3] Gulbinė ties Gaidės g. ir [V4] Gulbinio ežeras bendrojo fosforo kiekis siekė nuo 0,173 iki 0,174 mgP/l (iki 4,35 % DLK normos).

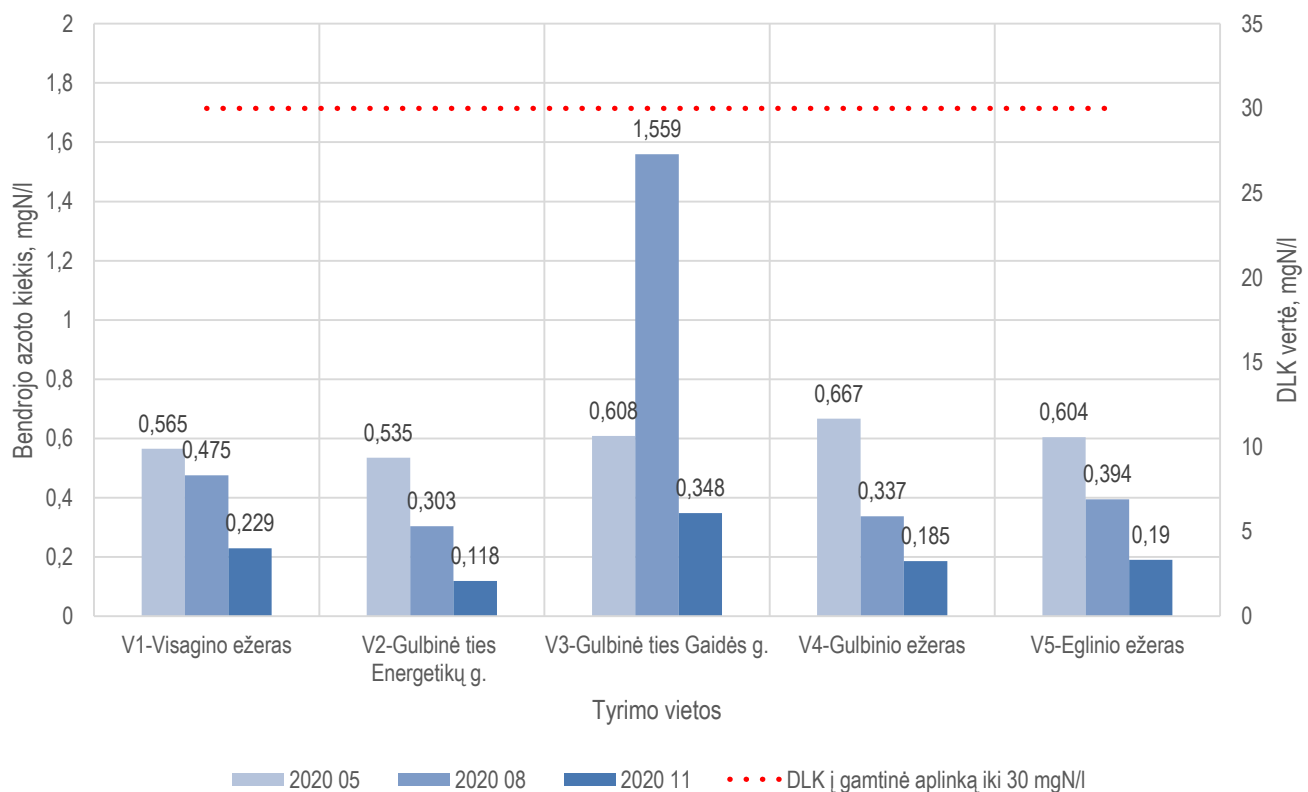
Lapkričio tyrimo duomenimis Eglinio ežere užfiksuota aukščiausias bendrojo fosforo kiekis 0,152 mgP/l (3,8 % DLK normos).

3.6.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai

Azotas priklauso biogeninių medžiagų grupei. Kaip jau minėta, azoto ir fosforo junginiai patenka į upes tiek iš miestų tiek iš žemės ūkio, tačiau daugiausia azoto patenka iš žemės ūkio laukų, o fosforo – iš miestų.

Azoto yra organiniuose ir neorganiniuose junginiuose. Jo koncentracijoms būdingi sezoniniai svyravimai. Mineralinis azotas sudaro didžiąją bendrojo azoto dalį. Mineralinį azotą lengvai pasisavina augalija, todėl jo kaita glaudžiai siejasi su augalų vegetacijos pradžia ir pabaiga.

Azoto medžiagų koncentracijos kontrolė paviršiniuose vandenyse yra būtina, norint įvertinti paviršinio vandens sanitarinę būklę.



3.11 pav. Bendrojo azoto kiekis paviršiniame vandens telkinyje

Remiantis atiktais tyrimais nustatytas bendrojo azoto kiekis paviršiniuose vandens telkiniuose tenkino nustatytą DLK normą. Gegužės tyrimo rezultatai rodo, kad bendrojo azoto kiekis tyrimo vietose kito nuo 0,535 iki 0,667 mgN/l (iki 2,2 % DLK normos).

Rugpjūčio mėnesio tyrimo rezultatai buvo mežesi išskyrus tyrimo vietą [V3] Gulbinė ties Gaidės g. kur buvo nustatyta aukščiausia bendrojo azoto vertė 1,559 mgN/l arba 4,45 % DLK normos. Kitose tyrimo vietose bendrojo azoto kiekis kito nuo 0,303 iki 0,475 mgN/l (iki 1,58 % DLK normos).

Lapkričio mėnesį atiktais tyrimais nustatyta, kad bendrojo azoto kiekis dar sumažėjo. Maksimali nustatyta bendrojo azoto vertė buvo [V3] Gulbinės ties Gaidės g. tyrimo vietoje – 0,348 mgN/l arba 1,16 % DLK normos. Kitose tyrimo vietose bendrojo azoto kiekis kito nuo 0,118 iki 0,229 mgN/l (iki 0,76 % DLK normos).

3.6.11. Paviršinio vandens telkinių ekologinės būklės ir ekologinio potencialo rezultatų suvestinė

Apibendrinant tyrimo rezultatus pateikiama paviršinių vandens telkinių suvestinė, parodanti telkinio ekologinės būklės ir ekologinio potencialo vertę.

3.6 lentelė. 2020 m. upių ekologinės būklės klasės

Mėginio vieta	Ekologinės būklės klasė pagal						
	deguonies sotį	BDS ₇	fosfatą	nitratą	amonį	bendrajį fosforą	bendrajį azotą
V2-Gulbinė ties Energetikų g.	Vidutinė	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera
V3-Gulbinė ties Gaidės g.	Vidutinė	Labai gera	Vidutinė	Labai gera	Labai gera	Labai gera	Labai gera

3.7 lentelė. 2020 m. tvenkinių ekologinio potencialo klasės

Mėginio vieta	Ekologinės būklės klasė pagal	
	bendrajį fosforą	bendrajį azotą
V1-Visagino ežeras	Maksimalus	Maksimalus
V4-Gulbinio ežeras	Maksimalus	Maksimalus
V5-Eglinio ežeras	Vidutinis	Maksimalus

Tyrimais nustatyta, kad Gulbinės upelis tik pagal deguonies sotį ir bendrajį fosfatą atitinka vidutinius reikalavimus. Tuo tarpu, tvenkinių būklė atitinka maksimalų ekologinį potencialą. Išskyrus tik Eglinio ežerą ir tik pagal bendrajį fosforą ekologinio potencialo vertė - vidutinė.

4. TRIUKŠMO MONITORINGAS

4.1. Triukšmo monitoringo tikslas ir uždaviniai

Triukšmo monitoringo tikslas – gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Visagine, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

Pagrindiniai uždaviniai:

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

Šios Programos vykdymo metu sukaupti Visagino savivaldybės aplinkos triukšmo stebėsenos rezultatai galės būti panaudoti planuojant priimtinas triukšmą mažinančias priemones.

4.2. Triukšmo monitoringo stebimi parametrai

Autotransporto keliamo triukšmo ekvivalentinis ir maksimalus garso lygis gyvenamųjų namų, ligoninių, mokyklų ir darželių teritorijose bei foninis garso lygis miško teritorijoje.

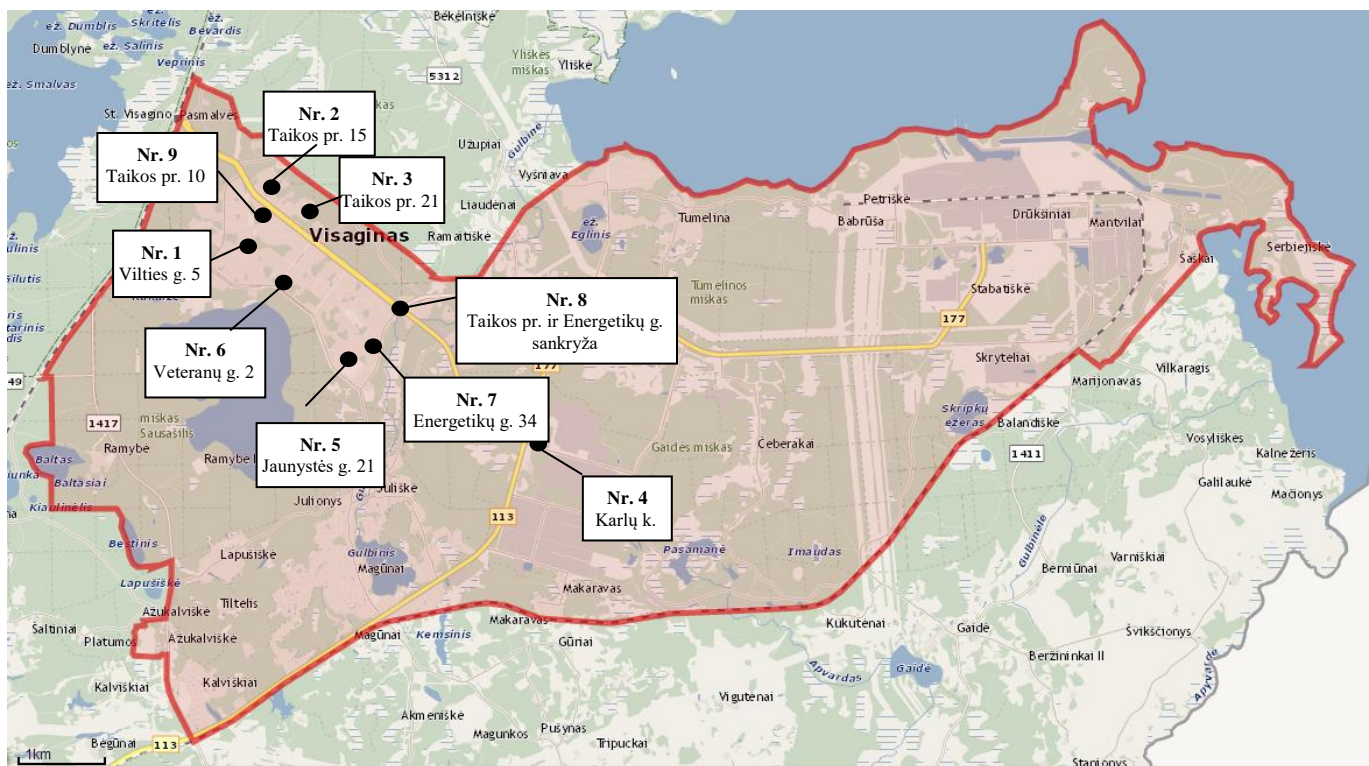
Matuojant garso lygį, reikia įvertinti autotransporto srautų intensyvumo kitimą laiko intervale. Tyrimo metu skaičiuojamas visomis eismo kryptimis pravažiuojančių autotransporto priemonių skaičius, išskiriant pravažiuojančių autotransporto priemonių tipą, t. y. skirstant į lengvuosius automobilius, lengvuosius sunkvežimius ir sunkvežimius.

4.3. Triukšmo monitoringo tyrimų periodiškumas

Triukšmo matavimai atliekami kasmet 3 kartus per metus (pavasario, vasaros ir rudens sezonais) įvairiu paros metu: dienos, vakaro ir nakties laiko periodais (7–19 val., 19–22 val. ir 22–7 val.).

4.4. Triukšmo monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas

Triukšmo matavimo vietos pasirinktos 12 taškų: šalia ligoninės, švietimo įstaigų, apgyvendinimo ir maitinimo paslaugas teikiančių įstaigų, prekybos centro bei tyliojoje zonoje (4.1 pav. ir 4.1 lentelė).



4.1 pav. Triukšmo matavimo vietos Visagino savivaldybėje

Visagino savivaldybės teritorijoje triukšmo tyrimų vietos pateikiamos 6.1 lentelėje.

4.1 lentelė. Triukšmo matavimų vietos Visagino savivaldybės teritorijoje 2019–2023 metų monitoringo metu (vietovės pavadinimas, triukšmo šaltinis ir koordinatės)

Vietos žymuo 4.1 pav.	Triukšmo matavimo vietos	Triukšmo šaltinis	Koordinatės
1.	Vilties g. 5, Visaginas Visagino kultūros centras	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	652940, 6165584
2.	Taikos pr. 15, Visaginas VŠĮ Visagino ligoninė, tyloji viešoji zona	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	653331, 6166093
3.	Taikos pr. 21, Visaginas Visagino „Verdenės“ gimnazija	Transporto sukeliamas triukšmas	653301, 6166057
4.	Ties Taikos pr. (krašto kelio <i>Dūkštas–Visaginas</i> (Nr. 113)), Stabatiškių g. (krašto kelio <i>Visaginas–Ignalinos AE</i> (Nr. 177)) ir Pramonės g. sankryža, Karlių k.	Transporto sukeliamas triukšmas	656162, 6163291
5.	Jaunystės g. 21, Visaginas Gabriella ir Magelita – viešbutis, spa centras, restoranas, triukšmo prevencijos zona	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	654073, 6164294
6.	Veteranų g. 2, Visaginas PC Domino, triukšmo prevencijos zona	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	653396, 6165171
7.	Energetikų g. 34, Visaginas PC Maxima, triukšmo prevencijos zona	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	654401, 6164389
8.	Ties Taikos pr. (krašto kelio <i>Dūkštas–Visaginas</i> (Nr. 113)) ir Energetikų g. sankryža, Visaginas	Transporto sukeliamas triukšmas	654718, 6164830
9.	Taikos pr. 10, Visaginas	Transporto	653252, 6165905

Vietos žymuo 4.1 pav.	Triukšmo matavimo vietos	Triukšmo šaltinis	Koordinatės
	PC Norfa, triukšmo prevencijos zona	sukeliamas triukšmas	

Akustiniai triukšmo matavimai kiekvieno matavimo vietoje atliekami tris kartus metuose, pavasario, vasaros ir rudens periodu. Žiemos ir vėlyvo rudens metu triukšmo matavimus nerekomenduojama planuoti. Esant žemesniai nei $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ oro temperatūrai, triukšmo matavimai neatliekami. Taip pat esant vėlyvam rudenii būdingiems vėjautiems orams, gali būti labai didelis foninis triukšmo lygis, kuris galėtų iškreipti realius vietovei būdingus duomenis.

4.5. Triukšmo monitoringo metodai ir procedūros

Triukšmo lygiai matuojami bei normuojami pagal šiuose teisės dokumentuose pateikiamą tvarką:

1. HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
2. LST ISO 1996–1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“;
3. LST ISO 1996–2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“.

Vykdam programą galima naudoti ir kitus tyrimo metodus, kuriuos taikant gaunami lygiaverčiai nurodytam metodui rezultatai.

Triukšmo lygiai matuojami taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus metodus šalies laboratorijose, turinčiose leidimus šiems tyrimams ir dalyvaujančiose atitinkamose tarptautinėse darbo kokybės patikros programose, arba užsienio laboratorijose, turinčiose tarptautinius sertifikatus, t. y. laboratorija turi turėti Nacionalinio akreditacijos biuro arba atitinkamos užsienio šalies institucijos išduotą pažymėjimą kartu su priedu, suteikiantį teisę atlikti aplinkos triukšmo matavimus.

4.6. Triukšmo monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai

Triukšmo dydžiai žmonių buvimo aplinkoje įvertinami matavimo rezultatais, palyginant juos su atitinkamais triukšmo ribiniais dydžiais. Nepastovus triukšmas vertinamas pagal ekvivalentinį triukšmo lygį, o gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje – pagal ekvivalentinį ir maksimalų triukšmo lygius.

Triukšmas gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje įvertinamas matavimo būdu, gautus rezultatus palyginant su atitinkamais didžiausiais leidžiamais triukšmo ribiniais dydžiais pateiktais HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.

Garso lygį tyliojoje viešojoje zonoje vertinti pagal 2008 m. gruodžio 18 d. Visagino savivaldybės tarybos sprendimą Nr. TS-199: VšĮ Visagino ligoninės teritorijoje, leidžiamas garso lygis iki 55 dBA.

Tyrimų kokybės užtikrinimas. VGTU Aplinkos apsaugos instituto Aplinkos apsaugos ir darbo sąlygų laboratorija nuo 2003 m. lapkričio 4 d. turi Nacionalinio akreditacijos biuro prie Ūkio ministerijos išduotą pažymėjimą kartu su priedu, suteikiantį teisę atlikti aplinkos triukšmo matavimus (Akreditavimo pažymėjimo Nr. LA.01.054).

Triukšmo lygio matavimai. Mobilųjų ir stacionariųjų šaltinių keliamo triukšmo tyrimams naudojamas precizinis garso lygio analizatorius „Bruel&Kjaer 2260“. Danų gamybos prietaisas yra vienas iš moderniausių pirmos klasės garso lygio matuoklis ir garso analizatorius. Šis rankinis prietaisas yra tinkamas atlikti visus reikiamus tyrimus ir visą analizę, taikomą tiriant aplinkos triukšmą ir triukšmą darbo vietoje. Šis prietaisas atitinka naujausią garso lygio matuoklių standartą IEC 61672, beja, taip pat ir ankstesnius IEC standartus (60651 ir 60804) ir naujausius ANSI standartus.

Šis matuoklis gali matuoti ekvivalentinio bei plačiajuosčio triukšmo parametrus. Prietaisu registruojamas triukšmas siekia nuo 6,3 Hz iki 20 kHz dažnio diapazoną vienos arba 1/3 oktavos dažnių juostose. Juo galima matuoti efektyvųjį triukšmo lygį, apibrėžiamą A, B arba C charakteristikomis arba atskirose oktavose, kurios išskiriamos standartizuotais filtrais. Tiesioginių tyrimų prietaisu „Bruel&Kjaer 2260“, vertės nustatomos su 1,5 % paklaida.

Prieš atliekant triukšmo lygio tyrimus, nustatomos meteorologinės oro sąlygos: santykinis oro drėgnis, oro temperatūra bei vėjo greitis. Turint šiuos duomenis sprendžiama, ar galima atlikti tyrimus. Nematuojama, kai sniega, lyja, yra rūkas arba vėjo greitis būna didesnis kaip 5 m/s. Atliekant triukšmo lygio tyrimus lauko sąlygomis, mikrofonas apgaubiamas specialiu ekranu. Prietaisas kalibruojamas prieš triukšmo tyrimą, ir išmatavus – pagal jo naudojimo instrukciją. Jeigu kalibravimo rezultatai skiriasi daugiau kaip 2 dB, triukšmo tyrimai kartojami.

Autotransporto srauto skaičiavimo metodika. Autotransporto srauto skaičiavimo tikslas yra įvertinti pravažiuojančio autotransporto srautus. Triukšmo lygiui, nagrinėjamoje Raseinių rajono savivaldybėje, daugelyje tyrimo vietų ypač didelę įtaką autotransporto srauto intensyvumas, todėl skaičiuojamas visomis eismo kryptimis per valandą pravažiuojančio autotransporto priemonių skaičius.

Taip pat, skaičiuojant pravažiuojančio autotransporto kiekius, įvertinamas pravažiuojančio autotransporto tipas, kuris skirstomas į lengvuosius automobilius (keleiviniai automobiliai su mažesne nei 3,5 t keliamąja galia), lengvuosius sunkvežimius (krovininiai lengvieji automobiliai su mažesne nei 3,5 t keliamąja galia, 2 ašis turintys sunkvežimiai ir lengvieji keleiviniai automobiliai tempiantys priekabą) ir sunkvežimius (automobiliai su 3,5 t ar didesne keliamąja galia, turintys 3 ar daugiau ašių skaičiuojant kartu su priekaba).

Automobilių transporto srautai skaičiuojami tą pačią dieną, kai ir atliekami triukšmo lygių tyrimai. Nustatoma, kiek ir kokio tipo automobilių pravažiuoja viena ir kita kryptimi, pasirinktoje gatvės vietoje pasirinktu laiko intervalu.

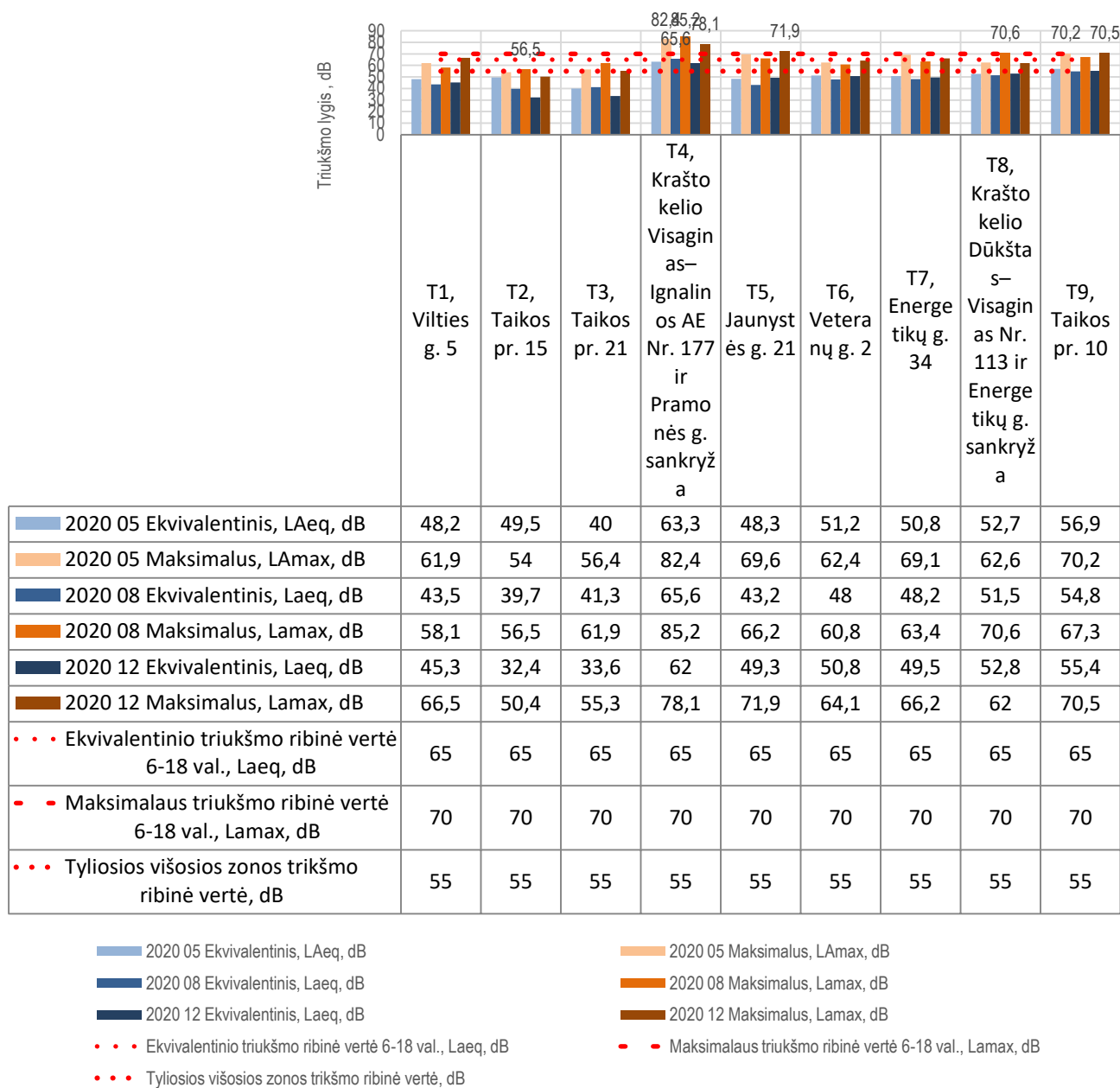
Rezultatų vertinimo kriterijai. Gauti rezultatai lyginami su ribiniais dydžiais, nurodytomis HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“, garso lygis tyliosiose zonose vertinamas pagal 2008 m. gruodžio 18 d. Visagino savivaldybės tarybos sprendimą Nr. TS-199: VŠĮ Visagino ligoninės teritorijoje, leidžiamas garso lygis iki 55 dBA (4.2 lentelė).

4.2 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje (HN 33: 2011)

Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L_{Amax}), dBA
Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	6–18	65	70
	18–22	60	65
	22–6	55	60
Visagino savivaldybės tyliosios zonos: VŠĮ Visagino ligoninės teritorijoje	0–24	55	55

4.7. Triukšmo monitoringo rezultatai už 2020 metus

Aplinkos triukšmo monitoringo duomenys dienos metu 6-18 val. pateikiami 4.2 pav.

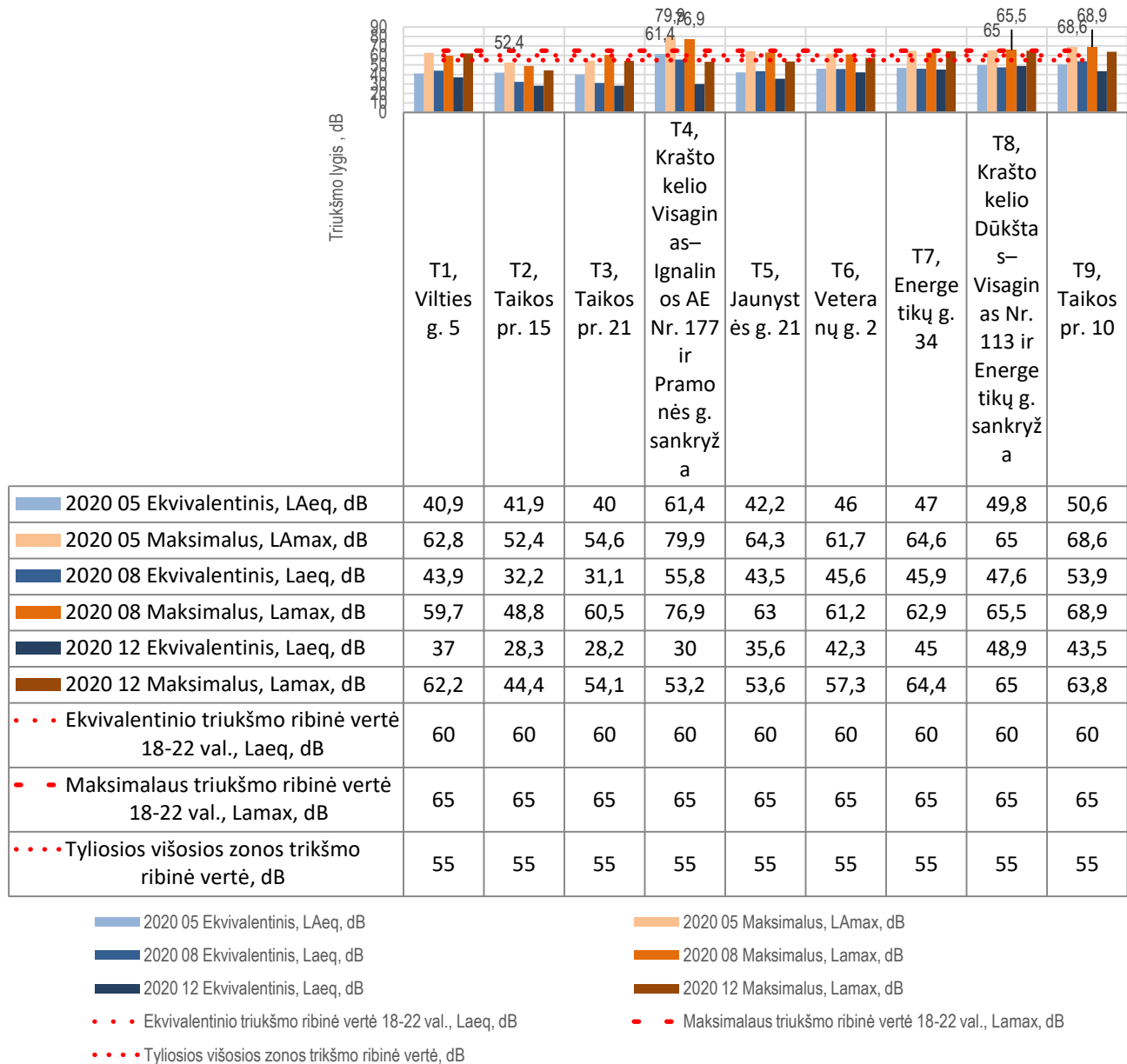


4.2 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai dienos metu (6-18 val.)

Reminatis atliktais tyrimais nustatyta, kad ekvivalentinis triukšmo lygis nežymiai buvo viršytas rugpjūčio mėnesį. Viršijimas nustatytas ties Taikos pr. (krašto kelio *Dūkštasis–Visaginas* (Nr. 113)), Stabatiškių g. (krašto kelio *Visaginas–Ignalinos AE* (Nr. 177)) ir *Pramonės g. sankryža*, *Karlių k.* – 65,6 dB. Šioje tyrimo vietoje ekvivalentinio triukšmo lygis aukščiausias, visais tiriamaisiais laikotarpiais.

Tyliosios viešosios zonos tyrimo vietoje šalia VŠĮ *Visagino ligoninės* ekvivalentinis triukšmo lygis nebuvo viršytas. Tačiau, nustatytas maksimalaus triukšmo lygio viršijimas 2020 08 tiriamuoju laikotarpiu. Nustatyta norma buvo viršyta 1,5 dB.

Aplinkos triukšmo lygio tyrimai vakaro metu nuo 18 iki 22 val pateikti 4.3 paveiksle. Riamentis atliktų tyrimų duomenimis nustatyta, kad tyliosios viešosios zonos ribose nebuvo viršijimas nei ekvivalentinis nei maksimalus leistinas triukšmo lygis.



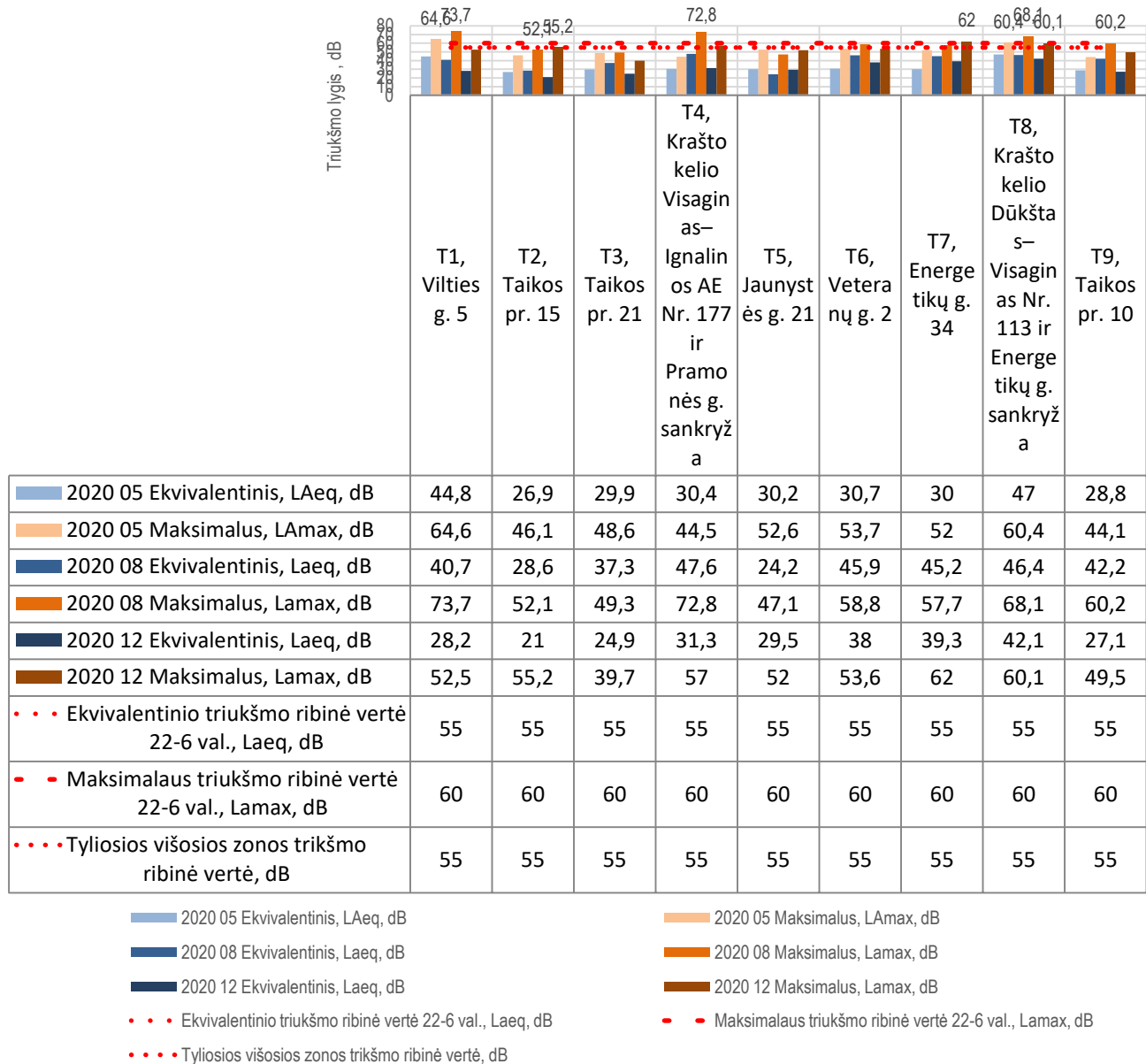
4.3 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu (18-22 val.)

Ekvivalentinio triukšmo lygio duomenimis (2020 05) vakaro metu tik vienoje iš tyrimo vietų buvo nustatytas 1,4 dB viršijimas [T4] (Krašto kelio Visaginas–Ignalinos AE Nr. 177 ir Pramonės g. sankryža). Visose kitose tyrimo vietose triukšmo lygis buvo gerokai žemiau leistinos ribos.

Tačiau, pagal pateiktus duomenis matyti, kad maksimalaus triukšmo lygio leistina riba buvo viršijama trijase tiriamose vietose: T4 (Krašto kelio Visaginas–Ignalinos AE Nr. 177 ir Pramonės g. sankryža), T8 (Krašto kelio Dūkštas–Visaginas Nr. 113 ir Energetikų g. sankryža) ir T9 (Taikos pr. 10).

Didžiausias maksimalaus triukšmo viršijimas iki 14,9 dB nustatytas T4 tyrimo vietoje, 2020 05 tiriamuoju laikotarpiu, o taip pat 2020 08 tiriamuoju laikotarpiu iki 11,9 dB. T9 tyrimo vietoje maksimalaus triukšmo viršijimas nebuvo toks ženklus ir kito nuo 3,6 iki 3,9 dB, atitinkamai tyrimo laikotarpiais 2020 05 ir 2020 08. Labai nežymus viršijimas nustatytas T8 tyrimo vietoje. Viršyta iki 0,5 dB – 2020 08 tiriamuoju laikotarpiu.

Naktie laiku tyrimo rezultatais paeikti 4.4 paveiksle. Pateikiamuose duomenyse tyliosios viešosios zonos ir ekvivalentinio triukšmo leistina riba lygios – 55 dB.



4.4 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai nakties metu (22-6 val.)

Remiantis pateikiamais duomenimis, kurie nustatyti nakties metu 22 – 6 val. matyti, kad ekvivalentinio triukšmo riba bei leistina triukšmo riba tyliojoje viešojoje zonoje nebuvo viršytos.

Tačiau, buvo nustatyti pavieniai viršijimai maksimalaus triukšmo lygio tyrimo vietose: T1 (Vilties g. 5), T2 (tyloji viešoji zona Taikos pr. 15), T7 (Energetikų g. 34), T4 (Krašto kelio Visaginas–Ignalinos AE Nr. 177 ir

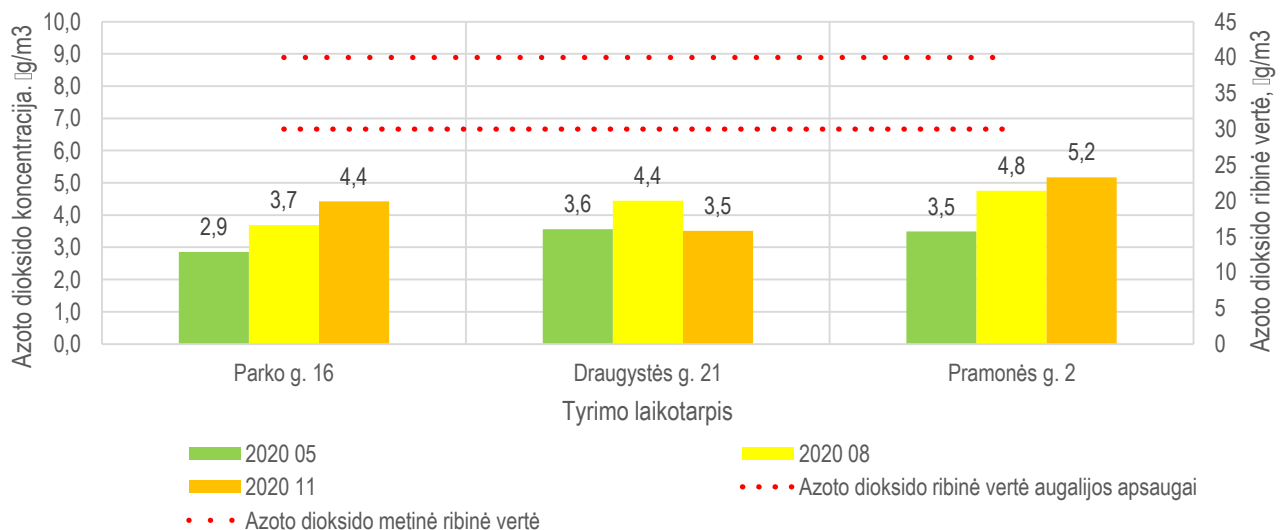
Pramonės g. sankryža), T8 (Krašto kelio Dūkštas–Visaginas Nr. 113 ir Energetikų g. sankryža) ir T9 (Taikos pr. 10).

Tyliojoje viešojoje zonoje maksimalaus triukšmo viršijimas buvo nežymus tik 0,2 dB (leistina maksimalaus triukšmo riba 55 dB).

Tuo tarpu, kitose tyrimo vietose maksimalaus triukšmo lygio ribos – 65 dB viršijimai siekė nuo 0,1 iki 13,7 dB. Didžiausi viršijimai nustatyti 2020 08 tiriamuoju laikotarpiu T1 ir T4 tyrimo vietose, atitinkamai 13,7 ir 12,8 dB. Abu viršijimai nustatyti tiriamuoju laikotarpiu 2020 08. T8 tyrimo vietoje nustatytas maksimalaus triukšmo viršijimas siekė nuo 0,1 iki 8,1 dB. Viršijimai fiksuoti visais tyrimo laikotarpiais ir tik 2020 08 laikotarpiu užfiksuotas 8,1 dB viršijimas. Kitais laikotarpiais viršijimas nežymus. Tyrimo vietoje T7 nustatytas maksimalaus triukšmo viršijimas siekia iki 2 dB (tiriamasis laikotarpis 2020 12). Taip pat, nežymus viršijimas nustatytas T9 tyrimo taške – 0,2 dB.

5. APLINKOS ORO MONITORINGO REZULTATAI UŽ 2020 METUS

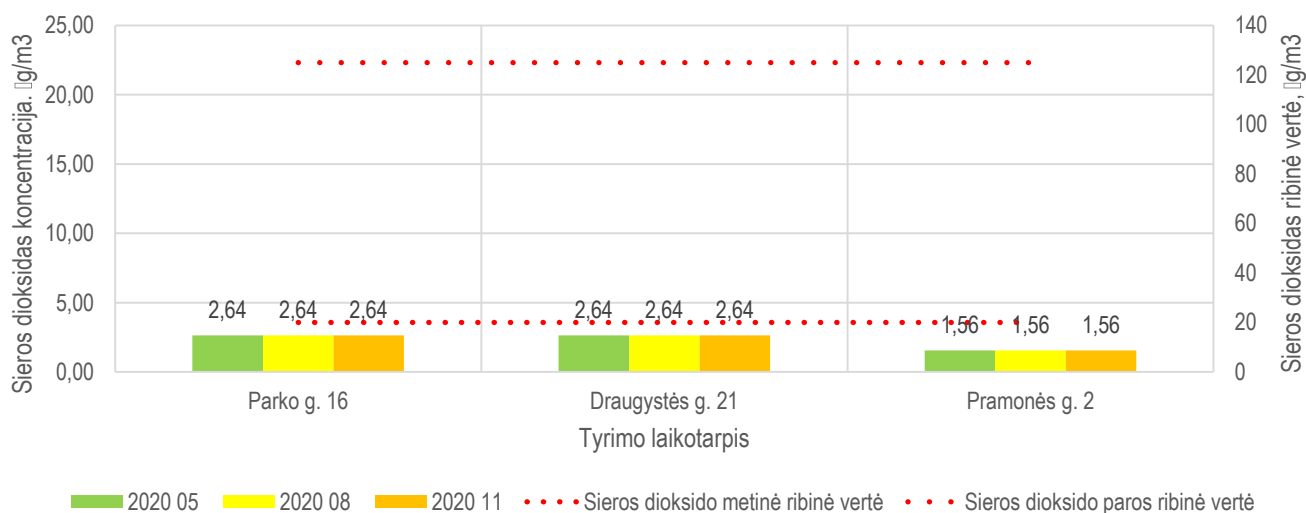
Remiantis tyrimo duomenimis aplinkos oro kokybės vertinimo vietose azoto dioksido koncentracija neviršijo leistinų verčių. Nustatyta, kad maksimali azoto dioksido koncentracija aplinkos ore siekė iki 5,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Metinės ribinės vertės dalimis tai sudarė iki 17,3 %, o augalijos apsaugai iki 13 % ribinės vertės.



5.1 pav. Azoto dioksido koncentracija aplinkos ore

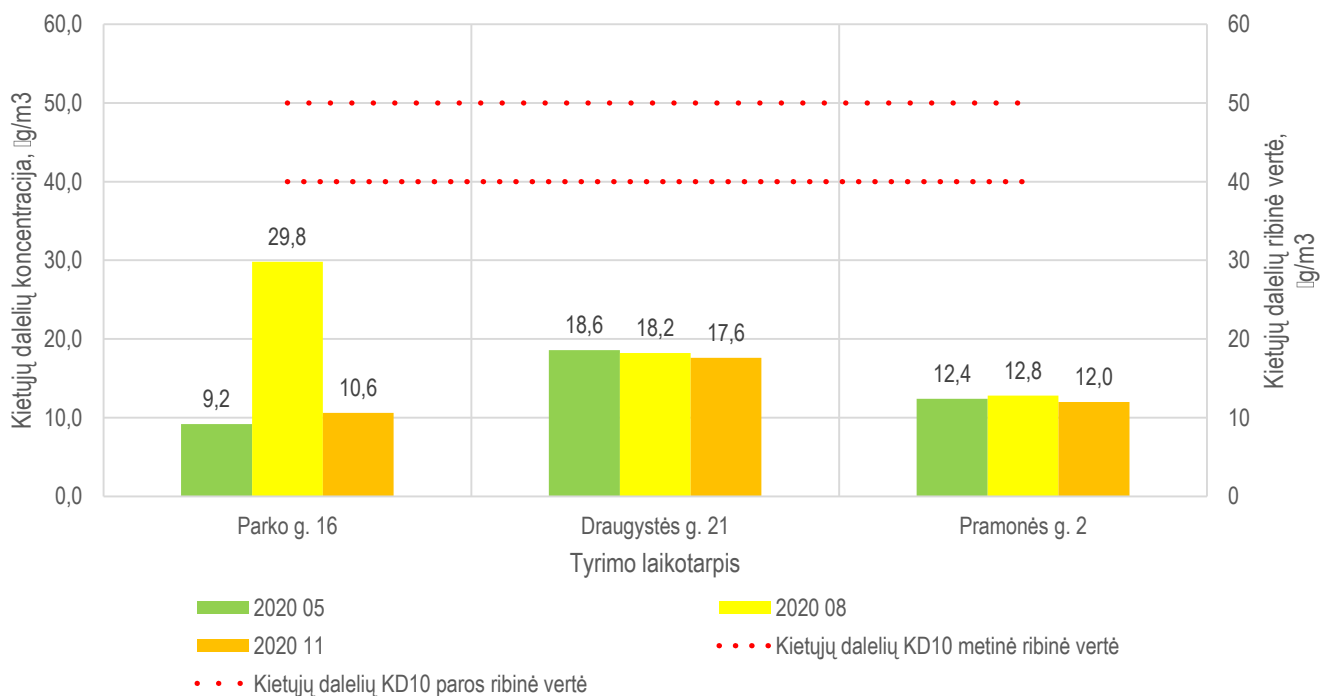
Tiriamuoju laikotarpiu 2020 05 nustatyta azoto dioksido koncentracija buvo mažiausia ir kito nuo 2,9 iki 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sieros dioksido koncentracijos aplinkos ore visose tyrimo vietose buvo ties nustatymo riba nuo 1,56 iki 2,64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



5.2 pav. Sieros dioksido koncentracija aplinkos ore

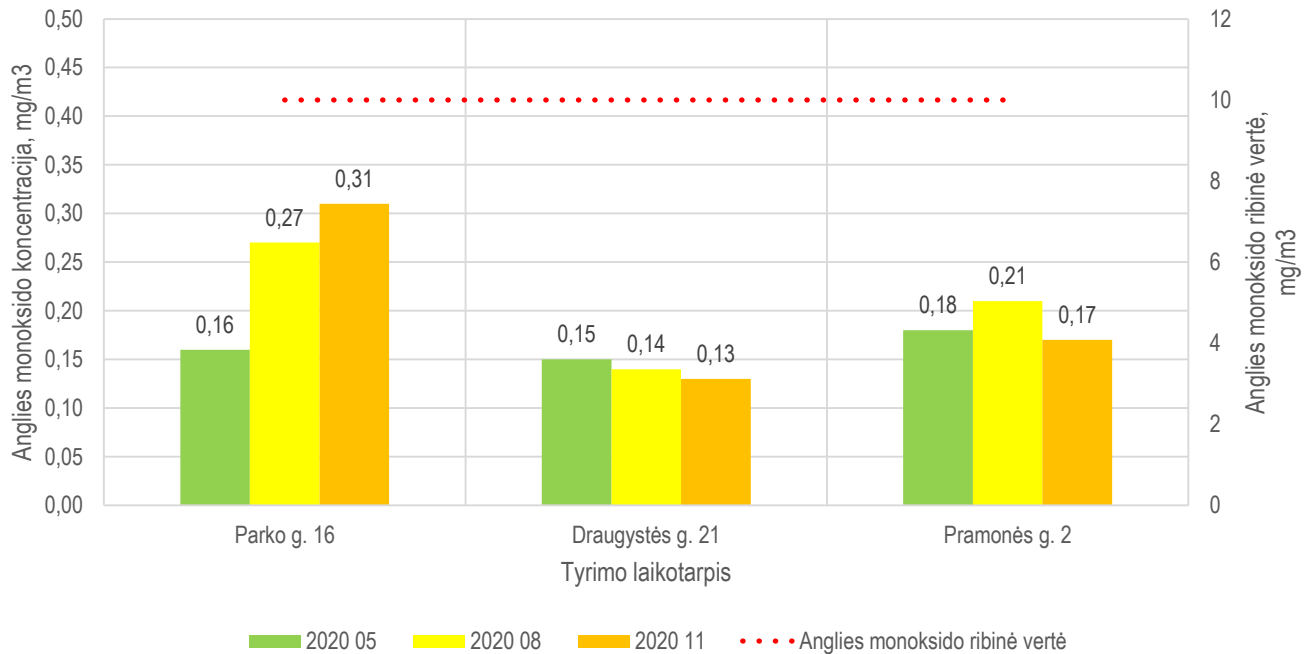
Kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija aplinkos ore tiriamaisiais laikotarpiais nesiekė ribinės vertės. Maksimali kietųjų dalelių vertė, siekianti $29,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nustatyta Parko g. esančioje tyrimo vietoje. Metinės ribinės vertės dalimis ši kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore sudarė iki 74,5 %. Tačiau, 2020 08 ir 2020 08 tyrimo laikotarpiais kietųjų dalelių koncentracija šioje tyrimo vietoje buvo mažiausios.



5.3 pav. Kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija aplinkos ore

Draugystės g. tyrimo vietoje nustatyta kietųjų dalelių koncentracija tiriamaisiais laikotarpiais išliko panaši ir kito nuo 17,6 iki 18,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pramonės g. tyrimo vietoje kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore taip pat kito nežymiai nuo 12 iki 12,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Anglies monoksido koncentracija aplinkos ore Parko g. tyrimo vietoje kito nuo 0,16 iki 0,31 mg/m^3 . Maksimali anglies monoksido koncentracija nustatyta 2020 11 tyrimo laikotarpiu. Nustatyta vertė sudaro 3,1 % ribinės vertės.

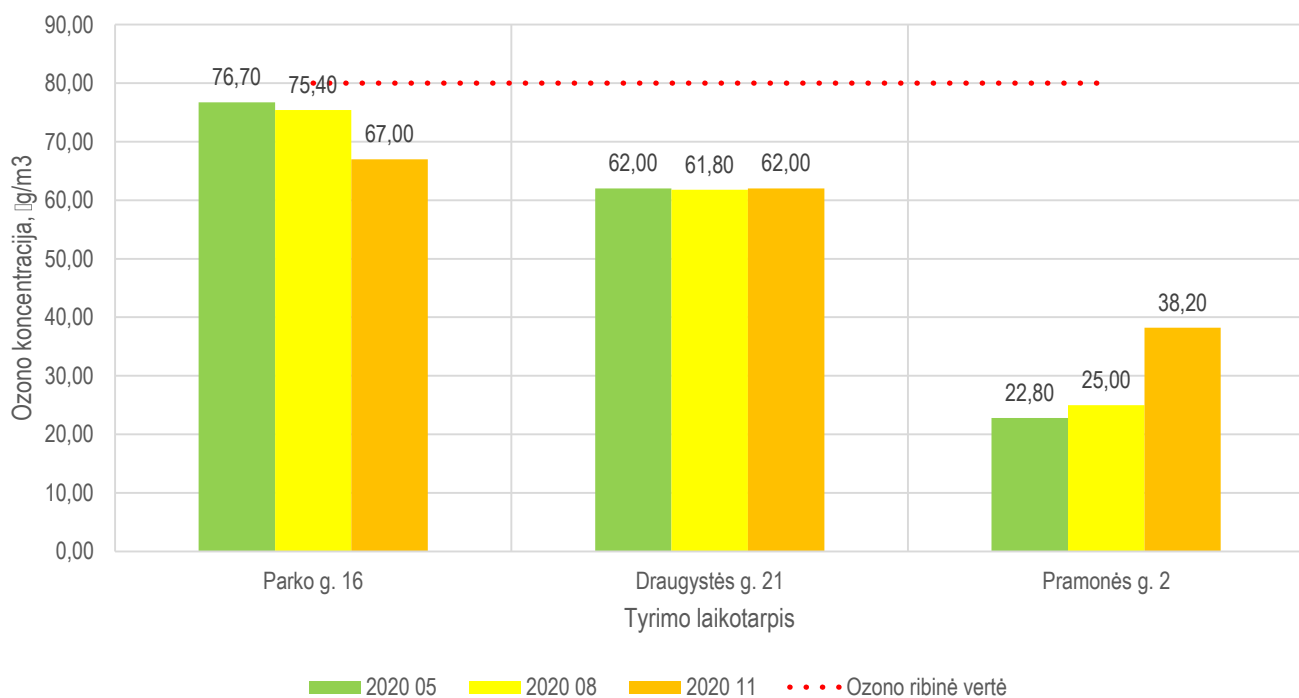


5.4 pav. Anglies monoksido koncentracija aplinkos ore

Draugystės g. tyrimo vietoje nustatyta anglies monoksido koncentracija tyrimo laikotarpiais išliko panaši ir kito nežymiai (nuo 0,13 iki 0,15 mg/m^3). Pramonės g. tyrimo vietoje taip pat nenustatytas anglies monoksido koncentracijos padidėjimas. Anglies monoksido koncentracija šioje tyrimo vietoje kito nuo 0,17 iki 0,21 mg/m^3 . Draugystės ir Pramonės g. tyrimo vietose anglies monoksido koncentracija aplinkos ore kito nuo 1,5 iki 2,1 % ribinės vertės.

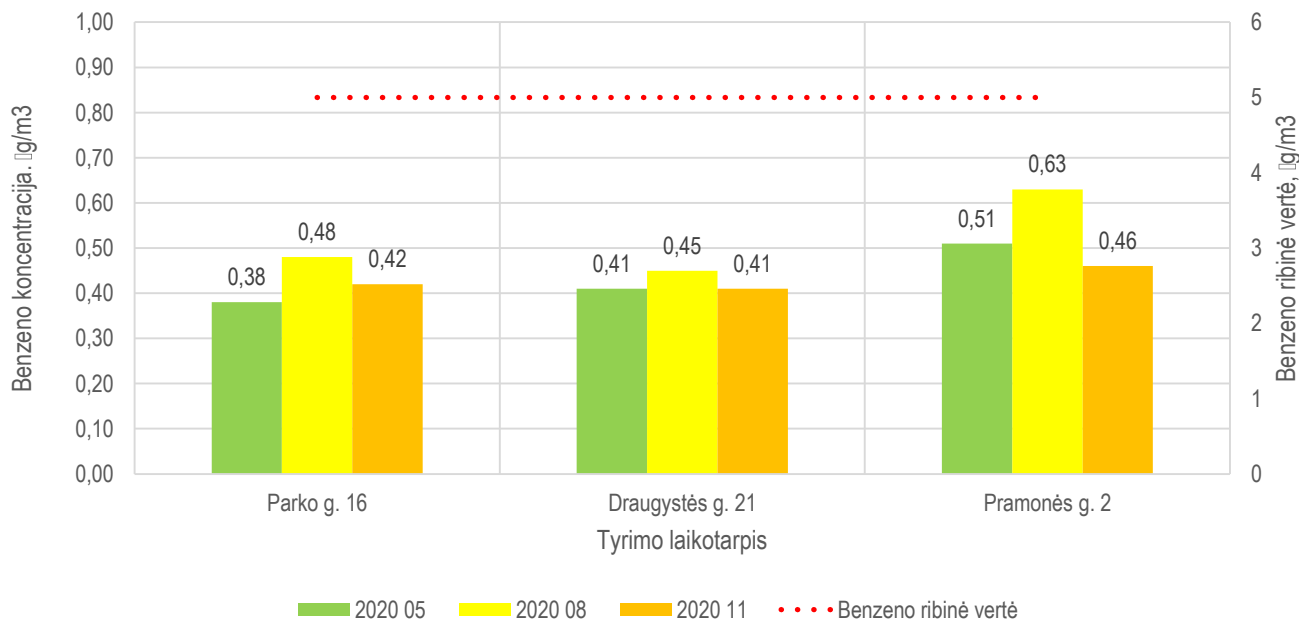
Remiantis tyrimo duomenimis ozono koncentracija aplinkos ore aukščiausia Parko g. aplinkos ore. Maksimali ozono koncentracija nustatyta 2020 05 tyrimo laikotarpiu - 76,70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (95,9 % ribinės vertės). 2020 08 tyrimo laikotarpiu nustatyta ozono koncentracijos ribinės vertės dalis siekė – 94,3 %.

Draugystės g. aplinkos ore nustatyta ozono koncentracija aplinkos ore visais tyrimo laikotarpiais buvo panaši ir kito nuo 61,8 iki 62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pramonės g. tyrimo vietoje ozono koncentracija aplinkos ore tyrimo laikotarpiais kito nuo 22,8 iki 38,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimali ozono koncentracija šioje tyrimo vietoje nustatyta 2020 11 tyrimo laikotarpiu (47,8 % ribinės vertės).



5.5 pav. Ozono koncentracija aplinkos ore

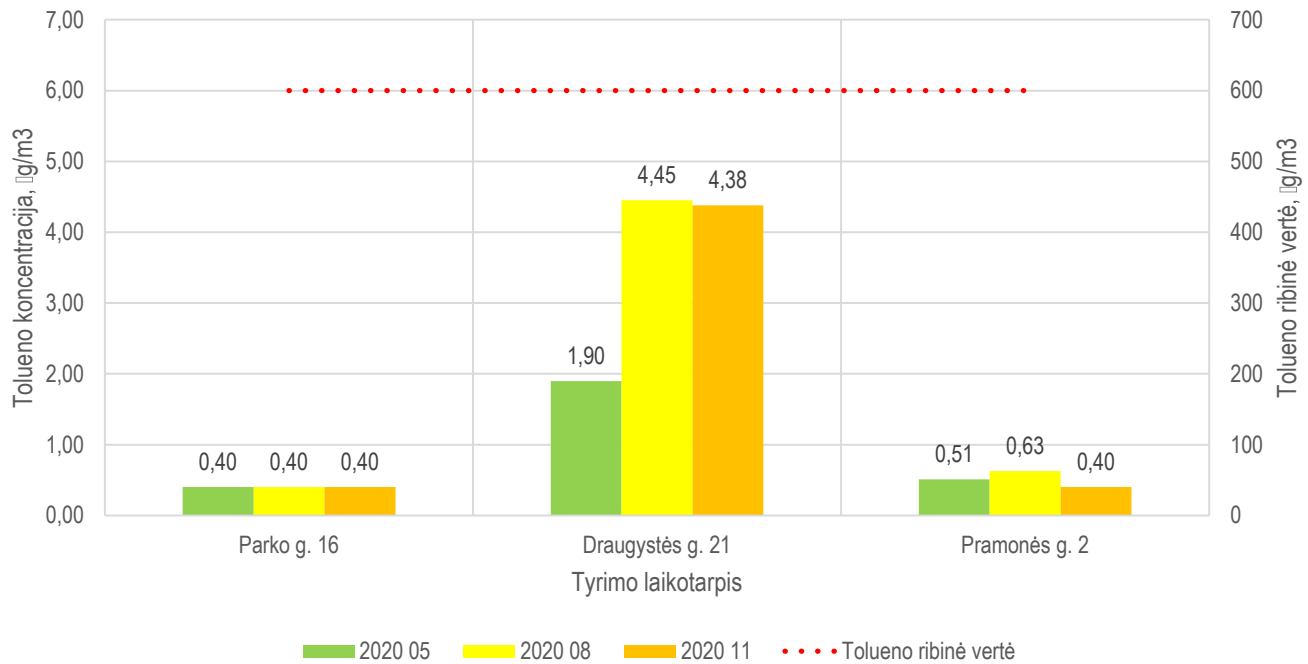
Benzeno koncentracija Parko ir Draugystės g. aplinkos ore kito nuo 0,38 iki 0,48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Benzeno ribinės vertės dalis šiose tyrimo vietose siekė iki 9,6 %.



5.6 pav. Benzeno koncentracija aplinkos ore

Pramonės g. aplinkos ore 2020 08 tyrimo laikotarpiu nustatyta maksimali benzeno koncentracija – 0,63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ribinės vertės dalis siekia iki 12,6 %). Kitais tyrimo laikotarpiais benzeno koncentracija kito nuo 0,46 iki 0,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

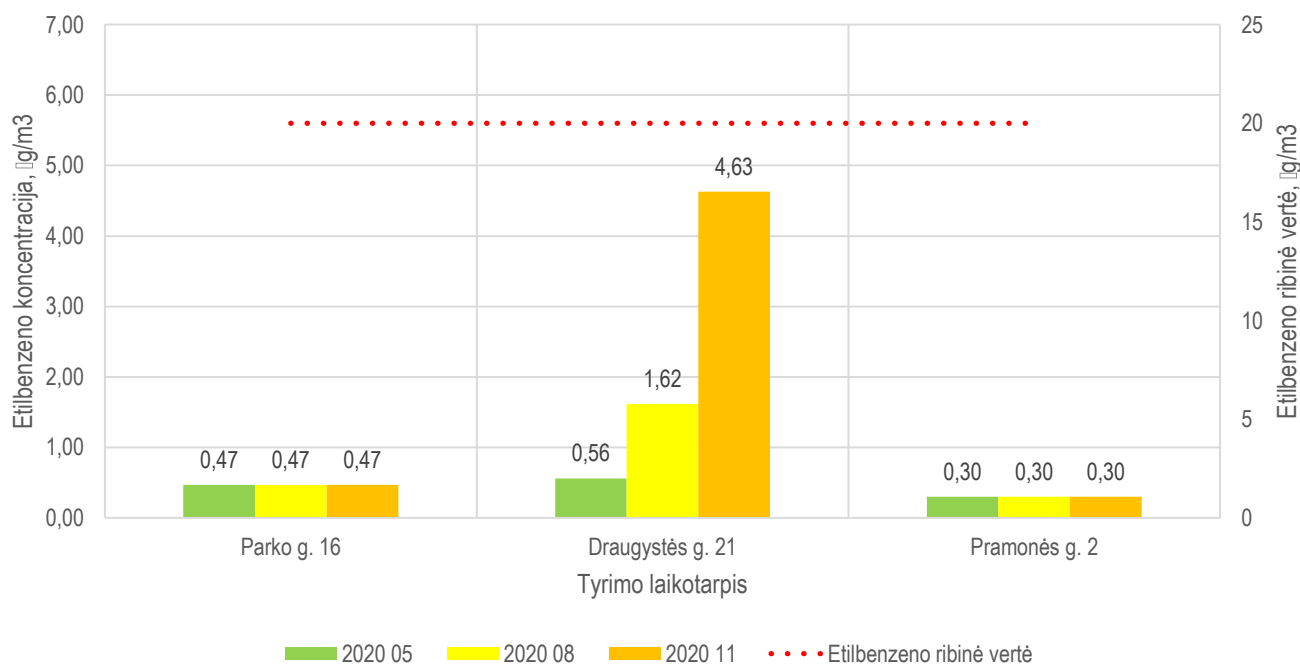
Tolueno koncentracija Parko g. tyrimo vietoje buvo lygi ties nustatymo riba – 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pramonės g. aplinkos ore nustatyta tolueno koncentracija buvo arti nustatymo ribos. Tik 2020 05 ir 2020 08 tyrimo laikotarpiais nustatyti tolueno taršos pėdsakai. Atitinkamai ribinės vertės dalis šiuose tyrimo laikotarpiose buvo lygi iki 0,1 %.



5.7 pav. Benzeno koncentracija aplinkos ore

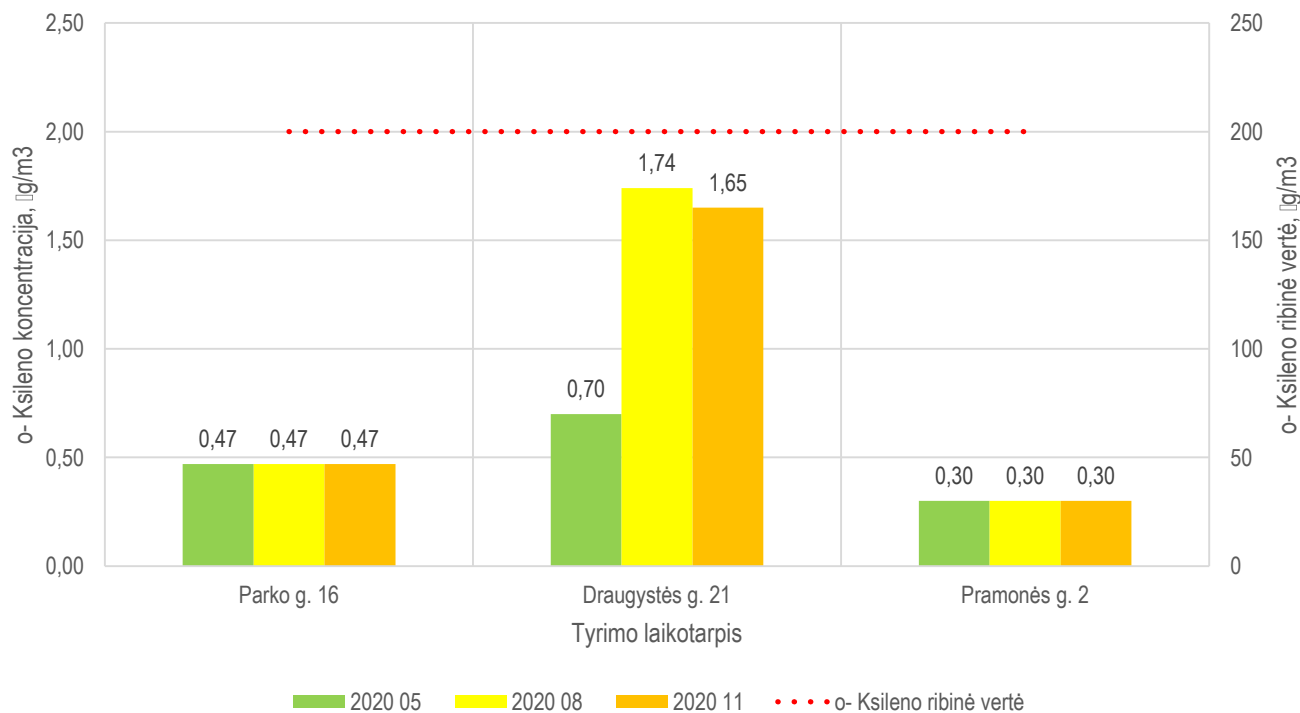
Draugystės g. tyrimo vietoje tolueno koncentracija aplinkos ore 2020 08 ir 2020 11 tyrimo laikotarpiais buvo maksimali ir siekė iki 0,74 % ribinės vertės. 2020 05 tyrimo laikotarpiu tolueno koncentracija siekė tik 0,32 % ribinės vertės.

Etilbenzeno taršos Parko g. ir Pramonės g. tyrimo vietose nenustatyta. Atlikti tyrimai rodo etilbenzeno vertes ties nustatymo riba 0,3 - 0,47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tauo tarpu, Draugystės g. aplinkos ore nustatyta etilbenzeno koncentracija kito nuo 0,56 iki 4,63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimali etilbenzeno vertė nustatyta 2020 11 tyrimo laikotarpiu ir lygi – 23,2 % ribinės vertės. 2020 08 tyrimo laikotarpiu nustatytos etilbenzeno koncentracijos ribinės vertės dalis siekia - 8,1 %.



5.8 pav. Etilbenzeno koncentracija aplinkos ore

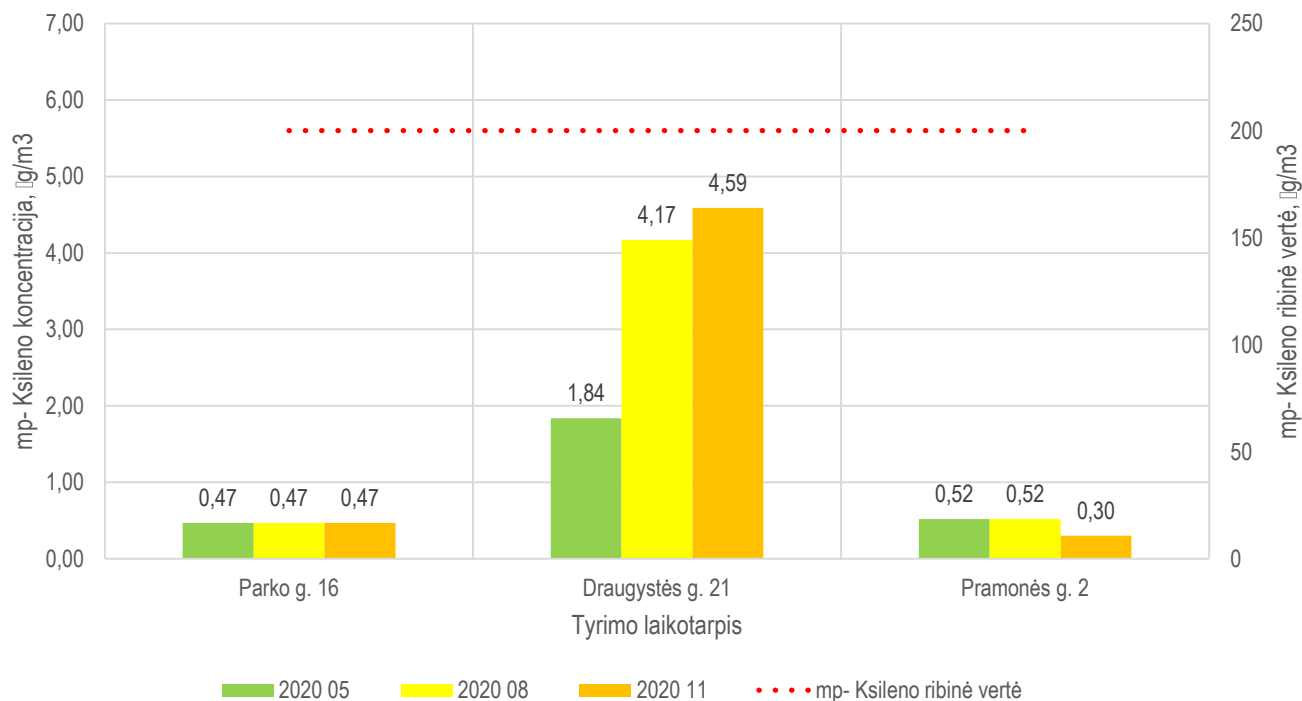
Remiantis tyrimo duomenimis nustatyta o- ksileno koncentracija tik Draugystės g. aplinkos ore. Parko ir Pramonės g. aplinkos ore o- ksileno vertės ties nustatymo riba 0,3 – 0,47 µg/m³.



5.9 pav. o- Ksileno koncentracija aplinkos ore

Kaip ir etilbenzeno atveju o- ksileno vertės buvo aukščiausios 2020 08 ir 2020 11 tyrimo laikotarpiais. Ribinės vertės dalis siekia iki 0,87 %. Mažiausia o- ksileno koncentracija nustatyta 2020 05 tyrimo laikotarpiu – 0,35 % ribinės vertės.

mp- Ksileno koncentracija aplinkos ore panašiai kaip ir o- ksileno atveju Parko g. yra ties aptikimo riba. Nežymus mp ksileno kiekis nustatytas Pramonės g. aplinkos ore 2020 05 ir 2020 08 tyrimo laikotarpiais.



5.10 pav. mp- Ksileno koncentracija aplinkos ore

Draugystės g. aplinkos ore nustatyta mp- ksileno koncentracija kito nuo 1,84 iki 4,59 µg/m³. Aukščiausios mp- ksileno vertės nustatytos 2020 08 ir 2020 11 tyrimo laikotarpiais. Ribinės vertės dalis siekia nuo 2,1 iki 2,3 %. 2020 05 tyrimo laikotarpiu nustatyta mp ksileno koncentracija siekia 1,84 µg/m³ arba 0,92 % ribinės vertės.

5. APLINKOS MONITORINGO PROGRAMOS ĮGYVENDINIMO GRAFIKAS

Aplinkos oro kokybė tiriama metų ketvirčio viduryje. Paviršinio vandens mėginiai imami ir analizuojami metų ketvirčio viduryje. Triukšmo matavimai atliekami pavasario, vasaros ir rudens sezonų metu trimis laiko paros periodais: 7–19 val., 19–22 val., 22–7 val. Aplinkos monitoringo programos Visagino savivaldybės teritorijoje įgyvendinimo grafikas pateikiamas 8.1 lentelėje.

8.1 lentelė. Aplinkos oro monitoringo programos įgyvendinimo Visagino savivaldybėje 2019–2023 m. grafikas

Monitoringo vietų skaičius	Stebimi parametrai	Stebėjimų periodiškumas	Matavimo metodai ir procedūros
Aplinkos oro monitoringas			
3 taškai	NO ₂ , SO ₂ , LOJ, KD ₁₀ , O ₃ , CO	4 kartus per metus, skirtingais metų sezonais	Programoje numatyti Metodai ir procedūros
Vandens monitoringas			
Paviršinio vandens monitoringas			
5 taškai: • 2 taškai upėje • 3 taškai ežeruose	o <u>upėse</u> : temperatūra, ištirpusio deguonies kiekis, suspenduotos medžiagos, BDS ₇ ; fosfato kiekis; nitrato kiekis; nitratų kiekis, amonio kiekis; P _{bendras} ir N _{bendras} o <u>ežeruose</u> : temperatūra; BDS ₇ ; P _{bendras} ir N _{bendras} Mėginių ėmimo metu registruojama aplinkos oro temperatūra	4 kartus per metus, skirtingais metų sezonais	Programoje numatyti Metodai ir procedūros
Maudyklų vandens monitoringas			
1 taškas	žarninių enterokokų (<i>Intestinal Enterococci</i>) kolonijas sudarančių vienetų skaičių 100 ml; žarninių lazdelių (<i>Escherichia coli</i>) kolonijas sudarančių vienetų skaičių 100 ml; nuolaužos, plūduriuojančios medžiagos, dervų likučiai, stiklas, plastikas, guma ir kitos atliekos	Per maudymosi sezoną (nuo birželio 1 d. iki rugsėjo 15 d.) turi būti paimta ir ištirta ne mažiau kaip 8 mėginiai, įskaitant ir pirmą mėginį prieš sezono pradžią	Programoje numatyti Metodai ir procedūros
Triukšmo monitoringas			
9 taškai	Ekvivalentinis ir maksimalus garso lygis	Pavasario, vasaros ir rudens metu trimis laiko paros periodais: 7–19 val., 19–22 val., 22–7 val.	Programoje numatyti Metodai ir procedūros

6. MONITORINGO TYRIMO REZULTATŲ IŠVADOS

1. Remiantis paviršinio vandens telkinių monitoringo rezultatais nustatyta, kad upių ekologinės būklės klasė pagal BDS₇, nitrata, amonj, bedrajį azotą ir fosforą atitinka kaip labai gera. Vieninteliai parametrai pagal kuriuos upių būklė vertinama kaip vidutinė tai deguonies sotis ir fosfatas. Tuo tarpu tvenkinių ekologinio potencialo klesė maksimalus pagal vertinamus parametrus atitinka daugelyje tvenkinių. Vieninteliame Eglinio ežere ekooginės būklės klasė pagal bendrajį fosforą lygi vidutinei.
2. Aplinkos triukšmo monitoringo duomenimis nustatyta, kad tyliojoje viešojoje zonoje ties VŠĮ Visagino ligonine ekvivalentinis triukšmo lygis nebuvo viršytas. Nustatyti vienkartiniai maksimalaus triukšmo lygio viršijimai dienos ir nakties metu. Tačiau, šie viršijimai nėra dideli ir siekia iki 1,5 dB.
3. Kitose aplinkos triukšmo tyrimo vietose nustatyti ekvivalentinio ir maksimalaus triukšmo lygio viršijimai. Ekvivalentinis triukšmo lygis viršytas ties Taikos pr. (krašto kelio *Dūkštas–Visaginas* (Nr. 113)), Stabatiškių g. (krašto kelio *Visaginas–Ignalinos AE* (Nr. 177)) ir Pramonės g. sankryža, Karlių k. Viršijimai nustatyti dienos ir vakaro metu ir siekia iki 1,4 dB. Tuo tarpu maksimalaus triukšmo lygio viršijimai siekė net iki 15,2 dB ir nustatyti dienos vakaro ir nakties metu. Vakaro metu ženklūs viršijimai nustatyti Taikos pr. 10 esančioje tyrimo vietoje (viršyta iki 3,9 dB). Nakties metu leistinas maksimalaus triukšmo lygis ženkliai viršytas Vilties g. 5 bei krašto kelio *Dūkštas–Visaginas* Nr. 113 ir Energetikų g. sankryžoje esančiose tyrimo vietose. Viršijimo lygis siekė iki 13,7 dB.
4. Aplinkos oro taršos tyrimo duomenimis nustatyta, kad oro kokybės ribinės vertės nebuvo viršytos. Maksimali azoto dioksido vertė siekė iki 5,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Pramonės g. tyrimo vieta). Kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore maksimali vertė siekianti 29,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nustatyta Parko g. tyrimo vietoje. Kitose tyrimo vietose kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekė nuo 12,8 iki 18,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Atitinkamai Pramonės ir Draugystės g. tyrimo vietos). Vidutinė anglies monoksido koncentracija aplinkos ore Parko g. tyrimo vietoje siekė 0,16 mg/m^3 . Draugystės ir Pramonės g. vidutinė anglies monoksido vertė lygi atitinkamai 0,21 ir 0,2 mg/m^3 . Sieros dioksido tiriamaisiais laikotarpiais nenustatyta. Koncentracija aplinkos ore buvo remiau nustatymo ribos.

LITERATŪRA

1997 m. lapkričio mėn. 20 d. Lietuvos Respublikos prezidento įstatymas Nr. VIII-529 „Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas“.

2000 m. spalio 30 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 471/582 „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“.

2001 m. gruodžio 11 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“.

2001 m. gruodžio 12 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“.

2004 m. rugpjūčio 16 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-436 „Dėl Bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“.

2004 m. spalio 26 d. Lietuvos Respublikos prezidento įstatymas Nr. IX-2499 „Triukšmo valdymo įstatymas“.

2005 m. gruodžio 21 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“.

2006 m. vasario 15 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2006/7/EB „Dėl maudyklų vandens kokybės valdymo, panaikinanti Direktyvą 76/160/EEB“ (OL 2006 L64).

2006 m. gegužės 17 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“.

2007 m. balandžio 2 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-193 „Dėl paviršinių nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“.

2007 m. balandžio 12 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“.

2008 m. kovo 20 d. Visagino savivaldybės tarybos sprendimas Nr. TS-49 „Renginių organizavimo Visagino viešosiose vietose taisyklės“.

2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2008/50/EB „Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje“ (OL 2008 L 152, p. 1).

2008 m. gruodžio 18 d. Visagino savivaldybės tarybos sprendimas Nr. TS-199 „Dėl tyliųjų viešųjų zonų nustatymo Visagino savivaldybės teritorijoje“.

2009 m. spalio 8 d. Visagino savivaldybės tarybos sprendimas Nr. TS-211 „Triukšmo prevencijos Visagino savivaldybės viešosiose vietose taisyklės“.

2012 m. vasario 20 d. Lietuvos Respublikos Sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-138 „Dėl stebimų lietuvių maudyklų sąrašo patvirtinimo“.

2013 m. sausio 31 d. Visagino savivaldybės tarybos sprendimas Nr. TS-5 „Dėl Visagino savivaldybės triukšmo prevencijos zonų patvirtinimo“.

Aplinkos apsaugos agentūra www.gamta.lt

Arustienė, J.; Kriukaitė, J. 2011. Klimato pokyčių įtaka požeminio vandens ištekliams. *Lietuvos požeminio vandens monitoringas 2005–2010 metais ir kiti hidrogeologiniai darbai*, Lietuvos geologijos tarnyba, 162 p.

- Baltrėnas, P.; Vaitiekūnas, P.; Vasarevičius, S.; Jordaneh, S. 2008. Automobilių išmetamų dujų sklaidos modeliavimas. *Journal of environmental engineering and landscape management*. 16(2): 65–75.
- Federal highway administration <http://www.fhwa.dot.gov/environment/high/contents.htm>.
- Utenos regiono aplinkos apsaugos departamento duomenys.
- LAND 26-98/M-06 „Aplinkos oras. Dulkių (kietųjų dalelių) koncentracijos nustatymas. Svorio metodas“.
- LAND 38-2000. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. Rankinis spektrometrinis metodas.
- LAND 39-2000. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
- Lietuvos geologijos tarnyba www.lgt.lt
- Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuotinės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
- Lietuvos higienos norma HN 92:2018 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“.
- Lietuvos oro kokybės monitoringo sistemos modernizavimas naudojant difuzinius ėmiklius. 2012. passam ag. 197 p.
- LST EN 12341:2014 „Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD10 arba KD2,5 masės koncentracijai nustatyti“.
- LST EN 13528–1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“.
- LST EN 13528–2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“.
- LST EN 13528–3:2004 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“.
- LST EN 14212:2012 „Aplinkos oras. Standartinis sieros dioksido koncentracijos matavimo metodas, taikant ultravioletinę fluorescenciją“.
- LST EN 14625:2012 „Aplinkos oras. Standartinis ozono koncentracijos matavimo metodas, taikant ultravioletinę fotometriją“.
- LST EN 14626:2012 „Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją“.
- LST EN 1899-1:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS<(Index)n>) nustatymas. 1 dalis. Skiedimo ir sėjimo, pridėjus alitiokarbamido, metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas).
- 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).
- LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas (ISO 6777:1984).
- LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.
- LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997).
- LST EN ISO 13395:2000. Vandens kokybė. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
- LST EN ISO 5667-1:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo nurodymai (ISO 5667-1:2006).

LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).

LST EN ISO 5667-6:2017. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Mėginių ėmimo iš upių ir upelių nurodymai (ISO 5667-6:2014).

LST EN ISO 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).

LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdata (ISO 6878:2004).

LST EN ISO 7899-1+AC:2000. Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 1 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 7899-1:1998).

LST EN ISO 7899-2:2001. Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas ir skaičiavimas. 2 dalis. Membraninio filtravimo metodas (ISO 7899-2:2000).

LST EN ISO 9308-2:2014. Vandens kokybė. Žarninių lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 2 dalis. Tikimiausiojo skaičiaus metodas (ISO 9308-2:2012).

LST EN ISO 9308-3+AC:2000. Vandens kokybė. *Escherichia coli* ir koliforminių bakterijų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 3 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 9308-3:1998).

LST ISO 10473:2001. „Aplinkos oras. Kietųjų dalelių masės nustatymas ant filtro. Beta spinduliuotės absorbcijos metodas“.

LST ISO 1996-1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“.

LST ISO 1996-2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“.

LST ISO 4224:2001 „Aplinkos oras. Anglies monoksido nustatymas. Nedispersinis infraraudonosios spektroskopijos metodas“

LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.

LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.

LST ISO 7996:1999. Aplinkos oras. Azoto oksidų masės koncentracijos nustatymas. Chemiliuminescencinis metodas.

Priežastys lemiančios automobilių taršos susidarymą. 2008. <http://www.vilniusforum.lt/priezastys-lemiancios-automobiliu-tarsos-susidaryma/>

Sakalauskienė, G.; Valatka, S.; Virbickas, T. 2002. Nuotekų įtaka paviršinių vandenių kokybei bei upių klasifikacija į „lašinius“ ir „karpinius“ vandenį. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 2(20): 3–10.

SĮ „Visagino energija“ duomenys.

Statistikos departamento duomenys. <http://www.stat.gov.lt/>

Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenių kokybės tyrimų metodai. 1 dalis. Cheminiai analizės metodai. Vilnius. 1994.

Visagino aplinkos oro kokybės valdymo programa ir jos įgyvendinimo priemonių planas 2012–2017 metams. 2012. UAB Ekoprojektas. 47 p.

Visagino miesto bendrasis planas. Rengimo etapas. 2 dalis. Sprendiniai. 2008 m. 84 psl.

Visagino savivaldybės bendrojo plano koregavimas. UAB „Urbanistika“. 2016 m. 14 psl.

Visagino savivaldybė. www.visaginas.lt

Visagino savivaldybės aplinkos oro monitoringo ataskaita už 2015 metus. Aplinkos apsaugos institutas.
31 psl.

Visagino savivaldybės aplinkos oro monitoringo ataskaita už 2016 metus. Aplinkos apsaugos institutas.
36 psl.

Visagino savivaldybės aplinkos oro monitoringo ataskaita už 2017 metus. Aplinkos apsaugos institutas.
34 psl.