

## APLINKOS MONITORINGAS

### MOLĖTŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS TERITORIJOJE ELEKTROMAGNETINĖ IR AKUSTINĖ TARŠA

TYRIMŲ ATASKAITA  
2021 m.



Akademija, 2021

## TURINYS

<b>1. APLINKOS ELEKTROMAGNETINĖS TARŠOS STEBĖSENA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 . Aplinkos elektromagnetinės taršos stebėsenos tikslas ir uždaviniai.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Stebimi rodikliai.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Stebėjimo vietos.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Metodai ir procedūros.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Aplinkos elektromagnetinės taršos stebėsenos rezultatų vertinimo kriterijai..</b>	<b>10</b>
<b>1.6 Tyrimų rezultatai.....</b>	<b>11</b>
<b>1.7 Tyrimų išvada.....</b>	<b>12</b>
<b>2. APLINKOS TRIUKŠMO STEBĖSENA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Aplinkos elektromagnetinės taršos stebėsenos tikslas ir uždaviniai.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Triukšmo stebėsenos sąlygos.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3 Tyrimų rezultatai.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Tyrimų išvada.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5 PRIEDAS protokolai F-AT-530 ir F-E-202</b>	

**Už Molėtų r. savivaldybės aplinkos elektromagnetinės ir triukšmo stebėsenos paslaugų vykdymo 2021 m. įgyvendinimą atsakingas asmuo: doc. dr. Daiva Šileikienė**  
**tel. 8 (652) 55443 , el. p.: daiva.sileikiene@vdu.lt**

**Molėtų rajono savivaldybė savivaldybės administracija**  
**Vilniaus g. 44, LT-33140 Molėtai**  
**Tel. (8 383) 54 761**  
**El. p. savivaldybe@moletai.lt**

**Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija**  
**Studentų g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno raj.**  
**Tel. (8 ~ 37) 752 300**  
**www. <https://zua.vdu.lt/>**

## 1. APLINKOS ELEKTROMAGNETINĖS TARŠOS STEBĖSENA

### 1.1 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 neįjuntamas. Pabuvęs elektromagnetiniame lauke, kurio energijos galingumas yra didesnis nei 10mW/cm<sup>2</sup>, 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 autoritetingų 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/m<sup>2</sup>, intervale nuo 400 MHz iki 2000 MHz (dauguma radijo ir televizijos stočių, mobilus ryšio bazinių stočių ir kt.) –  $f/200$  W/m<sup>2</sup> (f – dažnis megahercais). Tuo metu, radijo dažnių intervale 10 MHz–400 MHz neturėtų būti viršyta 2 W/m<sup>2</sup> 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. Šešelgis. 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.

## 1.2 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.

### **Aplinkos sąlygų matavimai atlikti:**

Delta Ohm HD31 Nr.20023284, patikros sertifikatų Nr. 1455634, 2021-04-29, Nr. 1455521, 2021-05-07, kalibravimo liudijimų Nr. 52/21-T, 2021-04-29, Nr. 33/21-A, 2021-05-07;

### **Elektromagnetinių laukų tyrimas atliktas:**

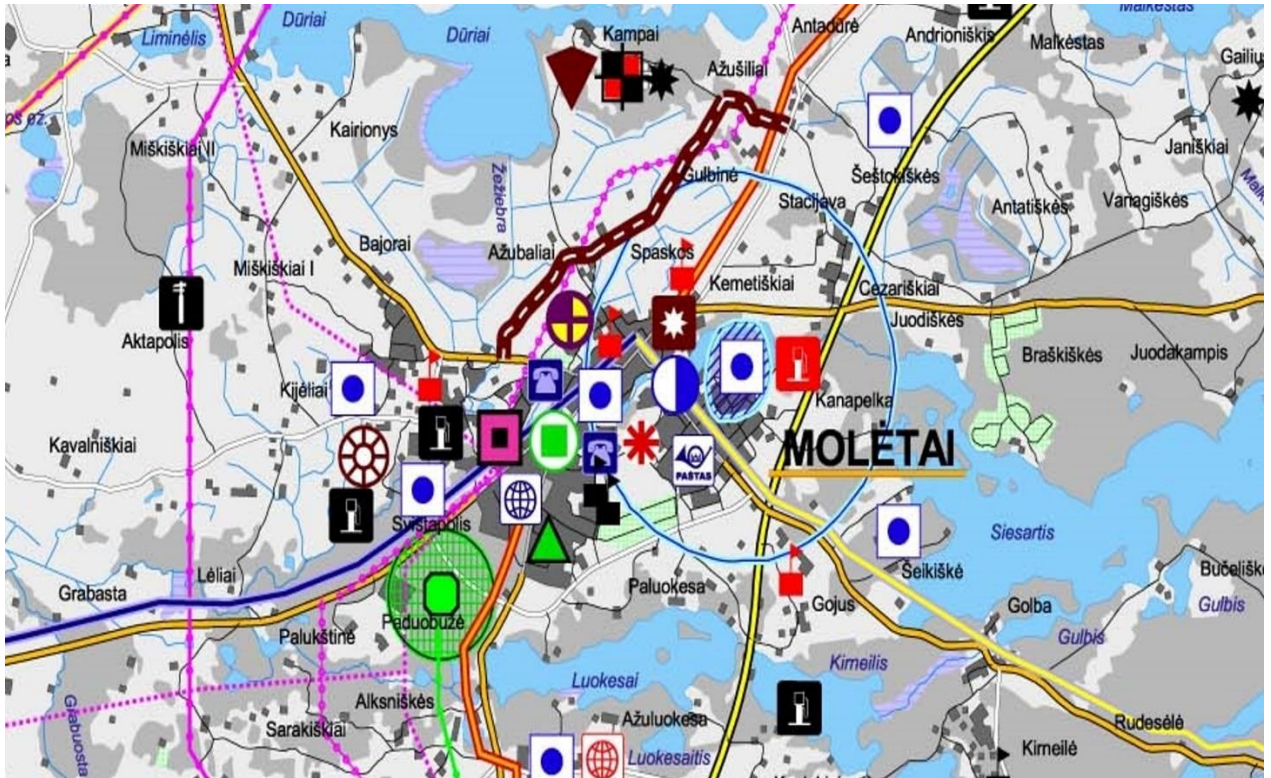
NBM-550 Nr.B-0546, kalibravimo sertifikato Nr. LWiMP/W/151/19, 2019-05-16.

Elektromagnetinių laukų tyrimai vykdyti 2021 12 09, juos atliko Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos Sveikatos rizikos veiksnių vertinimo skyrius, fizikinių veiksnių tyrimų poskyris, Antakalnio g. 10, LT-10308 Vilnius, tel. (8 5) 260 84 21, faksas (8 5) 234 19 43.

Rezultatai pateikti pagal elektromagnetinių laukų tyrimo protokolą Nr. F-E-202/2021

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>).

### 1.3 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 2021 metais (vietovės pavadinimas, pobūdis ir koordinatės)

<b>Vietos žymuo 4.6 ir 4.7 pav.</b>	<b>Oro kokybės matavimų vietovės pavadinimas ir adresas</b>	<b>Vietovės paskirtis taršai vertinti</b>	<b>Koordinatės (LKS) X/Y</b>
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.

## 1.4 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 2015 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. V-1212 redakcija. 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/m<sup>2</sup>).

**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.

## 1.5 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), $\mu\text{T}$	Energijos srauto tankis (S), $\text{W}/\text{m}^2$
1	2	3	4	5
10 kHz–150 kHz	25,0	1,45	1,80	–
0,15 MHz–1 MHz	15,0	0,12	0,16	–
1 MHz–10 MHz	10,0	0,013	0,016	–
10 MHz–400 MHz	–	–	–	0,2
400 MHz–2000 MHz	–	–	–	$f/2000$
2 GHz–300 GHz	–	–	–	1

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

2 pastaba. 100 kHz–10 GHz radijo dažnių juostoje S, E<sup>2</sup>, H<sup>2</sup> ir B<sup>2</sup> 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.

## 1.6 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, Graužinių g. 3, Molėtai	100 kHz - 3 GHz	1,1	0,3±0,008	0,001±0,0002	0,001 ±0,0003	0,0003 ±0,00002
		100 kHz - 3 GHz	1,5	0,3±0,008	0,001±0,0002	0,001 ±0,0003	0,0003 ±0,00002
		100 kHz - 3 GHz	1,7	0,3±0,008	0,001±0,0002	0,001 ±0,0003	0,0003 ±0,00002
1B	Molėtų ligoninė, Graužinių g. 3, Molėtai	100 MHz - 60 GHz	1,1	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,5	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,7	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
2A	Vaikų darželis SAULUTĖ, Liepų g. 11, Molėtai	100 kHz - 3 GHz	1,1	0,4±0,008	0,001±0,0002	0,001 ±0,0003	0,0004 ±0,00002
		100 kHz - 3 GHz	1,5	0,4±0,008	0,001±0,0002	0,001 ±0,0003	0,0004 ±0,00002
		100 kHz - 3 GHz	1,7	0,4±0,008	0,001±0,0002	0,001 ±0,0003	0,0053 ±0,00002
2B	Vaikų darželis SAULUTĖ, Liepų g. 11, Molėtai	100 MHz - 60 GHz	1,1	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,5	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,7	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
3A	Vaikų darželis VYTURĖLIS, Vilniaus g. 57, Molėtai	100 kHz - 3 GHz	1,1	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001
		100 kHz - 3 GHz	1,5	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001
		100 kHz - 3 GHz	1,7	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001
3B	Vaikų darželis VYTURĖLIS, Vilniaus g. 57, Molėtai	100 MHz - 60 GHz	1,1	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,5	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,7	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
4A	Molėtų pradinė mokykla,	100 kHz - 3 GHz	1,1	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001
		100 kHz - 3 GHz	1,5	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001

	Graužinių g. 1, Molėtai	100 kHz - 3 GHz	1,7	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001
4B	Molėtų pradinė mokykla, Graužinių g. 1, Molėtai	100 MHz - 60 GHz	1,1	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,5	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,7	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
5A	Molėtų progimnazija, Jaunimo g. 1, Molėtai	100 kHz - 3 GHz	1,1	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001
		100 kHz - 3 GHz	1,5	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001
		100 kHz - 3 GHz	1,7	<0,2	<0,001	<0,001	<0,0001
5B	Molėtų progimnazija, Jaunimo g. 1, Molėtai	100 MHz - 60 GHz	1,1	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,5	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011
		100 MHz - 60 GHz	1,7	<0,7	<0,002	<0,002	<0,0011

### 1.7 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/m<sup>2</sup>±: skaitines vertes gauti rezultatai neviršija nustatytų verčių visose stebėsenos vietose.

## 2. APLINKOS TRIUKŠMO STEBĖSENA

### 2. 1. Aplinkos elektromagnetinės taršos stebėsenos tikslas ir uždaviniai

**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 veiksų planams siekiant užkirsti kelią triukšmui ir jį sumažinti kuriomis įgyvendinami nacionaliniai veiksų planai kuriomis informuojama visuomenė ir su ja konsultuojamasi, ypač dėl nacionalinių veiksų 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 sukeliama garsai, kurių lygiai viršija žmogaus kasdieniui veiklai, 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 teisinės priemonės 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 veiksų planus aplinkos triukšmui mažinti. Visuomenė yra informuojama apie sudarytus triukšmo strateginius žemėlapius ir su ja privaloma konsultuotis rengiant triukšmo prevencijos veiksų planus. Aplinkos triukšmo direktyva yra viena iš pagrindinių teisinių priemonių, įpareigojančių nustatyti taršos triukšmu lygį ir imtis būtinų veiksų 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 skirtoje 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“), preliminari 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 metai – dėl miego trikdymo; 22 000 metai – dėl spengimo ausyse; 654 000 metai – 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 sukeltos naštos 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, sprogimas, 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 paaukštinimų (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.

## 2.2 Triukšmo stebėsenos sąlygos

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

**Tyrimų vietos:** Pagal Molėtų rajono savivaldybės tarybos sprendimą DĖL TYLIŪJŲ VIEŠŪJŲ 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	Grauzinių 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:

2021 12 09 Tyrimus atliko Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos Sveikatos rizikos veiksnių vertinimo skyrius, fizikinių veiksnių tyrimų poskyris, Antakalnio g. 10, LT-10308 Vilnius, tel. (8 5) 260 84 21, faksas (8 5) 234 19 43.

Rezultatai pateikti pagal elektromagnetinių laukų tyrimo protokolą Nr. F-AT-A-530

### Tyrimui naudotos priemonės:

Aplinkos triukšmo tyrimas atliktas: SVAN 949 Nr.12293, patikros sertifikato Nr.1216110, 2020-05-14, kalibravimo liudijimo Nr.074970, 2020-05-13; Akustinis kalibratorius Brüel & Kjær 4231 Nr.2326292, kalibravimo liudijimo Nr. VMC-V-K-000904, 2021-03-17.

**Aplinkos sąlygų matavimai atlikti:**

Delta Ohm HD31 Nr.20023284, patikros sertifikatų Nr. 1455634, 2021-04-29, Nr. 1455521, 2021-05-07, kalibravimo liudijimų Nr. 52/21-T, 2021-04-29, Nr. 33/21-A, 2021-05-07;

**Meteorologinių sąlygų matavimai atlikti:**

Delta Ohm HD31 Nr.20023284, patikros sertifikatų Nr. 1455634, 2021-04-29, Nr. 1455521, 2021-05-07, kalibravimo liudijimų Nr. 52/21-T, 2021-04-29, Nr. 33/21-A, 2021-05-07.

**Tyrimų metodika:**

Šios higienos normos X 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 2 m/s; Vėjo kryptis PV; Oro temperatūra 25 °C; Atmosferos slėgis 1018 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). Prognozuojamas planuojamos ūkinės veiklos pastovus nuolatinis triukšmas gali būti vertinamas pagal ekvivalentinį nuolatinį garso slėgio lygį (LAeqT) arba pagal  $L_{dvn}$ ,  $L_{dienes}$ ,  $L_{vakaro}$  ir  $L_{nakties}$  triukšmo rodiklius. Pagal normą didžiausias garso slėgio lygis ( $L_{AFmax}$ ), dBA pastatų, kuriuose įrengtos gyvenamosios, specialiosios ir visuomeninės patalpos, aplinka, veikiami transporto 5<sup>1</sup> ir ne transporto 5<sup>2</sup> eismo triukšmo 70 dBA (nuo 7-19 val.), 65 dBA (nuo 19-22 val.) ir 60 dBA (nuo 22-7 val.).

**5 lentelė.** Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamosiose, specialiosiose ir visuomeninėse patalpose bei pastatų, kuriuose įrengtos šios patalpos, aplinkoje (HN 33:2016).

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Objekto pavadinimas</b>	<b>Paros laikas, val.</b>	<b>Ekvivalentinis nuolatinis garso slėgio lygis (<math>L_{AeqT}</math>), dBA</b>	<b>Didžiausias garso slėgio lygis (<math>L_{AFmax}</math>), dBA</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
5.	Pastatų, kuriuose įrengtos gyvenamosios, specialiosios ir visuomeninės patalpos, aplinka ties su šiomis patalpomis besiribojančiomis išorinėmis atitvaromis (fasadais)	7–19	55	70
		19–22	50	65
		22–7	45	60
5 <sup>1</sup> .	Pastatų, kuriuose įrengtos gyvenamosios, specialiosios ir visuomeninės patalpos, aplinka, veikiamo transporto eismo triukšmo	7–19	65	70
		19–22	60	65
		22–7	55	60
5 <sup>2</sup> .	Pastatų, kuriuose įrengtos gyvenamosios, specialiosios ir visuomeninės patalpos, aplinka, veikiamo ne transporto eismo triukšmo	7–19	55	70
		19–22	50	65
		22–7	45	60

### 2.3 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	38,5±4,2	42,9±5,1	-	-
2. Liepų g., 11 (šalia Saulutės vaikų darželio)	50,0 ±4,3	57,3 ±4,4	-	-
3. Vilniaus g. 57, Molėtai (šalia Vyturėlio vaikų darželio)	58,8 ±4,8	69,4 ±5,7	-	-
4. Graužinių g. 1, Molėtų pradinė mokykla	46,4 ±4,2	53,9 ±4,2	-	-
5. Jaunimo g. 1, Molėtų progimnazija.	41,0 ±4,4	49,1 ±6,2	-	-
<b>Leistina 5<sup>1</sup> Pagal HN 33-2016</b>	<b>65</b>	<b>70</b>		

P.S.: \*Ln = (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 38,5 (Molėtų ligoninė/pradinė mokykla) iki 58,8 (šalia Vyturėlio vaikų darželio).

Matavimų metu nustatytos **didžiausio garso slėgio lygio**, matuojamo dB A±U vienetais, skaitinės vertės variavo nuo 42,9 (Molėtų ligoninė/pradinė mokykla) iki 69,4 ±5,7 (šalia Vyturėlio vaikų darželio).

## 2.4 Triukšmo matavimo 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±U pastatų, kuriuose įrengtos gyvenamosios, specialiosios ir visuomeninės patalpos, aplinka, veikiama transporto 5<sup>1</sup> ir ne transporto 5<sup>2</sup> eismo triukšmo 70 dBA (nuo 7-19 val.), matuotas numatytuose taškuose **neviršijo** visuose matuotuose taškuose.

Doc. dr. Daiva Šileikienė



Aplinkos ir ekologijos katedra

Miškų ir ekologijos fakultetas

Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija

tel. +370 652 55443