

**ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS**

**SUTARTIES**

**Kauno rajono savivaldybės aplinkos stebėsenos programos priemonių  
plano įgyvendinimas 2016 metais**

**Ataskaita  
I dalis**

**AKADEMIJA  
2016**



**Už Kauno rajono savivaldybės aplinkos stebėsenos programos priemonių plano 2016 metais  
įgyvendinimą atsakingas asmuo: prof. dr. Laima Česonienė , tel. 8-614 68 442 ,  
el.p.: laima.cesoniene@asu.lt**

**Kauno rajono savivaldybės administracija  
Savanorių pr. 371, LT-49500 Kaunas  
Tel.: (8 ~ 373) 05 571  
Faks.: (8 ~ 373) 05 501  
www.krs.lt**

**Aleksandro Stulginskio universitetas  
Studentų g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno raj.  
Tel. (8 ~ 37) 752 300  
www.asu.lt**

**© Aleksandro Stulginskio universitetas, 2016**

## TURINYS

<b>1</b>	<b>KAUNO RAJONO SAVIVALDYBĖS APLINKOS STEBĖSENOS PROGRAMOS TIKSLAS IR UŽDAVINIAI</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>MONITORINGO REZULTATAI</b>	
<b>2.1</b>	<b>ORO MONITORINGAS</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>VANDENS STEBĖSENA</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Paviršinio vandens stebėseną</b>	<b>16</b>
<b>2.3.</b>	<b>VIETOVĖS AKUSTINĖS APLINKOS VERTINIMAS</b>	<b>25</b>
<b>2.4.</b>	<b>VIETOVĖS ELEKTROMAGNETINĖS TARŠOS VERTINIMAS</b>	<b>30</b>
	<b>Priedai</b>	<b>33</b>

# **1. KAUNO RAJONO SAVIVALDYBĖS APLINKOS STEBĖSENOS PROGRAMOS TIKSLAS IR UŽDAVINIAI**

1 Oro monitoringo uždavinys – vertinti ir prognozuoti antropogeninės taršos įtaką oro kokybės pokyčiams.

1.1. Oro taršos vertinimas Kačerginės (įskaitant teritoriją iki Zapyškio bažnyčios)

2. Nustatyti žemės ūkio taršos įtaką paviršinio ir požeminio vandens kokybei. Vertinti cheminių medžiagų koncentracijos pokyčius, antropogeninės taršos mastą, pasiskirstymą ir poveikį požeminio ir paviršinio vandens kokybės kitimui

2.1 Natūralių paviršinių vandens telkinių ekologinė būklė Kačerginės (įskaitant teritoriją iki Zapyškio bažnyčios)

2.2 Kulautuvos mstl.

3. Triukšmo vertinimas:

3.1. Kačerginės (įskaitant teritoriją iki Zapyškio bažnyčios)

3.2 Kulautuvos mstl.

4. Elektromagnetinės taršos vertinimas

4.1. Kačerginės (įskaitant teritoriją iki Zapyškio bažnyčios)

4.2. Kulautuvos mstl

## 2. ANTROPOGENINĖS TARŠOS MONITORINGAS

### 2.1 APLINKOS ORO STEBĖSENA

#### Tikslas

Stebėti, vertinti ir prognozuoti oro cheminės būklės rodiklių pokyčius, gauti reikalingą ir patikimą informaciją oro kokybės valdymui, siekiant, kad oro užterštumas Kauno rajone nedidėtų ir teršalų koncentracijos neviršytų ribinių verčių, nustatytų pagal ES reikalavimus.

#### Objektas

**Aplinkos oras.** Monitoringo programos darbe atlikti oro teršalų matavimai Kauno rajone.

Matavimai atlikti **10** Kauno rajono vietų:

1. J. Biliūno aikštė, – J. Biliūno g. 14B, Kačerginė;
2. Kačerginės pagrindinė mokykla, J. Janonio g. 31, Kačerginė,
3. Poilsia vietė „Apuokynė“, Kačerginės miškas, Ringaudų seniūnija;
4. Liepų parkas – J. Janonio g. 4, Kačerginė;
5. Kačerginės prieplauka – Prieplaukos g. pabaigoje;
6. Zapyškio prieplauka, Muziejaus g. 2, Zapyškio sen.,
7. Akacijų g. pradžia prie Nr. 6, Kulautuvos mstl.,
8. Akacijų g. pabaiga prie Nr. 55. Kulautuvos mstl.,
9. Miško g. Nr. 17, Kulautuvos msl.,
10. Lelijų g. pradžia prie Nr. 1 Kulautuvos msl.

#### Stebimi rodikliai

azoto oksido (NO<sub>2</sub>), sieros dioksido (SO<sub>2</sub>), anglies monoksido (CO), dulkių (kietųjų dalelių), lakiųjų organinių junginių (LOJ) benzenas ir ozono (O<sub>3</sub>) tyrimai

#### Stebėjimų periodiškumas

Kartą metuose.

#### **Aplinkos oro teršalai, susidarymo šaltiniai, poveikis žmonių sveikatai**

Pastaraisiais metais Kauno rajoną labiausiai (iki 80 procentų) teršia autotransporto išmetamosios dujos, kuriose yra virš 200 įvairių cheminių junginių. Higieniniu požiūriu pagrindiniai teršalai: anglies monoksidas, azoto oksidai, kietosios dalelės (dulkės, suodžiai), sieros dioksidas. Oro taršos lygis priklauso nuo autotransporto intensyvumo ir eismo organizavimo, gatvių važiuojamosios dalies pločio, vietovės reljefo, meteorologinių sąlygų. Taip pat įtakoja transporto priemonės variklio tipas, galingumas, techninė būklė, darbo režimas, naudojamas

kuras.

Autotransporto išmetamosios dujos patenka į žemiausią atmosferos sluoksnį, todėl sunkiai išsisklaido. Šiame darbe pateikiami oro kokybės pagrindinėse Kauno rajono vietose tyrimų rezultatai.

#### *Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>)*

Sieros dioksidas yra atmosferos teršalas, susidarantis degimo proceso metu (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių), taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Sieros dioksido kiekio aplinkos ore sumažinimas gali būti pasiekiamas naudojant mažai sieros turintį kurą ar naudojant išlakų nusierinimo įrenginius.

Patekęs į atmosferą sieros dioksidas gali būti oksiduojamas iki SO<sub>3</sub> (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO<sub>3</sub> greitai virsta sieros rūgšties migla. Sieros rūgšties lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra pagrindinis rūgščių lietu komponentas.

Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Esant tiesioginiam žmogaus odos kontaktui su SO<sub>2</sub>, oda sudirginama ar, esant didesnėms koncentracijoms, gali nudegti. SO<sub>2</sub> įkvėpimas sukelia bronchų suvaržymą, tuo pačiu pasunkina ir padažnina kvėpavimą ir širdies ritmą. SO<sub>2</sub> gali sustiprinti esamų kvėpavimo takų ligų veikimą. Kaip minėta, SO<sub>2</sub> ir kietosiosios dalelės veikia sinergetiškai. Tai aiškinama kietųjų dalelių gebėjimu oksiduoti SO<sub>2</sub> į sieros rūgštį.

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

Sieros junginių poveikyje sustiprėja fotooksidantų (ozono) veikimą. Pažeidžiami augalų lapai, sutrinka augalų fotosintezės ir kvėpavimo procesai, augalai nustoja augti. Reguliarus rūgščių patekimas į dirvą sutrikdo buferines dirvos savybes ir galiausiai sumažina jos pH. Iš dirvos stipriau išplaunamos maistingos medžiagos.

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

#### *Anglies monoksidas (CO)*

Pagrindinis anglies monoksido šaltinis aplinkos ore yra motorinis transportas. CO susidaro degant skystam arba dujiniam naftos kurui. Daugiausia šio teršalo išmeta benzinu varomos transporto priemonės su Otto tipo varikliais. Galimi taršos mažinimo būdai – automobilių parko atnaujinimas, katalizatorių naudojimas.

Anglies monoksido poveikis žmogaus organizmui yra gerai ištirtas. Patekęs į žmogaus organizmą per plaučius, CO reaguoja su hemoglobinu (deguonį nešančioji molekulė kraujyje),

sudarydamas karboksihemoglobina (COHb). Šis procesas sumažina kraujo gebėjimą pernešti deguonį, nes CO giminingumas hemoglobiniui yra 200 kartų didesnis, nei deguonies. Kuo didesnis CO kiekis patenka į kraują, tuo rimtesnis poveikis organizmui. COHb lygis kraujyje tiesiogiai priklauso nuo CO koncentracijos ore. Esant pastoviai CO koncentracijai, po tam tikro laiko nusistovi koncentracijų pusiausvyra, kuri vėl pakinta, pasikeitus CO koncentracijai ore.

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

CO neigiamas poveikis augalijai ir antropogeniniams objektams nėra nustatytas.

#### *Azoto dioksidas (NO<sub>2</sub>)*

Azotas (N<sub>2</sub>) yra aplinkoje paplitusios inertinės dujos, sudarančios beveik 80 procentų atmosferos oro. Šioje formoje azotas yra nekenksmingas žmogui ir gyvybiškai reikalingas augalų medžiagų apykaitai. Dėl savo paplitimo atmosferoje, azotas dalyvauja daugelyje degimo procesų. Esant aukštomis degimo temperatūroms (degant angliai, naftos produktams, dujoms), molekulinis azotas (N<sub>2</sub>) jungiasi su atmosferos deguoniu (O<sub>2</sub>) ir sudaro įvairius oksidus (NO<sub>x</sub>). Iš jų svarbiausi teršalai yra azoto monoksidas (NO) ir azoto dioksidas (NO<sub>2</sub>). Dažniausiai, naudojant terminą „azoto oksidai (NO<sub>x</sub>)“, turima mintyje šių dviejų oksidų koncentracijų suma.

Azoto oksidai yra vieni iš svarbiausių rūgščių kritulių sudarymo komponentai. Reaguodami su vandeniu jie sudaro azoto rūgštį. Esant saulės šviesai NO<sub>x</sub> reaguoja su kitais aktyviais atmosferos komponentais, dažniausiai angliavandeniliais, ir sudėtingų reakcijų metu sudaro fotocheminius oksidantus (tame tarpe ir ozoną). Šie itin nestabilūs junginiai žaloja augalus ir erzina žmogaus kvėpavimo ir regėjimo organus.

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

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

#### *Kietosios dalelės*

Ne visi teršalai atmosferoje yra dujinio pavidalo. Mažos kietosios dalelės ar skysčio lašeliai gali



taip pat sudaryti dulkes ar aerzoliuz, kuries, esant pakankamai didelėms koncentracijoms, yra pavojingi teršalai. Į atmosferą patenkančios dalelės skiriasi savo dydžiu ir chemine sudėtimi, todėl jų įtaka žmonių sveikatai ir aplinkai tiesiogiai susijusi su šiais parametrais.

Atmosferos ore esančių dalelių skersmuo dažniausiai yra ne didesnis už 100 µm (žmogaus plaukas yra šio storio); didesnio skersmens dalelės nusėda žemėn veikiamos sunkio jėgų.

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

Daugiausia sveikatos sutrikimų sukelia dalelės, mažesnės už 1 µm. Šias daleles yra sunkiausia išvalyti iš pramoninių procesų išlakų, ir didžiausia dalis jų iš oro pašalinama lyjant.

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

Kietieji teršalai patenka į žmogaus organizmą per kvėpavimo sistemą. Dalelių prasiskverbimo gylis į kvėpavimo sistemą priklauso nuo jų dydžio. Didesnės nei 5 µm dalelės dažniausiai sulaikomas gerklėje arba nosyje. Nuo 0,5 iki 5 µm diametro dalelės nusėda bronchuose, o nedidelė dalis pasiekia plaučių alveoles. Smulkesnės už 0,5 µm dalelės pasiekia plaučių alveoles ir gali jose nusėsti, tam tikra dalis per alveoles patenka į kraują. Kietųjų dalelių poveikyje gali išsivystyti kvėpavimo takų ligos (astma, bronchitas, emfizema), sutrikti širdies veikla (širdies priepuolis) ir išsivystyti plaučių vėžys.

Kietosiosios dalelės taip pat neigiamai veikia augalų vystymąsi ir augimą; jos sukelia įvairių medžiagų pažeidimus (pavyzdžiui, metalų koroziją, namų ir audinių apteršimą ir kt.).

#### *Ozonas*

Nedidelės koncentracijos ozono yra visoje Žemės atmosferoje: pažemėje ozonas laikomas oro teršalu, kenkiančiu plaučiams, o aukštesniuose atmosferos sluoksniuose (apie 20 km virš jūros lygio) ozonas trukdo kenksmingam ultravioletiniam spinduliavimui pasiekti Žemės paviršių.

Gamtoje ozonas susidaro perkūnijos metu arba oksiduojantis spygliuočių medžių sakams. Jis suteikia gaivų kvapą orui spygliuočių miškuose ir po perkūnijos. Ozonas gali susiformuoti iš O<sub>2</sub> veikiant stiprioms elektros iškrovoms, pvz., žaibavimui. Tam tikra elektroninė įranga taip pat gali generuoti reikšmingus ozono kiekius. PSO teigia, kad žmogaus sveikatai kyla

pavojus, kai ozono koncentracija viršija  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  arba per aštuonias valandas yra  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### *Benzenas*

Benzenas kartais pasitaiko maiste ir gėrimuose bandant juos konservuoti su natrio benzoatu. Jis dažnai pažymėtas konservanto kodu E210 ir E211 (angl. sodium benzoate). Šis junginys skyla rūgštingoje aplinkoje, pasitaikius vitaminui C, ar kitom rūgštingom medžiagom, ir sudaro benzeną. Neseniai mokslininkai pastebėjo, kad gaivinančiuose gėrimuose benzeno kiekis yra pavojingas – kai kuriais atvejais net siekia ir viršija kancerogeninius (vėžį sukeliančius) lygius.

Benzenas taip pat naudojamas kaip benzino priedas. Europos mokslininkų tyrimai parodė, kad žmonės kasdien įkvėpia apie  $220 \mu\text{g}$  benzeno įprastose atmosferos sąlygose. Motoristai, besipildantys benzino baką degalais, įkvėpia papildomus  $32 \mu\text{g}$  kaskart.

Benzeno buvimas aplinkoje gali sukelti rimtus sveikatos sutrikimus. Įkvėpus didelę dozę benzeno garų, gali ištikti mirtis, nuo mažų dozių gali prasidėti mieguistumas, galvos svaigimas, galvos skausmas, drebulys, padidėti širdies dažnis, netenkama sąmonės. Maisto, kuriame yra didelis kiekis benzeno, vartojimas gali sukelti vėmimą, pilvo dirginimą, galvos svaigimą, mieguistumą, gali padidėti širdies ritmas, prasidėti konvulsijos, ištikti mirtis.

Pagrindinis ilgalaikio buvimo benzeno turinčioje aplinkoje efektas – kaulų čiulpų pažeidimas, dėl kurio sumažėja raudonųjų kraujo kūnelių kiekis, dėl ko susergama anemija (mažakraujyste) ir leukemija.

### *Švinas*

Į organizmą daugiausia patenka pro kvėpavimo takus įkvėpus jo turinčių dažų, šlifavimo aerolio, rečiau – pro burną, kai valgoma neplautomis rankomis, taip pat ir vartojant maisto produktus, kurie buvo laikomi glazūruotuose induose. Reikia pabrėžti, kad švinas į organizmą gali patekti ir būna kenksmingas tik jonų pavidale, t. y. kai tai yra vandenyje tirpus švino junginys. Todėl, pavyzdžiui, švininiai šratai ar lydmetalis nėra nuodingas, o dažai „su švinu“ gali būti net mirtinai nuodingi. Iš organizmo išsiskiria pro žarnyną, inkstus, pieno liaukas, su prakaitu. Patekęs į organizmą švinas sudaro pastovias sankaupas kauluose (apie 70 % jo kiekio). Tačiau švino galima rasti ir kepenyse, inkstuose, kraujyje, seilėse, tulžies sekrete, motinos piene, cerebrospinaliniame skystyje ir kitose biologinėse terpėse.

Švinas blokuoja sulfhidrilines (SH) grupes ir pažeidžia baltymų, angliavandenių ir fosforo apykaitą organizme. Būdingas sunkus porfirininės apykaitos sutrikimas, todėl pažeidžiama hemoglobino sintezė ir išsivysto ferodeficitinė anemija. Gamybinėmis sąlygomis pasitaiko tik lėtiniai apsinuodijimai švinu. Pažeidžiamos nervų, kraujo ir virškinimo sistemos, kepenys bei širdies ir kraujagyslių sistema. Atsiranda odos ir gleivinės pakitimų. Veido odos spalva

pasidaro žemės pilkumo („švino koloritas“) dėl švino vazokonstriktinio poveikio smulkiosioms kraujagyslėms.

### **Kauno rajono oro kokybės tyrimų vietos ir įranga**

Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos Kauno skyriaus laboratorija yra aplinkos apsaugos agentūros atestuota laboratorija oro kokybės tyrimams.

Aplinkos oro taršos tyrimai buvo atlikti:

2016 m. liepos 19 d. Kulautuvos miestelyje,

2016 m. liepos 20 d. – Kačerginės miestelyje.

Tyrimai buvo atlikti matuojant pagrindinius atmosferos teršalus – sieros dioksidą, azoto dioksidą, anglies monoksidą, benzeną, šviną, kietąsias daleles, lakūs organinių junginių: benzeną bei ozoną. (tyrimų protokolų kopijos pridedamos).

Matuojamų teršalų ir prietaisų metodikos ir prietaisai pateikti 2.1.1 lentelėje.

#### **2.1.1 lentelė.** Oro užterštumo matavimo metodikos

Eil.	Analitė, matavimo vnt.	Tyrimo metodas	Mėginio paėmimo ir tyrimo metodo žymuo
1.	Sieros dioksidas	Spektrofotometrinis	CHP-K-SVP 5.4-43
2.	Azoto dioksidas	Spektrofotometrinis	CHP-K-SVP-5.4-44 (N)
3.	Anglies monoksidas	Dujų analizatorius	CHP-K-SVP-5.4—45:2012 (2 leidimas)
4.	Dulkių (kietosios dalelės) kiekis	Svorio metodas	CHP-K-SVP-5.4-01:2012 (2 leidimas)
5.	Ozonas	Spektrofotometrinis	CHP-K-SVP-5.4-15 (N)
6.	Lakūs organiniai junginiai: benzenas	Dujų chromatografija	LST EN ISO 16017-1:2002 (N)
7.	Švino kiekis	Atominė spektrometrija	LST EN 9855:2003

#### **Aplinkos oro užterštumą reglamentuojantys dokumentai ir oro užterštumo ribos**

(vertinimo kriterijai)

Vadovaudamiesi Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymo (Žin., 1992, Nr. [5-75](#); 1996, Nr. [57-1335](#); 2004, Nr. [60-2121](#)) 6 straipsnio 5 dalies 4 punktu, Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymo (Žin., 1999, Nr. [98-2813](#); 2010, Nr. [54-2648](#)) 4 straipsnio 1, 2 ir 3 dalimis, 7 straipsnio 2 ir 3 dalimis ir siekdami, kad aplinkos oro kokybės reikalavimai atitiktų 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvoje 2008/50/EB dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje (OL 2008 L 152, p. 1) nustatyti reikalavimai pateikiami Lietuvos respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakyme DĖL APLINKOS ORO UŽTERŠTUMO sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-61, Vilnius.

**2.1.2. lentelė.** Aplinkos oro užterštumo ribos pagal aplinkos oro užterštumą reglamentuojančius dokumentus

Teršalas	Vidurkinimo periodas	Apsaugos objektas	Reikšmė	Tikslas: viršijimų skaičius per metus	Siektinos vertės įgyvendinimo terminas	Šaltinis
SO <sub>2</sub>	1 h	Žmonių sveikatos apsauga	350 µg/m <sup>3</sup>	<25 kartus	2005 01 01	2008/50/EB
SO <sub>2</sub>	24 h	Žmonių sveikatos apsauga	125 µg/m <sup>3</sup>	<4 kartus	2005 01 01	2008/50/EB
NO <sub>2</sub>	1 h	Žmonių sveikatos apsauga	200 µg/m <sup>3</sup>	<19 kartų	2010 01 01	2008/50/EB
NO <sub>2</sub>	Kalendoriniai metai	Žmonių sveikatos apsauga	40 µg/m <sup>3</sup>	0	2010 01 01	2008/50/EB
KD <sub>10</sub>	24 h	Žmonių sveikatos apsauga	50 µg/m <sup>3</sup>	<36 kartus	2005 01 01	2008/50/EB
KD <sub>10</sub>	Kalendoriniai metai	Žmonių sveikatos apsauga	40 µg/m <sup>3</sup>	0	2005 01 01	2008/50/EB
CO	8 h	Žmonių sveikatos apsauga	10 mg/m <sup>3</sup>	0	2005 01 01	2008/50/EB
Benzenas	Kalendoriniai metai	Žmonių sveikatos apsauga	5 µg/m <sup>3</sup>	0	2010 01 01	2008/50/EB
Švinas	Kalendoriniai metai	Žmonių sveikatos apsauga	0,5 µg/m <sup>3</sup>	0	2005 01 01	2008/50/EB
Ozonas	8 h	Žmonių sveikatos apsauga	120 µg/m <sup>3</sup>	0	2010 01 01	2008/50/EB

## APLINKOS ORO TYRIMO REZULTATAI

2.1.3. lentelė. Kauno rajono oro taršos rodikliai 2016 liepos mėnesį

### 1. J. Biliūno aikštė, J. Biliūno g. 14B, Kačerginė

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.20	9:30		<0,01	<1,1	0,28	0,033	<0,06
		0,005	6	6			7
		Švinas					
		0,00007±0,0000					
		1					

### 2. Kačerginės pagrindinė mokykla, J. Janonio g. 31, Kačerginė

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.20	12:07		<0,01	<1,1	0,16	0,015	<0,06
		0,005	6	6			7
		Švinas					
		0,00009±0,0000					
		2					

### 3. Poilsiavietė Apuokynė, Kačerginės miškas

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.20	16:27		<0,01	<1,1	0,15	0,018	<0,06
		<b>0,006</b>	6	6			7
		Švinas					
		0,00008±0,0000					
		2					

### 4. Liepų parkas, Kačerginė

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.20	10:47		<0,01	<1,1	0,32	0,016	<0,06
		0,005	6	6			7
		Švinas					
		<0,00005					

### 5. Kačerginės prieplauka, Kačerginė

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.20	13:32		<0,01	<1,1	0,38	0,041	<0,06
		0,005	6	6			7
		Švinas					
		0,00011±0,0000					
		2					

### 6. Zapyškio prieplauka, Muziejaus g. 2, Zapyškio sen.

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.20	15:10		<0,01	<1,1	0,36	0,028	<0,06
		<b>0,006</b>	6	6			7
		Švinas					
		0,00011±0,0000					
		2					

**7. Akacijų g. Nr.6, Kulautuvos mstl.**

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.19	9:25	0,005	<0,01	<1,1	0,13	0,025	<0,06
		Švinas	6	6			7
		<0,00005					

**8. Akacijų g. 55, Kulautuvos mstl.**

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.19	10:55	<0,005	<0,01	<1,1	0,11	0,021	<0,06
		Švinas	6	6			7
		<0,00005					

**9. Miško g. Nr. 17, Kulautuvos mstl.**

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.19	14:00	0,005	<0,01	<1,1	0,17	0,039	<0,06
		Švinas	6	6			7
		0,00011±0,0000					
		2					

**10. Lelijų g. 1, Kulautuvos mstl.**

		Benzenas	NO <sub>2</sub>	CO	KD <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2016.07.19	12:09	0,005	<0,01	<1,1	0,14	0,030	<0,06
		Švinas	6	6			7
		0,00007±0,0000					
		1					

Visų rezultatų matavimo vienetai - mg/m<sup>3</sup>

**IŠVADOS**

Nustatyta, kad tiriamuoju laikotarpiu Kauno rajono matavimų vietose: 1. J. Biliūno aikštė, – J. Biliūno g. 14B Kačerginė; 2. Kačerginės pagrindinė mokykla, J.Janonio g. 31, Kačerginė, 3. Poilsio vietė „Apuokynė“, Kačerginės miškas, Ringaudų seniūnija; 4. Liepų parkas –J. Janonio g.4, Kačerginė; 5. Kačerginės prieplauka – Prieplaukos g. pabaigoje; 6. Zapyškio prieplauka, Muziejaus g. 2, Zapyškio sen.,7. Akacijų g. pradžia prie Nr.6, Kulautuvos mstl.,8. Akacijų g. pabaiga prie Nr. 55. Kulautuvos mstl., 9. Miško g. Nr. 17, Kulautuvos msl., 10. Lelijų g. pradžia prie Nr.1 Kulautuvos msl.:

1. CO Kauno rajono matavimų vietose neviršijo 10 mg/m<sup>3</sup> ribinės vertės.
2. SO<sub>2</sub> Kauno rajono matavimų vietose neviršijo 350 µg/m<sup>3</sup> ribinės vertės.
3. NO<sub>2</sub> Kauno rajono matavimų vietose neviršijo 40 µg/m<sup>3</sup> ribinės vertės.
4. Kietosios dalelės Kauno rajono matavimų vietose neviršijo 50 µg/m<sup>3</sup> ribinės vertės.

5. Ozonas ( $O_3$ ) Kauno rajono matavimų neviršijo ribinės  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vertės.
6. Benzenas Kauno rajono matavimų neviršijo ribinės  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vertės, išskyrus poilsiavietėje APUOKYNĖ ir Zapyškio prieplaukoje (nustatyta skaitinė vertė  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## 2.2 VANDENS STEBĖSENA

### 2.2.1. PAVIRŠINIO VANDENS STEBĖSENA

#### **Tikslas**

Įvertinti paviršinio vandens telkinių būklę bei žemės ūkio veiklos poveikį paviršinio vandens kokybei.

#### **Objektas**

Upių vanduo.

#### **Stebimi parametrai**

Ištirpęs deguonis, pH, suspenduotos medžiagos, BDS<sub>7</sub>, amonio jonai (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), nitritai (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), fosfatai, temperatūra.

#### **Stebėjimų periodiškumas**

Stebėjimai atliekami kas 3 mėn. /kartą per sezoną.

#### **Vertinimo kriterijai**

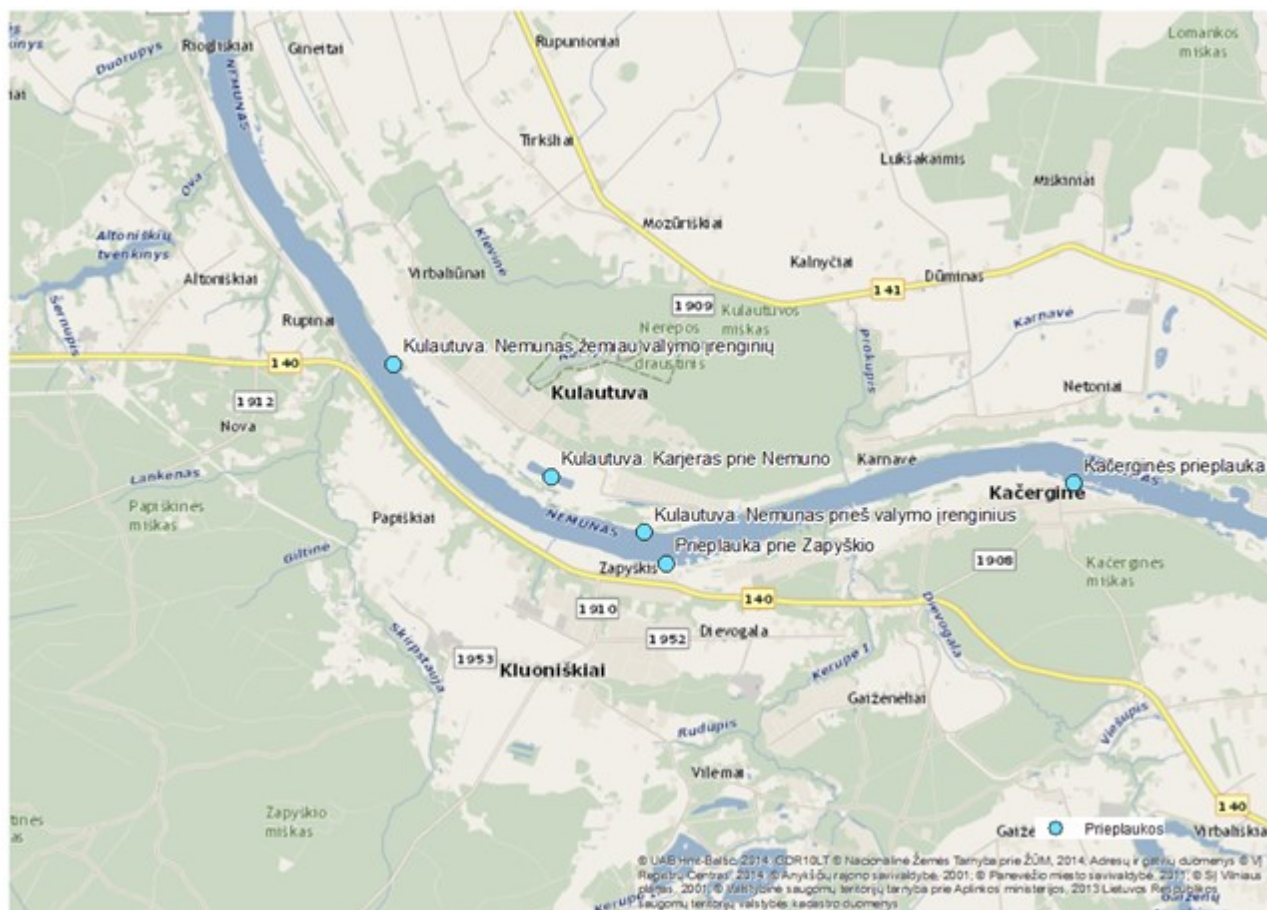
Vandens kokybės rodikliai vertinami lyginant juos su ribinėmis rodiklių vertėmis, nustatytomis dokumentuose:

1. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų apraše (2005 m. gruodžio 21 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-633);
2. Nuotekų tvarkymo reglamente (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. spalio 8 d. įsakymas Nr. D1-515).
3. Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 ; 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1- 178 redakcija).

## **TYRIMŲ REZULTATAI**

Stebima upių ir tvenkinių vandens telkinių būklė bei antropogeninės taršos mastas. Vandens kokybės rodikliai vertinami lyginant juos su ribinėmis rodiklių vertėmis, nustatytomis dokumentuose: Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų apraše (2005 m. gruodžio 21 d. Nr. D1-633 LR aplinkos ministro įsakymas). Nuotekų tvarkymo reglamente (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. spalio 8 d. įsakymas Nr. D1-515). Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 ; 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1- 178 redakcija).





2.2.1 pav. Monitoringo vietos.

1-2 lentelėse pateiktos 2016 m. II - III ketv. atliktos paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

**2.2.1 lentelė.** 2016 m. II ketv. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

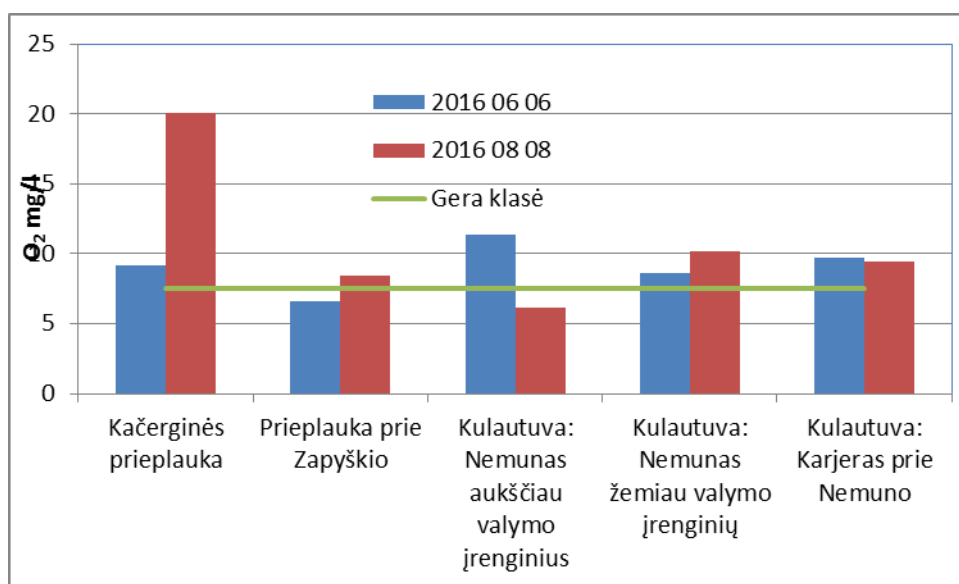
	O <sub>2</sub> mg/l O <sub>2</sub>	T °C	pH	SEL; μS/cm	Redokso potenc. Eh	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	P <sub>b</sub> mg/l	BDS <sub>7</sub> mg/lO <sub>2</sub>	Skandinincio s medžiagos mg/l	N <sub>b</sub> mg/l
Nemunas ties Kačerginės prieplauka – Kačerginės mstl	9,2	22,2	7,81	549	178	0,15	0,1314	0,02	0,051	2,57	24	3,059
Nemunas ties Zapyškio prieplauka – Muziejaus g. 2, Zapyškio sen	6,56	21,9	7,86	451	182	0,115	0,1034	0,6	0,021	2,31	17	1,922
Nemuno upės vanduo aukščiau valymo įrenginį; Kulautuva)	11,32	21,6	7,65	461	172	0,051	0,0093	0,02	0,09	2,3	22	1,479
Nemuno upės vanduo žemiau valymo įrenginio. (Kulautuva)	8,61	21,8	7,5	576	182	0,004	0,0324	0,02	0,073	2,47	16	1,244
Karjeras prie Nemuno (Kulautuva)	9,74	22,5	8,34	418	180	0,02	0,0001	0,02	0,151	3,16	5	1,065

**2.2.2 lentelė.** 2016 m. III ketv. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

	O <sub>2</sub> mg/l O <sub>2</sub>	T °C	pH	SEL; μS/cm	Redokso potenc. Eh	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	P <sub>b</sub> mg/l	BDS <sub>7</sub> mg/lO <sub>2</sub>	Skandinincio medžiagos mg/l	N <sub>b</sub> mg/l
Nemunas ties Kačerginės prieplauka –	20,1	21,1	7,51	624	167	0,17	0,145	0,15	0,13	2,4	19	3,14

Kačerginės mstl												
Nemunas ties Zapyškio prieplauka – Muziejaus g. 2, Zapyškio sen	8,4	22,1	7,64	597	105	0,16	0,137	0,6	0,12	2,31	17	2,94
Nemuno upės vanduo prieš valymo įrenginį; Kulautuva)	6,1	20,1	7,64	679	167	0,02	0,035	0,01	0,083	2,07	11	1,35
Nemuno upės vanduo žemiau valymo įrenginio. (Kulautuva)	10,2	19,5	7,46	597	157	0,034	0,031	0,001	0,09	2,4	15	1,64
Karjeras prie Nemuno (Kulautuva)	9,48	21,3	7,89	514	167	0,03	0,028	0,02	0,035	2,37	15	0,12

Deguonis būtinas daugeliui vandens augalų ir gyvūnų. Gamtiniuose vandenyse ištirpusio deguonies koncentracija gali keistis nuo 0 iki 14 mg/l, priklausomai nuo metų ir paros laiko. Pavyzdžiui, deguonies koncentracija pradeda didėti ryte ir didžiausia būna po vidurdienio. Tamsioje fotosintezė nevyksta, tačiau augalai ir gyvūnai kvėpuoja naudodami deguonį. Todėl mažiausia jo koncentracija būna prieš auštant. Ištirpusio deguonies koncentracija priklauso ir nuo vandens temperatūros - šaltesniame vandenyje deguonies gali ištirti daugiau. Ištirpusio deguonies kiekis paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 2.2.1 pav.

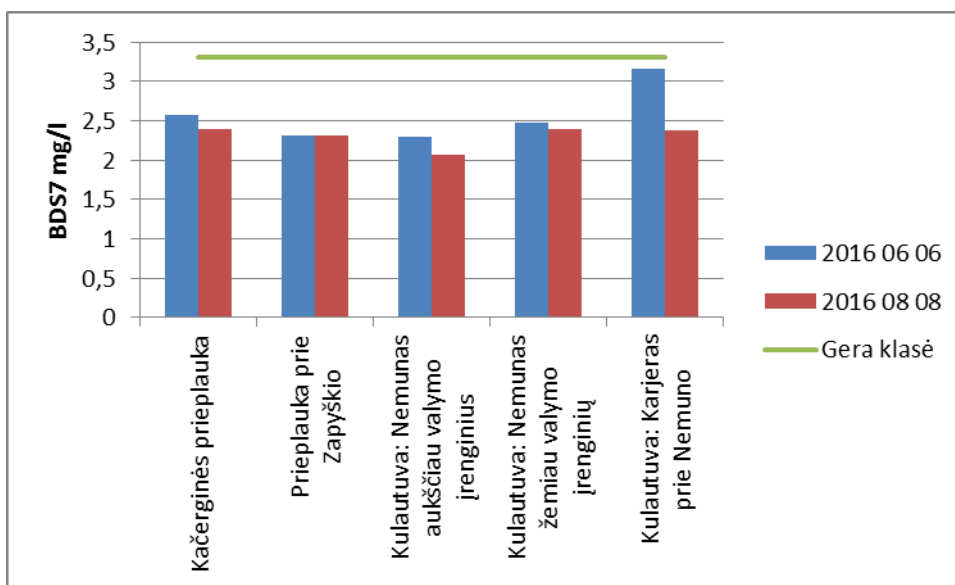


**2.2.1 pav.** Ištirpusio deguonies koncentracija paviršiniame vandenyje 2016m.

Pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 ; 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1-178 redakcija) etaloninių sąlygų rodiklių vertė – 9,5 mgO<sub>2</sub> /l; 1. gera klasė - > 8,5; gera – 8,5-7,5; vidutinė – 7,49-6,00; bloga – 5,99-3,00; 1. bloga - <3,0 mgO<sub>2</sub>/l.

Labai gerai ir gerai kokybės klasei, bei etaloninių sąlygų rodiklių vertei pagal deguonies koncentraciją atitiko visi vandens mėginiai, išskyrus Prieplaukoje prie Zapyškio birželio mėnesį ir Kulautuvoje aukščiau valymo įrenginių (deguonies koncentracija per maža).

BDS parodo, kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. Jis padidėja organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse. Gali būti matuojamas BDS<sub>5</sub>: kiek deguonies bakterijos suvartoja per 5 paras 20°C temperatūroje, kuri yra optimali organinių medžiagų skaidymuisi, arba BDS<sub>7</sub> - kiek deguonies bakterijos suvartoja per 7 paras. Jeigu BDS<sub>5</sub> neviršija 4 mg/l, toks vanduo gali apsivalyti savaime. BDS<sub>7</sub> vertės paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamos 2.2. 2 pav.

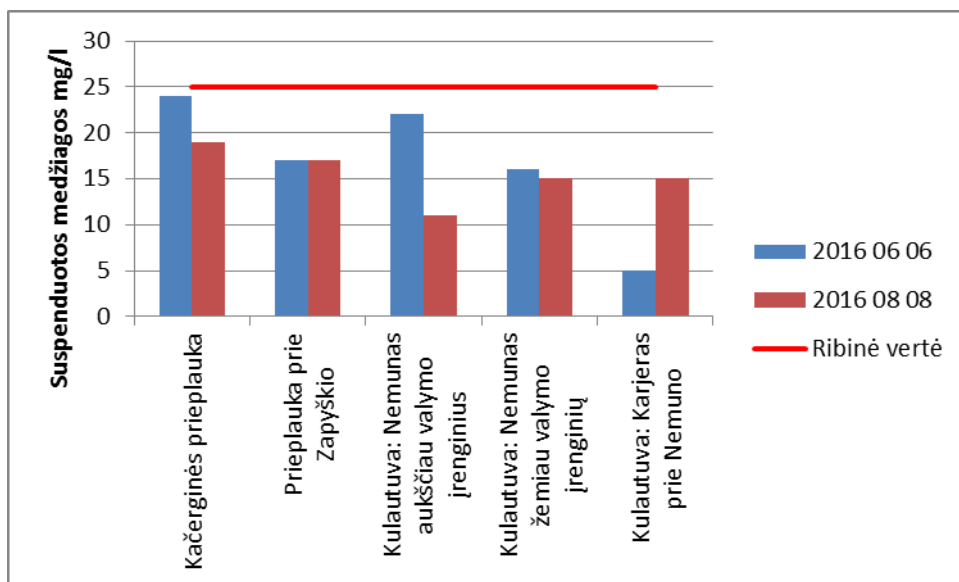


2.2.2 pav. BDS<sub>7</sub> vertės paviršiniame vandenyje

Pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 ; 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1-178 redakcija) etaloninių sąlygų rodiklių vertė – 1,80 mgO<sub>2</sub> /l; 1. gera klasė - < 2,3; gera – 2,30-3,30; vidutinė – 3,31-5,00; bloga – 5,01-7,00; 1. bloga - >7,0 mgO<sub>2</sub>/l.

Labai gerai ir gerai būklės klasei pagal BDS<sub>7</sub> atitiko visi vandens mėginiai.

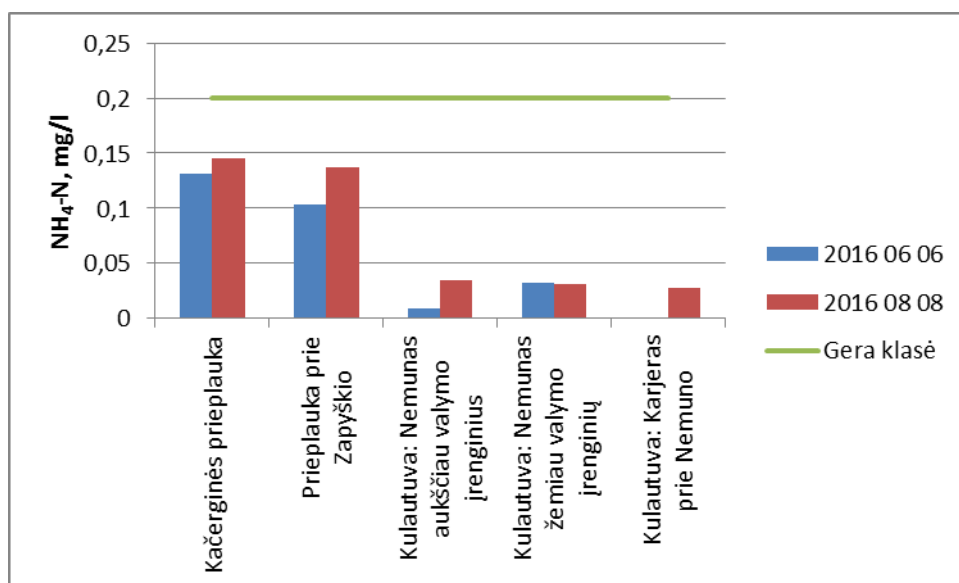
Visos vandenyje esančios medžiagos skirstomos į ištirpusias ir netirpias. Netirpios medžiagos būna nusėdančios, pakibusios (skendinčios) ir išplaukiančios (putos, plėvelės). Jos vadinamos – suspenduotos medžiagos. Suspenduotų medžiagų kiekis paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 3pav.



**2.2.3 pav.** Suspenduotų medžiagų kiekiai paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui suspenduotų medžiagų kiekiai vandenyje lyginami su didžiausia leidžiamąja verte - 25 mg/l pagal paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašą (2005 m. gruodžio 21 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-633). Visuose tirtuose vandens mėginiuose suspenduotų medžiagų kiekiai neviršija ribinės vertės.

Gamtiniuose vandenyse vyksta azoto junginių apykaita. Neorganinius azoto junginius pasisavina vandens augalija, o ja minta vandens gyvūnai. Intensyviai augant augalams, šių junginių gali visai nelikti. Galutinis fermentų, baltymų irimo produktas – amoniakas, amonio jonai. Azoto junginių patekimo į gamtinius vandenis šaltiniai – krituliai iš atmosferos, nuoplovis, drenažinis vanduo iš tręšiamų dirvų, buitinės ir pramoninės nuotekos. Amonio jonų koncentracija paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiama 2.2. 4 pav.

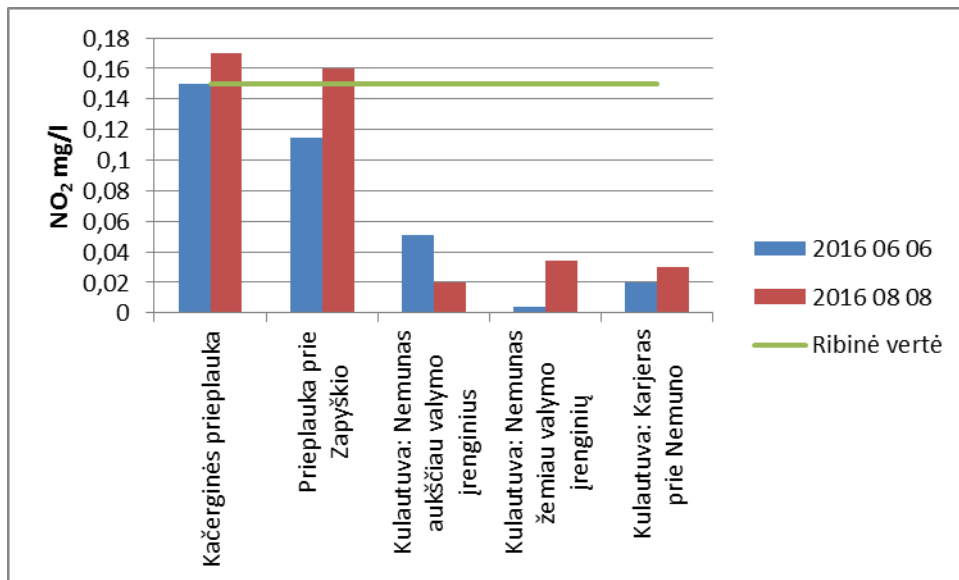


**2.2. 4pav.** Amonio jonų koncentracija paviršiniame vandenyje

Pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 ; 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1-178 redakcija) etaloninių sąlygų rodiklių vertė – 0,06 mg/l; 1. gera klasė - <0,10; gera – 0,10-0,20; vidutinė – 0,21-0,60; bloga – 0,61-1,50; 1. bloga - >1,5 mg/l.

Labai gerai ir gerai būklės klasei pagal amonio azoto koncentraciją atitiko visi vandens mėginiai.

Nitritų koncentracija dėl jų ne patvarumo gamtiniame vandenyje būna labai nedidelė. Švariam vandenyje nitritų beveik neaptinkama. Šiek tiek daugiau jų randama pasibaigus vegetacijai, kai prasideda organinių medžiagų irimas. Nitritai yra tarpinė nitrifikacijos proceso grandis. Padidėjusi jų koncentracija vandenyje rodo, kad vandens užterštumas yra didelis, savaiminis vandens apšvalymo procesas yra sutrikęs, nitrifikacija nevyksta iki galo. Nitritų koncentracija paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 2.2.5 pav.

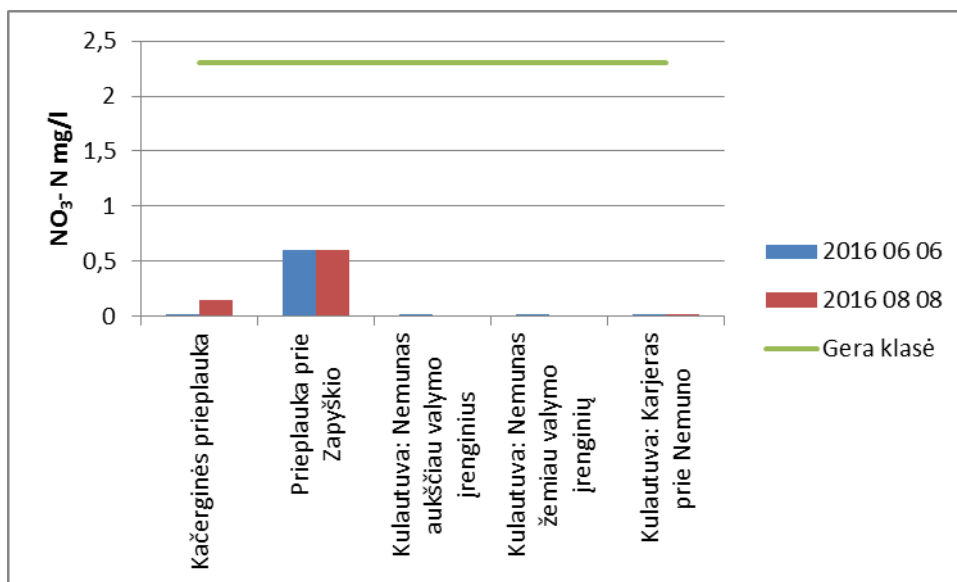


**2.2.5 pav.** Nitritų koncentracija paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui nitritų koncentracija vandenyje lyginama su didžiausia leidžiamąja verte - 0,15 mg/l. pagal paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašą (2005 m. gruodžio 21 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-633).

Nitritų koncentracija vandenyje ribinės vertės atitiko ribines visuose vandens telkiniuose, išskyrus Kačerginės prieplaukoje ir Zapyškio prieplaukoje birželio mėnesį (ribinė vertė viršyta nežymiai).

Nitratų azoto koncentracijos telkinių vandenyje pateikiamos 2.2.6 paveiksle



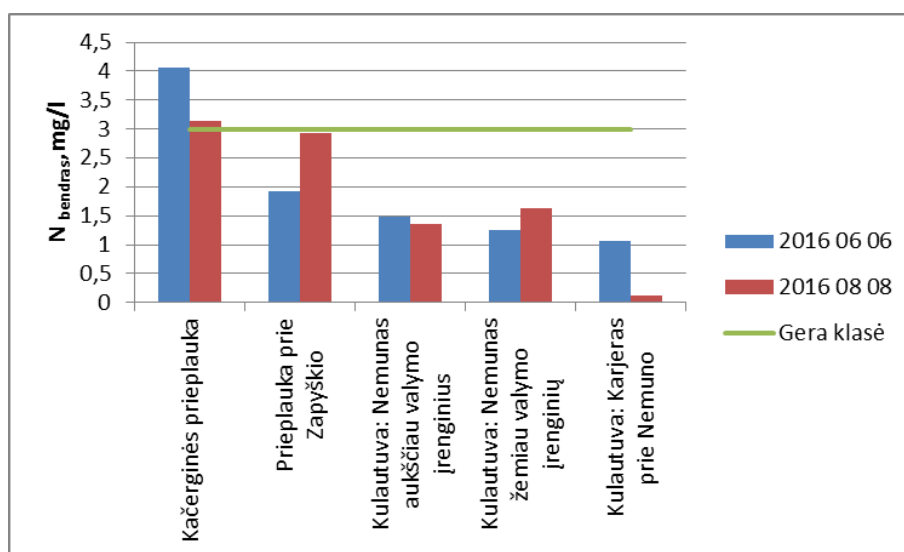
2.2.6 pav. Nitratų azoto koncentracijos 2016 metais

Vandens kokybės vertinimui nitratų azoto koncentracija vandenyje vertinama pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 ; 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1- 178 redakcija): etaloninių sąlygų rodiklių vertė – 0,9 mg/l; 1. gera klasė - <1,3; gera – 1,3-2,3; vidutinė – 2,31-4,50; bloga – 4,51-10,0; 1. bloga - >10 mg/l.

Labai gerai ir gerai būklės klasei pagal nitratų azoto koncentraciją atitiko visi vandens mėginiai.

Fosforas – viena pagrindinių medžiagų, lemiančių vandens telkinio produktyvumą. Į paviršinius vandenį 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

Bendrojo azoto koncentracija paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 2.2.7 pav.

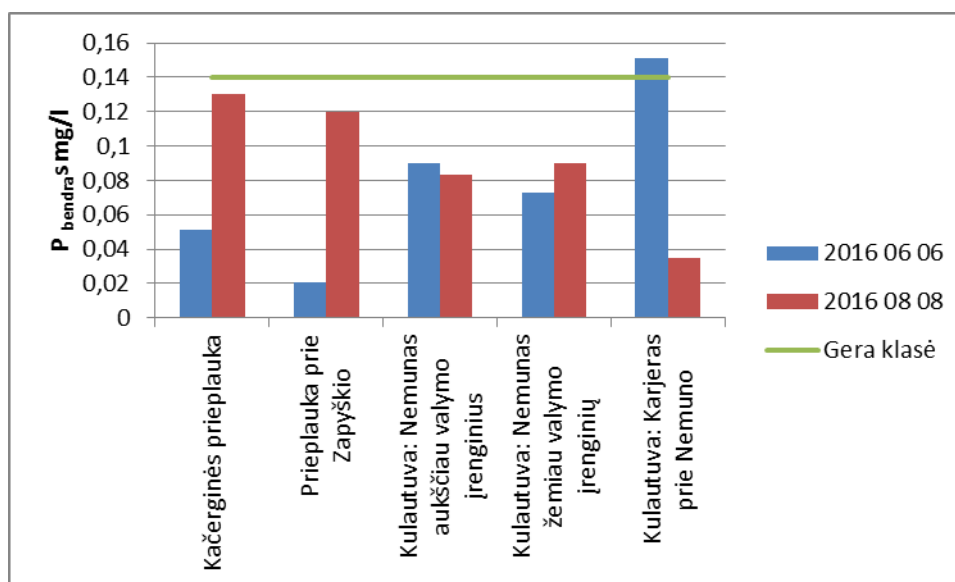


2.2.7 pav. Bendrojo azoto koncentracijos 2016 metais

Vandens kokybės vertinimui bendrojo azoto koncentracija vandenyje vertinama pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 ; 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1- 178 redakcija): etaloninių sąlygų rodiklių vertė – 1,40 mg/l; I. gera klasė - <2,00; gera – 2,00-3,00, vidutinė – 3,01-6,00; bloga – 6,01-12,0; I. bloga - >12 mg/l.

Labai gerai ir gerai būklės klasei pagal bendrojo azoto koncentraciją atitiko visi vandens ėminiai, išskyrus Kačerginės prieplaukoje birželio mėnesį.

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. Fosfatų koncentracija paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 2.2. 8 pav.

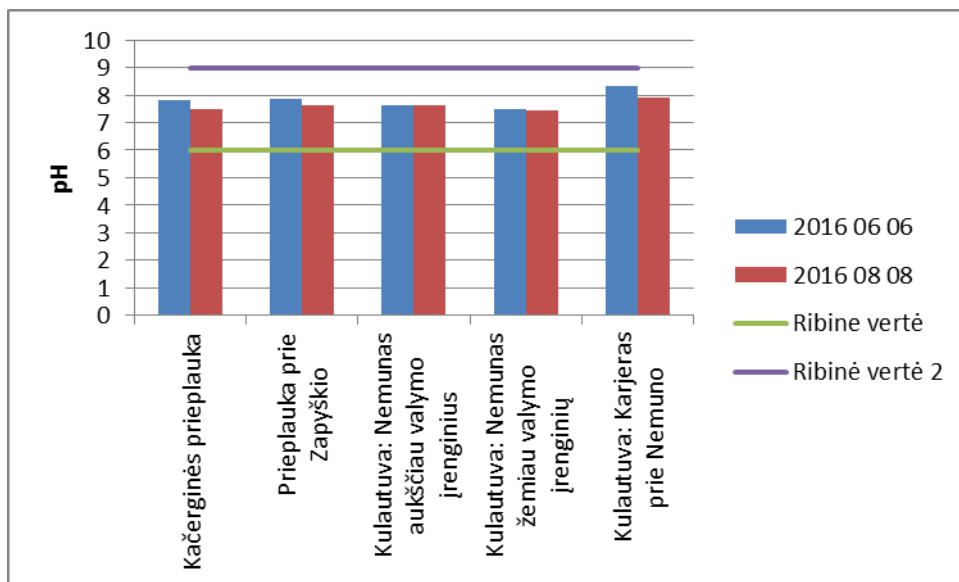


**2.2. 8pav.** Bendrojo fosforo koncentracija paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui bendrojo fosforo koncentracija vandenyje vertinama pagal paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 ; 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1- 178 redakcija): etaloninių sąlygų rodiklių vertė – 0,06mg/l; I. gera klasė - <0,100; gera – 0,100-0,140 vidutinė – 0,141-0,230; bloga – 0,231-0,470; I. bloga - >0,470mg/l.

Etaloninių sąlygų rodiklių vertei ir labai gerai kokybės klasei pagal bendrojo fosforo koncentraciją atitiko visi vandens ėminiai išskyrus Karjere prie Nemuno, Kulautuvoje birželio mėnesį.

Vandenilio jonų koncentracija (pH rodiklis) yra nepaprastai svarbus vertinant vandens kokybę. Nuo vandens terpės (šarminė ar rūgšti) priklauso vandenyje vykstančių biologinių ir biocheminių procesų greitis, vandens augalijos raida, cheminių elementų migracijos formos, vandens agresyvumas metalo konstrukcijos, betonui ir kt. Natūraliųjų vandenų pH visiškai priklauso nuo anglirūgštės ir hidrokarbonatų koncentracijų santykio. Paprastai tokių vandenų pH=4,5-8,3. pH vertės paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 2.2. 9 pav.



**2.2.9 pav.** Vandenilio jonų koncentracija paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui vandenilio jonų koncentracija vandenyje lyginama su leidžiamomis vertėmis – kai vandenilio jonų koncentracija vandenyje yra 6,0 – 9,0 pH. Visuose tirtuose vietovėse vandenilio jonų koncentracija atitiko leidžiamas vertes.

## IŠVADOS

Visuose tirtuose vandens ėminiuose nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, išskyrus nitritų koncentracija Kačerginės prielaukoje ir Zapyškio prielaukoje birželio mėnesį; bendrojo azoto koncentracija Kačerginės prielaukoje birželio mėnesį; bendrojo fosforo koncentracija Karjere prie Nemuno, Kulautuvoje birželio mėnesį (ribinės vertės viršytos nežymiai).



## 2.3. APLINKOS TRIUKŠMAS

TRIUKŠMAS – tai dirbtinai sukelti įvairaus stiprumo ir dažnio garsai, kurie trukdo dirbti, poilsiauti bei kenkia sveikatai. Trumpalaikis intensyvus triukšmas greitai sukelia klausos netekimą, o nuolatinis mažesnio intensyvumo triukšmas klausą veikia taip pat neigiamai, tik paslėptai ir lėtai. 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 intensyviu triukšmui. Gerai pailsėjęs tyloje, paprastai, klausos nuovargis praeina ir klausa atsistato. Nespecifinis triukšmo poveikis - ilgai veikiant intensyviu 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, sukeltys triukšmą, statomi ant specialių paaukštintų (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

**Tyrimų tikslas** - aplinkos triukšmo lygių nustatymas ir vertinimas Kauno rajono savivaldybės teritorijoje:

**Tyrimų vietos:**

1. J. Biliūno aikštė, – J. Biliūno g. 14B Kačerginė;
2. Kačerginės pagrindinė mokykla, J. Janonio g. 31, Kačerginė,
3. Poilsiavietė „Apuokynė“, Kačerginės miškas, Ringaudų seniūnija;
4. Liepų parkas –J. Janonio g.4, Kačerginė;
5. Kačerginės prieplauka – Prieplaukos g. pabaigoje;
6. Zapyškio prieplauka, Muziejaus g. 2, Zapyškio sen.,
7. Akacijų g. pradžia prie Nr.6, Kulautuvos mstl.,
8. Akacijų g. pabaiga prie Nr. 55. Kulautuvos mstl.,
9. Miško g. Nr. 17, Kulautuvos msl.,
10. Lelijų g. pradžia prie Nr.1 Kulautuvos msl.

**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** -Tyrimų pradžia 2016 08 18, 9.00, tyrimo pabaiga 2016 08 018, 17.30

**Tyrimui naudotos priemonės:** Triukšmo lygio matuoklis SVAN 949 Nr. 12294, patikros sertifikato Nr. 0001166-2015 02 24, kalibravimo liudijimo nr. 766939-AV3.3.-00-1679 2015 02 24.

**Tyrimų metodika** - Šios higienos normos X lentelėje nurodytų triukšmo rodiklių tiesioginiai matavimai atliekami vadovaujantis Lietuvos standartu LST ISO 1996-1:2005 [5.7] ir Lietuvos standartu LST ISO 1996-2:2008.

**Meteorologinės sąlygos:** Žemės paviršiaus danga ir būklė- mišri, sausa; Vėjo greitis 2 m/s; Vėjo kryptis PV; Oro temperatūra 19 °C; Atmosferos slėgis 1013 hPa.

**Tyrimų rezultatai** - Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos Kauno skyriaus Fizikinių veiksnių tyrimų poskyrio akustinio triukšmo matavimo protokolas Nr. F-AT-198/2016 (2016 m. rugpjūčio 19 d. (kopija pridedama).

**Tyrimų vertinimas** - triukšmo lygis vertinamas pagal LIETUVOS HIGIENOS NORMA HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ (Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2011 m. birželio 13 d.

įsakymas Nr. V-604).

Pagal šia normą (X lentelė) leidžiamas triukšmo lygis (LTL), t.y. triukšmas, kuris veikiantis trumpą arba ilgą laiką negali sukelti ligų arba sveikatos sutrikimų, gyvenamųjų namų, bendrabučių, pensionų, globos namų, poilsio namų, ikimokyklinių įstaigų, mokyklų ir kitų mokymų įstaigų, viešbučių teritorijose ir poilsio aikštelėse nustatytas toks: 55 dBA (nuo 6-18 val.), 50 dBA (nuo 18-22 val.), ir 45 dBA (nuo 22-6 val.). Objektuose, esančiuose iki 1984 m. rugpjūčio mėnesio užstatytuose rajonuose, LTL gali būti didesnis 5 dBA. Maksimalus garso lygis, t.y. garso lygis, atitinkantis triukšmo matuoklio maksimalų rodmenį matavimo metu. Pagal normą maksimalaus garso lygis gyvenamųjų namų, bendrabučių, pensionų, globos namų, poilsio namų, ikimokyklinių įstaigų, mokyklų ir kitų mokymo įstaigų, viešbučių teritorijose ir poilsio aikštėse nustatytas toks: 70 dBA (nuo 6-18 val.), 65 dBA (nuo 18-22 val.) ir 60 dBA (nuo 22-6 val.).

2.3.1.Lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje

Eil.	Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis ( $L_{AeqT}$ ), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis ( $L_{AFmax}$ ), dBA
1	2	3	4	5
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) gyvenamosios patalpos, visuomeninės paskirties pastatų miegamieji kambariai, stacionariųjų asmens sveikatos priežiūros įstaigų palatos	6–18 18–22 22–6	45 40 35	55 50 45
2.	Visuomeninės paskirties pastatų patalpos, kuriose vyksta mokymas ir (ar) ugdymas		45	55
3.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	6–18 18–22 22–6	65 60 55	70 65 60
4.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeliama triukšmą	6–18 18–22 22–6	55 50 45	60 55 50

LST ISO 1996-1:2004/2005; LST ISO 1996-2:2008 (išskyrus 6.3; 6.4; 6.5; 6.6). „Akustika.

Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas. I dalis. Pagrindiniai dydžiai ir įvertinimo tvarka“.

## TYRIMŲ REZULTATAI

Triukšmo lygis vertinamas pagal LIETUVOS HIGIENOS NORMA HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“

	<i>Ekvivalentinis garso slėgio lygis, dB A±U</i>	<i>Maksimalus garso slėgio lygis, dB A±U</i>	<i>Liekamas ekvivalentinis garso slėgio lygis, dB A±U</i>	<i>Pataisytas ekvivalentinis garso slėgio lygis, dB A±U</i>
1. Kačerginės parkas (Liepų parkas) – J. Janonio g. 4;	45,6	66,040,7	40,7*	43,8
2. J. Biliūno aikštė – J. Biliūno g. 14B;	45,4	<b>70,6</b>	38,2*	44,4
3. P. Mašiotų pasakų parkas – J. Janonio g. 40;	42,7	66,9	37,3*	46,7
4. Zapyškio prieplauka – Muziejaus g. 2, Zapyškio sen.;	53,4	<b>71,8</b>	48,9*	51,5
5. Vakarinis išvažiavimas į Šakių plentą – netoli J. Janonio g. 45.	45,7**	56,5	43,6*	-
6. Prie Respublikinės Kauno ligoninės padalinio Kulautuvos vaikų ligoninės, Akacijų al. 2;	42,7	57,2	39,5*	39,8
7. Prie reabilitacinės ligoninės, Akacijų al. 18;	48,2	65,9	42,9*	46,7
8. Prie vidurinės mokyklos, Lelijų g. 15;	47,0	63,4	41,6*	45,5
9. Prie seniūnijos, Poilsio g. 5;	54,7**	69,8	52,3*	-
10. Prie kultūros centro, Akacijų al. 32A;	42,0	59,1	38,9*	39,5

11. Prie bendruomenės centro, Akacijų al. 29.	54,7	67,0	47,8*	54,9
Leistina Pagal HN 33-2003	<b>55</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*

## IŠVADA

Pagal HN 33:2011 leidžiamas triukšmo lygis (LTL), t.y. triukšmas, kuris veikiantis trumpą arba ilgą laiką negali sukelti ligų arba sveikatos sutrikimų, gyvenamųjų namų, bendrabučių, pensijų, globos namų, poilsio namų, ikimokyklinių įstaigų, mokyklų ir kitų mokymų įstaigų, viešbučių teritorijose ir poilsio aikštelėse ekvivalentinis garso slėgio lygis, dB A nustatytas 55 dBA (nuo 6-18 val.) ir maksimalus garso slėgio lygis, dB A matuotas numatytuose taškuose **neviršijo** tyrimo taškuose akustinio triukšmo leistinių dydžių, išskyrus 2 tyrimo vietas, kur viršytas maksimalus garso slėgio lygis: Zapyškio prieplauka, Muziejaus g. 2, Zapyškio sen. 2,27 % (tyrimo metu plaukė laivas) ir J. Biliūno aikštė – J. Biliūno g. 14B - 0,85 % (šalia važiavo traktorius).

## 2.4.APLINKOS ELEKTROMAGNETINIAI LAUKAI

**Tyrimų tikslas** --- Aplinkos elektromagnetinių lygių (EML) nustatymas ir vertinimas Kauno rajono savivaldybės teritorijoje:

1. J. Janonio gatvės pabaigoje tarp Dievogalos upelio ir J. Janonio gatvės 83, 85 valdų, Kačerginė;
2. J. Biliūno g. 4, Kačerginė;
3. Tarp namų valdų J. Janonio g. 12 ir Vijoklių g. 5, Kačerginė;
4. Gatvės pradžioje, Kranto g. 13, Kulautuvos mstl.;
5. Gatvės viduryje, Kranto g. 51 Kulautuvos mstl.;
6. Gatvės pabaigoje, Kranto g.103 Kulautuvos mstl..

**Nustatomi rodikliai:** Energijos srauto tankis (S),  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ .

**Matavimo sąlygos, laikas:** 2016 m. rugpjūčio mėn. 18, oro temperatūra 19 °C, santykinė drėgmė 70 %, kritulių nebuvo.

**Matavimo priemonė:** elektromagnetinio lauko matuoklis CA 4.3 Nr. 180744DVC, kalibravimo liudijimo Nr. 30102274E 2013 01 14.

**Tyrimus atliko:** Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos Kauno skyriaus fizikinių veiksnių tyrimų poskyris. Elektromagnetinių laukų matavimo protokolai Nr. F-E-236/2016 (2016 08 19).

**Norminiai dokumentai, pagal kuriuos atlikti matavimai:**

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. įsakymas Nr. V-199 (Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2015 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. V-1212 redakcija).

Remiantis informacija apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, planuojamos bei įgyvendinamos vietinės aplinkosauginės priemonės elektromagnetinių laukų lygių būklės tyrimui ir vertinimui.

Vienas iš Kauno rajono aplinkos monitoringo prioritetų - elektromagnetinių laukų (EML) lygio būklės tyrimai ir jų vertinimas. Remiantis būtinumu mažinti EML žmonių socialinėje aplinkoje, išvengti neigiamo sveikatai poveikio, atliekami elektromagnetinių laukų (EML) lygio būklės tyrimai Kauno r. rekreacinėse vietovėse, siekiant įvertinti ryšių ir telekomunikacijų sistemų, nepageidautinos ūkinės veiklos pasekmės vietos gyventojams.

Gyventojai prašo užtikrinti elektromagnetinių laukų lygio tyrimus pagal pateiktus prašymus.

EML spinduliuotė neatsiejama nuo žmogaus ūkinės veiklos. EML spinduliuotės šaltiniai plačiai naudojami įvairiose pramonės šakose, medicinoje, radijo ir televizijos prietaisų priežiūroje, buityje: mikrobangų krosnelės, elektrinės viryklės, apsaugos sistemos, visi elektriniai prietaisai ir kt.

Elektromagnetinės spinduliuotės sąveika su kitomis spinduliuotėmis mažai ištirtos. Informacijos apie EML spinduliuotės energijos lygį, dažnį ir ekspoziciją nėra. Elektromagnetinės bangos daro biologinį poveikį žmogaus organams, mažina atsparumą nepalankiems aplinkos veiksniams, stabdo augimą, skatina senėjimą, trumpina gyvenimo trukmę.

### TYRIMŲ REZULTATAI

	Dažnis	Energijos srauto tankis $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
1. J. Janonio gatvės pabaigoje tarp Dievogalos upelio ir J. Janonio gatvės 83, 85 valdų, Kačerginė;	1 MHz÷2,5 GHz	<0,1<0,1<0,1
2. J. Biliūno g. 4, Kačerginė;	1 MHz÷2,5 GHz	<0,1<0,1<0,1
3. Tarp namų valdų J. Janonio g. 12 ir Vijoklių g. 5, Kačerginė;	1 MHz÷2,5 GHz	<0,1<0,1<0,1
4. Gatvės pradžioje, Kranto g. 13, Kulautuvos mstl.;	1 MHz÷2,5 GHz	<0,1<0,1<0,1
5. Gatvės viduryje, Kranto g. 51 Kulautuvos mstl.;	1 MHz÷2,5 GHz	<0,1<0,1<0,1
6. Gatvės pabaigoje, Kranto g.103 Kulautuvos mstl..	1 MHz÷2,5 GHz	<0,1<0,1<0,1

***Aplinkos elektromagnetinių laukų*** tyrimams vertinti matuotas energijos srauto tankis (S).

Elektromagnetinio lauko intensyvumo rodiklių vertės gyvenamojoje aplinkoje neturi būti didesnės nei šios higienos normos lentelėje nurodytos leidžiamos vertės.

2.4.1.lentelė. Elektromagnetinio lauko intensyvumo rodiklių leidžiamos vertės.

Radio 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), $\text{W/m}^2$
10 kHz–150 kHz	25,0	1,45	1,80	–
0,15 MHz–1MHz	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 (megahercas).

2 pastaba. 100 kHz–10 GHz radio 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 (gigahercas).

4 pastaba. Impulsinių moduluotų elektromagnetinių laukų didžiausios akimirkinės vertės, kai radio 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 radio dažnių juostą, nurodytą lentelės 1 skilties kiekvienoje eilutėje, viršutinė radio dažnių juostos riba yra įskaitytina, o apatinė – ne.

## IŠVADA:

Elektromagnetinio lauko intensyvumo rodiklių vertės matavimo dažnių diapazone (1 MHz ÷ 2,5 GHz gyvenamojoje aplinkoje pagal pateiktus stebėsenos taškus Kauno r. neviršijo higienos normos HN 80:2015 lentelėje nurodytų radio dažnių juostos leidžiamų energijos srauto tankio verčių.