

**VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETAS
ŽEMĖS ŪKIO AKADEMIJA**

**MOLĖTŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA 2023 metai**

**Pagal VIEŠOJO APLINKOS MONITORINGO PASLAUGŲ PIRKIMO-PARDAVIMO
SUTARTĮ 2023m. balandžio 17 d. Nr. A26-148/M-10-10/23**



**VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETAS
ŽEMĖS ŪKIO AKADEMIJA
STUDENTŲ G. 11, LT-53361 AKADEMIJA, KAUNO RAJ.
TEL. (8 ~ 37) 752 300
HTTPS://ZUA.VDU.LT/**

ATASKAITĄ RENGĖ

1. Laima Česonienė (Paviršinio ir maudyklų vandens monitoringas)
2. Daiva Šileikienė (Aplinkos oro monitoringas ir Elektromagnetinės ir akustinės taršos monitoringas).

TURINYS

IVADAS	6
1. APLINKOS ORO MONITORINGAS	7
1.1 Aplinkos oro monitoringo tikslas ir uždaviniai	7
1.2 Stebimi rodikliai.....	9
1.3 Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas	10
1.4 Metodai ir procedūros	13
1.5 Aplinkos oro monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai	14
1.6 Aplinkos oro monitoringo vykdymo laikotarpiai	15
1.7 Rezultatų vertinimas	16
1.8. Aplinkos oro tyrimų rezultatai	17
1.8.1 Azoto oksidų koncentracijų matavimų rodikliai.....	17
1.8.2 Azoto dioksido NO ₂ koncentracijų rodikliai.....	18
1.8.3 Kietųjų dalelių koncentracijų rodikliai	19
1.8.4 Sieros dioksido (SO ₂) koncentracijų rodikliai	21
1.8.5 Anglies monoksido (CO) koncentracijų rodikliai.....	22
1.8.6 Benzeno koncentracijų rodikliai	23
1.8.7 Tolueno C ₇ H ₈ koncentracijų rodikliai.....	24
1.8.8 Etilenbenzeno C ₈ H ₁₀ koncentracijų rodikliai.....	25
IŠVADOS	26
2.VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS.....	28
2.1 Paviršinių vandens telkinių monitoringas	28
Paviršinių vandens telkinių monitoringo tikslas ir uždaviniai	28
2.2 Stebimi rodikliai ir stebėjimų periodiškumas	28
2.3 Monitoringo vietų parinkimo principai ir išdėstymas.....	29
2.4 Metodai ir procedūros	30
2.5 Paviršinių vandens telkinių monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai	32
2.5. REZULTATAI.....	33
IŠVADOS	40
3.ELEKTROMAGNETINĖS TARŠOS IR AKUSTINĖS TARŠOS MONITORINGO REZULTATAI 41	
3.1 Aplinkos elektromagnetinės taršos stebėsenos tikslas ir uždaviniai.....	41
3.2 Stebimi rodikliai.....	43
3.3 Stebėjimo vietos.....	44
3.4 Metodai ir procedūros	45
3.5 Aplinkos elektromagnetinių laukų intensyvumo vertinimo kriterijai.....	47
3.6 Tyrimų rezultatai.....	48
TYRIMŲ IŠVADA.....	49
4.APLINKOS TRIUKŠMAS.....	49
4.1Triukšmo stebėsenos sąlygos.....	52
4.2 Tyrimų rezultatai.....	55
TYRIMO IŠVADA.....	56

IVADAS

Bendrieji savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatai (toliau – Nuostatai) reglamentuoja savivaldybių aplinkos monitoringo programos turinį, jos rengimo, derinimo, vykdymo, savivaldybių aplinkos monitoringo kontrolės užtikrinimo ir informacijos teikimo tvarką. Savivaldybių aplinkos monitoringas – aplinkos monitoringo sistemos dalis, apimanti savivaldybėms priskirtose teritorijose vykdomus sisteminius gamtinės aplinkos, jos komponentų būklės ir jų sąveikos stebėjimus, antropogeninio poveikio aplinkai vertinimą ir prognozes.

Savivaldybių aplinkos monitoringas skirtas aplinkos būklės kokybei valdyti savivaldybės teritorijoje, kad atlikus stebėjimus būtų gauta išsamesnė, negu gaunama valstybinio aplinkos monitoringo metu informacija apie gamtinės aplinkos būklę, kuria remiantis būtų galima vertinti ir prognozuoti aplinkos pokyčius, galimas pasekmes, nustatyti aplinkos būklės blogėjimo priežastis, rengti rekomendacijas, rengti neigiamo poveikio mažinimo programas ir planus, stebėti programose ir planuose numatytų priemonių įgyvendinimo rezultatus, teikti informaciją apie aplinkos būklę savivaldybės teritorijoje specialistams ir visuomenei, papildyti valstybinio aplinkos monitoringo metu surinktą informaciją apie aplinkos būklę Lietuvos teritorijoje. Savivaldybių aplinkos monitoringo duomenys, atitinkantys reikalavimus, keliamus valstybinio aplinkos monitoringo duomenims, Valstybinio aplinkos monitoringo nuostatų nustatyta tvarka naudojami valstybinio aplinkos monitoringo tikslams.

Molėtų rajono aplinkos stebėsenos programa parengta vadovaujantis LR aplinkos monitoringo įstatymo (Suvestinė redakcija 2023-01-01), LR aplinkos apsaugos įstatymo (Suvestinė redakcija 2020-07-10 - 2020-12-31), LR saugomų teritorijų įstatymo (suvestinė redakcija 2023-11-22 - 2023-12-31), LR žemės gelmių įstatymo (galiojanti suvestinė redakcija nuo 2023-07-01), LR Aplinkos ministro 2021 m. vasario 26 d. įsakymu Nr. D1-117 patvirtintomis bendrosiomis savivaldybių aplinkos monitoringo ir kitų aplinkosaugos srities įstatymų nuostatomis, taip pat atsižvelgiant į Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos, patvirtintos LR Vyriausybės 2003 m. rugsėjo 11 d. nutarimu Nr. 1160, (galiojanti suvestinė nuo 2011 04 08) V skyriaus poskyryje “Aplinkos kokybė” numatytomis priemonėmis ir 121-128 punktuose išvardintais aplinkos būklės rodikliais bei remiantis standartizuotomis ir tarptautiniu mastu pripažintomis aplinkos stebėsenos metodikomis.

1. APLINKOS ORO MONITORINGAS

1.1 Aplinkos oro monitoringo tikslas ir uždaviniai

Nors pastaruosius 10-15 metų teršalų koncentracijos aplinkos ore mažėja, kai kurie teršalai, tokie kaip kietosios dalelės, azoto dioksidas, ozonas, daugelyje Europos šalių vis dar viršija nustatytas ribines vertes. Aplinkos oro tarša yra viena iš reikšmingiausių sveikatos ir aplinkos problemų, todėl aplinkos oro taršos mažinimui turi būti skiriamas ypatingas dėmesys. Europos Sąjungos (toliau – ES) ilgalaikis oro politikos tikslas, nustatytas 7-oje aplinkosaugos veiksmų programoje – pasiekti tokį oro kokybės lygį, kad dėl jo nesusidarytų didelis neigiamas poveikis ir pavojus žmonių sveikatai ir aplinkai. 2018 m. Komisijos komunikate „Sauganti Europa: švarus oras visiems“ (COM(2018) 330 final) (toliau – Komisijos komunikatas „Sauganti Europa: švarus oras visiems“), Europos aplinkos agentūros Oro kokybės Europoje 2017 m. ataskaitoje (EAA Air Quality in Europe – 2017 Report), Ostravos deklaracijoje (EURO/Ostrava 2017/6) teigiama, kad prasta oro kokybė blogina gyvenimo kokybę ir labai brangiai kainuoja ekonomikai, oro tarša išlieka viena pagrindinė su aplinka susijusi ankstyvos mirties priežastis ES, dėl jos pirmiau laiko miršta daugiau kaip 500 tūkst. žmonių per metus, o buitinė (patalpų) oro tarša, sukelta kietojo kuro deginimo šildymui ir maisto gaminimui, yra susijusi su beveik 120 tūkst. ankstyvųjų mirčių regione ir neproporcinga ligų našta tam tikruose regionuose, mažiau turtingose visuomenės dalyse, daugėja įrodymų, kad oro tarša susijusi su gimstamumo mažėjimu, neigiamomis pasekmėmis neurovystymuisi ir kognityvinėmis funkcijomis, padidėjusiu vaikų sergamumu astma ir kai kuriomis kitomis lėtinėmis ligomis.

Remiantis Pasaulio sveikatos organizacijos (toliau – PSO) duomenimis, ekonominiai priešlaikinių mirčių dėl oro taršos kaštai Lietuvoje sudarė apie 9,8 proc. bendrojo vidaus produkto (pagal perkamosios galios paritetą) arba apie 4,71 mlrd. Eurų (2010 m. duomenimis) (Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth, WHO Regional Office for Europe, OECD, 2015, p. 25-27). Komisijos ataskaitoje „ES aplinkos nuostatų įgyvendinimo peržiūra. Šalies ataskaita – LIETUVA“ (SWD(2017) 48final) (toliau – Komisijos 2017 m. ataskaita apie Lietuvą) nurodoma, kad tiesioginiai ekonominiai kaštai, susiję su negalavimais, sukeltais dėl oro taršos, susidaro dėl 488 tūkst. prarastų darbo dienų, kurie darbdaviams kainuoja 37 mln. eurų/metus, sveikatos priežiūros sistemai – daugiau kaip 5 mln. eurų/metus, žemės ūkiui – 17 mln. eurų/metus dėl pasėlių nuostolių. PSO atliktų tyrimų rezultatai parodė, kad be kitų veiksnių (pvz., gyvenimo būdo, triukšmo ir kitų aplinkos veiksnių, taip pat žmogaus genetinės konstitucijos ir kvalifikuotos ir specializuotos medicinos

pagalbos), oro užterštumas turi reikšmingą poveikį priešlaikinių mirčių kiekiui, pvz., dėl išeminės širdies ligos, insulto, lėtinės obstrukcinės plaučių ligos, plaučių vėžio ar vaikų ūmios apatinių kvėpavimo takų infekcijos ir kt. Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, Lietuvoje kraujotakos sistemos ligomis 2016 m. sirgo 10,1 proc. visų sergančiųjų, kvėpavimo sistemos ligomis – 8,1 proc., navikais – 2,7 proc., tarp visų sergančių vaikų net 19,8 proc. sirgo kvėpavimo sistemos ligomis. Mirusiųjų dėl kraujotakos sistemos ligų asmenų skaičius 2016 m. sudarė 56 proc. visų mirčių, mirusiųjų dėl kvėpavimo sistemos ligų skaičius sudarė daugiau kaip 3 proc. visų mirčių, mirusiųjų dėl piktybinių navikų skaičius sudarė daugiau nei 19,9 proc. visų mirčių. Minėti sergamumo skaičiai rodo, jog nepaisant kenksmingų teršalų išmetimo į aplinkos orą mažėjimo tendencijų ilguoju laikotarpiu (2005–2015 m.), didelio neigiamo jų poveikio ir pavojaus žmonių sveikatai problemos Lietuvoje reikalauja papildomų ir kompleksinių sprendimų. Be to, kaip nurodoma Komisijos Pirmojoje švaraus oro apžvalgoje (COM(2018) 446 final) (toliau – Pirmoji švaraus oro apžvalga), 2030 m. teršalų kiekio mažinimo įsipareigojimų įgyvendinimo sąnaudas su kaupu atsveria nauda sveikatai ir žemės ūkiui.

Siekiant mažinti neigiamą teršalų poveikį aplinkai ir žmonių sveikatai, Aplinkos oro apsaugos įstatymo 3 straipsnyje numatyti trys aplinkos oro apsaugos prioritetai: energijos naudojimo veiksmingumo didinimas ir šilumos energijos gamybai naudojamų kuro deginimo įrenginių sukeltos taršos mažinimas griežtinant kietojo kuro vartojimo, kurą deginančių įrenginių eksploatavimo reikalavimus, plėtojant centralizuoto šilumos tiekimo sistemas, teisinėmis ir finansinėmis priemonėmis užtikrinant, kad didinant gyventojų tankumą teritorijose, kuriose galima užtikrinti centralizuotą šilumos tiekimą, nauji šilumos vartotojai šilumos energija būtų aprūpinami centralizuotai arba šilumos energijos gamybai naudotų netaisytas šilumos gamybos technologijas (elektros, saulės, vėjo ar geotermine energija); transporto priemonių sukeltos taršos mažinimas mažinant vidaus degimo varikliais varomų transporto priemonių naudojimą ir didinant elektrinių transporto priemonių naudojimą; geriausių prieinamų gamybos, darnaus susisiekimo paslaugų organizavimo būdų ir technologijų diegimas. Vadovaujantis šiais prioritetais turi būti formuojama aplinkos oro apsaugos sistema. modernizuoti aplinkos oro taršos atskaitomybės ir monitoringo sistemas, didinant jų rezultatų prieinamumą visoms suinteresuotoms šalims, įtraukiant į tai savivaldybių stebėsenos programas. Savivaldybių aplinkos monitoringas (toliau – monitoringas) skirtas aplinkos būklės kokybei valdyti savivaldybės teritorijoje, kad atlikus stebėjimus būtų gauta informacija apie gamtinės aplinkos būklę savivaldybės teritorijoje, kuria remiantis būtų galima vertinti ir prognozuoti aplinkos pokyčius, galimas pasekmes, nustatyti aplinkos būklės

blogėjimo priežastis, rengti rekomendacijas, neigiamo poveikio mažinimo programas ir planus, stebėti programose ir planuose numatytų priemonių įgyvendinimo rezultatus, teikti informaciją apie aplinkos būklę savivaldybės teritorijoje specialistams ir visuomenei, papildyti valstybinio aplinkos monitoringo duomenis. Aplinkos oro užterštumas yra viena pagrindinių aplinkosaugos problemų, todėl oro kokybės gerinimas savivaldybės teritorijoje yra vienas iš svarbiausių aplinkosaugos prioritetų. Siekiant gerinti aplinkos oro kokybę savivaldybės teritorijoje, vykdoma aplinkos oro kokybės stebėseną (monitoringas). Remiantis stebėsenos rezultatais yra rengiamos aplinkos oro kokybės valdymo programos, sudaromi prevencinių priemonių planai numatant įgyvendinti konkrečias oro taršą mažinančias priemones.

Aplinkos oro stebėsenos 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. Tikslas, kad būtų pasiektas toks oro kokybės lygis, dėl kurio nesusidarytų didelis neigiamas poveikis ir pavojus žmonių sveikatai ir aplinkai, nustatomi į atmosferą išmetamų antropogeninės kilmės teršalų – sieros dioksido (SO_2), azoto oksidų (NO_x), azoto dioksido (NO_2), anglies monoksido (CO), nemetaninių lakiųjų organinių junginių (LOJ_{NM}) ir stambiųjų kietųjų dalelių (KD_{10}) – kiekiai leisiantys parengti, priimti ir įgyvendinti oro taršos valdymo programas ir stebėti tų išmetamųjų teršalų kiekius bei jų poveikį aplinkai.

Pagrindiniai uždaviniai:

- kaupiti 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 Molėtų rajono savivaldybės teritorijoje;

1.2 Stebimi rodikliai

Pagal Molėtų rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo paslaugų pirkimo techninę specifikaciją stebimi rodikliai:

1. sieros dioksidas SO_2 ,
2. azoto oksidai NO_x
3. azoto dioksidas NO_2 ,
4. lakūs organiniai junginiai (LOJ - benzenas, toluenas, etilbenzenas.),
5. anglies monoksidas (CO),
6. kietosios dalelės (KD_{10}),
7. kietosios dalelės ($\text{KD}_{2,5}$).

1.3 Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas

Bendru atveju difuziniai ėmikliai teritorijoje išdėstomi pagal šiuos kriterijus:

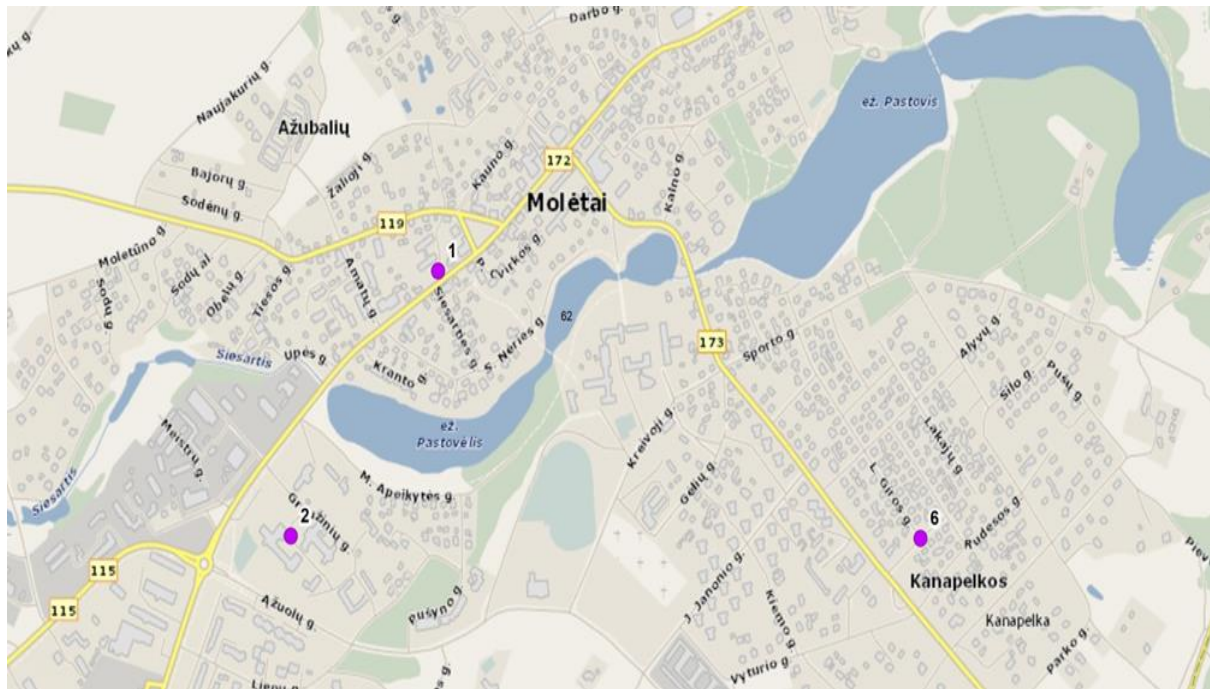
- labiausiai užterštos miesto vietos (t. y. gatvių sankryžos, pasižyminčios didžiausiu autotransporto eismo intensyvumu);
- tankiai apgyvendinti miesto rajonai;
- dažnai žmonių lankomos ir / arba santykinai švarios (rekreacinės) miesto teritorijos;
- užmiesčio teritorija skirtingomis kryptimis nuo miesto.

Pagal Tvarkos aprašo nuostatas:

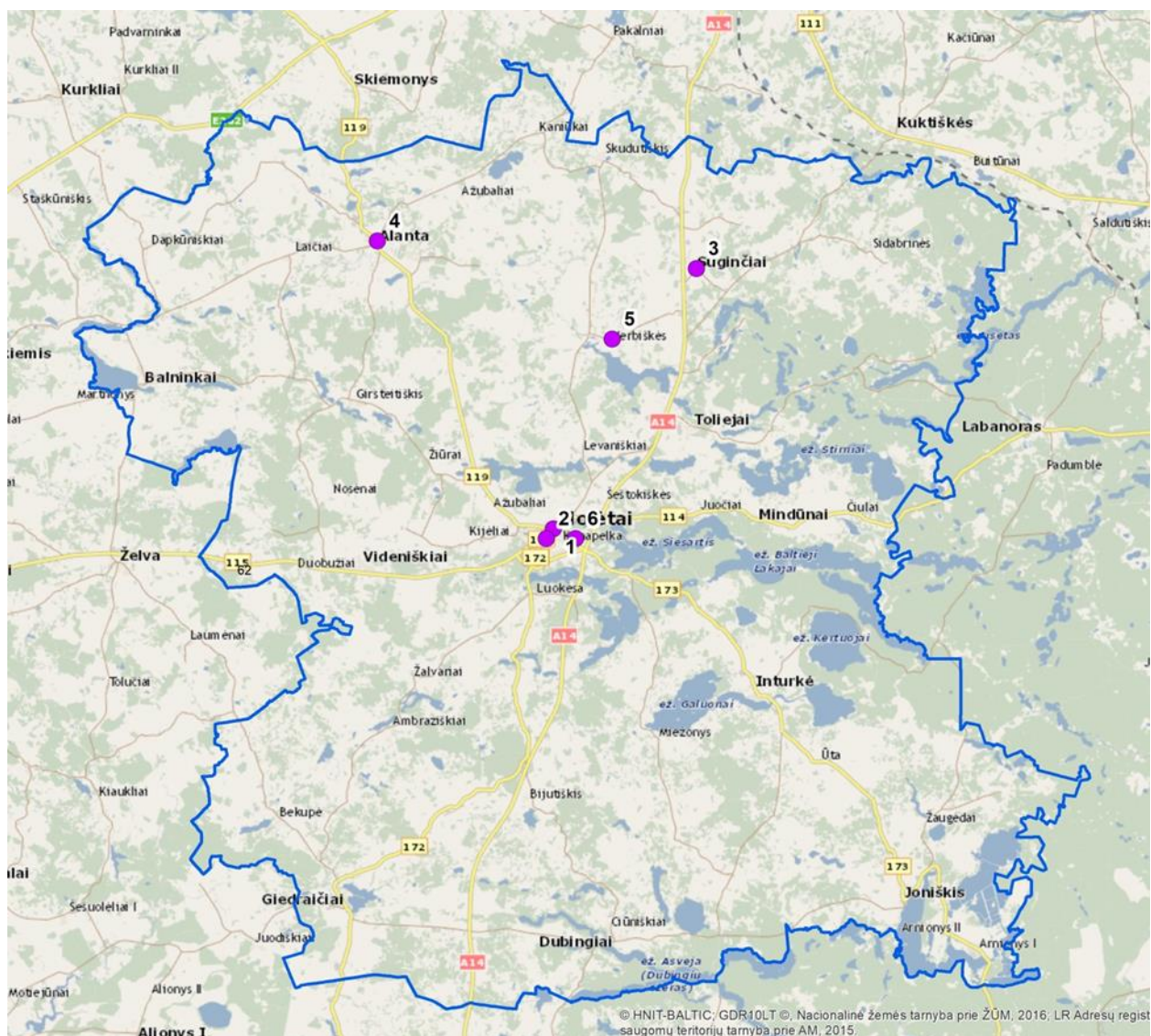
- neturi būti jokių kliūčių oro srautui patekti į ėminių ėmiklio įsiurbiamąją angą (srautas turi būti laisvas ne mažiau kaip 270° skliaute arba 180° – matuojant šalia eile išrikiuotų statinių), ėminių ėmiklis paprastai turi būti už keleto metrų nuo pastato, balkono, medžio ir kitų kliūčių ir bent 0,5 m atstumu iki artimiausio pastato, kai tiriama oro kokybė šalia eile išrikiuotų statinių;
- ėminių ėmiklio įsiurbiamoji anga paprastai įrengiama 1,5 m (kvėpavimo zona) – 4 m aukštyje nuo žemės paviršiaus;
- ėminių ėmiklio įsiurbiamoji anga neturėtų būti prie pat taršos šaltinio, kad į ją tiesiogiai nepatektų vien išmetamieji teršalai, dar nesusimaišę su aplinkos oru;
- ėminių ėmiklio išmetamoji anga turėtų būti tokioje padėtyje, kad iš jos išmestas oras nepatektų į ėminių ėmiklio įsiurbiamąją angą;
- matuojant bet kurią teršalą transporto poveikiui įvertinti, ėminiai 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.

Taip pat rekomenduojama, kad matuojant azoto dioksidą ir anglies monoksidą, įsiurbimo angos būtų ne daugiau kaip 5 m atstumu nuo kelkraščio, o matuojant kietąsias daleles ir benzeną, įsiurbimo angos turėtų būti išdėstytos taip, kad būtų galima apibūdinti oro kokybę užstatytoje vietovėje.

Oro užterštumo tyrimus Molėtų rajono savivaldybės teritorijoje numatoma atlikti 6 matavimo vietose. Siūlomos oro užterštumo tyrimo vietos Molėtų rajono savivaldybėje (mieste ir rajone) pateikiamos 1.1 ir 1.2 paveiksluose.



1.1 paveikslas. Oro užterštumo tyrimo vietos Molėtų mieste



1.2 paveikslas. Oro užterštumo tyrimo vietos Molėtų rajone

Molėtų rajono savivaldybės teritorijoje oro užterštumo tyrimų vietos pateikiamos 1.1 lentelėje. Tyrimo vietos bus įrengtos bent 25 m atstumu nuo nurodytų sankryžų.

1.1 lentelė. Molėtų rajono savivaldybės aplinkos oro kokybės matavimų vietos 2021–2026 metų monitoringo metu (vietovės pavadinimas, pobūdis ir koordinatės)

Vietos žymuo	X	Y	Aplinkos oro matavimų vietovės pavadinimas	Vietovės pobūdis
1.	590049	6122563	Vilniaus g. 57, Molėtai (šalia Vyturėlio vaikų darželio)	Gyvenamoji-visuomeninė
2.	589735	6122109	Molėtų ligoninė/pradinė mokykla	Gyvenamoji-visuomeninė
3.	596670,8	6134625	Suginčiai gyvenvietė prie A14 kelio	Transporto tarša
4.	581906,4	6135912	Alantos seniūnija (Alantos gimnazija) 119 kelias Molėtai	Pramonės tarša

Vietos žymuo	X	Y	Aplinkos oro matavimų vietovės pavadinimas	Vietovės pobūdis
5.	592771,4	6131355	Verbiškių visuomenės centras, Liepų 4, Verbiškės, Molėtų r.	Individualių namų ūkių šildymo tarša
6.	591078,5	6122105	L. Giros g., Molėtai	Transporto tarša

Matavimo vietos Molėtų rajono 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.

1.4 Metodai ir procedūros

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:

Oro užterštumas anglies monoksidu (CO), kietosiomis dalelėmis (KD₁₀), azoto dioksidu (NO₂), sieros dioksidu (SO₂) ir benzeno (C₆H₆) – tirtas difuziniais kaupikliais.

- LAND Aplinkos oras. Dulkių (kietųjų dalelių) koncentracijos nustatymas. Mikroskopinė analizė. VDI 219:2013: Passive Probenahme mit einem Grobstaubsammler zur Charakterisierung von Einzelpartikeln und Berechnung der grössenfraktionierten Massenkonzentration
- ISO 4224:2001. Aplinkos oras. Anglies monoksido nustatymas. Nedispersinis infraraudonosios spektroskopijos metodas.
- EN 14626:2012. Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją.
- CEN/TS 17021:2017 Determination of the mass concentration of sulphur dioxide by instrumental techniques Sieros dioksido koncentracijos matavimo metodas, taikant jonų chromatografiją.
- ISO 17895:2005. LOJ nustatymas, taikant dujų chromatografijos instrumentinę analizę,

Vykdamas aplinkos oro kokybės tyrimus difuziniais ėmikliais Kauno rajono savivaldybės teritorijoje, laikomasi standartų bei difuzinių ėmiklių gamintojo nurodytų reikalavimų:

- 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.

Difuziniai ėmikliai pasirinktose vietose tvirtinami prie gatvių apšvietimo stulpų, 2,5-3,5 m aukštyje. Siekiant užtikrinti duomenų patikimumą, kiekvienoje oro kokybės tyrimų vietoje rekomenduojama eksponuoti po 2 kiekvienam teršalui nustatyti skirtų difuzinių ėmiklių vienetų. 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 rodiklius: oro temperatūrą, drėgmę, slėgį, vėjo kryptį ir greitį.

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

Teršalai nustatomi taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus analizės metodus užsienio laboratorijoje (passam ag, Schellenstrasse 44, 8708 Männedorf, Switzerland, accredited laboratory for air analysis by diffusive samplers according to ISO/IEC 17025), turinčioje tarptautinius sertifikatus, t. y. laboratorija turi turi 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, lakiesiems organiniams junginiams, kietosioms dalelėms, anglies monoksidui.

1.5 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 numatytais metinėmis ribinėmis vertėmis.

Stebėjimų periodiškumas. Remiantis LR Aplinkos apsaugos agentūros rekomendacijomis (Lietuvos aplinkos oro kokybės... 2004) SO₂, NO_x, NO₂, CO, KD₁₀, KD_{2,5}, LOJ koncentracijų matavimai atliekami kiekvieną metų sezoną.

1.6 Aplinkos oro monitoringo vykdymo laikotarpiai

Aplinkos oro matavimai atliekami kiekvieną sezoną.

Visi tyrimai buvo vykdomi tokiais 14 parų laikotarpiais:

- Pavasario sezono metu (2023 gegužės mėn. 01-15 d.d.);
- Vasaros sezono metu (2023 liepos mėn. 17 – 31 d.d.);
- Rudens sezono metu (2023 lapkričio mėn. 03-17 d.d.);
- Žiemos sezono metu (2023 gruodžio 04-18 d.).

1.7 Rezultatų vertinimas

Tirtų oro priemaišų vertinimas atliktas lyginant gautus analizės rezultatus su nustatytomis normomis. KD_{10} , $KD_{2,5}$, NO_2 , SO_2 , CO, LOJ (benzeno) koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis, nustatytomis pagal Europos Sąjungos direktyvos 2008/50/EC reikalavimus (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-611 įsakymas „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. Gruodžio 11 d. Įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ pakeitimo“ (Žin., 2010, Nr. 82-4364)). Gauti rezultatai lyginami su aplinkos oro užterštumo normomis (1.1 lentelė).

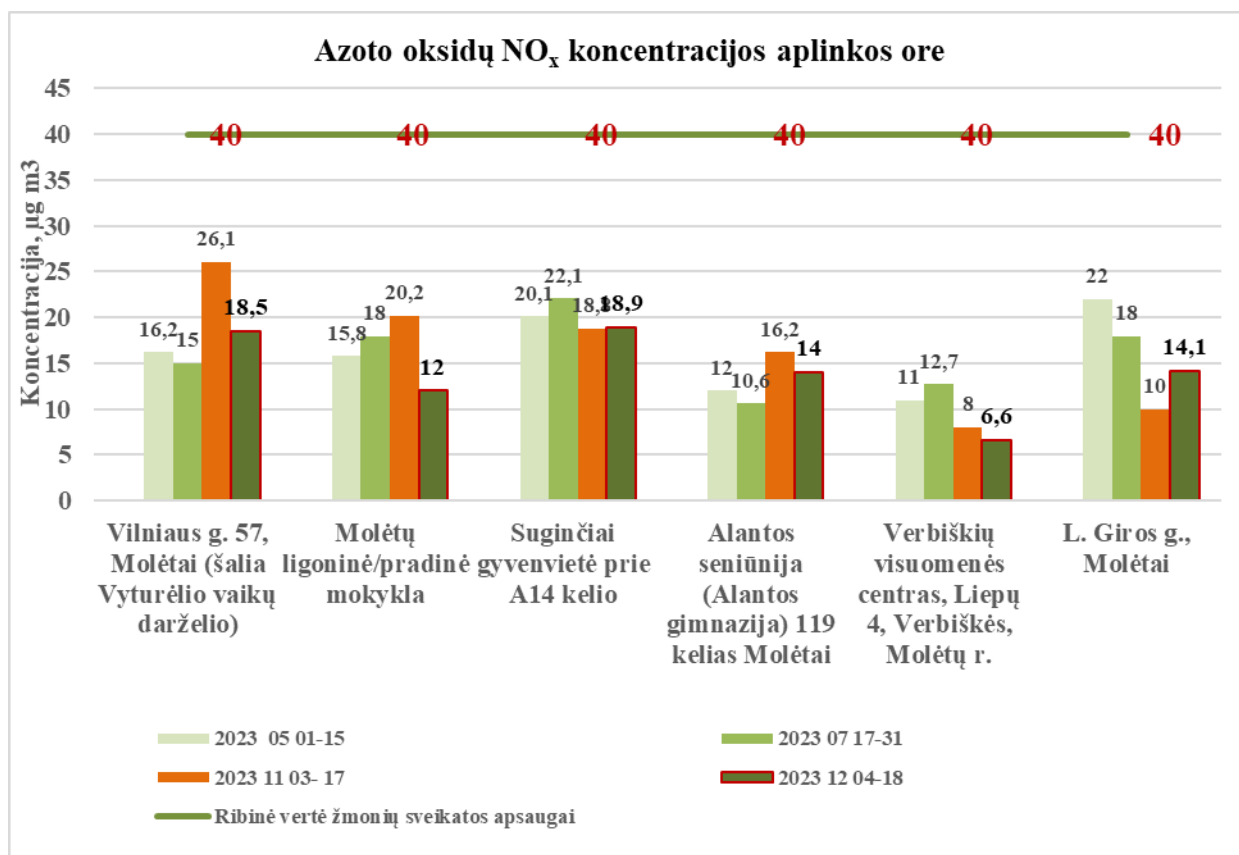
2 lentelė. Aplinkos oro užterštumo normos (LR aplinkos ministro ir LR sveikatos apsaugos ministro įsakymas Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ pakeitimo. 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-611)

Teršalas	Ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kritinis užterštumo lygis, nustatytas augmenijos apsaugai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Azoto oksidai (NO_x)	40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (kalendoriniai metai)	30 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (kalendoriniai metai)
Azoto dioksidas (NO_2)	40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (kalendoriniai metai)	
Kietosios dalelės (KD_{10})	50 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (para) 40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (kalendoriniai metai)	–
Kietosios dalelės ($KD_{2,5}$)	20 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (kalendoriniai metai) 5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Ribinė vertė*	
Sieros dioksidas (SO_2)	125 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (para)	20 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (kalendoriniai metai ir žiema – spalio 1 d. ÷ kovo 31 d.)
Anglies monoksidas (CO)	10 [mg/m^3]	–
Benzenas (C_6H_6)	5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (para)	–

1.8. Aplinkos oro tyrimų rezultatai

1.8.1 Azoto oksidų koncentracijų matavimų rodikliai

Pagrindiniai azoto oksidų susidarymo šaltiniai yra transporto priemonės, kuro deginimo objektai elektros energijai gaminti – šiluminės elektrinės, katilinės, taip pat lokalinės šildymo sistemos – dujinio ir kietojo kuro katilai, boileriai, pastatyti pramoniniuose, administraciniuose, ūkiniuose ir gyvenamuosiuose pastatuose; patys pramoniniai objektai, užsiimantys chemijos gamyba ir naftos perdirbimu bei kiti įvairūs mechanizmai, kurių veikimo principas užtikrinamas deginant kurą. Rūpinimosi azoto oksidų kiekiu aktualumas yra pagrįstas 2030 m. azoto oksidų išmetimų mažinimo įsipareigojimais, išdėstytais Nacionalinių išmetamų teršalų ribų direktyvoje (ES) 2016/2284. Norint įgyvendinti Lietuvos priimtus įsipareigojimus iki 2030 m., reikia sumažinti NO_x išmetimų į atmosferą kiekį nuo 30 proc. iki 50 proc. lyginant su dabartiniu lygiu. Savivaldybių lygmeniu vykdomi matavimai leidžia spręsti taršos azoto oksidais lygį ir taikyti sprendinius taršos mažinimui. Gauti keturių sezonų rezultatai pateikiami 1.8.1 paveiksle.



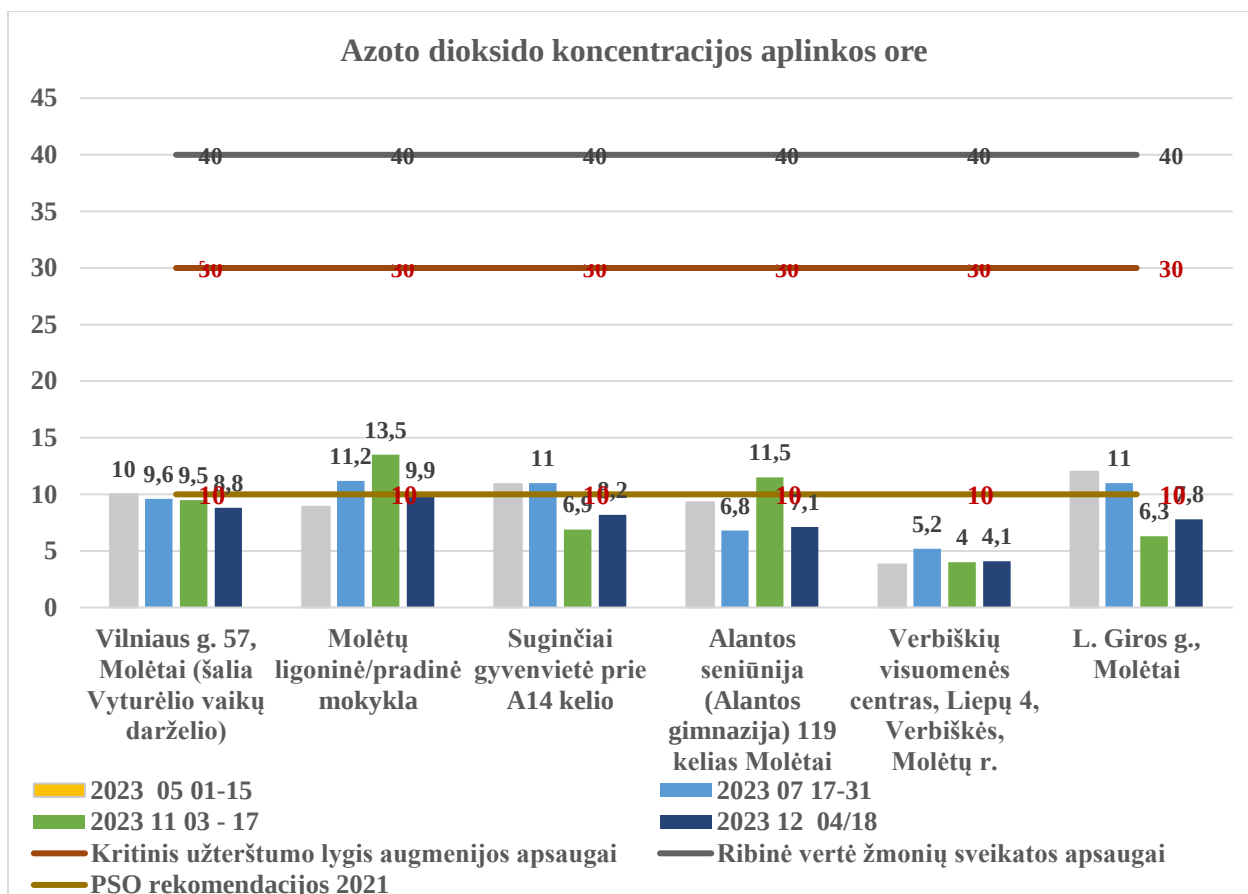
1.8.1 pav. NO_x tyrimų duomenys Molėtų r. savivaldybė aplinkos oro monitoringo vietose 2023 m.

2023 m. fiksuoti duomenys nei vienoje monitoringo tyrimų vietoje neviršijo ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir kritinio užterštumo lygio, nustatyto augmenijos apsaugai $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.8.2 Azoto dioksido NO₂ koncentracijų rodikliai

Dėl šio aplinkos oro teršalo trumpalaikio poveikio galimas neigimas poveikis plaučių funkcijai, ypač asmenims sergantiems astma, tokio poveikio pasėkoje gali suaktyvėti alerginės reakcijos, padidėti bendras sergamumas, bendras mirtingumas. Aplinkoje esantis azoto oksidas susijęs su kraujotakos sistemos ligomis, astma, miokardo infarktu, pagyvenusių žmonių lėtine obstrukcine plaučių liga. Ilgalaikė padidėjusi azoto oksido koncentracija pažeidžia plaučių funkciją, padidina kvėpavimo takų infekcijos atsiradimo riziką, bei apatinį kvėpavimo takų ligų dažnį vaikams, linkusiems į alergijas. Azoto dioksidas į atmosferą išmetamas visų degimo procesų metu – deginant kurą vidaus degimo varikliuose, katilinėse, jėgainėse, kitose įmonėse. Pažemio aplinkos ore pagrindinis azoto dioksido šaltinis – automobilių išmetamos dujos, todėl didžiosiose sankryžose ir pramonės rajone ir nustatyta didesnė NO₂ koncentracija.

Atlikus azoto dioksido kaupiklių tyrimus, gauti 4 metų sezonų rezultatai pateikiami 1.8.2 paveiksle.



1.8.2 pav. NO₂ tyrimų duomenys Molėtų r. savivaldybė 2023 m. aplinkos oro monitoringo vietose

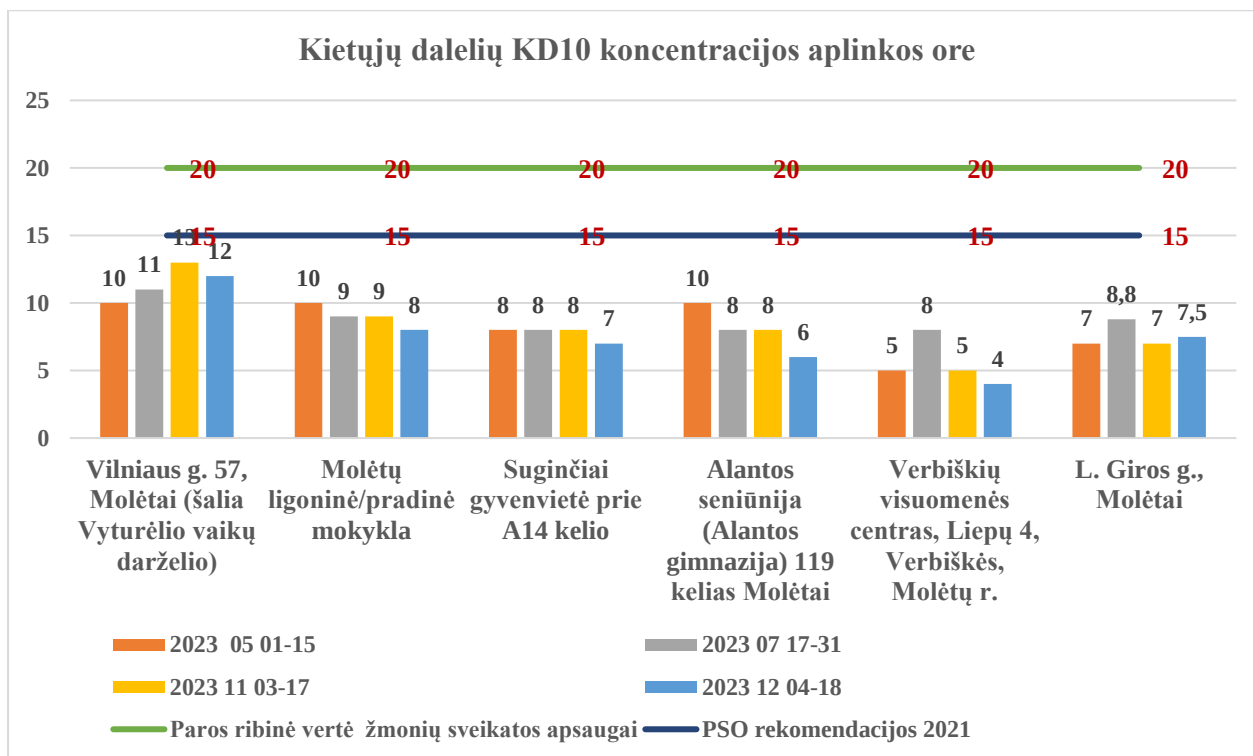
Ketverių metų sezonų laikotarpiu fiksuoti duomenys nei vienoje monitoringo tyrimų vietoje neviršijo ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai 40 µg/m³. Vidutinės metinės vertės pavasarį buvo 9,15, vasarą 9,13, rudenį 8,62 ir žiemą 7,65 µg m³ PSO rekomendacijų 10 µg m³ metiniai vidurkiai neviršijo nei vienu sezono laikotarpiu.

1.8.3 Kietųjų dalelių koncentracijų rodikliai

1.8.3.1 Kietųjų dalelių KD₁₀ koncentracijų rodikliai

Tai labiausiai Europos žmonių sveikatai kenkiantis oro teršalas. Jos yra tokios lengvos, kad gali skliti oru. Kai kurios šių dalelių yra tokios mažos (nuo vienos trisdešimtosios iki vienos penktosios žmogaus plauko storio), kad ne tik giliai įsiskverbia į plaučius, bet, panašiai kaip deguonis, patenka ir į kraujotaką. Kietosios dalelės gali būti sudarytos iš įvairių cheminių komponentų, ir jų poveikis mūsų sveikatai ir aplinkai priklauso nuo jų sudėties. Jose tai pat galima rasti kai kurių sunkiųjų metalų, pavyzdžiui, arseno, kadmio, gyvsidabrio ir nikelio.

Atlikus kietųjų dalelių kaupiklių tyrimus, gauti rezultatai pateikiami 1.8.3.1 paveiksle.



1.8.3.1 pav. Kietųjų dalelių KD₁₀ koncentracijos 2023 m. Molėtų r. oro monitoringo vietose

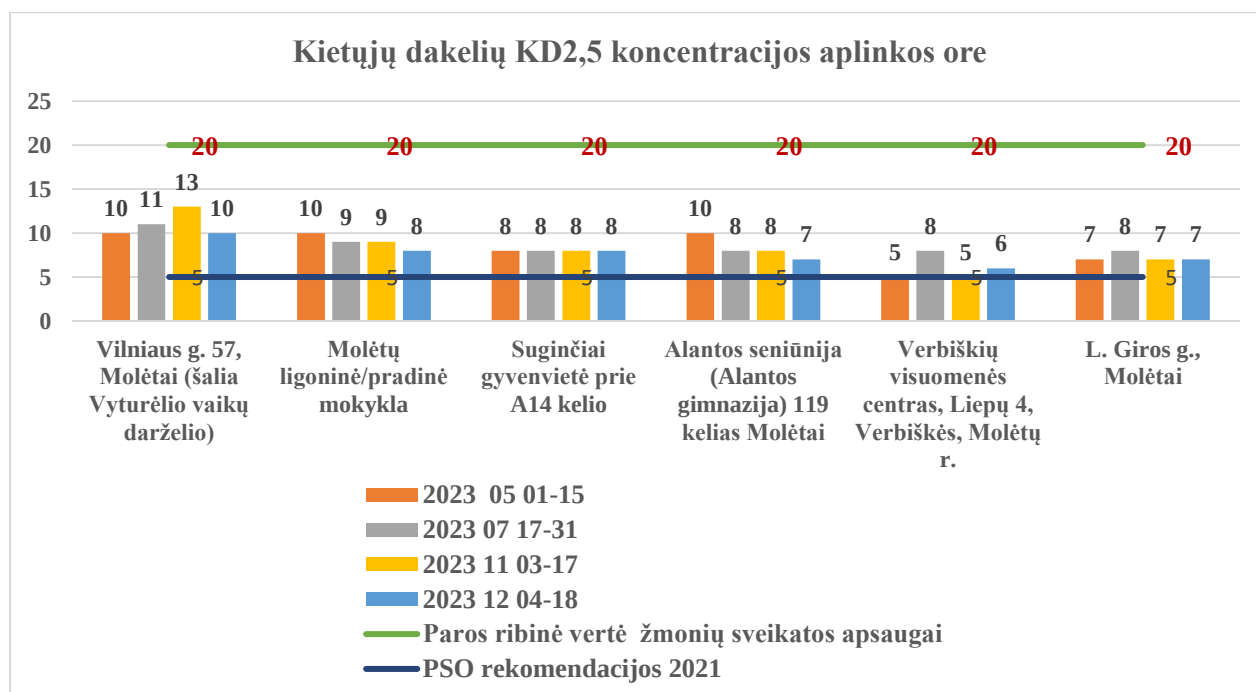
Kaip matyti pateiktame 1.8.3.1 paveiksle, aplinkos oro monitoringo vietose kietųjų dalelių KD₁₀ skaitinės vertės neviršijo aplinkos oro kietųjų dalelių užterštumo normų (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksida, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“). Didesnės skaitinės vertės fiksuotos kur intensyvesni transporto srautai, bet ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai neviršyta. PSO rekomendacinės 2021 m. vertės taip pat neviršytos.

1.8.3.2 Kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracijų rodikliai

Smulkiosios (KD_{2,5}), kurių aerodinaminis skersmuo mažesnis už 2,5 µm. Šios dalelės yra itin mažos ir gali prasiskverbti į kvėpavimo sistemą. KD_{2,5} dalelės yra tokios smulkios, jog gali patekti ir į kraujotakos sistemą arba labai giliai į vidaus organus. Smulkiosios (KD_{2,5}) patenka į plaučius, kraują ir gali paveikti ne tik kvėpavimo, bet ir kraujotakos sistemos organus, pabloginti vidaus organų funkciją, apsunkinti lėtinių ligų eigą. Dėl savo kompleksinės cheminės ir fizinės sudėties, kietosios dalelės sukelti ir specifinį poveikį

sveikatai, būdingą konkrečiai cheminei medžiagai, esančiai jų sudėtyje. Pavyzdžiui, dėl suodžiuose esančių poli aromatinių angliavandenių, suodžių KD_{2,5} yra toksiškos ir kancerogeninės. Mokslo šaltiniuose nurodoma, tomis dienomis, kai išauga kietųjų dalelių koncentracija ore, padidėja mirtingumas. PSO rekomenduojamos normos ir Lietuvoje bei ES galiojančios oro kokybės normos įpareigoja vykdyti KD_{2,5} tyrimus.

Atlikus kietųjų dalelių kaupiklių tyrimus, gauti rezultatai pateikiami 1.8.3.2 paveiksle



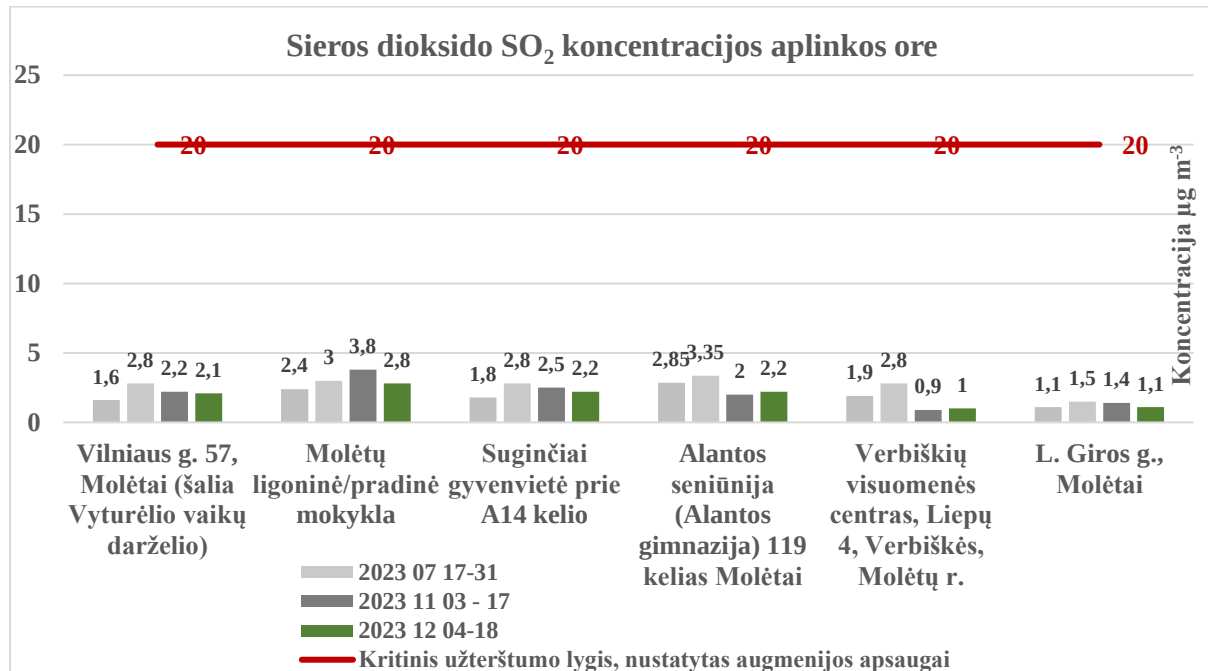
1.8.3.2 pav. Kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracijos 2023 m. Molėtų r. oro monitoringo vietose

Kaip matyti pateiktame 1.8.3.2 paveiksle, aplinkos oro monitoringo vietose kietųjų dalelių KD_{2,5} skaitinės vertės neviršijo aplinkos oro kietųjų dalelių užterštumo normų (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksida, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“). Didesnės skaitinės vertės fiksuotos kur intensyvesni transporto srautai, bet ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai neviršyta. Apskaičiuota vidutinė metinė koncentracijos skaitinė vertė 7,55 µg m⁻³ viršija PSO rekomenduojamą vertę 5 µg m⁻³

1.8.4 Sieros dioksido (SO₂) koncentracijų rodikliai

Sieros dioksido (SO₂) – pramonės įrenginių išmetamo teršalo, galinčio sukelti kvėpavimo sutrikimų ir pabloginti sergančiųjų širdies bei kraujagyslių ligomis būklę. Leistina SO₂

koncentracija paprastai viršijama netoli pramonės įrenginių esančiose teritorijose. Už aplinkos apsaugą atsakingas Europos Komisijos narys Stavros Dimas teigė: „Įgyvendinus ES teisės aktus, sieros dioksidas nebeteršia mūsų ežerų ir nebekenkia medžiams, tačiau tam tikrose teritorijose per didelė jo koncentracija vis dar kelia grėsmę žmonių sveikatai. Valstybės narės privalo užtikrinti, kad sieros dioksido kiekis atitiktų ES standartus ir taip būtų tinkamai apsaugoti piliečiai.



1.8.4 pav. Sieros dioksido (SO₂) koncentracijos reikšmės 2023 m. Molėtų r. aplinkos oro monitoringo vietose

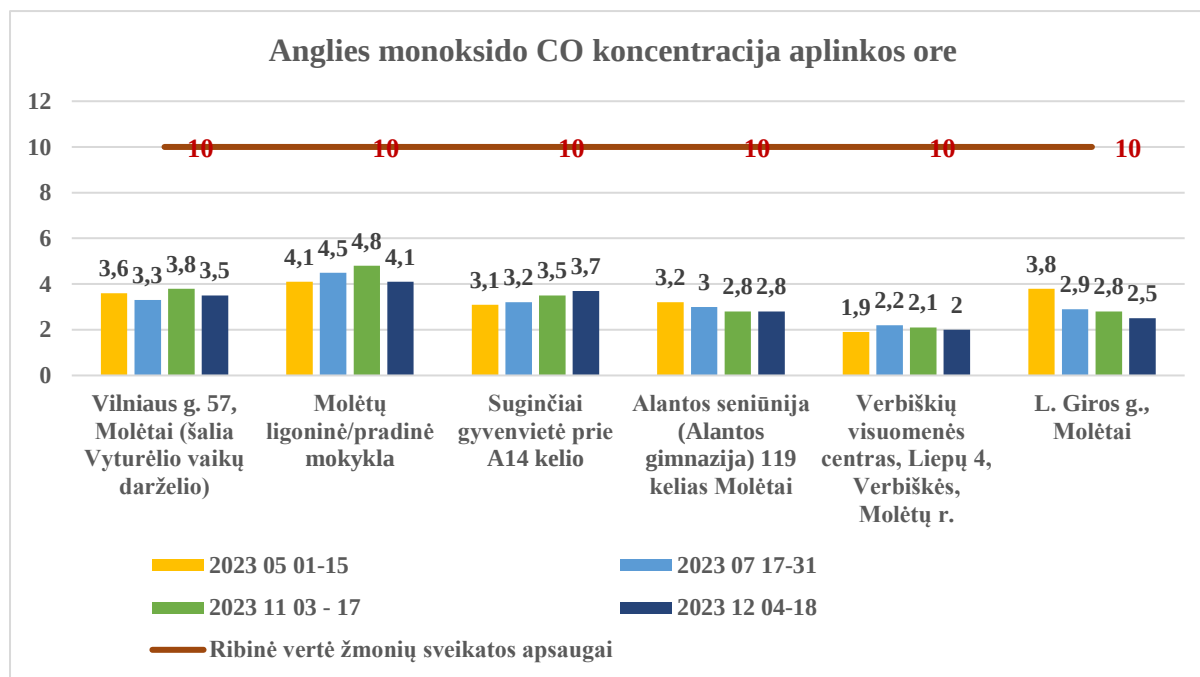
Kaip matyti pateiktame 1.8.4 paveiksle, aplinkos oro rodiklių numatytose monitoringo vietose ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai - 125 µg/m³ neviršyta matavimo periodu. Kritinis užterštumo lygis, nustatytas augmenijos apsaugai vertinamas kalendoriniais metais ir žiemą (spalio 1 d.– kovo 31 d.), tiriamaisiais laikotarpiais kritinio užterštumo lygio, nustatyto augmenijos apsaugai, nefiksuota.

1.8.5 Anglies monoksido (CO) koncentracijų rodikliai

Tai – bekvapės, bespalvės, beskonės, vietiskai nedarinančios dujos, dar vadinamos „tyliuoju žudiku“. Apsinuodijimas anglies monoksidu labai pavojingas tuo, kad lengvo apsinuodijimo atveju atsiradę negalavimai, tokie kaip galvos skausmas, svaigimas, pykinimas,

gali būti neatpažinti ir nesusieti su apsinuodijimu. Atėjus šildymo sezonui, rekomenduotina gyventojams būti atidesniems ne tik kūrenant krosnis ar židinius, bet ir šildymo katilus bei boilerius, įsirengti anglies monoksido detektorius.

Anglies monoksido (CO) koncentracijos reikšmės 4 metų sezonų 2023 m. Molėtų r. oro monitoringo vietose pateiktos 1.8.5 paveiksle.



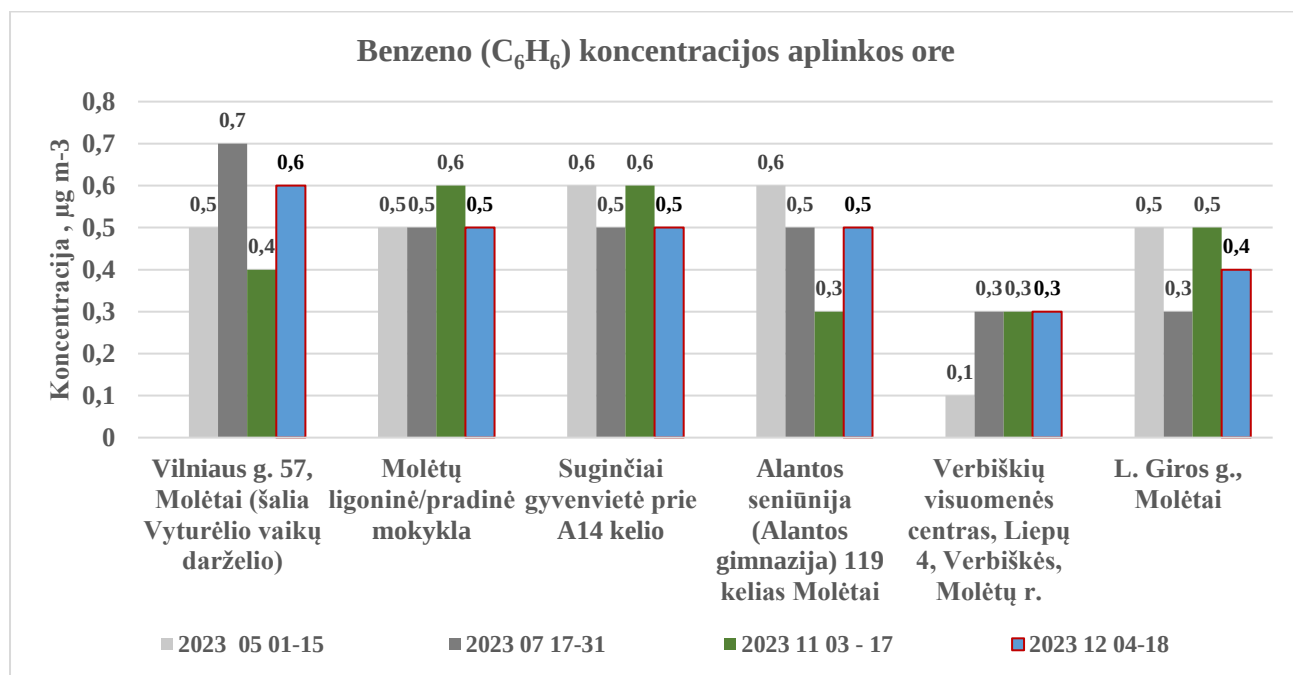
1.8.5 pav. Nustatytos anglies monoksido CO koncentracijos 2023 m. Molėtų r. tiriamaisiais laikotarpiais.

Kaip matyti iš 1.8.5 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje aplinkos oro tarša anglies monoksidu Molėtų r. neviršijo ribinės vertės, nustatytos maksimaliu paros 8 valandų vidurkiu žmonių sveikatos apsaugai (10 mg/m^3). Skaitinės koncentracijų vertės svyravo nuo 1,9 iki $4,8 \text{ } \mu\text{g m}^3$, didesnės skaitinės vertės tiriamaisiais laikotarpiais stebėta šalia transporto kelių ir automobilių judėjimo vietų.

1.8.6 Benzeno koncentracijų rodikliai

Gyventojai daugiausia gali būti veikiami, įkvėpę užterštą orą, esant kontaktui su naftos produktais, kuriuose yra benzeno. Reikšmingiausias benzeno poveikis yra hemotoksiškumas (kaulų čiulpų slopinimas), neurotoksiškumas, kancerogeniškumas (leukemija) ir mutageniškumas (chromosomų pokyčiai). Jautrios gyventojų grupė vaikai, nėščios moterys, pagyvenę žmonės, asmenys, sergantys astma ir kitomis kvėpavimo takų ligomis, širdies ligomis.

Benzeno koncentracijos reikšmės 4 laikotarpių 2023 metais Molėtų r. oro monitoringo taškuose pateiktos 1.8.6 paveiksle.

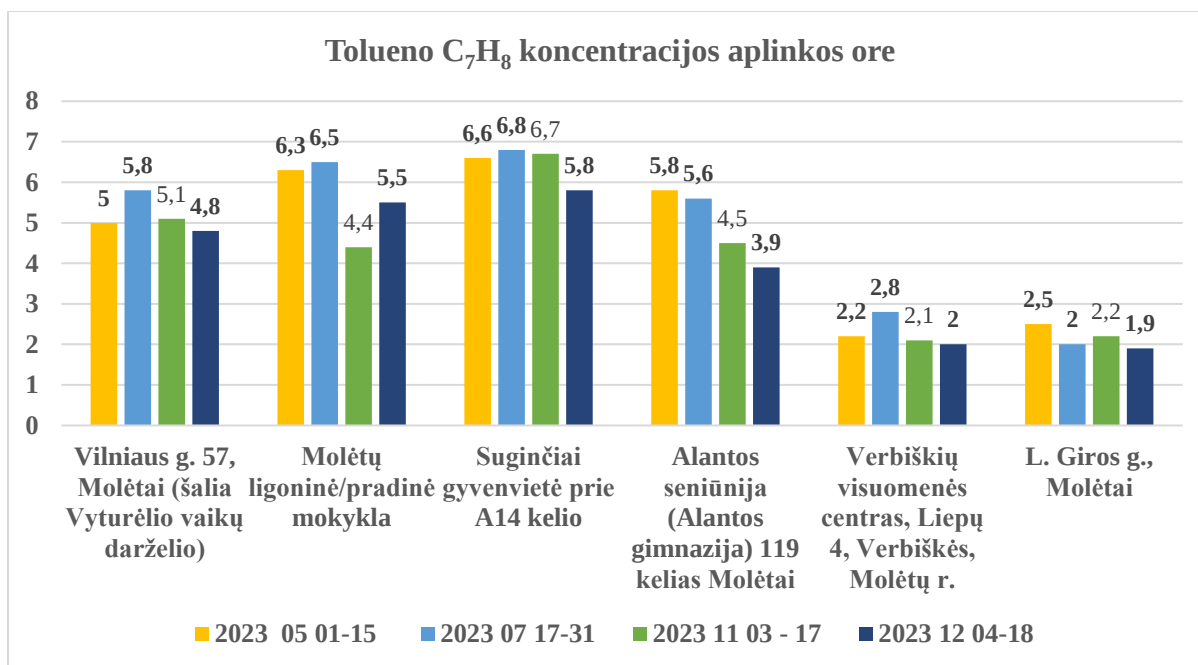


1.8.5 pav. Nustatytos benzeno C₆H₆ koncentracijos 2023 m. Molėtų r. tiriamaisiais laikotarpiais

Kaip matyti pagal 1.8.6 paveikslą, nei vienoje tyrimų vietoje aplinkos oro tarša benzenu Molėtų r. aplinkos oro monitoringo taškuose neviršijo ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai 5 µg/m³ (vidurkinimo laikotarpis). Didesnės skaitinės vertės nustatytos prie A14 ir 119 kelio, bet jos ribinės vertės nesiekia.

1.8.7 Tolueno C₇H₈ koncentracijų rodikliai

Tai organinės kilmės teršalas, ore greitai oksiduojasi dėl fotocheminių reakcijų. Laikosi ant vandens paviršiaus. Priklausomai nuo sąlygų, iš vandens išgaruoja. Garai daug sunkesni už orą ir gali skliti žemės paviršiumi dideliais atstumais. Patekęs į dirvą, yra judrus ir gali užteršti požeminius vandenis. Poveikis žmonėms: kenkia įkvėpus, patekus į plaučius, gali sukelti mirtiną cheminį plaučių uždegimą; dirgina odą, akis ir kvėpavimo takus. Didelės garų koncentracijos gali absorbuotis į kraują ir sukelti toksinius poveikius smegenyse, įskaitant svaigulį, koordinacijos praradimą ir sąmonės netekimą. Ilgalaikis ar pakartotinis kontaktas dirgina ir sausina odą, gali sukelti odos uždegimą. Įtakoja troposferinio ozono formavimąsi.

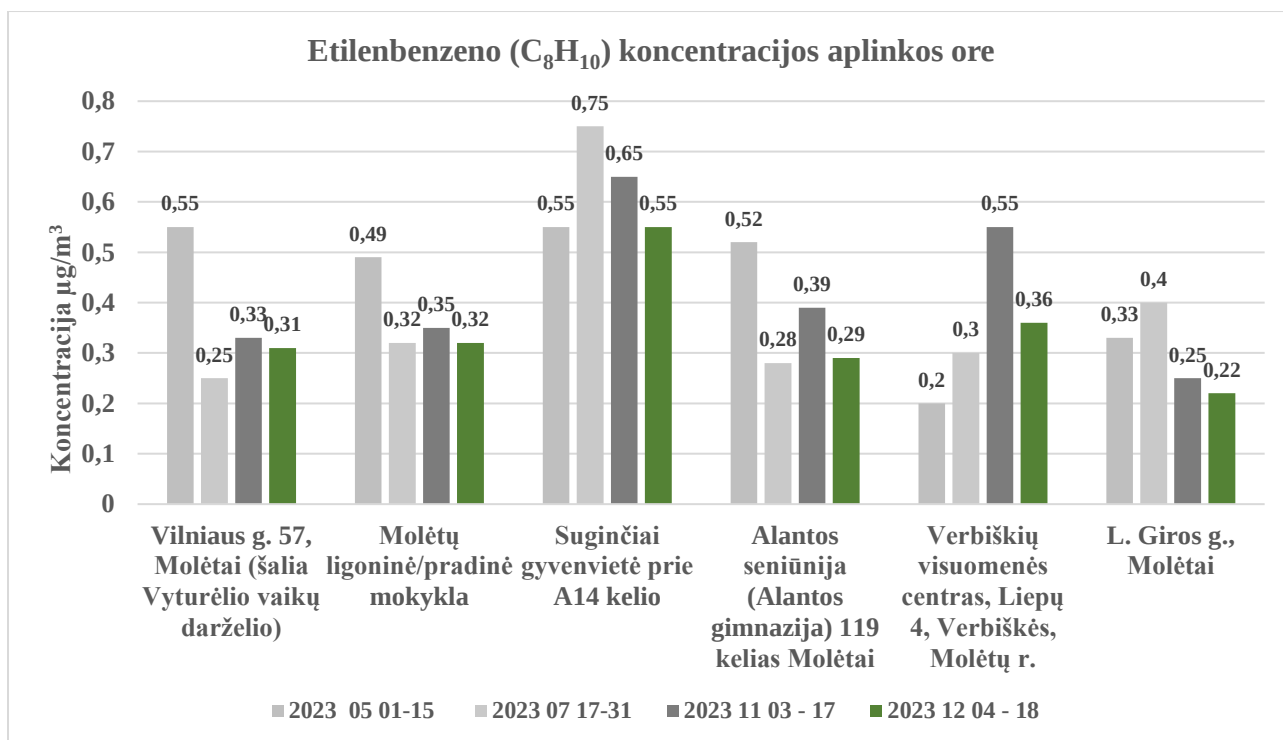


1.8.7 pav. Nustatytos tolueno (C₇H₈) koncentracijos 2023 m. Molėtų r. tiriamaisiais laikotarpiais

Pagal įsakymą „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 ribinė aplinkos oro užterštumo vidutinė vienos paros vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ yra 600, tiriamaisiais laikotarpiais nustatytos labai mažos skaitinės vertės. Tiriamaisiais laikotarpiais nustatytos arba visai nenustatytos arba esminiai labai mažos skaitinės vertės ir neigiamo poveikio žmogui ir aplinkai nesukelia.

1.8.8 Etilenbenzeno C₈H₁₀ koncentracijų rodikliai

Tai organinis aplinkos oro taršos junginys, labai degus skystis ir garai, prarijus ir patekus į kvėpavimo takus gali būti mirtina, kenksminga įkvėpus, gali pakenkti organams (klausos organai), jeigu medžiaga veikia ilgai arba kartotinai. Tai pramonėje naudojama medžiaga, kurios garai gali patekti į aplinkos orą ir sukelti neigiamą poveikį žmogaus organizmui.



1.8.8 pav. Nustatytos etilenbenzeno C₆H₁₀ koncentracijos 2023 m. Molėtų r. tiriamaisiais laikotarpiais

Pagal įsakymą 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 ribinė aplinkos oro užterštumo vidutinė vienos paros vertė, µg/m³ yra 3000, tiriamaisiais laikotarpiais nustatytos mažos skaitinės vertės (medžiagos pėdsakai) ir neigiamo poveikio žmogui ir aplinkai nesukelia. Pagal įsakymą 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 ribinė aplinkos oro užterštumo pusės valandos vidutinė vertė, yra 30 µg/m³, tiriamaisiais laikotarpiais nustatytos arba visai nenustatytos arba esminiai labai mažos skaitinės vertės ir neigiamo poveikio žmogui ir aplinkai nesukelia.

IŠVADOS

Aplinkos oro rodiklių Molėtų r. aplinkos oro monitoringo taškuose skaitinės vertės tiriamaisiais metų sezono laikotarpiais (2023 05 01-15, 2023 07 17-31, 2023 11 03-17 ir 2023 12 04-18) neviršijo aplinkos oro užterštumo normų pagal:

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidaais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“ (su vėlesniais pakeitimais), lentelę 1.1. ribinių verčių, nustatytų žmonių sveikatos apsaugai ir kritinio užterštumo lygio, nustatyto augmenijos apsaugai
- 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 nei viename aplinkos oro monitoringo taške.

PSO rekomenduojamos normos, pateiktos lentelėje

PSO rekomenduojamos normos ir Lietuvoje bei ES galiojančios oro kokybės normos:

Teršalas	Trukmė	PSO rekomenduojama norma ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		ES ir LT nuo 2010 m. galiojanti norma ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		2005 m.	2021 m.	
Kietosios dalelės $\text{KD}_{2,5}$	1 metai	10	5	20
	24 valandos	25 (negali būti viršyta daugiau nei 3 kartus/metus)	15 (negali būti viršyta daugiau nei 3 kartus/metus)	–
Kietosios dalelės KD_{10}	1 metai	20	15	40
	24 valandos	50 (negali būti viršyta daugiau nei 3 kartus/metus)	45 (negali būti viršyta daugiau nei 3 kartus/metus)	50 (negali būti viršyta daugiau nei 35 kartus/metus)

Gauti tyrimų rezultatai rodo, kad kietųjų dalelių $\text{KD}_{2,5}$ vidutinės metinės skaitinės vertės viršija PSO rekomenduojamas 2021 m. normas $2,55 \mu\text{g m}^{-3}$. Tai galima sieti su ypatingai sausa ir šilta vasara, bei rudens sezone fiksuota šiltesne temperatūra matavimo laikotarpiais.

2.VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS

2.1 Paviršinių vandens telkinių monitoringas

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 kokybės tyrimus;
- Savalaikiai išsiaiškinti cheminės taršos šaltinius;
- Informuoti visuomenę apie atvirų vandens telkinių vandens kokybę.

2.2 Stebimi rodikliai ir stebėjimų periodiškumas

Molėtų rajono savivaldybės paviršiniuose vandens telkiniuose tirti šie rodikliai (2.1 lentelė):

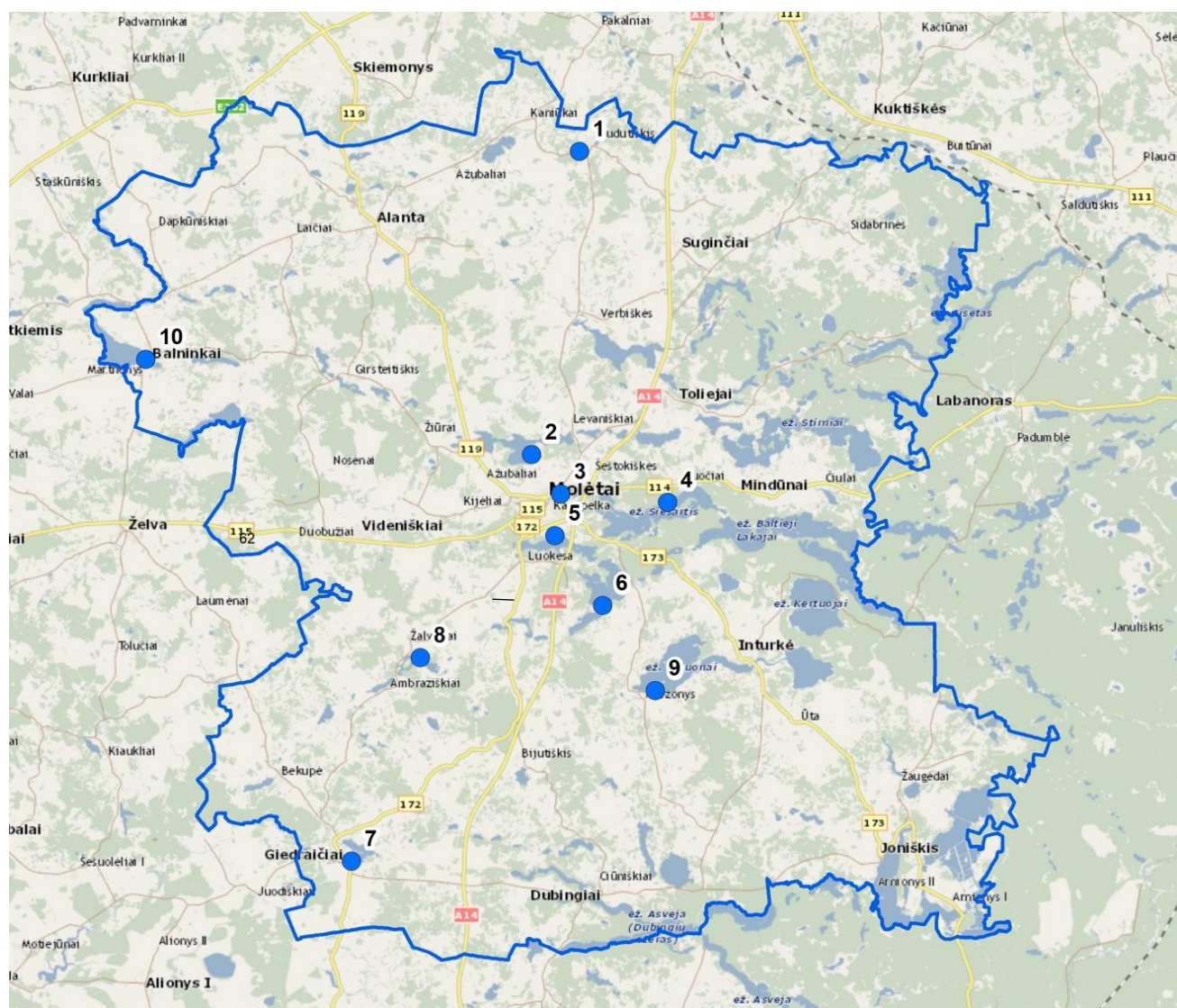
2.1 lentelė. Molėtų rajono paviršinio vandens stebėsenos (monitoringo) objektai, stebimi rodikliai, periodiškumas

Programos uždavinys	Uždavinio įgyvendinimo priemonės (ar jų grupės) kodas ir pavadinimas	Stebimi rodikliai ar rodiklių grupės	Monitoringo objektai	Stebėjimų skaičius periodiškumas, dažnumas
Vykdyti Molėtų rajono savivaldybės ežerų būklės monitoringą	Ežerų vandens būklės ištyrimas ir kaitos vertinimas (monitoringas)	<i>Fizikiniai-cheminiai kokybės elementai:</i> BDS ₇ , P _{bendras} , N bendras, skaidrumas	10 tyrimo vietų	4 kartus per metus šiltuoju metų periodu. balandžio mėn. II pusėje–gegužės mėn., liepos mėn. II pusėje, rugpjūčio mėn. II pusėje, rugsėjo mėn. II pusėje–spalio mėn. I pusėje

2.3 Monitoringo vietų parinkimo principai ir išdėstymas

Ežerų kokybės nustatymui matavimo vietos parinktos arčiau didesnių gyvenviečių, dėl galimos taršos komunalinėmis nuotekomis bei dėl rekreacijos.

Paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimai Molėtų rajono savivaldybės teritorijoje atlikti 10-yje matavimo vietų ežeruose. Molėtų rajono savivaldybės teritorijoje pateikiamos 2.1 paveiksle.



2.1 paveikslas. Paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimo vietos Molėtų rajono savivaldybėje

Molėtų rajono savivaldybės teritorijoje paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimų vietos pateikiamos 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Molėtų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių kokybės matavimų vietos 2022 metais monitoringo metu (vietovė ir koordinatės)

Posto pav.	LKS-94		Vandens Telkinys/ežeras
	rytai	šiaurė	
1	591758,9	6139326	Baltys
2	589465	6124697	Dūriai
3	590860,9	6122802	Pastovis
4	596008,5	6122399	Siesartis
5	590582,1	6120783	Luokesai
6	592878,9	6117426	Bebrusai
7	580766,7	6105085	Kiementas
8	584076	6114911	Grabuostas
9	595431,7	6113316	Galuonai
10	570836,9	6129307	Alaušai

Matavimo vietos Molėtų rajono savivaldybėje parinktos skirtingose vietovėse siekiant, kad rezultatai kuo objektyviau reprezentuotų gyvenviečių taršą, apibūdintų užterštumo lygį gyvenamuosiuose rajonuose, rekreacinėse zonose.

2.4 Metodai ir procedūros

Siekiant, kad būtų užtikrinta vandens tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas, tyrimai 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 molibdatą (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).

Teršalai nustatyti taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus analizės metodus šalies laboratorijoje, turinčioje leidimą šiems tyrimams ir dalyvaujančioje atitinkamose tarptautinėse darbo kokybės patikros programose, laboratorija turi 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: biocheminio deguonies suvartojimui, bendrojo fosforo kiekiui, bendrojo azoto kiekiui.

2.5 Paviršinių vandens telkinių monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai

Vandens telkinių kokybė vertinama pagal jos atitikimą DLK, nustatytomis:

1. Nuotekų tvarkymo reglamente, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“;
2. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“.
3. Ežerų ekologinė būklė 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“.

2.5. REZULTATAI

Vandens kokybės vertinimui vandens kokybės vertės vandenyje lyginamos su leidžiamomis nustatytomis vertėmis pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210; 2010 kovo 4 d. įsakymo Nr. D1 – 178 redakcija; 2021 m. lapkričio 4 d. įsakymo Nr. D1-645 redakcija):

2.3 lentelė. **Ežerų** ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
					Labai gera	Gera	Viduti- nė	Bloga	Labai bloga
1.	Bendrieji duomenys	Maistin- gosios medžia- gos	N _b , mg/l	1–3	<1,00	1,00– 2,00	2,01– 3,00	3,01– 6,00	>6,00
2.			P _b , mg/l	1	<0,040	0,040– 0,060	0,061– 0,090	0,091– 0,140	>0,14 0
3.			P _b , mg/l	2–3	<0,030	0,030– 0,050	0,051– 0,070	0,071– 0,100	>0,10 0
4.		Organi- nės medžia- gos	BDS ₇ , mg/l O ₂	1	<2,3	2,3–4,2	4,3–6,0	6,1– 8,0	>8,0
5.			BDS ₇ , mg/l O ₂	2–3	<1,8	1,8–3,2	3,3–5,0	5,1– 7,0	>7,0

Pagal Molėtų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021–2026 metų programą, stebėjimų skaičius, periodiškumas, dažnumas vykdytas 4 kartus per metus šiltuoju metų periodu (balandžio mėn. II pusėje–gegužės mėn., liepos mėn. II pusėje, rugpjūčio mėn. II pusėje, rugsėjo mėn. II pusėje–spalio mėn. I pusėje). Todėl galima įvertinti vandens kokybės rodiklių koncentracijų dinamiką metuose. Vandens ėminiai tyrimams atlikti imti gegužės 03 d; liepos 07; rugpjūčio 16 d. ir spalio 04 d.

2.4- 2.7 lentelėse pateiktos 2023 m. II - IV ketv. atliktos paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

2.4 lentelė. BDS₇ vertės paviršiniame vandenyje

POSTO PAV.	VANDENS TELKINYS/EŽERAS	2023 05	2023 07	2023 08	2023 10
1	Baltys	4,2	5,1	5,5	3,4
2	Dūriai	2,8	3,02	3,4	2,9
3	Pastovis	2,1	1,9	1,8	1,6
4	Siesartis	1,8	1,7	1,9	1,6
5	Luokesai	2,2	2,8	1,9	1,7
6	Bebrusai	2,1	2,8	2,1	2,4
7	Kiementas	3,5	3,6	4,1	3,8
8	Grabuostas	3,1	3,2	3,1	2,7
9	Galuonai	1,1	1,1	1,3	0,9
10	Alaušai	2,3	2,2	2,7	1,8

2.5 lentelė. Bendrojo azoto vertės paviršiniame vandenyje

POSTO PAV.	VANDENS TELKINYS/EŽERAS	2023 05	2023 07	2023 08	2023 10
1	Baltys	2,21	2,31	2,87	1,98
2	Dūriai	1,58	1,67	1,61	1,97
3	Pastovis	1,28	1,11	1,02	0,97
4	Siesartis	3,81	2,87	2,18	1,78
5	Luokesai	1,01	1,12	0,98	0,99
6	Bebrusai	1,48	1,28	1,67	1,84
7	Kiementas	3,18	2,17	2,97	1,98
8	Grabuostas	2,18	2,01	1,98	1,02
9	Galuonai	1,02	1,14	1,58	1,11
10	Alaušai	0,98	0,87	1,02	1,08

2.6 lentelė. Bendrojo fosforo vertės paviršiniame vandenyje

POSTO PAV.	VANDENS TELKINYS/EŽERAS	2023 05	2023 07	2023 08	2023 10
1	Baltys	0,074	0,060	0,081	0,072
2	Dūriai	0,048	0,015	0,024	0,037
3	Pastovis	0,013	0,015	0,024	0,060

4	Siesartis	0,012	0,013	0,024	0,030
5	Luokesai	0,024	0,029	0,019	0,017
6	Bebrusai	0,017	0,012	0,009	0,008
7	Kiementas	0,048	0,049	0,057	0,048
8	Grabuostas	0,019	0,016	0,017	0,018
9	Galuonai	0,029	0,019	0,019	0,009
10	Alaušai	0,027	0,037	0,029	0,019

2.7 lentelė. Skaidrumo vertės paviršiniame vandenyje

POSTO	VANDENS	2023	2023	2023	2023
PAV.	TELKINYS/EŽERAS	05	07	08	10
1	Baltys	2,12	2,25	2,31	2,01
2	Dūriai	2,03	2,12	2,17	2,09
3	Pastovis	2,19	2,28	2,13	2,18
4	Siesartis	1,87	1,67	1,97	1,96
5	Luokesai	2,12	2,24	2,19	2,41
6	Bebrusai	2,31	2,38	2,39	2,48
7	Kiementas	1,67	1,87	1,08	1,09
8	Grabuostas	1,98	2,09	2,01	2,10
9	Galuonai	2,19	2,28	2,29	2,18
10	Alaušai	2,48	2,51	2,27	2,69

Vykdam paviršinių vandens telkinių veiklos monitoringą, visų stebimų parametru matavimų dažnumas turi būti toks, kad būtų galima gauti pakankamai duomenų kokybės elementų būklei įvertinti. Matavimai atliekami taip, kad tarp matavimų nebūtų didesni nei 3 mėnesių tarpai per metus, jeigu, remiantis techninėmis žiniomis ir ekspertų išvadomis, nenuspręsta kitaip. Parametru matavimų dažnumas turi užtikrinti gautų rezultatų patikimumą ir tikslumą

Matavimų dažnumas parinktas atsižvelgiant į matuojamų parametru natūralų ir žmogaus veiklos paveiktą kintamumą. Tyrimų atlikimo laikas parinktas taip, kad parametru matavimų rezultatams kuo mažiau darytų įtaką sezoniniai svyravimai, taip pat užtikrinama, kad monitoringo duomenys atspindėtų paviršinio vandens telkinio būklės pokyčius, nulemtus žmogaus veiklos poveikio arba nesezoninių natūralių gamtinių procesų.

Tyrimų dažniai, naudojami paviršinio vandens telkinio būklei vertinti, atitinka Bendrųjų reikalavimų vandens telkinių monitoringui, patvirtintų Lietuvos Respublikos

aplinkos ministro 2003 m. gruodžio 31 d. įsakymu Nr. 726 „Dėl Bendrųjų reikalavimų vandens telkinių monitoringui patvirtinimo“ VIII skyriaus reikalavimus dėl fizikinių-cheminių kokybės elementų matavimų dažnumo - ežeruose ir tvenkiniuose kas 3 mėn. metuose, arba ne mažiau nei 4 kartus metuose.

Pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų bendrųjų duomenų rodiklių vidutines metų vertes vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių. Molėtų rajono savivaldybės vandens telkinių atitikimas ekologinės būklės klasių kriterijams pateikiamas 3.1.9 paveiksle.

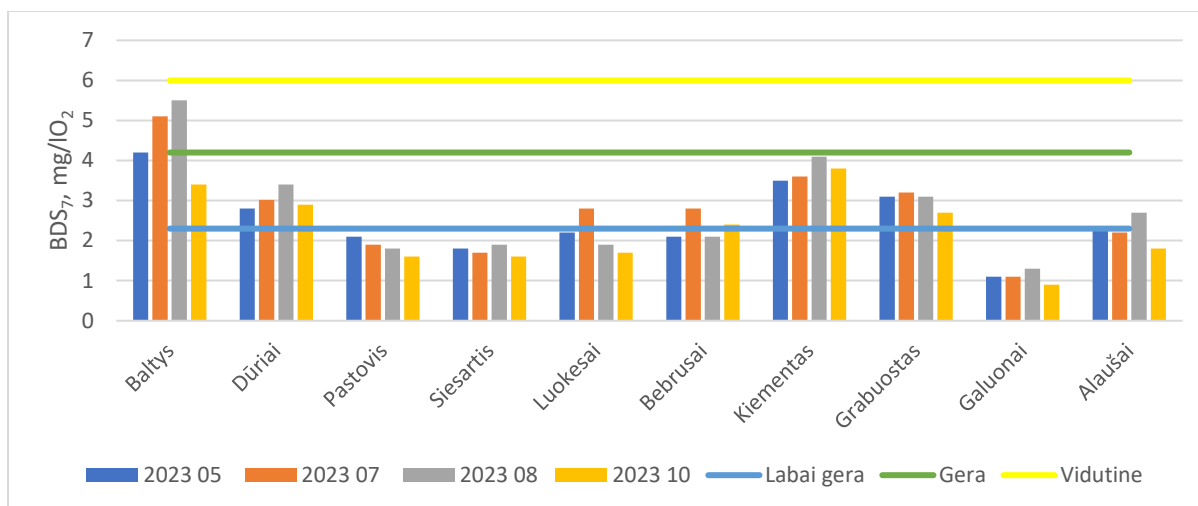
Vandens telkinys	BDS ₇ , mg/lO ₂	N, mg/lN	P mg/lP	Skaidrumas, S, m
Baltys	4,55	2,34	0,072	2,17
Dūriai	3,03	1,71	0,031	2,10
Pastovis	1,85	1,10	0,028	2,20
Siesartis	1,75	2,66	0,020	1,87
Luokesai	2,15	1,02	0,022	2,24
Bebrusai	2,35	1,57	0,012	2,39
Kiementas	3,75	2,58	0,051	1,43
Grabuostas	3,03	1,80	0,018	2,05
Galuonai	1,1	1,21	0,019	2,24
Alaušai	2,25	0,99	0,028	2,49

Baltys pagal BDS₇, bendrąjį azotą ir bendrąjį fosforą atitinka **vidutinės** ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Siesartis ir Kiementas pagal bendrąjį azotą atitinka **vidutinės** ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Visi kiti tirti vandens telkiniai atitinka labai geros ar geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

BDS parodo, kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. Jis padidėja organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse. Gali būti matuojamas BDS₅: kiek deguonies bakterijos suvartoja per 5 paras 20°C temperatūroje, kuri yra optimali organinių medžiagų skaidymuisi, arba BDS₇ - kiek deguonies bakterijos suvartoja per 7 paras. Jeigu BDS₅ neviršija 4 mg/l, toks vanduo gali apsisvalyti savaime. BDS₇ vertės paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamos 2.1 paveiksle.

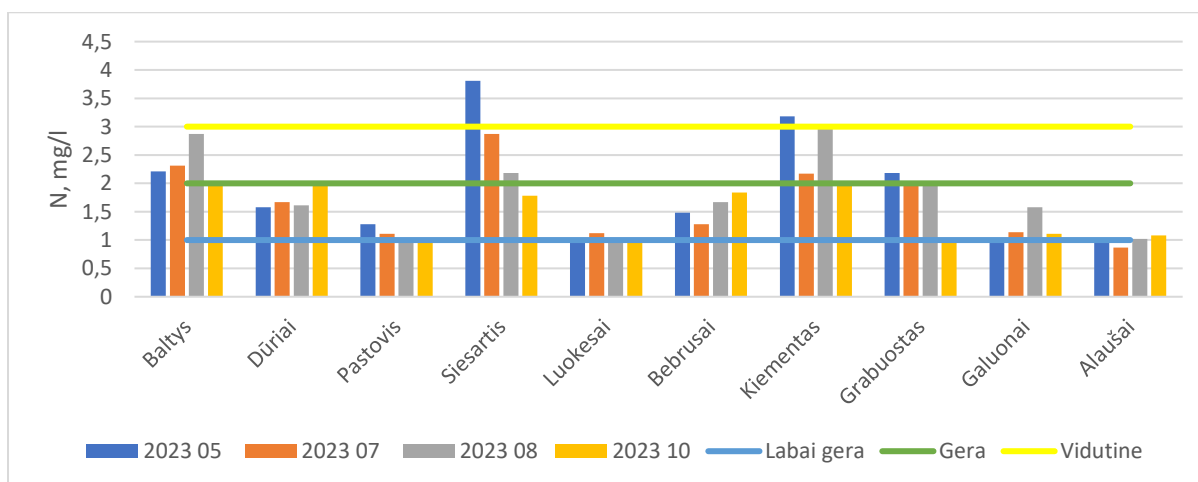


2.1 paveikslas. BDS₇ vertės paviršiniame vandenyje 2023 metais.

Pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210; Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01) 1. gera klasė - <2,3; gera – 2,30 – 3,20; vidutinė – 3,3 – 5,00; bloga – 5,01 – 7,00; 1. bloga ->7,0 mgO₂/l. Pagal BDS₇ vertes, Balčio ežere nustatyta vidutinė ekologinės būklės klasė (4,55 mgO₂/l), Dūrių, Bebrusų, Kiemento ir Grabuosto ežeruose – gera ekologinės būklės klasė. Visi kiti ežerai, pagal BDS₇ vertes atitiko labai geros ekologinės būklės klasės vertes.

Vidutinė ekologinės būklės klasė pagal BDS₇ nustatyta viename vandens telkinyje - Balčio ežere; Gera ekologinė būklės klasė nustatyta keturiuose vandens telkiniuose; Labai gera ekologinė būklės klasė nustatyta penkiuose vandens telkiniuose.

Bendrojo azoto koncentracijos paviršiniame vandenyje 2023 metais pateiktos 2.2 paveiksle.



2.2 paveikslas. Bendrojo azoto vertės paviršiniame vandenyje 2023 metais.

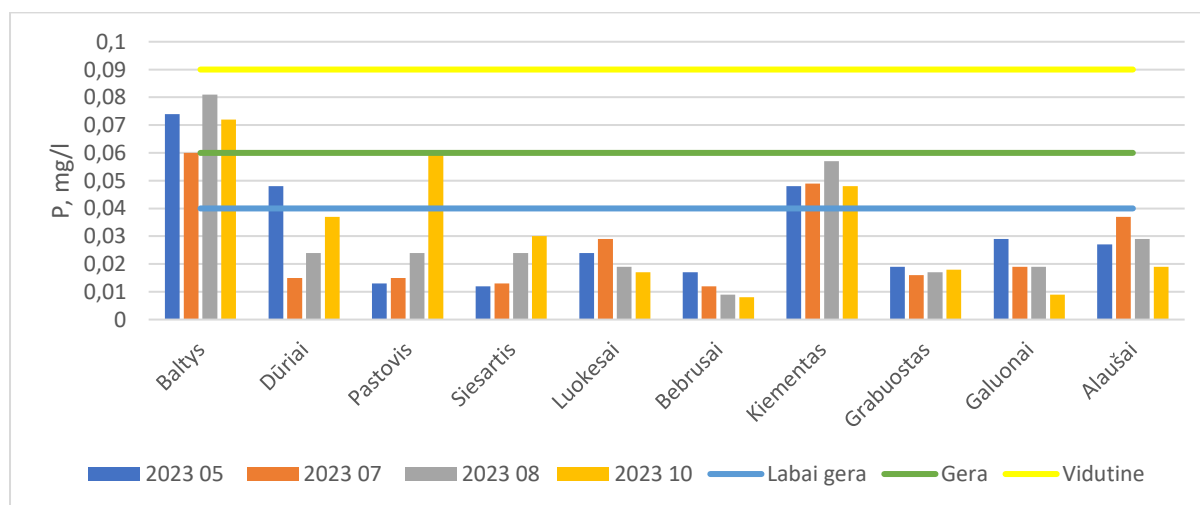
Azoto vandenyje gali būti organiniuose ir neorganiniuose junginiuose. Biologiškai svarbiausi yra neorganiniai azoto junginiai: amonio druskos, nitratai ir nitritai. Jie tarpusavyje glaudžiai susiję ir esant tam tikroms sąlygoms, gali lengvai virsti vieni kitais. Organinio azoto randama vandens organizmų audinių baltymuose, jų irimo produktuose, gyvybinės veiklos išskyrose. Organiniai azoto junginiai vandenyje yra skendinčiųjų medžiagų, koloidų ir ištirpusių molekulių pavidalo. Bendrasis azotas yra organinio ir neorganinio azoto suma .

Vandens kokybės vertinimui bendrojo azoto koncentracija vandenyje vertinama pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210; Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01): I. gera klasė - <1,0; gera – 1,0 – 2,0; vidutinė – 2,01 – 3,0; bloga – 3,01 – 6,0; I. bloga klasė - >6 mg/l.

Pagal nustatytas vidutines bendrojo azoto vertes, **vidutinė** ekologinės būklės klasė nustatyta Kumento ežere (2,58 mg/lN), Siesarčio ežere (2,66 mg/lN) ir Balčio ežere (2,34 mg/lN). **Gera** ekologinės būklės klasė nustatyta Galuonų (1,21 mg/lN), Grabuosto ežere (1,80 mg/lN), Pastovio ežere (1,10 mg/lN), Bebrusų (1,57 mg/lN) Luokėsų ežere (1,02 mg/lN), Dūrių (1,71 mg/lN) ir **Labai gera** - Alaušų ežere (1,03 mg/lN).

Pagal bendrojo azoto koncentraciją **labai gera** klasė – **nustatyta viename vandens telkinyje**, **gera** ekologinės būklės klasė nustatyta **šešiuose**; **vidutinė** klasė – **trijuose vandens telkiniuose**.

Bendrojo fosforo koncentracijos paviršiniame vandenyje 2023 metais pateiktos 2.3 paveiksle.



2.3 paveikslas. Bendrojo fosforo vertės paviršiniame vandenyje 2023 metais.

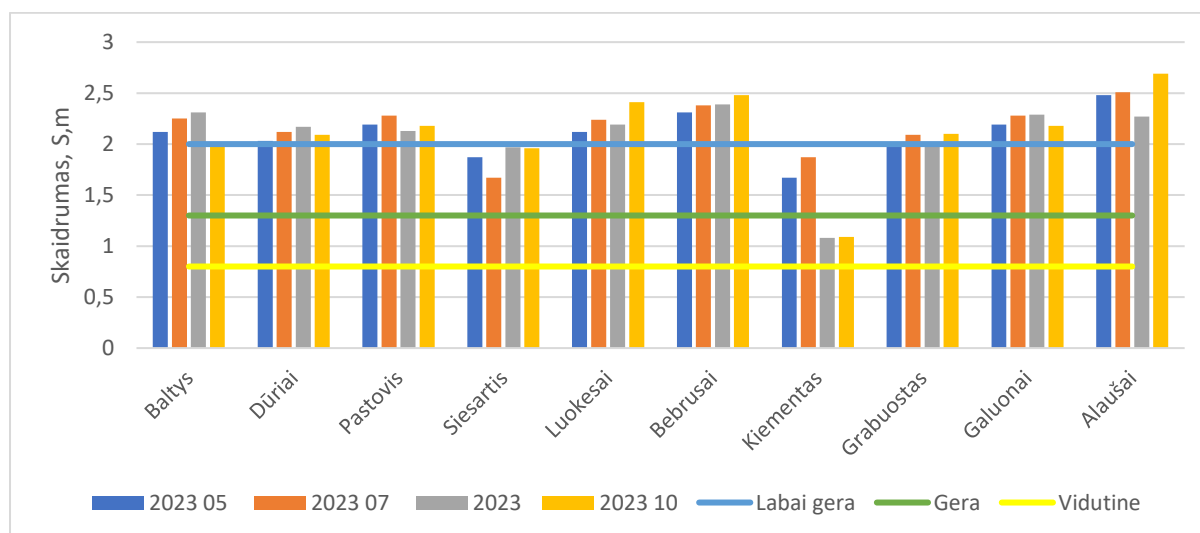
Fosforas – viena pagrindinių medžiagų, lemiančių vandens telkinio produktyvumą. Į paviršinius vandenis fosforas suplaunamas iš dirvų, išpustomas iš uolienu, išsiskiria kaip vandens organizmų gyvybinės veiklos bei irimo produktas. Svarbus fosforo šaltinis – žmogaus ūkinė veikla: dirvų tręšimas fosforo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

Vandens kokybės vertinimui bendrojo fosforo koncentracija vandenyje vertinama pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210; Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01): I. gera klasė - $<0,040$; gera – $0,040 - 0,060$; vidutinė – $0,061 - 0,090$; bloga – $0,091 - 0,140$; II. bloga klasė - $>0,140$ mg/l.

Labai geros ir geros ekologinės būklės klasės vertės pagal bendrąjį fosforą atitiko visi tirti ežerai, išskyrus Balčio ežerą. Jis pagal bendrojo fosforo vertes atitiko labai blogos ekologinės būklės klases vertes.

Pagal bendrojo fosforo koncentraciją **labai gera** ekologinės būklės klasė nustatyta **aštuoniuose**, **gera** ekologinės būklės klasė nustatyta **viename**, **vidutinė** klasė – **viename vandens telkinyje**.

Vandens skaidrumo vertės (S, m) paviršiniame vandenyje 2023 metais pateiktos 2.4 paveiksle.



2.4 paveikslas. Vandens skaidrumo vertės (S, m) paviršiniame vandenyje 2023 metais.

Vandens kokybės vertinimui vandens skaidrumas vertinamas pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210; Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01): I. gera klasė - $>2,0$ m; gera – $2,0 - 1,3$; vidutinė – $1,2 - 0,8$; bloga – $0,7 - 0,5$; II. bloga klasė - $<0,5$ m.

Pagal vandens skaidrumo vertes labai **gera** ekologinės būklės klasė nustatyta **aštuoniose vandens telkiniuose; gera klasė – dvejuose vandens telkiniuose.**

IŠVADOS

1. Vidutinė ekologinės būklės klasė pagal BDS₇ nustatyta viename vandens telkinyje - Balčio ežere; Gera ekologinė būklės klasė nustatyta keturiuose vandens telkiniuose; Labai gera ekologinė būklės klasė nustatyta penkiuose vandens telkiniuose.
2. Pagal bendrojo azoto koncentraciją labai gera klasė – nustatyta viename vandens telkinyje, gera ekologinės būklės klasė nustatyta šešiuose; vidutinė klasė – trijuose vandens telkiniuose.
3. Pagal bendrojo fosforo koncentraciją labai gera ekologinės būklės klasė nustatyta aštuoniose, gera ekologinės būklės klasė nustatyta viename, vidutinė klasė – viename vandens telkinyje.
4. Pagal vandens skaidrumo vertes labai gera ekologinės būklės klasė nustatyta aštuoniose vandens telkiniuose; gera klasė – dvejuose vandens telkiniuose.

3. ELEKTROMAGNETINĖS TARŠOS IR AKUSTINĖS TARŠOS MONITORINGO REZULTATAI

3.1 Aplinkos elektromagnetinės taršos stebėsenos tikslas ir uždaviniai

Savivaldybių aplinkos monitoringas (toliau – monitoringas) skirtas aplinkos būklės kokybei valdyti savivaldybės teritorijoje, kad atlikus stebėjimus būtų gauta informacija apie gamtinės aplinkos būklę savivaldybės teritorijoje, kuria remiantis būtų galima vertinti ir prognozuoti aplinkos pokyčius, galimas pasekmes, nustatyti aplinkos būklės blogėjimo priežastis, rengti rekomendacijas, neigiamo poveikio mažinimo programas ir planus, stebėti programose ir planuose numatytų priemonių įgyvendinimo rezultatus, teikti informaciją apie aplinkos būklę savivaldybės teritorijoje specialistams ir visuomenei, papildyti valstybinio aplinkos monitoringo duomenis. Pagal patvirtintus Bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatus, turi būti stebimi radiologinio aplinkos monitoringo parametrai, kai programoje numatytas radiologinis aplinkos monitoringas.

Žmonės su elektromagnetine spinduliuote susiduria kiekvieną dieną. Darbo vietose ir namų aplinkoje naudojami buitiniai prietaisai, elektros įrenginiai, kompiuterių ekranai, elektros perdavimo tinklai, radijo ir televizijos bei mobiliojo ryšio antenos aplink save sukuria elektromagnetinį lauką, kurio didelis galingumas gali paveikti žmogaus sveikatą. Elektromagnetinių laukų neigiamas poveikis žmogaus sveikatai įrodytas moksliniais tyrimais.

Elektromagnetinio lauko poveikis žmogui priklauso nuo elektrinio ir magnetinio lauko įtampų, virpesių dažnio, spinduliavimo intensyvumo, apšvitinimo vietos mūsų kūne, veikimo trukmės, individualių organizmo savybių.

Žmogaus jutimo organai reaguoja į 20-300 MHz dažnio elektromagnetinį lauką, todėl daugeliu atvejų jis yra neįtampas. Pabuvęs elektromagnetiniame lauke, kurio energijos galingumas yra didesnis nei 10mW/cm², žmogus gali jausti nespecifinius simptomus: nuovargį, silpnumą, galvos svaigimą ar skausmą, rankų drebulį, gali prasidėti nemiga, pakilti temperatūra. Esant ilgalaikiai 3-5 min. superaukštų dažnių 300 MHz – 300 GHz elektromagnetinei energijai, gali išsivystyti ir tiesioginiai širdies ir kraujagyslių funkciniai pakitimai.

Žmogaus kūnas sugeria tam tikro dažnio ribose skleidžiamą elektromagnetinio lauko energiją, kurią paverčia šiluma ir jos perteklių pašalina į aplinką. Tačiau kai šilumos kiekis yra per didelis, organizmas gali perkaisti. Ypač neatsparūs šiluminiam poveikiui yra akių audiniai,

centrinė nervų sistema. Priklausomai nuo spinduliavimo intensyvumo ir trukmės gali išsivystyti ūminiai ar lėtiniai organizmo pakenkimai. Žmonėms, kurie yra nuolat veikiami elektromagnetinės spinduliuotės, gali išsivystyti širdies kraujagyslių, imuninės bei kvėpavimo sistemų funkciniai pakitimai. Labiausiai elektromagnetinis spinduliavimas veikia vyresnio amžiaus žmones, taip pat sergančius įvairiomis ligomis ir vaikus. Ypač jautrūs spinduliuotei kūdikiai, kurių imuninė sistema nėra visiškai susiformavusi (<https://nvsc.lrv.lt/lt/naujienos/elektromagnetiniai-elektrostatiniai-laukai-ju-poveikis-sveikatai>). Lietuvoje taikomos elektromagnetinės spinduliuotės normos suvienodintos su rekomenduojamomis autoritetinių tarptautinių organizacijų, išlaikant svarų atsargos rodiklį. Iki šiol mūsų šalyje galiojusios ribinės vertės buvo vienos žemiausių Europoje.

Nustatyta, kad nuo šiol elektromagnetinio lauko energijos srauto tankis radijo dažnių intervale nuo 2 GHz iki 300 GHz (pvz., dauguma radijo relinių linijų, Wimax stočių, duomenų perdavimo stočių, modernių radarų ir kt.) gyvenamojoje aplinkoje neturės būti didesnis nei 10 W/m², intervale nuo 400 MHz iki 2000 MHz (dauguma radijo ir televizijos stočių, mobilaus ryšio bazinių stočių ir kt.) – $f/200$ W/m² (f – dažnis megahercais). Tuo metu, radijo dažnių intervale 10 MHz–400 MHz neturėtų būti viršyta 2 W/m² norma.

Sveikatos apsaugos viceministro Algirdo Šešelgio teigimu, Lietuvoje iki šiol galiojusioje higienos normoje elektromagnetinio lauko intensyvumo parametrų vertės gyvenamojoje aplinkoje buvo iki 10 kartų žemesnės, nei rekomenduojamos Europos Tarybos (ET), Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO), Tarptautinės apsaugos nuo nejonizuojančiosios spinduliuotės komisijos (ICNIRP) bei Europos Komisijos Atsirandančių ir nustatomų naujų pavojų sveikatai mokslinio komiteto (SCENIHR). „Nustatėme tokias elektromagnetinio lauko intensyvumo leidžiamas vertes, kokias rekomenduoja tarptautinės organizacijos, ir tokias, kokias taiko, pavyzdžiui, Austrija, Prancūzija, Vokietija ir kitos šalys. Atsakingai noriu pabrėžti, kad pokyčių žmonėms baimintis tikrai nėra dėl ko, nes apskaičiuojant šias ribines vertes jau taikytas apie 50 kartų didesnis už rekomenduojamą atsargos rodiklis. Kitaip tariant, paliktas žymus saugiklis“, – sako A. Šešelis. Pakeitimus, atsižvelgiant į tai, kad iki šiol nėra mokslinių įrodymų, jog leistino lygio rekomendacijų neviršijantys elektromagnetiniai laukai, sklindantys iš radijo ir televizijos stočių, judriojo (mobiliojo) ryšio bazinių stočių ir kitų elektromagnetinės spinduliuotės šaltinių, būtų pavojingi sveikatai, parengė tarpinstitucinė darbo grupė. Pakeitimo projektas buvo notifikuotas, t. y., apie naujoves informuota Europos Komisija (EK) ir Europos Sąjungos (ES) valstybės narės. Be to, naujovės buvo derintos su suinteresuotoms institucijomis, visuomene ir pristatytos tarptautinėje konferencijoje, kurioje dalyvavo Lietuvos institucijų, savivaldybių atstovai, Jungtinės Karalystės, Estijos ekspertai.

3.2 Stebimi rodikliai

Pagal Molėtų rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo paslaugų pirkimo techninę specifikaciją stebimi rodikliai:

- Elektrinio lauko stipris (E) $V/m \pm U$,
- Magnetinio lauko stipris (H) $A/m \pm U$,
- Magnetinio srauto tankis (B) $\mu T \pm U$,
- Energijos srauto tankis (S) $W/m^2 \pm U$

Teritorijoje aplink pastatus elektromagnetinės spinduliuotės matavimai atlikti 1,1 m, 1,5 m ir 1,7 m aukštyje virš žemės paviršiaus.

Matavimo dažnių diapazonas:

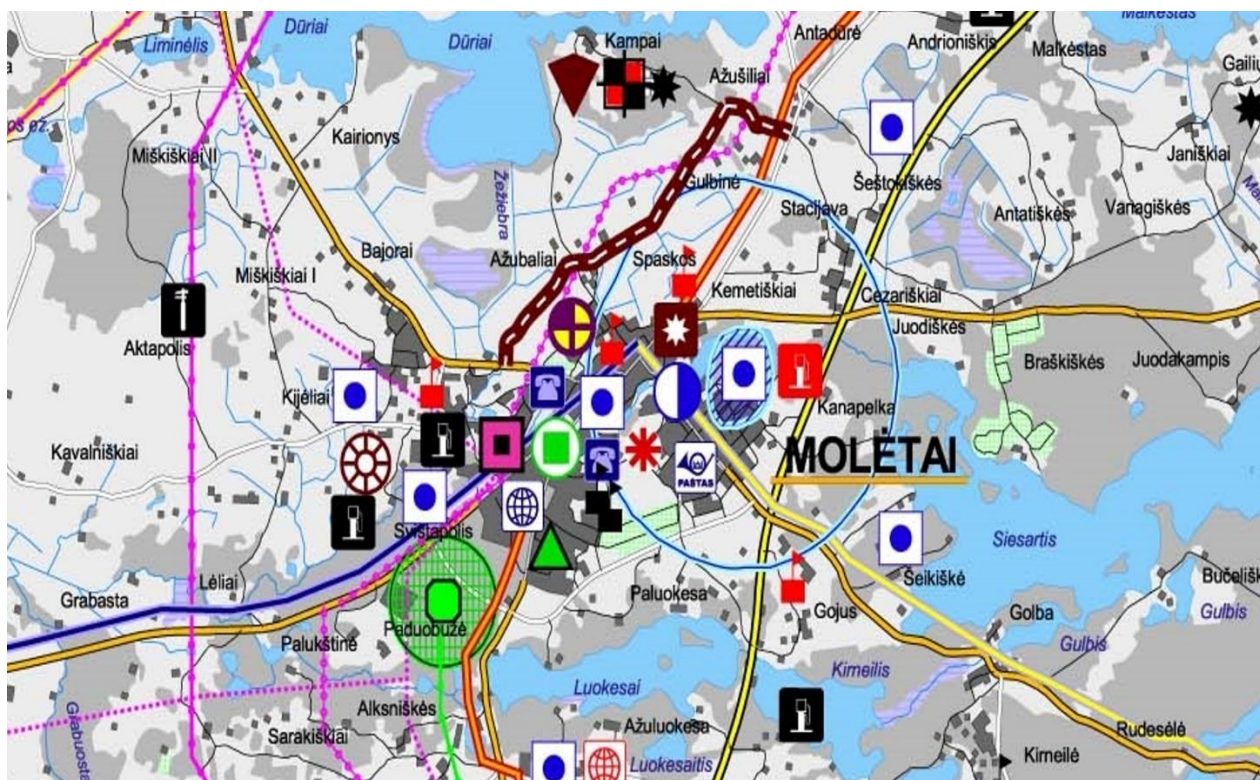
- 100 kHz - 3 GHz;
- 100 MHz - 60 GHz.

Elektromagnetinių laukų tyrimai vykdyti 2023 08 09, juos atliko Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos Sveikatos rizikos veiksnių vertinimo skyrius, fizikinių veiksnių tyrimų poskyris.

Rezultatai pateikti pagal elektromagnetinių laukų tyrimo protokolą Nr. F-E-223/2023

Stebimi rodikliai ir jų matavimo diapazonai parinkti pagal Molėtų rajono savivaldybės teritorijos bendrajame plane esamų 35, 110 ir 330 kV elektros skirstymo tinklų ir planuojamų 330 kV elektros perdavimo tinklų išsidėstymą, esamų ir planuojamų judriojo ryšio bokštų bei 110/35/10, 110/10 ir 35/10 kV transformatorių pastočių išdėstymu Molėtų mieste ir rajone.

Molėtų rajono savivaldybės teritorijos bendrasis planas su minėtų objektų išdėstymu pateiktas 2 pav.



1 pav. Molėtų rajono savivaldybės teritorijos bendrasis planas, (<https://www.moletai.lt/go.php/lit/Planavimo-dokumentai>).

3.3 Stebėjimo vietos

Pagal Molėtų rajono savivaldybės tarybos sprendimą DĖL TYLIŲJŲ VIEŠŲJŲ ZONŲ NUSTATYMO IR TRIUKŠMO RODIKLIŲ PATVIRTINIMO MOLĖTŲ RAJONO SAVIVALDYBĖJE (2012 12 20 Nr. B1-201) savivaldybės teritorijoje kaip ir triukšmo matavimuose, numatoma atlikti 5 matavimo vietas.

Atliekant matavimus, tarp elektromagnetinės spinduliuotės šaltinio ir matavimo prietaiso jutiklio (antenos) neturi būti žmonių (įskaitant ir matavimus atliekantį asmenį).

Atliekant radiotechninio objekto sukuriama elektromagnetinio lauko intensyvumo parametrų matavimus, turi būti matuojamos visos šios higienos normos lentelėje nurodytos elektromagnetinio lauko intensyvumo parametrų vertės pagal radiotechninio objekto skleidžiamo elektromagnetinio lauko radijo dažnių juostą.

Elektromagnetinės spinduliuotės matavimus gali atlikti tik šiai veiklai akredituotos laboratorijos.

Radiotechninio objekto elektromagnetinės spinduliuotės matavimai atliekami elektromagnetinių laukų matuokliais, gamintojo numatytais matuoti radijo dažnių juostose, kuriose veikia radiotechninis objektas.

Vietų pasirinkimo duomenys pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. Molėtų rajono savivaldybės elektromagnetinės taršos matavimų vietos 2023 metais (vietovės pavadinimas, pobūdis ir koordinatės)

Vietos žymuo 4.6 ir 4.7 pav.	Oro kokybės matavimų vietovės pavadinimas ir adresas	Vietovės paskirtis taršai vertinti	Koordinatės (LKS) X/Y
1; 2	Molėtų ligoninė/pradinė mokykla	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.226233, 25.410470
3; 4	Liepų g., 11 (šalia saulutės vaikų darželio)	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.223659, 25.410949
5; 6	Vilniaus g. 57, Molėtai (šalia Vyturėlio vaikų darželio)	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.23027, 25.41543
7; 8	Graužinių g. 1, Molėtų pradinė mokykla	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.22644, 25.40922
9; 10	Jaunimo g. 1, Molėtų progimnazija.	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.228599, 25.421788

Matavimo vietos Molėtų rajono savivaldybėje parinktos skirtingose vietovėse siekiant, kad rezultatai objektyviai reprezentuotų VŠĮ Molėtų ligoninės teritorijos ir švietimo įstaigų teritorijos Molėtų mieste situaciją dėl elektromagnetinės taršos intensyvumo.

3.4 Metodai ir procedūros

Lietuvos higienos norma HN 80:2015 „Elektromagnetinis laukas gyvenamojoje aplinkoje. Parametrų normuojamos vertės ir matavimo reikalavimai 10 khz–300 ghz radijo dažnių juostoje. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2011 m. kovo 2 d. įsakymo Nr. V-199 redakcija, galiojanti suvestinė redakcija 2020 03 06. Pagal pateikiama sąvokos ir apibrėžtys, pateikiamos ataskaitoje:

Efektyvioji spinduliuotės galia – siųstuvo galios, perduodamos į anteną, ir šios antenos stiprinimo koeficiento, nustatyto pasirinkta kryptimi (jeigu kryptis nenurodoma – stiprinimo koeficientas nustatomas intensyviausio spinduliavimo kryptimi) pusbangio dipolio atžvilgiu, sandauga, išreiškiama vatais (W).

Elektromagnetinė spinduliuotė – spinduliuotė, kai energija iš šaltinio elektromagnetinėmis bangomis sklinda į erdvę.

Elektromagnetinio lauko intensyvumo parametrų leidžiamosios vertės – elektromagnetinio lauko intensyvumo parametrų vertės, kurių neviršijanti elektromagnetinė spinduliuotė veikdama neribotą laiką žmonėms nesukelia sveikatos sutrikimų ar ligų.

Elektrinio lauko stipris (E) – vektorinis dydis, lygus jėgai, kuri veikia vienetinio teigiamo krūvio įelektrintą dalelę nepriklausomai nuo dalelės judėjimo erdvėje, išreiškiamas voltais metrui (V/m).

Elektromagnetinės spinduliuotės šaltiniai – įrenginiai, skleidžiantys elektromagnetinę spinduliuotę 10 kHz–300 GHz radijo dažnių juostoje.

Elektromagnetinės spinduliuotės stebėsenos planas – dokumentas, pagal kurį vykdoma sisteminga aplinkos elektromagnetinės spinduliuotės kitimo stebėseną.

Elektromagnetinis laukas – laikui bėgant nuo 10 kHz iki 300 GHz dažniu kintantis elektrinių ir magnetinių jėgų laukas.

Energijos srauto tankis (S) – vienetinį plotą statmenai kertantis spinduliuojamos energijos srautas, išreiškiamas vatais kvadratiniam metrui (W/m²).

Gyvenamoji aplinka – gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų patalpos, gyvenamosios patalpos, įrengtos negyvenamuosiuose pastatuose, ir šių pastatų aplinka, apimanti nurodytiems pastatams priklausančius žemės sklypus bei 40 m atstumu nuo pastatų sienų esančius želdynus su vaikų žaidimo ir sporto aikštelėmis, ramaus poilsio vietomis vyresnio amžiaus ir neįgaliems žmonėms, kuriuose žmonės veikia arba gali veikti elektromagnetinis laukas.

3.5 Aplinkos elektromagnetinių laukų intensyvumo vertinimo kriterijai

Atliekant elektromagnetinių laukų intensyvumo tyrimus ir vertinant jų skaitines vertes, turi būti laikomasi teisės aktų ir ES direktyvų:

Elektromagnetinio lauko intensyvumo rodikliai bus nustatyti ir vertinti pagal Lietuvos higienos normą HN 80:2011 „Elektromagnetinis laukas gyvenamojoje aplinkoje. Parametrų normuojamos vertės ir matavimo reikalavimai 10 KHZ–300 GHZ radijo dažnių juostoje“ ir įsakymą dėl Lietuvos higienos normos HN 80:2011 „Elektromagnetinis laukas gyvenamojoje aplinkoje. Parametrų normuojamos vertės ir matavimo reikalavimai 10 KHZ–300 GHZ radijo dažnių juostoje“ (patvirtinta LR sveikatos apsaugos ministro 2015 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. V-1212 redakcija), galiojanti suvestinė redakcija 2020 03 06.

2 Lentelė. Elektromagnetinio lauko intensyvumo parametrų leidžiamosios vertės

Radijo dažnių juosta	Elektrinio lauko stipris (E), V/m	Magnetinio lauko stipris (H), A/m	Magnetinio srauto tankis (B), μT	Energijos srauto tankis (S), W/m^2
1	2	3	4	5
10 kHz–150 kHz	87	5	6,25	–
0,15 MHz–1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	–
1 MHz–10 MHz	$87/f^{0,5}$	0,73/f	0,92/f	–
10 MHz–400 MHz	28	0,073	0,092	0,2
400 MHz–2000 MHz	$1,375f^{0,5}$	$0,0073f^{0,5}$	$0,0045f^{0,5}$	$f/2000$
2 GHz–300 GHz	61	0,16	0,20	10

1 pastaba. f – dažnis, MHz (megahercais).

2 pastaba. 100 kHz–10 GHz radijo dažnių juostoje S, E^2 , H^2 ir B^2 vertės apskaičiuojamos kaip vidurkiai per bet kurį 6 minučių laikotarpį.

3 pastaba. Esant aukštesniam nei 10 GHz dažniui S vertės apskaičiuojamos kaip vidurkiai per bet kurį $68 \frac{1}{f^{1,05}}$ minučių laikotarpį, f išreikštas GHz (gigahercais).

4 pastaba. Impulsinių moduluotų elektromagnetinių laukų didžiausios akimirkinės vertės, kai radijo dažniai viršija 10 MHz, nustatomos taip, kad vieno impulso pločio vidutinis energijos srauto tankis neviršytų energijos srauto tankio verčių daugiau nei 1000 kartų.

5 pastaba. Į radijo dažnių juostą, nurodytą lentelės 1 skilties kiekvienoje eilutėje, viršutinė radijo dažnių juostos riba yra įskaitytina, o apatinė – ne.

3.6 Tyrimų rezultatai

Pagal Molėtų rajono savivaldybės elektromagnetinės taršos monitoringo paslaugų pirkimo techninę specifikaciją išmatuoti rodikliai: Elektrinio lauko stipris (E) V/m±U, Magnetinio lauko stipris (H) A/m±U, Magnetinio srauto tankis (B) μT±U, Energijos srauto tankis (S) W/m²±U

Teritorijoje aplink pastatus elektromagnetinės spinduliuotės matavimai atlikti 1,1 m, 1,5 m ir 1,7 m aukštyje virš žemės paviršiaus. Matavimo dažnių diapazonas:

- A variantas 100 kHz - 3 GHz;
- B variantas 100 MHz - 60 GHz.

Gauti rezultatai pateikiami 3 lentelėje.

3 lentelė. Aplinkos elektromagnetinių laukų intensyvumo rodikliai Molėtų r. stebėsenos vietose.

Eil. Nr.	Tyrimo vieta, tyrimo vietos aprašymas	Matavimo dažnių diapazonas	Prietaiso daviklių padėtis, aukštis, m	Elektrinio lauko stipris (E) V/m±U	Magnetinio lauko stipris (H) A/m±U	Magnetinio srauto tankis (B) μT±U	Energijos srauto tankis (S) W/m²±U
1A	Molėtų ligoninė, Grauzinių g. 3, Molėtai	100 kHz - 3 GHz 100 kHz - 3 GHz 100 kHz - 3 GHz	1,1 1,5 1,7	0,2±0,005 0,2±0,005 0,2±0,005	0,001±0,0002 0,001±0,0002 0,001±0,0002	0,001 ±0,0003 0,001 ±0,0003 0,001 ±0,0003	0,0003 ±0,00002 0,0003 ±0,00002 0,0003 ±0,00002
1B	Molėtų ligoninė, Grauzinių g. 3, Molėtai	100 MHz - 60 GHz 100 MHz - 60 GHz 100 MHz - 60 GHz	1,1 1,5 1,7	<0,5 <0,5 <0,5	<0,002 <0,002 <0,002	<0,002 <0,002 <0,002	<0,0011 <0,0011 <0,0011
2A	Vaikų darželis SAULUTĖ, Liepų g. 11, Molėtai	100 kHz - 3 GHz 100 kHz - 3 GHz 100 kHz - 3 GHz	1,1 1,5 1,7	0,3±0,006 0,3±0,006 0,3±0,006	0,002±0,0003 0,002±0,0003 0,002±0,0003	0,001 ±0,0003 0,001 ±0,0003 0,001 ±0,0003	0,0004 ±0,00002 0,0004 ±0,00002 0,0053 ±0,00002
2B	Vaikų darželis SAULUTĖ, Liepų g. 11, Molėtai	100 MHz - 60 GHz 100 MHz - 60 GHz 100 MHz - 60 GHz	1,1 1,5 1,7	<0,5 <0,5 <0,5	<0,001 <0,001 <0,001	<0,002 <0,002 <0,002	<0,0010 <0,0010 <0,0010
3A	Vaikų darželis VYTURĖLIS, Vilniaus g. 57, Molėtai	100 kHz - 3 GHz 100 kHz - 3 GHz 100 kHz - 3 GHz	1,1 1,5 1,7	<0,3 <0,3 <0,3	<0,001 <0,001 <0,001	<0,001 <0,001 <0,001	<0,0001 <0,0001 <0,0001
3B	Vaikų darželis VYTURĖLIS, Vilniaus g. 57, Molėtai	100 MHz - 60 GHz 100 MHz - 60 GHz 100 MHz - 60 GHz	1,1 1,5 1,7	<0,6 <0,6 <0,6	<0,002 <0,002 <0,002	<0,002 <0,002 <0,002	<0,0011 <0,0011 <0,0011
4A	Molėtų pradinė	100 kHz - 3 GHz	1,1	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001

	mokykla, Graužinių g. 1, Molėtai	100 kHz - 3 GH	1,5	<0,3	<0,001	<0,001	<0,0001
		100 kHz - 3 GH	1,7	<0,3	<0,001	<0,001	<0,0001
4B	Molėtų pradinė mokykla, Graužinių g. 1, Molėtai	100 MHz - 60 GHz	1,1	<0,4	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,5	<0,4	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,7	<0,4	<0,002	<0,002	<0,0011
5A	Molėtų progimnazija, Jaunimo g. 1, Molėtai	100 kHz - 3 GH	1,1	<0,3	<0,001	<0,001	<0,0001
		100 kHz - 3 GH	1,5	<0,3	<0,001	<0,001	<0,0001
		100 kHz - 3 GH	1,7	<0,3	<0,001	<0,001	<0,0001
5B	Molėtų progimnazija, Jaunimo g. 1, Molėtai	100 MHz - 60 GHz	1,1	<0,6	<0,001	<0,002	<0,0010
		100 MHz - 60 GHz	1,5	<0,6	<0,001	<0,002	<0,0010
		100 MHz - 60 GHz	1,7	<0,6	<0,001	<0,002	<0,0010

TYRIMŲ IŠVADA

Pagal pateiktas nustatytų rodiklių: elektrinio lauko stipris (E) V/m±U, magnetinio lauko stipris (H) A/m±U, magnetinio srauto tankis (B) μT±U, energijos srauto tankis (S) W/m²±: skaitines vertes gauti rezultatai neviršija nustatytų verčių visose stebėsenos vietose.

4. APLINKOS TRIUKŠMAS

Aplinkos triukšmo direktyva siekiama sukurti bendrą pagrindą kovai su aplinkos triukšmo kenksmingu poveikiu visoje ES; palaipsniui nustatyti priemones, kuriomis sukuriama bendrieji triukšmo rodikliai dieną sklindančio aplinkos triukšmo ilgalaikiam poveikiui žmonėms ir miego sutrikdymui įvertinti kuriomis ES šalys įpareigojamos parengti strateginius triukšmo žemėlapius, kurie sudaro pagrindą veiksmų planams siekiant užkirsti kelią triukšmui ir jį sumažinti kuriomis įgyvendinami nacionaliniai veiksmų planai kuriomis informuojama visuomenė ir su ja konsultuojamasi, ypač dėl nacionalinių veiksmų planų.

Triukšmas – tai dirbtinai sukelti įvairaus stiprumo ir dažnio garsai, kurie trukdo dirbti, poilsiauti bei kenkia sveikatai. Aplinkos triukšmo tarša yra transporto, statybų, pramonės, kai kurios žmonių pramoginės veiklos sukelti garsai, kurių lygiai viršija žmogaus kasdienę veiklą, poilsiui ir miegui reikalingos garsinės aplinkos lygį. Triukšmas gali daryti žalingą tiesioginį ir netiesioginį poveikį žmogaus sveikatai, pavyzdžiui, pažeisti klausą, trikdyti miegą, sukelti psichikos sutrikimus, padidėjusį kraujospūdį. Žalingas triukšmo poveikis sveikatai gali sukelti priešlaikinį ligotumą ir, kraštutiniais atvejais, mirtį. Anksčiau Europos Komisijos taikytas tam tikrų triukšmo šaltinių spinduliuojamo triukšmo ribojimo teisines priemones papildė nauja aplinkos triukšmo valdymo

politikos kryptis, kuri išdėstyta Aplinkos triukšmo direktyvoje – 2002 m. birželio 25 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvoje 2002/49/EB dėl aplinkos triukšmo įvertinimo ir valdymo (OL 2004 m. specialusis leidimas, 15 skyrius, 7 tomas, p. 101).

Pagal Aplinkos triukšmo direktyvos reikalavimus Europos Sąjungos valstybės yra įpareigosios laikantis bendrų triukšmo įvertinimo metodų kas penkerius metus sudaryti didžiųjų miestų, intensyviausio eismo kelių, geležinkelių ir stambių oro uostų strateginius triukšmo žemėlapius ir pagal šių žemėlapių rezultatus parengti veiksmų planus aplinkos triukšmui mažinti. Visuomenė yra informuojama apie sudarytus triukšmo strateginius žemėlapius ir su ja privaloma konsultuotis rengiant triukšmo prevencijos veiksmų planus. Aplinkos triukšmo direktyva yra viena iš pagrindinių teisinių priemonių, įpareigojančių nustatyti taršos triukšmu lygį ir imtis būtinų veiksmų tiek valstybės lygmeniu, tiek Europos Sąjungos mastu.

Triukšmo strateginio kartografavimo duomenis renka ir nagrinėja Europos aplinkos agentūra. Europos aplinkos agentūros kas 5 metus rengiamos ataskaitos apie aplinkos būklę Europoje aplinkos triukšmui skirtose dalyje (angl. „SOER 2015 – The European environment – state and outlook 2015 / European briefings / Noise“) pateikiama informacija, kad pagal naujausius aplinkos triukšmo poveikio įvertinimus, aplinkos triukšmas turėjo įtakos mažiausiai 900 000 papildomų hipertenzijos atvejų per 2011 metus; 43 000 – papildomų hospitalizavimo atvejų; ir 10 000 – papildomų priešlaikinių mirčių atvejų. Europos aplinkos agentūros ataskaitoje pažymima, kad aplinkos triukšmo poveikis nepakankamai įvertintas ir aukščiau pateiktus skaičius reiktų dauginti iš nemažiau kaip 2, nes tiek dar trūksta valstybių teikiamų triukšmo strateginio kartografavimo ataskaitų.

Pagal Nyderlandų Karalystės nepriklausomos tyrimų ir konsultacijų organizacijos „CE Delft“ 2007 metais paskelbtą ataskaitą (angl. „Traffic noise reduction in Europe. Health effects, social costs and technical and policy options to reduce road and rail traffic noise“), preliminarinė analizė rodo, kad kiekvienais metais daugiau kaip 245 tūkst. žmonių Europos Sąjungos valstybėse (ES25) serga širdies ir kraujagyslių ligomis, kurios gali būti sukeltos dėl transporto eismo triukšmo. Apie 20 proc. šių žmonių (beveik 50 tūkst.) patiria mirtiną širdies priepuolį, taigi miršta per anksti. Beveik 90 proc. triukšmo ekspozicijos sukeliama poveikio sveikatai siejama su kelių transporto sukeliama triukšmu. Žalingą triukšmo poveikį vertinant ekonominiu (finansiniu) aspektu, taikant konservatyvų vertinimą yra skaičiuojama, kad dėl žalingo kelių ir geležinkelių transporto triukšmo poveikio Europos Sąjungoje (ES22) kasmet patiriama apie 40 milijardų eurų socialinių nuostolių.

Pasaulio sveikatos organizacijos 2011 metų leidinyje „Aplinkos triukšmo sukeliama ligų našta. Prarastų sveiko gyvenimo metų kiekybinis įvertinimas Europoje“ (angl. „Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe“) yra įvertinti dėl

aplinkos triukšmo sukeltos negalios prarasti sveiko gyvenimo metai (DALY). Nustatyta, kad skaičiavimo metoduose taikant konservatyvias prielaidas Europos Sąjungos ir kitose vakarų Europos valstybėse kasmet prarandama apie 61 000 sveiko gyvenimo metų dėl žalingo aplinkos triukšmo poveikio sukeltos išeminės širdies ligos; 45 000 metų – dėl vaikų pažintinių funkcijų pažeidimo; 903 000 metų – dėl miego trikdymo; 22 000 metų – dėl spengimo ausyse; 654 000 metų – dėl dirginimo. Šie rezultatai rodo, kad dėl transporto triukšmo poveikio vakarų Europoje kasmet prarandama mažiausiai vienas milijonas sveiko gyvenimo metų. Aplinkos triukšmo sukeliamas miego trikdymas ir dirginimas lemia didžiausią aplinkos triukšmo sukeltas naštas dalį. Laikoma, kad tarp kitų aplinkos sveikatos rizikos veiksnių, aplinkos triukšmas Europoje sukelia ligų naštą, kuri pagal mastą yra antra po oro taršos. Ekonominiu aspektu – pagal Nyderlandų Karalystės nepriklausomos tyrimų ir konsultacijų organizacijos „CE Delft“ 2007 metų leidinyje (angl. „Handbook on estimation of external costs in the transport sector“) pateiktą metodiką, transporto sektoriaus išoriniams kaštams vertinti rekomenduota taikyti 50 000–75 000 eurų dydį už vienus prarastus sveiko gyvenimo metus dėl žalingo triukšmo poveikio.

Statistiškai nustatyta, kad su klausos problemomis susiduria apie dešimt procentų žmonių, iš kurių maždaug penktadaliui diagnozuojamas sunkus, trisdešimčiai procentų – vidutinis, kitiems – lengvas klausos sutrikimas. Triukšmo, pagal jo intensyvumą, poveikis organizmui yra toks: I laipsnis (40-50 dB) – atsiranda psichinės reakcijos, II laipsnis (60-80 dB) – atsiranda vegetacinės nervų sistemos pakitimų; III laipsnis (90-110 dB) – išsivysto klausos netektis; IV laipsnis (daugiau negu 120 dB) – išsivysto klausos organo pakenkimas.

Triukšmo poveikį žmogaus organizmui galime suskirstyti į specifinį ir nespecifinį. Specifinis triukšmo poveikis - akustinę traumą sukelia labai didelio stiprumo (130 decibelų ir daugiau) trumpalaikis triukšmo poveikis, pvz., artimas šūvis, sprogdymas, reaktyvinio lėktuvo garsas. Akustinės traumos metu žmogus staigiai apkursta, smarkiai skauda ausyse, svaigsta galva, dažnai praranda sąmonę. Klausos nuovargis – tai laikinas klausos jautrumo sumažėjimas, kuris išsivysto ilgesnį laiką (kelias valandas ar dienas) veikiant intensyviai triukšmui. Gerai pailsėjęs tyloje, paprastai, klausos nuovargis praeina ir klausa atsistato. Nespecifinis triukšmo poveikis - ilgai veikiant intensyviai triukšmui, vystosi centrinės ir vegetacinės nervų sistemos funkciniai sutrikimai. Net, palyginti, nestiprus 60-70 decibelų triukšmas sukelia: galvos skausmus; svaigimą; cypimą ausyse; nemigą; pablogėja atmintis, dėmesys, orientacija; sumažėja fizinis bei protinis darbingumas; pablogėja žmogaus klausos ir regos sensomotorinių reakcijų greitis; vibracinis jautrumas; judesių koordinacija; didėja gamybinių traumų rizika. Tyrimais nustatyta, kad triukšmas, kaip ilgai veikiantis lėtinis stresas, veikdamas per centrinę nervų sistemą, sukelia organizme įvairius sutrikimus, kurie gali

sąlygoti įvairių susirgimų – hipertoninės ir išeminės širdies ligos, aterosklerozės, skrandžio ir dvylikapirštės žarnos lėtinių uždegimų, opaligės bei įvairių neurozių išsivystymą.

Rekomenduojami triukšmo mažinimo būdai: Garso sugertis, absorbcija; aktyvus garso mažinimas; garso izoliacija; organizacinės–administracinės priemonės; architektūrinės–statybinės priemonės; asmens apsaugos priemonės. Rekomenduojama apsauga nuo triukšmo: triukšmingos patalpos turi būti įrengiamos apatiniuose pastato aukštuose, rūsiuose, pusrūsiuose. Įrengimai, sukeliantys triukšmą, statomi ant specialių paaukštinių (gumos, oro pagalvių), kad sumažintų triukšmą ir vibraciją. Patalpų sienos išklojamos medžiagomis, sugeriančiomis triukšmą (natūralus veltinis, kiliminės dangos). Taip pat triukšmą gerai sugeria oro tarpai sienose.

4.1 Triukšmo stebėsenos sąlygos

Tyrimų tikslas - aplinkos triukšmo lygių nustatymas ir vertinimas Molėtų rajono savivaldybės teritorijoje.

Tyrimų vietos: Pagal Molėtų rajono savivaldybės tarybos sprendimą DĖL TYLIŲJŲ VIEŠŲJŲ ZONŲ NUSTATYMO IR TRIUKŠMO RODIKLIŲ PATVIRTINIMO MOLĖTŲ RAJONO SAVIVALDYBĖJE (2012 12 20 Nr. B1-201) savivaldybės teritorijoje numatoma atlikti 5 matavimo vietas.

4 lentelė. Molėtų rajono savivaldybės triukšmo taršos matavimų vietos 2021 metais (vietovės pavadinimas, pobūdis ir koordinatės)

Vietos žymuo 4.6 ir 4.7 pav.	Oro kokybės matavimų vietovės pavadinimas ir adresas	Vietovės paskirtis taršai vertinti	Koordinatės (LKS) X/Y
1; 2	Molėtų ligoninė/pradinė mokykla	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.226233, 25.410470
3; 4	Liepų g., 11 (šalia saulutės vaikų darželio)	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.223659, 25.410949
5; 6	Vilniaus g. 57, Molėtai (šalia Vyturėlio vaikų darželio)	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.23027, 25.41543
7; 8	Graužinių g. 1, Molėtų pradinė mokykla	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.22644, 25.40922
9; 10	Jaunimo g. 1, Molėtų progimnazija.	Švietimo įstaiga, gyvenamoji-visuomeninė	55.228599, 25.421788

Aplinkos triukšmo matavimai - tyrimams vertinimui nustatyti ekvivalentinio garso slėgio (matavimai), maksimalaus garso slėgio (matavimai), liekamojo ekvivalentinio garso ir pataisyto ekvivalentinio garso lygiai (dB A±U).

Tyrimų laikas:

2023 08 09 Tyrimus atliko Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos Sveikatos rizikos veiksnių vertinimo skyrius, fizikinių veiksnių tyrimų poskyris.

Rezultatai pateikti pagal elektromagnetinių laukų tyrimo protokolą Nr. F-AT-A-656.

Tyrimų metodika:

Šios higienos normos 5 lentelėje nurodytų triukšmo rodiklių tiesioginiai matavimai atliekami vadovaujantis Lietuvos standartu LST ISO 1996-1:2017; LST ISO 1996-2:2017.

Meteorologinės sąlygos:

Žemės paviršiaus danga ir būklė- mišri, sausa; Vėjo greitis 3 m/s; Vėjo kryptis PR; Oro temperatūra 26 °C; Atmosferos slėgis 1016 hPa.

Tyrimų vertinimas:

Triukšmo lygis vertinamas pagal Lietuvos higienos norma HN 33:2016 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamosiose, specialiosiose ir visuomeninėse patalpose bei pastatų, kuriuose įrengtos šios patalpos, aplinkoje“

Triukšmas šioje higienos normoje nurodytose gyvenamosiose, specialiosiose ir visuomeninėse patalpose bei pastatų, kuriuose įrengtos šios patalpos, aplinkoje įvertinamas matavimo būdu, gautus rezultatus palyginant su atitinkamais šios higienos normos 1 lentelėje pateikiamais didžiausiais leidžiamais triukšmo ribiniais dydžiais.

Nepastovus triukšmas vertinamas pagal ekvivalentinį nuolatinį garso slėgio lygį [5.6], kai standartinė dažninė svertis yra A svertis (LAeqT), ir didžiausiąjį garso slėgio lygį [5.6], kai standartinė dažninė svertis yra A svertis, o standartinė laiko svertis yra F svertis (LAFmax), o pastovus – pagal ekvivalentinį nuolatinį garso slėgio lygį (LAeqT).

5 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamosiose, specialiosiose ir visuomeninėse patalpose bei pastatų, kuriuose įrengtos šios patalpos, aplinkoje (HN 33:2011, galiojanti suvestinė 2018 02 14).

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis nuolatinis garso slėgio lygis (LAeqT), dBA	Didžiausias garso slėgio lygis (LAFmax), dBA
1	2	3	4	5
3.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties	6–18 18–22 22–6	65 60	70 65

	pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo		55	60
4.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeltą triukšmą	6–18 18–22 22–6	55 50 45	60 55 50

4.2 Tyrimų rezultatai

Triukšmo lygis vertinamas pagal Lietuvos higienos norma HN 33:2016 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamosiose, specialiosiose ir visuomeninėse patalpose bei pastatų, kuriuose įrengtos šios patalpos, aplinkoje“.

Rezultatai pateikti X lentelėje.

6 lentelė. Aplinkos keliamas triukšmo tyrimo vietose dienos metu

	<i>Ekvivalentinis nuolatinis garso slėgio lygis, dB A±U</i>	<i>Didžiausias garso slėgio lygis, dB A±U</i>	<i>Liekamasis ekvivalentinis garso slėgio lygis, dB A±U</i>	<i>Pataisyta ekvivalentinis garso slėgio lygis, dB A±U</i>
1. Molėtų ligoninė/pradinė mokykla	36,5±5,2	44,8±5,1	-	-
2. Liepų g., 11 (šalia Saulutės vaikų darželio)	52,0 ±4,1	55,7 ±4,3	-	-
3. Vilniaus g. 57, Molėtai (šalia Vyturėlio vaikų darželio)	55,8 ±3,5	61,4 ±4,8	-	-
4. Graužinių g. 1, Molėtų pradinė mokykla	41,7 ±4,5	54,5 ±5,3	-	-
5. Jaunimo g. 1, Molėtų progimnazija.	41,0 ±4,4	49,1 ±6,2	-	-
Leistina 3 Pagal HN 33-2016	65	70		

P.S.: * L_n = (išmatuotas 90 % viršijantis lygis, LF su 100 ms nuskaitymo intervalu)

** Pataisos, liekamojo garso slėgio lygiui pašalinti, nėra leistinos

Matavimų metu nustatytos **ekvivalentinio nuolatinio garso slėgio lygio**, matuojamo dB A±U vienetais, skaitinės vertės variavo nuo 36,5 (Molėtų ligoninė/pradinė mokykla) iki 55,8 (šalia Vyturėlio vaikų darželio).

Matavimų metu nustatytos **didžiausiojo garso slėgio lygio**, matuojamo dB A±U vienetais, skaitinės vertės variavo nuo 44,8 (Molėtų ligoninė/pradinė mokykla) iki 61,4 ±4,8 (šalia Vyturėlio vaikų darželio).

TYRIMO IŠVADA

HN 33:2016 Higienos norma nustato Lietuvos Respublikos triukšmo valdymo įstatymo 14 straipsnio 3 dalyje nurodytų triukšmo šaltinių ir ūkinės veiklos skleidžiamo triukšmo ribinius dydžius šioje higienos normoje nurodytose gyvenamosiose, specialiosiose ir visuomeninėse patalpose bei pastatų, kuriuose įrengtos šios patalpos, aplinkoje ir **taikoma vertinant triukšmo poveikį visuomenės sveikatai.**

Pagal HN 33:2016 didžiausias garso slėgio lygis (L_{AFmax}), dBA ir ekvivalentinis nuolatinis garso slėgio lygis, dB $A_{\pm U}$ gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, 70 dBA (nuo 7-19 val.), matuotas numatytuose taškuose **neviršijo** visuose matuotuose taškuose.