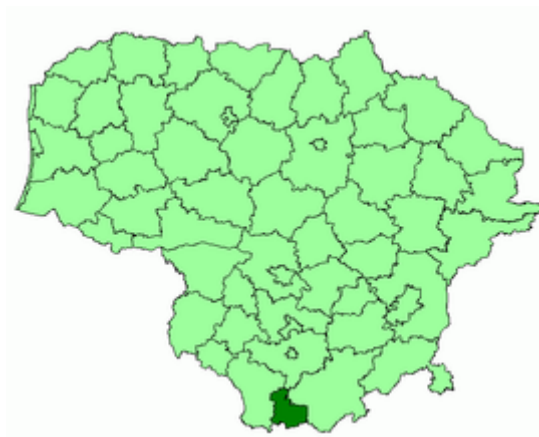


# **DRUSKININKŲ SAVIVALDYBĖS APLINKOS MONITORINGO 2017 M.**



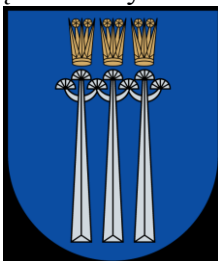
**Šiauliai, 2017**

Už Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2019 m. programos įgyvendinimą atsakingas asmuo ir šią konsoliduotą ataskaitą parengė:

Dr. Kęstutis Navickas .

.....

Druskininkų savivaldybės administracija



Vilniaus al. 18, LT-66119, Druskininkai

Tel.: (8 313) 55 355

Faks.: (8 313) 55 376

[www.druskininkai.lt](http://www.druskininkai.lt)

Darnaus vystymosi institutas



Aušros al. 66 a., LT-76233 Šiauliai

Tel. (8 ~ 672) 26 226

El.p.: [info@institute.lt](mailto:info@institute.lt)

[www.institute.lt](http://www.institute.lt)

# TURINYS

<b>1. BENDROJI DALIS.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS.....</b>	<b>5</b>
<b>4. TRIUKŠMO MONITORINGAS.....</b>	<b>25</b>
<b>3. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS .....</b>	<b>56</b>
<b>4. MAUDYKLŲ MONITORINGAS.....</b>	<b>73</b>
<b>2.2 POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS .....</b>	<b>84</b>
<b>5. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS .....</b>	<b>100</b>

## **1. BENDROJI DALIS**

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti mokslo atstovų, valstybinių institucijų informavimą apie uosto aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai mąstančią visuomenę. Be to, aplinkos monitoringo vykdymo metu gautą informaciją yra pravartu naudoti planuojant, grindžiant, įgyvendinant konkrečias aplinkosaugos priemones. Kryptingas Druskininkų savivaldybės teritorijos darnaus vystymosi stimuliavimas yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie antropogeninės taršos monitoringo komponentus (aplinkos orą, paviršinį bei maudyklų vandenį).

Dėl šios priežasties 2017 m. sausio 27 d. Druskininkų savivaldybės taryba sprendimu Nr. T1-2 patvirtino Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2019 metų programą, kurioje pateikiami kiekvieno aplinkos monitoringo komponento tikslai, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, remiantis 2017-04-13 d. pasirašyta Paslaugų teikimo sutartimi Nr. 26-155-(7.7) nuo 2017-04-13 d. įgyvendina Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2019 metų programą.

## 2. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS

2017 m. Druskininkų savivaldybės aplinkos ore NO<sub>2</sub>; SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, lakiojo organinio junginio (LOJ) benzino koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2017-05-16 d. iki 2017-05-30 d., nuo 2017-07-10 d. iki 2017-07-24 d., nuo 2017-10-16 d. iki 2017-10-30 d. ir nuo 2017-12-08 d. iki 2017-12-22 d., kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) ir CO koncentracijų tyrimai atlikti nuo 2017-06-12 d. iki 2017-06-16 d., nuo 2017-08-21 d. iki 2017-08-25 d. ir nuo 2017-10-04 d. iki 2017-10-08 d.

Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Laboratoriniai tyrimai atlikti Gradko International Ltd. laboratorijoje.

**Aplinkos oro monitoringo tikslas:** įvertinti aplinkos oro užterštumo lygį ir pokyčių priežastis. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su aplinkos oro kokybe.

### **Pagrindiniai uždaviniai:**

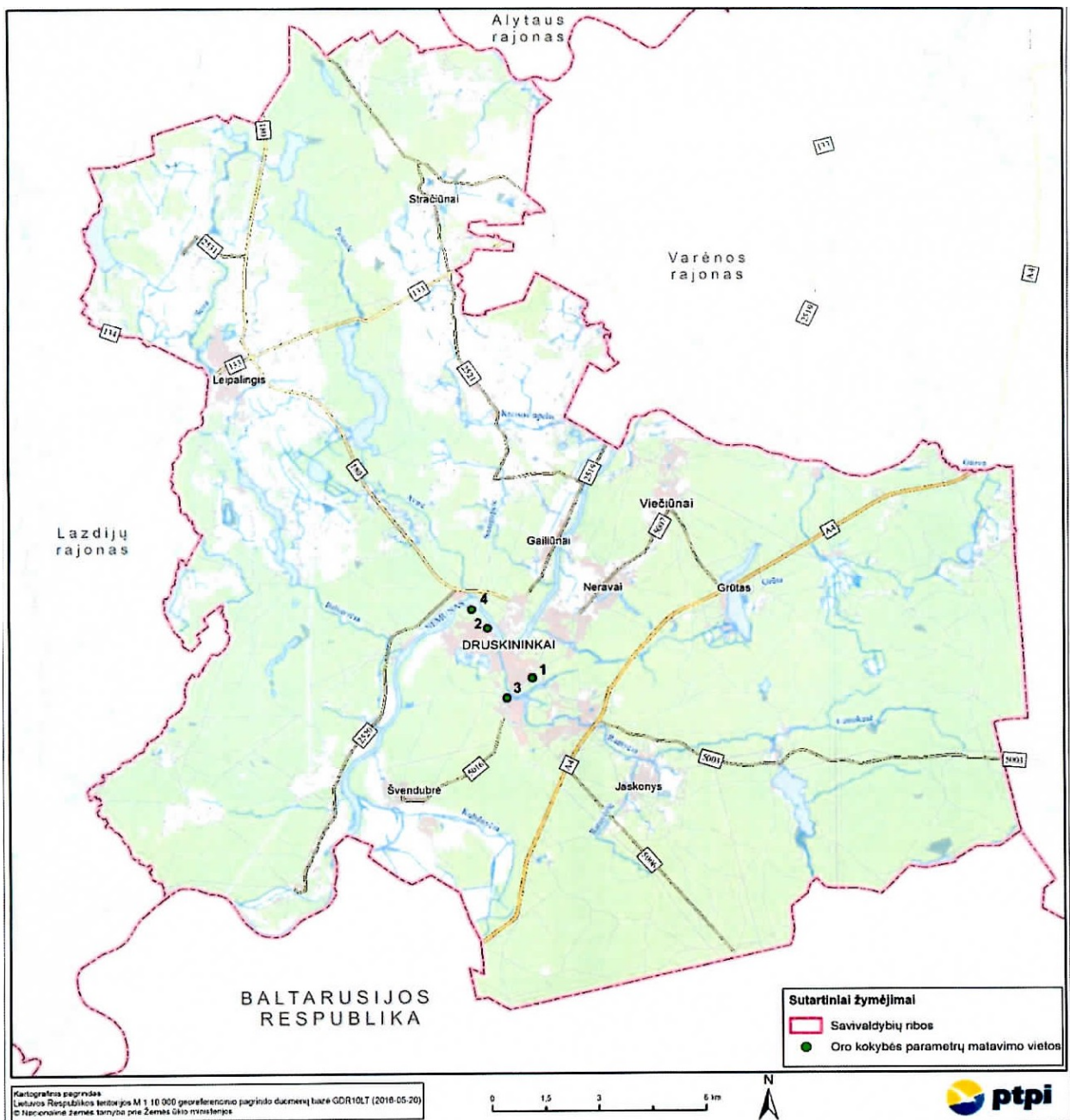
1. Vykdyti oro taršos stebėjimus;
2. Kaupti ir analizuoti sukauptus duomenis, nustatyti ar neviršijamos oro teršalų ribinės vertės;
3. Teikti informaciją visuomenei apie oro užterštumo lygį.

**Tyrimo objektas:** žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas bei jų koordinates LKS94 koordinačių sistemoje:

### 1 lentelė

Aplinkos oro užterštumo matavimo vietos Druskininkų savivaldybėje

Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Vietovės aprašymas/taršos pobūdis	Koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje	
			X	Y
1.	M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirta	Autotransporto tarša	499551	5985896
2.	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	Gyvenamosios (visuomeninės paskirties) aplinkos ir autotransporto tarša	498373	5987397
3.	Gardino g. ir Baravykų g. sankirta	Šilumos energijos gamybos (katilinės ir individualių gyvenamųjų namų) tarša	498837	5985314
4.	Druskininkų vasaros amfiteatras	Rekreacinė zona	497844	5987881



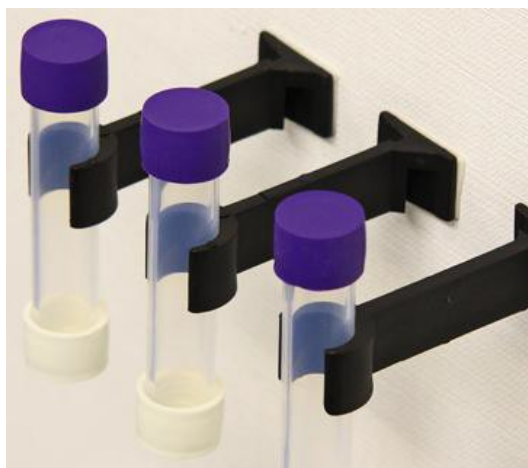
1 pav. Aplinkos oro kokybės tyrimo vietų išdėstymas Druskininkų savivaldybėje

**Tyrimo metodika.** Druskininkų savivaldybės teritorijoje  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$  ir benzeno koncentracijų matavimams aplinkos ore naudoti pasyvūs sorbentai paruošti akredituotoje laboratorijoje Gradko International Ltd.

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 2-4 pav.). Dvi savaites  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$  ir benzeno koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd.

laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

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



**2 pav.** SO<sub>2</sub> pasyvus sorbentas



**3 pav.** NO<sub>2</sub> pasyvus sorbentas



**4 pav.** LOJ pasyvus serbentas

Anglies monoksido (CO) ir kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracijų matavimams Druskininkų savivaldybės viešosios paskirties teritorijų aplinkoje būtini oro mėginiai buvo siurbiami į mobilią laboratoriją ir analizuojami „APMA370“ ir „BAM1020“ tipo analizatoriais. Gautos vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo mažiausiomis atitinkamo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtomis teisės aktuose.

Atliekant oro teršalų koncentracijų tyrimus ir vertinant aplinkos oro kokybę buvo vadovaujama šiais teisės aktais:

- ES Tarybos direktyva 96/62/EB dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo;
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2010, Nr. 42-2042, i. k. 110301MISAK00D1-279);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1-329/V-469 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471-582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“ pakeitimo (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2007-06-16, Nr. 67-2627, i. k. 107301MISAK29/V-469);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1-585/V-611 redakcija) (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2001, Nr. 106-3827, i. k. 101301MISAK0591/640).

Siekdami, kad būtų užtikrinta oro tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas oro kokybės tyrimai atitiko pasyvių sorbentų metodui taikomus reikalavimus, nurodytus teisės aktuose:

- LST EN 13528-1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“;
- LST EN 13528-2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“;



- LST EN 13528-3:2004 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“;
- LST EN 12341:2000 „Oro kokybė. Ore skendinčių kietųjų dalelių KD10 frakcijos nustatymas“;
- LST EN 14626:2012 „Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją“.

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

## 2 lentelė

### Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^2$	Leistinas nukrypimo dydis
NO <sub>2</sub>	1 val.	200 (18 k.)	50 %
NO <sub>2</sub>	1 m.	40	50 %
SO <sub>2</sub>	24 val.	125 (3k.)	-
SO <sub>2</sub>	1 m., 1/2m. *	20 E	-
Benzenas	1 m.	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Toluenas	30 min./24 val.	0,6 $\text{mg}/\text{m}^3$	-
Etilbenzenas	30 min./24 val.	0,02 $\text{mg}/\text{m}^3$	-
Ksilenas	30 min./24 val.	0,2 $\text{mg}/\text{m}^3$	-

Čia:

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

E – ekosistemų apsaugai

(3 k.), (18 k.) – leistinas viršijimų skaičius (kartais, dienos) per kalendorinius metus.

## 3 lentelė

### Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Leistinas nukrypimo dydis
CO	8 val. **	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	6 $\text{mg}/\text{m}^3$
KD <sub>10</sub>	24 val.	50 (35 k.)	50 %
KD <sub>10</sub>	1 m.	40	20 %
O <sub>3</sub>	8 val. **	120 (25 d.)	–

Čia:

\*\* - paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106-3827) 6 priedo (CO) ir pagal „Ozono aplinkos ore normas ir vertinimo taisykles“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O<sub>3</sub>) reikalavimus.  
(35 k.) – leistinas viršijimų skaičius (kartais, dienos) per kalendorinius metus.

Maksimalus paros 8 valandų vidurkis reiškia, kad tam tikro teršalo koncentracija nustatoma tiriant paeiliui einančius 8 valandų periodus ir kiekvieną valandą apskaičiuojant ir atnaujinant vidurkį. 8 valandų periodo vidurkis skaičiuojamas pagal šį pavyzdį: pirmas 8 valandų vidurkis imamas pradedant nuo 17.00 val. praėjusios paros iki 1.00 val. paros, kuriai nustatomas vidurkis; paskutinis apskaičiavimo periodas yra nuo 16.00 iki 24.00 val. tos paros, kuriai nustatomas vidurkis.

## TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

**Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>).** Tai atmosferos teršalas, susidarantis degimo (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių) procese, taip pat naftos produktų perdurbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Sieros dioksido kiekį aplinkos ore galima sumažinti naudojant mažai sieros turintį kurą ar naudojant išlakų nusierinimo įrenginius. Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki SO<sub>3</sub> (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO<sub>3</sub> greitai virsta sulfatais bei sieros rūgšties aerozoliais. Sieros rūgšties lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra vienas iš svarbiausių rūgščių lietu komponentų.

Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Esant tiesioginiam žmogaus odos kontaktui su SO<sub>2</sub>, oda sudirginama, esant didesnėms koncentracijoms, gali nudegti. Įkvėptas SO<sub>2</sub> suvaržo bronchus, kartu pasunkina ir padažnina kvėpavimą ir širdies ritmą. SO<sub>2</sub> gali paspartinti esamų kvėpavimo takų ligas. SO<sub>2</sub> ir kietosios dalelės veikia sinergetiškai, nes paspartina SO<sub>2</sub> oksidaciją į sieros rūgštį.

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

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

Ypač kenksmingas 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, pvz., betonas, plytos, plastmasės, plienas.

**Azoto dioksidas (NO<sub>2</sub>).** Azotas (N<sub>2</sub>) yra aplinkoje paplitusios inertinės dujos, sudarančios 79% atmosferos oro. Šioje formoje azotas yra nekenksmingas žmogui ir gyvybiškai reikalingas augalų medžiagų apykaitai. Dėl savo paplitimo atmosferoje, azotas dalyvauja daugelyje degimo procesų. Esant aukštomis degimo temperatūroms (degant angliai, naftos produktams, dujoms), molekulinis azotas (N<sub>2</sub>) jungiasi su atmosferos deguoniu (O<sub>2</sub>) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduoja iki azoto dioksido (NO<sub>2</sub>).

Azoto dioksidas ar azoto oksidai yra vieni iš svarbiausių komponentų rūgšties krituliams sudaryti. 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 (tarp jų ir ozoną). Šie itin nestabilūs junginiai žaloja augalus ir erzina žmogaus kvėpavimo ir regėjimo organus.

Azoto dioksidas NO<sub>2</sub> yra rudos spalvos, slogaus kvapo dujos. Patekęs į žmogaus organizmą, jis 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 įkvepiamas su kitais teršalais, efektas būna suminis.

**Lakūs organiniai junginiai (LOJ).** Lakiųjų organinių junginių skaičius yra labai didelis. Dėl šios priežasties baigtinio tokių junginių sąrašo nėra, ir jiems taikomi bendresnio pobūdžio apibrėžimai. Pagal vieną iš jų, lakiaisiais organiniais junginiais laikomos medžiagos, susidedančios iš anglies, deguonies, vandenilio, halogenų ir t.t. ir pan. atomų, (išskyrus anglies oksidus ir neorganinius metalų karbidus), kurių virimo temperatūra yra mažesnė nei 250 laipsnių Celsijaus esant normaliam atmosferos slėgiui. Toks kriterijus naudojamas Europos Bendrijos (toliau - EB) direktyvoje 2004/42/EB. Aromatiniai angliavandeniliai ir kiti lakieji organiniai junginiai kartu su azoto oksidais sudaro pirminius teršalus fotocheminio smogo, šiltu metų laiku susiformuojančio miestuose, kuriuose daug transporto. Vykstant fotocheminėms reakcijoms iš pirminių teršalų susidaro nuodingi antriniai teršalai, ozonas, azoto rūgštis ir oksiduoti organiniai junginiai. Benzino garai yra sunkesni už orą, todėl nesant vėjo oru lengvai kaupiasi degalinėse ir išsilaiko ilgesnį laiko tarpą.

Degalinių teritorijose aplinkos ore dominuoja teršalas, susidarantis benzino garavimo metu – lakiųjų organinių angliavandenilių mišinys. 40 % LOJ emisijos sudaro garavimas nuo automobilių kuro bakų, 40 % – nuo talpyklų, likusieji 20 % – tai transporto priemonių variklių išmetamosios dujos. Kiekvienam litrai benzino patenkančio į automobilio baką apie 1 g išgaruoja į aplinkos orą.

LOJ garavimas iš degalinių prisideda prie ir taip didelės oro taršos urbanizuotose teritorijose, reaguoją su kitais ore esančiais teršalais susidarant smogui ir sąlygoja pažeminio ozono koncentracijos didėjimą.

Vienas iš svarbiausių LOJ yra benzenas - tai bespalvis, degus, kancerogeninis salsvo kvapo skystis. Chemijos pramonėje tai svarbus tirpiklis, naudojamas vaistams, plastikui, sintetiniam kaučiukui bei dažams gaminti. Natūraliai aptinkamas neapdirbtoje naftoje, bet dažnai sintezuojamas iš kitų naftos komponentų. Benzeną, kaip tirpiklį, vis dažniau keičia panašias savybes turintis toluenas.

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

Benzenas taip pat naudojamas kaip benzino priedas. Europiečių tyrimai parodė, kad žmonės kasdien įkvėpia apie 220 µg benzeno. Vairuotojai, besipildantys benzino baką degalais, įkvėpia papildomus 32 µg kas kart.

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

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

Benzenas yra priskiriamas prie lakių organinių junginių (LOJ), kurie erzinančiai veikia kvėpavimo takus, o kartais ir odą. Ilgesnį laiką išbuvus nevedintoje patalpoje, kurioje yra pasklidę LOJ garų, gali atsirasti galvos skausmas, svaigulys, mieguistumas. Lokieji organiniai junginiai, kaip pirmtakai (prekursoriai) dalyvauja ozono susidarymo arba skilimo reakcijų cikluose. Saulės šviesoje, LOJ reaguojant su azoto oksidais, atmosferoje didėja ozono kiekis, susidaro rūgštus lietus. LOJ sudėtyje esantys tokie angliavandeniliai, kaip benzenas, toluenas, visų rūšių ksilenai yra toksiški, kancerogeniški ir kenksmingi žmogaus sveikatai.

**Ozonas (O<sub>3</sub>)** yra bespalvės aštroko kvapo dujos. Aukštesniuose atmosferos sluoksniuose esantis ozonas saugo Žemę nuo pražūtingo Saulės ultravioletinės spinduliuotės poveikio, tačiau priežeminiame ore esantis ozonas laikomas teršalu, nes didesnė jo koncentracija

kenkia žmonių sveikatai ir aplinkai. Tai antrinis teršalas, kuris neišmetamas į atmosferą tiesiogiai gamybinių procesų metu, bet susidaro atmosferoje vykstant fotocheminėms reakcijoms, kuriose dalyvauja azoto oksidai ir lakieji organiniai junginiai bei kiti teršalai, taip vadinami ozono pirmtakai. Vidutinėse platumose ozono koncentracijos sezoninėje eigoje stebimas padidėjimas pavasarį, bet didžiausias koncentracijos lygis būdingas vasaros metu. Dėl ozono susidarymo aplinkos ore ypatumų didžiausia šio teršalo koncentracija paprastai stebima priemiesčiuose karštomis ir saulėtomis dienomis. Padidėjusi šio teršalo koncentracija aplinkos ore neigiamai veikia žmogaus sveikatą, gali pažeisti žemės ūkio kultūras. Ozonas dirgina kvėpavimo takus, gali paaštrinti plaučių ligas, sukelti astmos priepuolius. Alergine astma sergantys žmonės esant padidėjusiai O<sub>3</sub> koncentracijai tampa jautresni alergenams. Neigiamą poveikį gali pajusti net ir sveiki žmonės, ypač jei yra padažnėjęs jų kvėpavimas, pavyzdžiui, sportuojant, dirbant fizinį darbą. Didelė ozono koncentracija gali turėti žalingą poveikį augmenijai, sumažinti pasėlių derlingumą.

## METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Druskininkų aplinkos oro kokybei. Aplinkos oro užterštumas antropogeninės kilmės teršalais priklauso nuo daugelio faktorių: teršalų išmetimų kiekio, kaupimosi išmetimo vietose specifikos, išsisklaidymo į didesnę erdvę galimybių. Silpnas vėjas, rūkas, dulksna, temperatūros inversija, kuri dažniausiai stebima naktį esant ramiems, giedriems orams, sudaro palankias sąlygas teršalams kauptis pažemio oro sluoksnyje ir oro užterštumas tokiais atvejais gali žymiai padidėti. Tokios sąlygos susidaro, kai orus lemia anticiklonas, gūbrys, mažo gradiento slėgio laukas, vyrauja ramūs, be vėjo ir be kritulių orai. Be to, mažesniuose pramonės centruose, kur oro kokybei didelę įtaką turi vieno stambaus teršėjo išmetimai, teršalų koncentracija gali padidėti ir pučiant tos krypties vėjui, kuris teršalus neša nuo gamyklos link miesto.

Žiemą nemažą įtaką oro kokybei turi oro temperatūra, nes spaudžiant šalčiams padidėja šiluminės energijos poreikis, o ją gaminant padidėja išmetimai į orą. Kai orus lemia žemo atmosferos slėgio sukūriai - ciklonai - vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausnio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingus oro teršalus.

Tyrimų metu Druskininkų MS užfiksuota vidutinė oro temperatūra (°C), sant. oro drėgnumas (%), kritulių kiekis (mm), vid. vėjo greitis (m/s) saugomi Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos duomenų bazėse ir yra prienami visuomenei teisės aktų nustatyta tvarka.

## TYRIMO REZULTATAI

Įvertinus gautus tyrimo rezultatus, teršalų kilmę bei tyrimo taškų lokalizacijas galima teigti, kad Druskininkų savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto teršalų išmetimai. Higieniniu požiūriu pagrindiniai teršalai: azoto dioksidas, sieros dioksidas, anglies monoksidas ir LOJ. Dalinai aplinkos oro taršos lygis priklauso nuo autotransporto intensyvumo ir eismo organizavimo, gatvių važiuojamosios dalies pločio, vietovės reljefo, meteorologinių sąlygų. Taip pat oro kokybę įtakoja transporto priemonės variklio tipas, galingumas, techninė būklė, darbo režimas, naudojamas kuras. Autotransporto išmetamosios dujos patenka į žemiausią atmosferos sluoksnį, todėl sunkiai išsisklaido.

4 – 9 lentelėse pateiktos 2017 m. vykdytų antropogeninės oro taršos tyrimų statistinės lentelės.

### 4 lentelė

2017 m. Druskininkų savivaldybės aplinkos oro taršos NO<sub>2</sub> tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>				Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
	X	Y	Pavasaris	Vasara	Ruduo	Žiema	
1	499551	5985896	18,86	14,21	16,22	18,66	40
2	498373	5987397	24,07	9,84	17,41	19,24	40
3	498837	5985314	20,35	11,27	9,28	22,17	40
4	497844	5987881	2,57	3,64	5,26	4,62	40

### 5 lentelė

2017 m. Druskininkų savivaldybės aplinkos oro taršos SO<sub>2</sub> tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>				Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
	X	Y	Pavasaris	Vasara	Ruduo	Žiema	
1	499551	5985896	a<2,36	2,74	2,51	a<2,36	20
2	498373	5987397	a<2,36	2,58	2,44	a<2,36	20
3	498837	5985314	a<2,36	3,06	2,92	a<2,36	20
4	497844	5987881	a<2,36	3,17	3,06	a<2,36	20

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

### 6 lentelė

2017 m. Druskininkų savivaldybės aplinkos oro taršos benzono tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m <sup>3</sup>				Ribinė vertė, µg/m <sup>3</sup>
	X	Y	Pavasaris	Vasara	Ruduo	Žiema	

1	499551	5985896	2,70	1,24	2,17	2,24	5
2	498373	5987397	3,05	3,51	1,84	2,47	5
3	498837	5985314	1,24	2,16	2,66	1,55	5
4	497844	5987881	2,15	3,94	3,12	3,11	5

Čia:  $a <$  - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

#### 7 lentelė

2017 m. Druskininkų savivaldybės aplinkos oro taršos ozono tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	Pavasaris	Vasara	Ruduo	Žiema	
1	499551	5985896	60,8	67,6	60,7	76,1	120
2	498373	5987397	68,4	72,4	64,5	63,9	120
3	498837	5985314	66,1	79,3	68,1	62,6	120
4	497844	5987881	78,3	65,3	78,1	75,4	120

#### 8 lentelė

2017 m. Druskininkų savivaldybės aplinkos oro taršos  $\text{KD}_{10}$  tyrimo rezultatų suvestinė

Tyrimo data	Vietovės identifikacija	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		$\text{KD}_{10}$ koncentracija (max 24 val. vidurkis)	Ribinė vertė	Mato vnt.
		X	Y			
2017-06-12..2017-06-13	M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirta	499551	5985896	31,10	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2017-06-14..2017-06-15	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498373	5987397	26,34	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2017-06-13..2017-06-14	Gardino g. ir Baravykų g. sankirta	498837	5985314	21,11	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2017-06-15..2017-06-16	Druskininkų vasaros amfiteatras	497844	5987881	10,04	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2017-08-21..2017-08-22	M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirta	499551	5985896	33,3	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2017-08-23..2017-08-24	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498373	5987397	32,5	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2017-08-22..2017-08-23	Gardino g. ir Baravykų g. sankirta	498837	5985314	25,7	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2017-08-24..2017-08-25	Druskininkų vasaros amfiteatras	497844	5987881	5,5	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2017-10-04..2017-10-05	M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirta	499551	5985896	37,3	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

2017-10-06..2017-10-07	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498373	5987397	30,4	50	µg/m <sup>3</sup>
2017-10-05..2017-10-06	Gardino g. ir Baravykų g. sankirta	498837	5985314	21,2	50	µg/m <sup>3</sup>
2017-10-07..2017-10-08	Druskininkų vasaros amfiteatras	497844	5987881	6,7	50	µg/m <sup>3</sup>

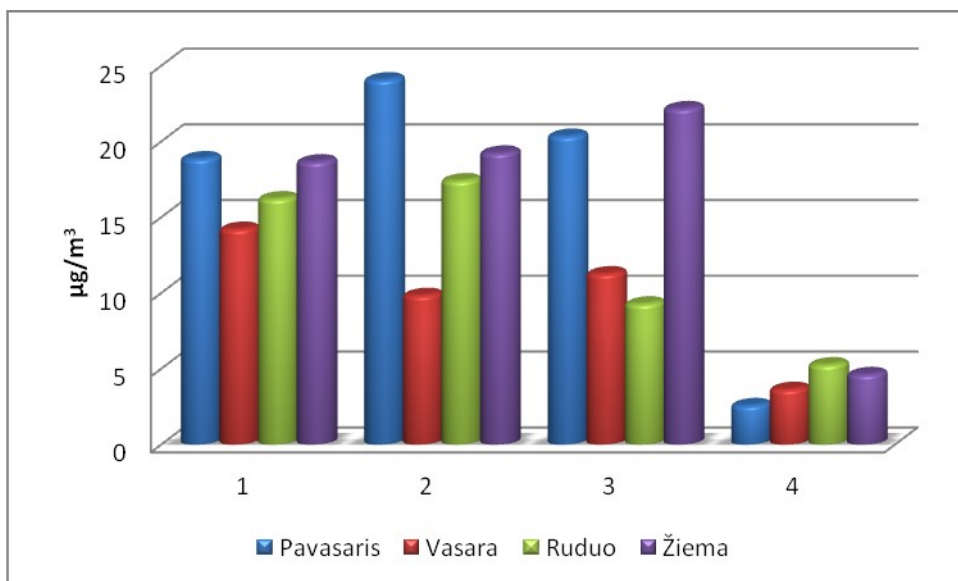
### 9 lentelė

2017 m. Druskininkų savivaldybės aplinkos oro taršos CO tyrimo rezultatų suvestinė

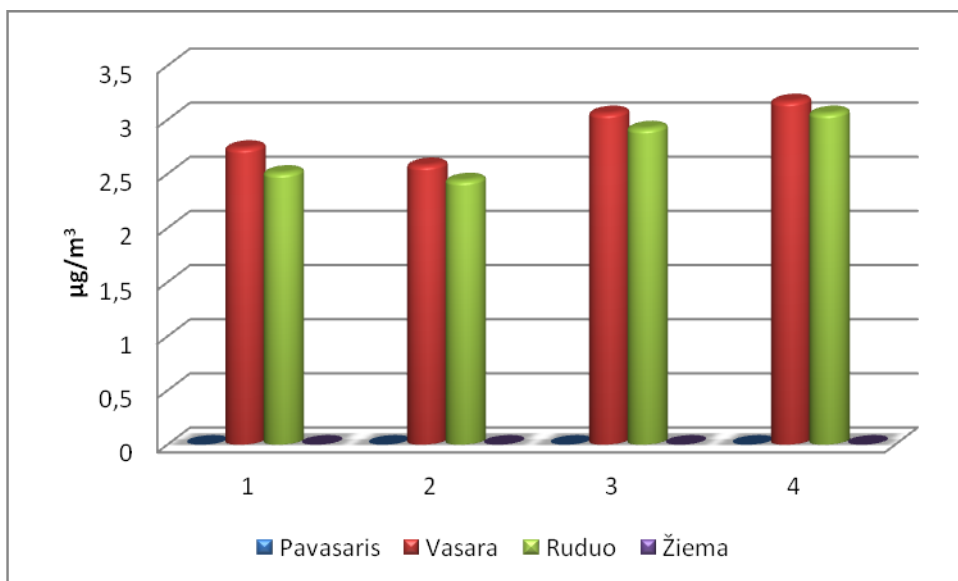
Tyrimo data	Vietovės identifikacija	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		CO koncentracija (max 8 val. vidurkis)	Ribinė vertė	Mato vnt.
		X	Y			
2017-06-12..2017-06-13	M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirta	499551	5985896	2,8	10	mg/m <sup>3</sup>
2017-06-14..2017-06-15	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498373	5987397	1,4	10	mg/m <sup>3</sup>
2017-06-13..2017-06-14	Gardino g. ir Baravykų g. sankirta	498837	5985314	1,8	10	mg/m <sup>3</sup>
2017-06-15..2017-06-16	Druskininkų vasaros amfiteatras	497844	5987881	1,1	10	mg/m <sup>3</sup>
2017-08-21..2017-08-22	M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirta	499551	5985896	1,1	10	mg/m <sup>3</sup>
2017-08-23..2017-08-24	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498373	5987397	0,4	10	mg/m <sup>3</sup>
2017-08-22..2017-08-23	Gardino g. ir Baravykų g. sankirta	498837	5985314	0,5	10	mg/m <sup>3</sup>
2017-08-24..2017-08-25	Druskininkų vasaros amfiteatras	497844	5987881	0,3	10	mg/m <sup>3</sup>
2017-10-04..2017-10-05	M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirta	499551	5985896	37,3	50	mg/m <sup>3</sup>
2017-10-06..2017-10-07	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498373	5987397	30,4	50	mg/m <sup>3</sup>
2017-10-05..2017-10-06	Gardino g. ir Baravykų g. sankirta	498837	5985314	21,2	50	mg/m <sup>3</sup>
2017-10-07..2017-10-08	Druskininkų vasaros amfiteatras	497844	5987881	6,7	50	mg/m <sup>3</sup>



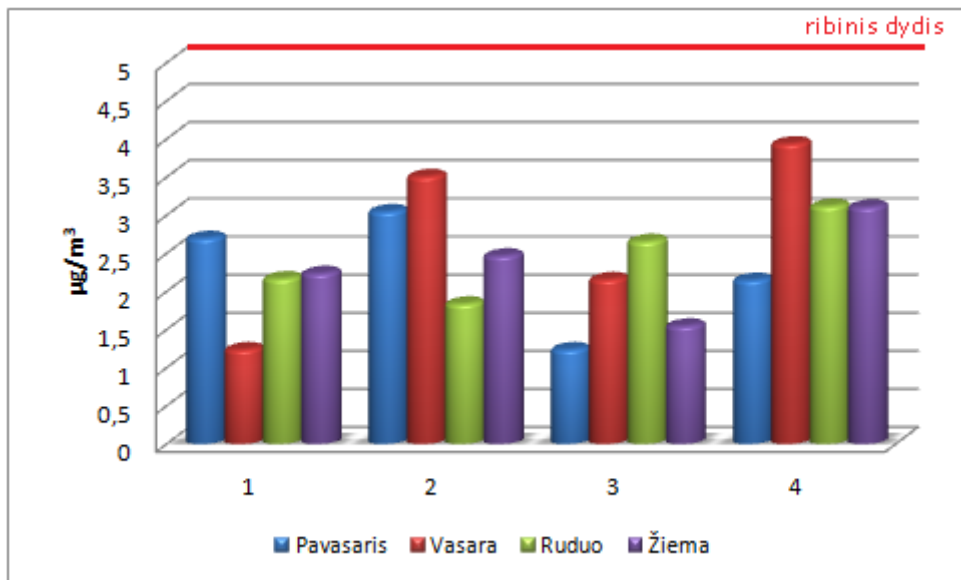
Žemiau esančiuose paveikslėliuose pateikiama Druskininkų savivaldybėje 2017 m. atliktų aplinkos oro tiriamų analičių koncentracijų vizualizacija.



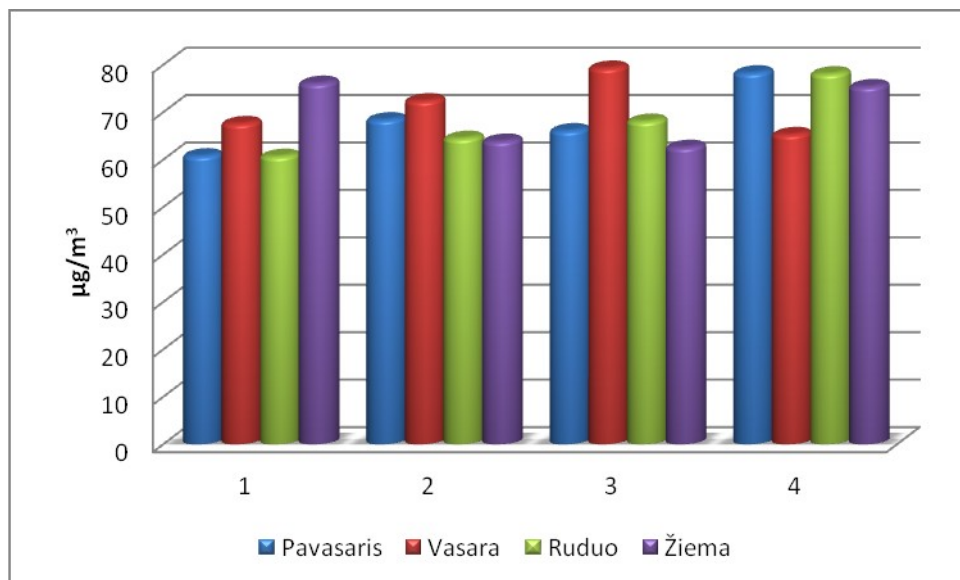
5 pav. NO<sub>2</sub> koncentracijų pasiskirstymai Druskininkuose (ribinė vertė 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



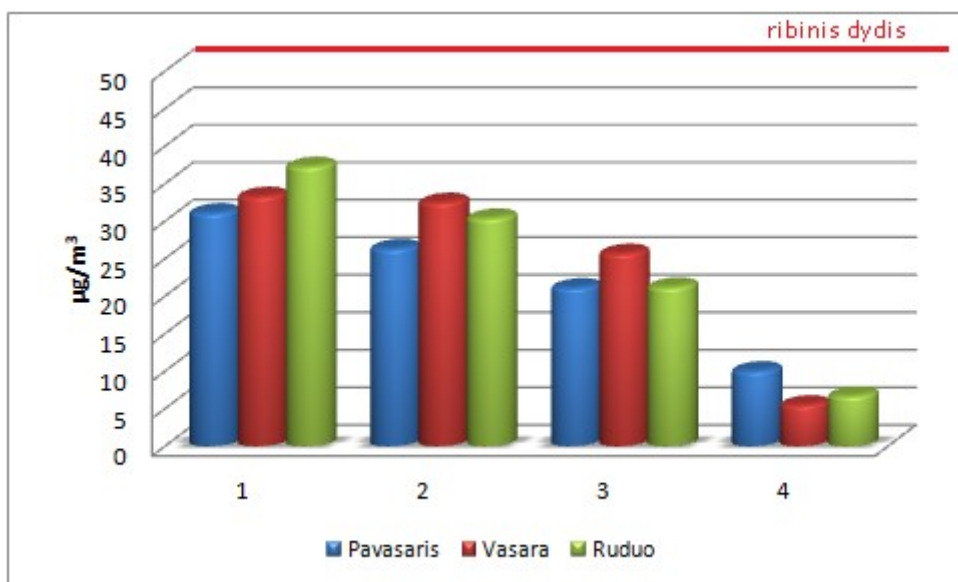
6 pav. SO<sub>2</sub> koncentracijų pasiskirstymai Druskininkuose (ribinė vertė 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



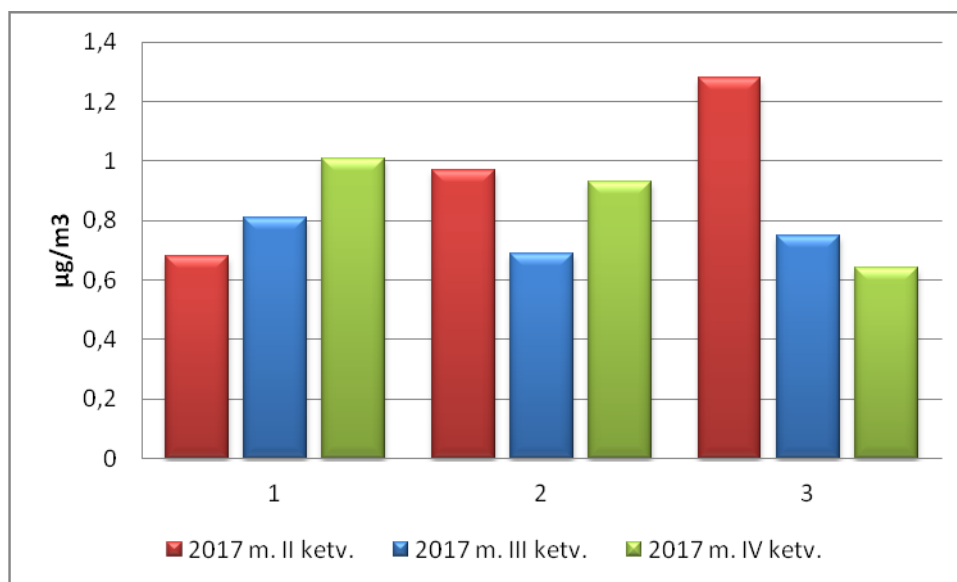
7 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymai Druskininkuose.



8 pav. O<sub>3</sub> koncentracijų pasiskirstymai Druskininkuose (ribinė vertė 120 µg/m<sup>3</sup>).



9 pav. KD<sub>10</sub> koncentracijų pasiskirstymai Druskininkuose.



10 pav. CO koncentracijų pasiskirstymai Druskininkuose (ribinė vertė 10 µg/m<sup>3</sup>).

Išnagrinėjus aukščiau pateiktas 2017 m. Druskininkų savivaldybės teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, benzono, KD<sub>10</sub>, CO tyrimo rezultatų suvestines matyti aiškus oro teršalų koncentracijų pasiskirstymas Druskininkų savivaldybės teritorijoje.

**2017 m. pavasarį** santykinai aukščiausia NO<sub>2</sub> koncentracija buvo užfiksuota Druskininkų m., Maironio gatvėje, šalia naujai pastatyto tilto nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 24,07 µg/m<sup>3</sup>. Tuo tarpu, mažiausia NO<sub>2</sub> koncentracija (2,57 µg/m<sup>3</sup>) buvo užfiksuota Druskininkų vasaros amfiteatro matavimo vietoje.

Tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu SO<sub>2</sub> koncentracija aplinkos ore visose tyrimo vietose buvo mažesnė nei tyrimo metodo aptikimo riba.

Druskininkų teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu, santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore, buvo užfiksuota Maironio gatvėje, šalia naujai pastatyto tilto, kur siekė  $3,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Gardino g. ir Baravykų g. sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje, kur siekė  $1,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu Gardino g. ir Baravykų g. sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje  $\text{O}_3$  koncentracija buvo mažiausia ( $66,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Didžiausia  $\text{O}_3$  koncentracija buvo Druskininkų vasaros amfiteatro matavimo vietoje.

Laikotarpiu 2017-06-12...2017-06-16 atliktų  $\text{KD}_{10}$  aplinkos ore matavimų rezultatais  $\text{KD}_{10}$  mažiausia koncentracija ( $10,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo Druskininkų vasaros amfiteatre, o didžiausia ( $31,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje.

Tuo pačiu laikotarpiu  $\text{CO}$  aplinkos ore mažiausia koncentracija ( $1,1 \text{ mg}/\text{l}$ ) buvo Druskininkų vasaros amfiteatre, o didžiausia ( $2,8 \text{ mg}/\text{l}$ ) buvo taip pat M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje.

**2017 m. vasarą** santykinai aukščiausia  $\text{NO}_2$  koncentracija buvo užfiksuota M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $14,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, mažiausia  $\text{NO}_2$  koncentracija ( $3,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota ties Druskininkų vasaros amfiteatru nustatytoje matavimo vietoje.

Tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia  $\text{SO}_2$  koncentracija buvo užfiksuota ties Druskininkų vasaros amfiteatru nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė  $3,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu, mažiausia  $\text{SO}_2$  koncentracija ( $2,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota Maironio gatvėje, šalia naujai pastatyto tilto nustatytoje matavimo vietoje.

Druskininkų teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu, santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore, buvo užfiksuota ties Druskininkų vasaros amfiteatru nustatytoje matavimo vietoje, kur siekė  $3,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje, kur siekė  $1,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu ties Druskininkų vasaros amfiteatru nustatytoje matavimo vietoje  $\text{O}_3$  koncentracija buvo mažiausia ( $65,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Didžiausia  $\text{O}_3$  koncentracija buvo Gardino g. ir Baravykų g. sankirtoje matavimo vietoje.

Laikotarpiu 2017-08-21...2017-08-25 atliktų  $\text{KD}_{10}$  aplinkos ore matavimų rezultatais  $\text{KD}_{10}$  mažiausia koncentracija ( $5,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo Druskininkų vasaros amfiteatre, o didžiausia ( $33,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje.

Tuo pačiu laikotarpiu CO aplinkos ore mažiausia koncentracija (0,3 mg/l) buvo Druskininkų vasaros amfiteatre, o didžiausia (1,10 mg/l) buvo taip pat M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje.

**2017 m. rudenį** santykinai aukščiausia NO<sub>2</sub> koncentracija buvo užfiksuota Maironio gatvėje, šalia naujai pastatyto tilto nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 17,41 µg/m<sup>3</sup>. Tuo tarpu, mažiausia NO<sub>2</sub> koncentracija (5,26 µg/m<sup>3</sup>) buvo užfiksuota ties Druskininkų vasaros amfiteatru nustatytoje matavimo vietoje.

Tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia SO<sub>2</sub> koncentracija buvo užfiksuota ties Druskininkų vasaros amfiteatru nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 3,06 µg/m<sup>3</sup>. Tuo tarpu, mažiausia SO<sub>2</sub> koncentracija (2,44 µg/m<sup>3</sup>) buvo užfiksuota Maironio gatvėje, šalia naujai pastatyto tilto nustatytoje matavimo vietoje.

Druskininkų teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu, santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore, buvo užfiksuota ties Druskininkų vasaros amfiteatru nustatytoje matavimo vietoje, kur siekė 3,12 µg/m<sup>3</sup>. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Gardino g. ir Baravykų g. sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje, kur siekė 1,84 µg/m<sup>3</sup>.

Tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje O<sub>3</sub> koncentracija buvo mažiausia (60,7 µg/m<sup>3</sup>). Didžiausia O<sub>3</sub> koncentracija buvo ties Druskininkų vasaros amfiteatru matavimo vietoje.

Laikotarpiu 2017-10-04...2017-10-08 atliktų KD<sub>10</sub> aplinkos ore matavimų rezultatais KD<sub>10</sub> mažiausia koncentracija (6,70 µg/m<sup>3</sup>) buvo Druskininkų vasaros amfiteatre, o didžiausia (37,3 µg/m<sup>3</sup>) buvo M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje.

Tuo pačiu laikotarpiu CO aplinkos ore mažiausia koncentracija (0,3 mg/l) buvo Druskininkų vasaros amfiteatre, o didžiausia (1,20 mg/l) buvo taip pat M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje.

**2017 m. žiemą** santykinai aukščiausia NO<sub>2</sub> koncentracija buvo užfiksuota Gardino g. ir Baravykų g. sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 22,17 µg/m<sup>3</sup>. Tuo tarpu, mažiausia NO<sub>2</sub> koncentracija (4,62 µg/m<sup>3</sup>) buvo užfiksuota ties Druskininkų vasaros amfiteatru nustatytoje matavimo vietoje.

Tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu SO<sub>2</sub> koncentracija aplinkos ore visose tyrimo vietose buvo mažesnė nei tyrimo metodo aptikimo riba.

Druskininkų teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu, santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore, buvo užfiksuota ties Druskininkų vasaros amfiteatru nustatytoje

matavimo vietoje, kur siekė  $3,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Gardino g. ir Baravykų g. sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje, kur siekė  $1,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu Gardino g. ir Baravykų g. sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje  $\text{O}_3$  koncentracija buvo mažiausia ( $62,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Didžiausia  $\text{O}_3$  koncentracija buvo M. K. Čiurlionio g. – Veisiejų gatvių sankirtoje nustatytoje matavimo vietoje.

## IŠVADOS

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

Nustatytose oro teršalų matavimo vietose  $\text{NO}_2$  koncentracijos aplinkos ore kito nuo  $2,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $24,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo nustatytos ribinės vertės ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Nustatytose oro teršalų matavimo vietose  $\text{SO}_2$  koncentracijos aplinkos ore kito nuo  $2,36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $3,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo nustatytos ribinės vertės ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Druskininkų vasaros amfiteatro aplinkoje užfiksuotos sąlyginai didžiausios šio teršalo koncentracijos metų laikotarpyje užfiksuotos šiltuoju metų laikotarpiu ir sietinos su padidėjusiu lankytojų skaičiumi ir dėl to padidėjusiu transporto eismo intensyvu. Atkreiptinas dėmesys, kad tyrimo metodas pasyviaisiais sorbentais indikuoja foninę taršą, todėl tyrimo rezultatai taip pat indikuoja ir foninių oro pernašų įtaką.

Benzeno koncentracija kito nuo  $1,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $3,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo nustatytos ribinės vertės ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Ozono koncentracija kito nuo  $60,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $79,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo nustatytos ribinės vertės ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

$\text{KD}_{10}$  koncentracija matavimo vietose kito nuo  $5,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki  $37,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ir nustatytos ribinės vertės ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) neviršijo.

$\text{CO}$  koncentracija matavimo vietose kito nuo  $0,3 \text{ mg}/\text{l}$  iki  $2,8 \text{ mg}/\text{l}$ , ir nustatytos ribinės vertės ( $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ ) neviršijo.

### Siūlomos oro taršos mažinimo priemonės:

- Didėjantis automobilių skaičius, transporto infrastruktūros plėtra yra pagrindinis faktorius, įtakojančias aplinkos oro kokybės rodiklius.
- Centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų, švietimo, kultūros, sveikatos priežiūrų įstaigų pastatų modernizavimas,

energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, centralizuotai tiekiamos šilumos nuostolių mažinimas.

- Visuomenės ekologinio švietimo programų vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui. Vykdyti visuomenės švietimo, informavimo institucijų skatinimą, siekiant efektyvesnio visuomenės dalyvavimo Žemės dienos, Europos judriosios savaitės ir kituose ekologiniuose renginiuose.

## LITERATŪRA

1. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos būklė 2010. Tik faktai, 2011.
2. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos būklė. 2011. Tik faktai, 2012 .
3. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sanni1, A.; Vinzents,P.; Møller, P. 2005. Ultrafine particulate matter and high-level benzene urban air pollution in relation to oxidative DNA damage. *Carcinogenesis* 26;
4. Colvile, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1.
5. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.
6. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. *Atmospheric Environment*.
7. Kauno aplinkos kokybės tyrimai: oro kokybė. Viešosios įstaigos “Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai” 2007 metų veiklos ataskaita. Kaunas, 2008.
8. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.
9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymas“ (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2001, Nr. 106-3827, i. k. 101301MISAK0591/640).
10. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. Nr. D1-329/V-469 įsakymas „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro

užterštumo verčių patvirtinimo“ (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2007-06-16, Nr. 67-2627, i. k. 107301MISAK29/V-469).

11. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
12. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
13. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York – Wiley-Interscience.



## 4. TRIUKŠMO MONITORINGAS

2017 m. gegužės 30 – 31 d., 2017 m. rugpjūčio 2 – 4 d. ir 2017 m. lapkričio 22 – 24 d. Druskininkų savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai. Vykdam tyrimus buvo remtasi Darnaus vystymosi instituto tyrimų laboratorijos pajėgumais. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

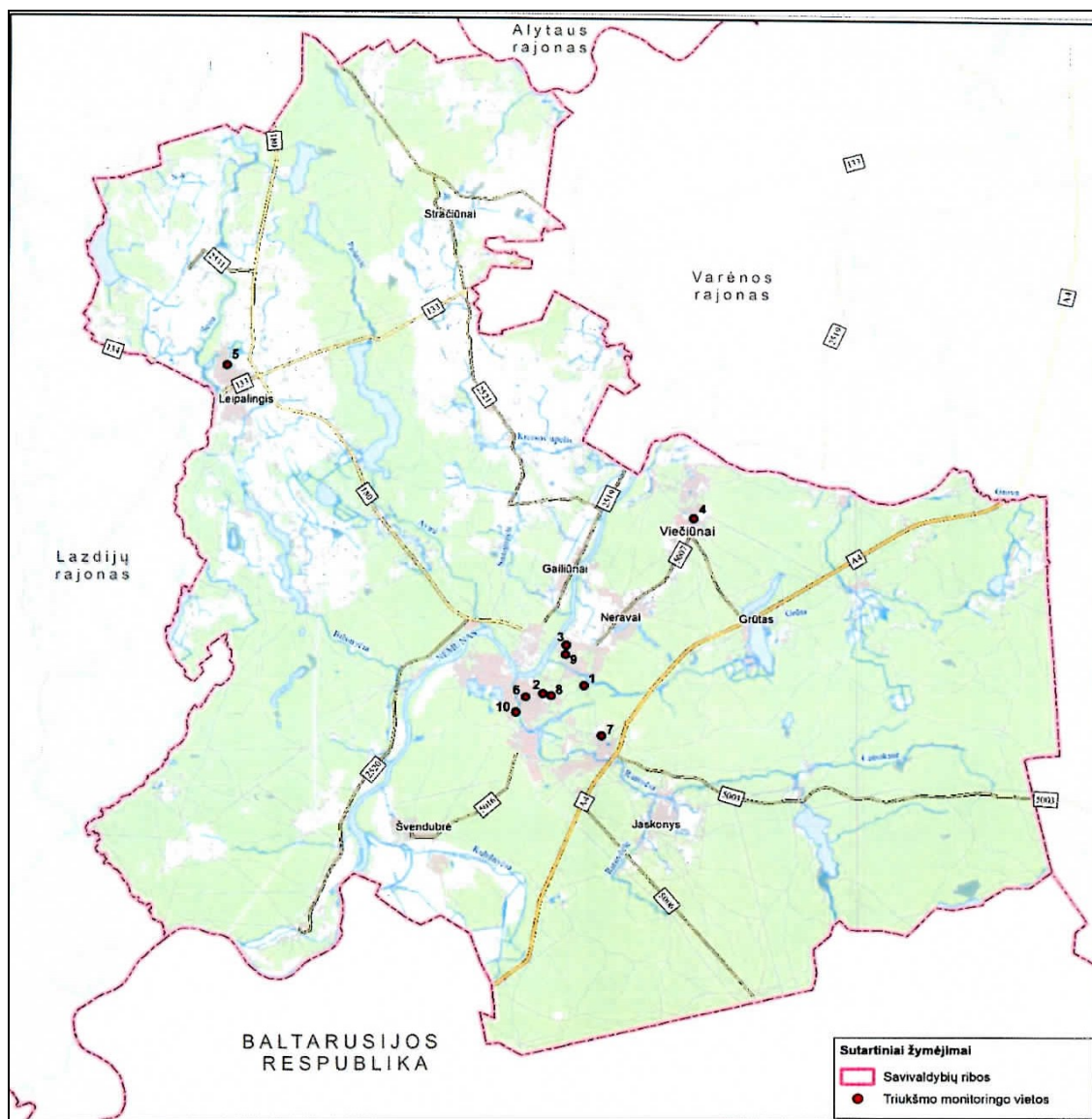
**Monitoringo tikslas:** įvertinti aplinkos triukšmo lygį ir pokyčių priežastis. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su aplinkos triukšmo lygiu gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje.

**Pagrindiniai uždaviniai:**

- vykdyti aplinkos triukšmo stebėjimus;
- kaupti ir analizuoti sukauptus duomenis, nustatyti ar neviršydamos aplinkos triukšmo lygio ribinės vertės;
- teikti informaciją visuomenei apie aplinkos triukšmo lygį.

Monitoringo programos vykdymo metu sukaupti Druskininkų savivaldybės aplinkos triukšmo stebėsenos rezultatai galės būti panaudoti planuojant priimtinas triukšmą mažinančias priemones.

**Tyrimo objektas:** aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos 11 pav. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 10 lentelėje.



11 pav. Triukšmo monitoringo tinklas Druskininkų savivaldybėje

10 lentelė

Triukšmo monitoringo vietos Druskininkų savivaldybėje

Eil. Nr.	Triukšmo monitoringo vietos adresas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	Tylioji zona
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	Tylioji zona
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	Tylioji zona
4.	Veičiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	Tylioji zona

5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	Tylioji zona
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	Gyvenamoji aplinka
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	Gyvenamoji aplinka
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	Gyvenamoji aplinka
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	Gyvenamoji aplinka
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	Viešosios paskirties teritorija

**Tyrimo metodika.** Atlikti aplinkos triukšmo matavimo rezultatai palyginami su LR sveikatos apsaugos ministro 2011 m. birželio 13 d. įsakyme Nr. V-604 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ patvirtinimo“ pateikiamais atitinkamais leidžiamais triukšmo ribiniais dydžiais.

Nepastovus triukšmas gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje vertinamas pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį ir maksimalų garso slėgio lygį, o pastovus – pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį. Maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo matavimams naudotas automatinis triukšmo analizatorius, instaliuotas į mobilią laboratoriją.

Atliekant matavimus vadovautasi metodikomis ir standartais: 1) LST ISO 1996-1:2005 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir įvertinimo tvarka“; 2) LST ISO 1996-2:2008 „Akustika. Aplinkos triukšmo apibūdinimas, matavimas ir įvertinimas. 2 dalis. Aplinkos triukšmo lygių nustatymas“; 3) laboratorijoje patvirtintomis standartinėmis veiklos procedūromis.

**Maksimalus garso lygis** – garso lygis, atitinkantis triukšmo matuoklio maksimalų rodmenį matavimo metu  $dB_{A_{maks}}$ ;

**Nepastovaus triukšmo ekvivalentinis garso lygis** – pastovaus plačiajuosčio triukšmo, kurio vidutinis kvadratinis garso slėgis toks pat, kaip ir nagrinėjamo nepastovaus triukšmo tam tikro laiko intervale, garso lygis.

**Dienos triukšmo rodiklis ( $L_{dienes}$ )** – dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) triukšmo sukulto dirginimo rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų dienos vidurkis.

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

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

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

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

**Nepastovus triukšmas** – triukšmas, kuris nuolat kinta, pertrūksta arba pulsuoja ir kurio garso slėgio lygio pokytis didesnis kaip 5 dBA.

**Maksimalus garso slėgio lygis ( $L_{AFmax}$ )** – didžiausias garso slėgio lygis, kai standartinė dažninė svertis yra A svertis, o standartinė laiko svertis yra F svertis.

**Ekvivalentinis garso slėgio lygis ( $L_{AeqT}$ )** – ekvivalentinis nuolatinis garso slėgio lygis, kai standartinė dažninė svertis yra A svertis.

Radviliškio rajono aplinkos triukšmo matavimai buvo atliekami naudojant SVAN 957 triukšmo ir vibracijos matuoklį.



12 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

11 lentelė

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

Objekto pavadinimas	Garso lygis, ekvivalentinis garso lygis, dBA	Maksimalus garso lygis, dBA	Paros laikas, val.	Triukšmo ribiniai dydžiai, naudojami aplinkos triukšmo kartografavimo rezultatams įvertinti			
				L <sub>dvn</sub>	L <sub>dienos</sub>	L <sub>vakaro</sub>	L <sub>nakties</sub>
<b>Gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje</b>	<b>65</b>	<b>70</b>	<b>7–19</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>61</b>	<b>55</b>
	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>19–22</b>				
	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>22–7</b>				

**12 lentelė**

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

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis ( $L_{AeqT}$ ), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis ( $L_{AFmax}$ ), dBA
1	2	3	4	5
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	7–19 19–22 22–7	65 60 55	70 65 60
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeliama triukšmą	7–19 19–22 22–7	55 50 45	60 55 50

**13 lentelė**

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai, naudojami triukšmo strateginio kartografavimo rezultatams įvertinti (HN 33:2011)

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	$L_{dvn}$ , dBA	$L_{dienos}$ , dBA	$L_{vakaro}$ , dBA	$L_{nakties}$ , dBA
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	65	65	60	55
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje pramoninės veiklos (išskyrus transportą) stacionarių triukšmo šaltinių sukeliama triukšmo	55	55	50	45

## APLINKOS TRIUKŠMO VALDYMAS

Aplinkos triukšmas – nepageidaujamas arba žalingas garsas, kuris plinta tiek trukmės, tiek geografinės aprėpties prasme. Triukšmas yra susijęs su daugeliu žmonių veiklos rūšių, tačiau didžiausią poveikį turi kelių, geležinkelio ir oro eismo triukšmas. Daugiausia problemų tai kelia miesto aplinkai; maždaug 75 proc. Europos gyventojų gyvena miestuose, o eismo kiekis vis dar tebeauga.

Kadangi aplinkos triukšmas yra nuolatinis ir neišvengiamas, nuo jo kenčia žymi gyventojų dalis. ES *Žaliojoje knygoje dėl ateities triukšmo politikos* teigiama, kad 20 proc. ES gyventojų kenčia nuo tokio lygio triukšmo, kokį sveikatos ekspertai laiko nepriimtiniu, t. y. galinčiu sukelti susierzinimą, miego sutrikimus ir pakenkti sveikatai. Pasaulinės sveikatos organizacijos (WHO) vertinimu 40 proc. ES gyventojų veikia kelių eismo triukšmas, kurios lygis viršija 55 dB(A), o daugiau kaip 30 proc. – didesnis kaip 55 dB(A) triukšmas nakties metu.

Atitinkamos aplinkos triukšmo sukeltamų ligų naštos kiekybinis įvertinimas yra naujas iššūkis politikos formuotojams. Triukšmo poveikis ne tik sutrikdo miegą, sukelia susierzinimą ir kenkia klausai, bet sukelia kitų sveikatos problemų, pvz., širdies ir kraujagyslių sutrikimus.

Be to, triukšmo poveikis padidėja, kai kartu esama kitų aplinkos dirgiklių, pvz., oro taršos ir cheminių medžiagų. Tai ypač aktualu miestams, kur esama daugelio šių dirgiklių.

Triukšmas taip pat kenkia laukinei gamtai. Būtina toliau tirti ilgalaikes to pasekmes, pvz., migravimo maršrutų pokyčius ir gyvūnų judėjimą iš tinkamiausių maitinimosi ir veisimosi vietų.

Pagrindiniai triukšmo šaltiniai yra autotransporto srautai, kurie tam tikrais atvejais sudaro iki 80 - 82 proc. bendrojo triukšmo lygio urbanizuotose teritorijose. Transportas tai dinaminis triukšmo šaltinis, darantis neigiamą poveikį įvairiuose miestų teritorijose: gyvenamojoje, poilsio, pramonės zonose.

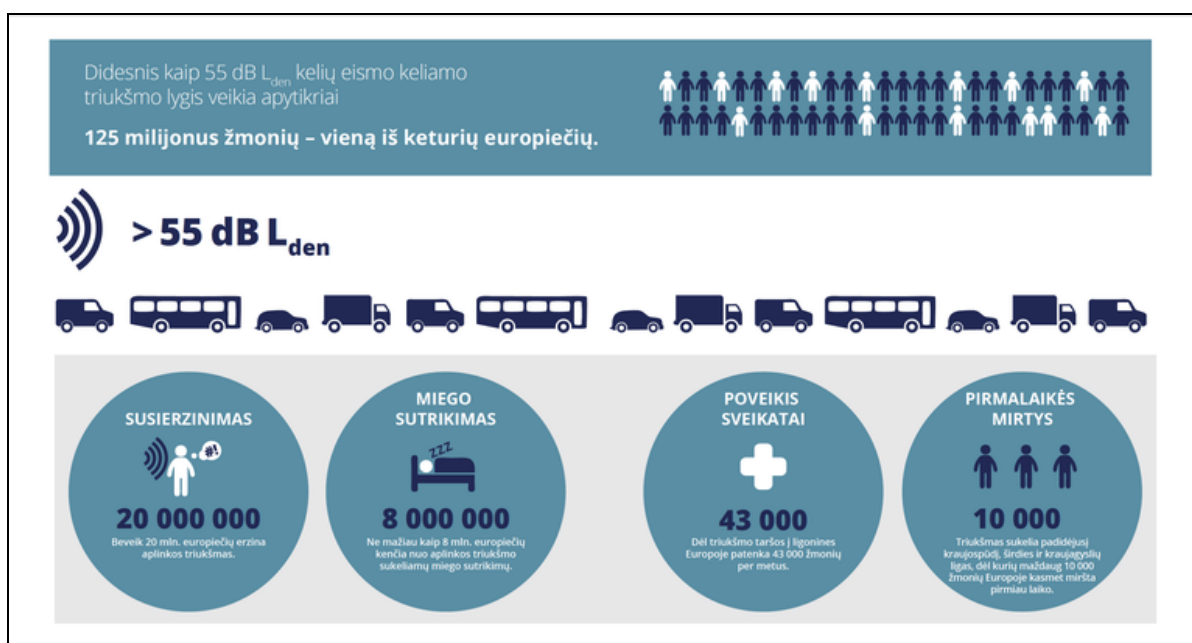
Kiekvienas žmogaus į triukšmą reaguoja skirtingai. Vieni triukšmą pakenčia, kitiems sumažėja darbingumas, tretiems sutrinka miegas, pablogėja savijauta. Reakcijos priežastimi gali būti nuotaika, darbo pobūdis, amžius bei sveikatos būklė. Triukšmas yra kenksmingas ne tik kai jo lygis viršija leistinas ribas, bet kai yra ir per mažas, kad pakenktų žmogaus klausą tačiau veikia pastoviai ilgą laiką.

Atsižvelgiant į tai, kad triukšmo valdymas yra sudėtinė įvairių skirtingų visuomenės sveikatos saugos procedūrų dalis, todėl neįmanoma parengti vieningo triukšmo įvertinimo ir valdymo modelio.

Nacionalinė visuomenės sveikatos priežiūros laboratorija įgyvendinto projekto „Gyvenamosios aplinkos sveikatos rizikos veiksnių valdymo tobulinimas“ ataskaitoje „Triukšmo vertinimo ir valdymo modelis“ pristatė triukšmo įvertinimo ir valdymo modelius.

Atsižvelgiant į skirtingas triukšmo valdymo visuomenės sveikatos saugos procedūras, paminėtoje ataskaitoje pateikiami penki triukšmo įvertinimo ir valdymo modeliai:

- Triukšmo gyvenamojoje aplinkoje vertinimo ir valdymo, tiriant gyventojų prašymus, pareiškimus ar skundus tiesioginės visuomenės sveikatos saugos kontrolės metu, modelis;
- Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo ir pakeitimo proceso triukšmo vertinimo ir valdymo modelis;
- Triukšmo valdymo priemonių taikymo pramoninės veiklos objektuose modelis;
- Esamos pramoninės veiklos triukšmo įvertinimo, taikant triukšmo matavimus ir skaičiavimus, modelis;
- Planuojamos ūkinės veiklos triukšmo įvertinimo modelis.



**13 pav.** Triukšmo taršos poveikis

(šaltinis: EAA ataskaita Nr.10/2014 Noise in Europe: [www.eea.europa.eu/themes/noise](http://www.eea.europa.eu/themes/noise))

Triukšmo valdymą Lietuvoje reglamentuoja Lietuvos Respublikos triukšmo valdymo įstatymas, kuriuo įgyvendinamos 2002 m. birželio 25 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2002/49/EB dėl aplinkos triukšmo įvertinimo ir valdymo, nuostatos.

Įstatyme nurodyti šie triukšmo valdymo principai:

- žmogaus apsauga nuo triukšmo – joks asmuo neturi būti veikiamas tokio lygio triukšmo, dėl kurio kyla pavojus jo gyvybei ir sveikatai;
- žmogaus gyvenimo kokybės užtikrinimas;



- visuomenės informavimas;
- veiklos, kuria siekiama, kad triukšmo problema būtų visuotinai suprasta, rėmimas;
- valstybės parama valdant triukšmą.

Pagrindinės triukšmo valdymo priemonės yra:

- transporto srautų planavimas;
- teritorijų planavimas, projektų ekspertizė ir statinių priežiūra;
- žemėtvarka;
- techninės priemonės triukšmo šaltiniuose (mažesnę triukšmą skleidžiančių šaltinių parinkimas, triukšmo mažinimas šaltinyje, triukšmo mažinimas poveikio vietoje);
- garso perdavimo mažinimas;
- ūkinės veiklos sąlygų reglamentavimas ir triukšmo normavimas;
- triukšmo kontrolė;
- planuojamos ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai ir aplinkai vertinimas, visuomenės sveikatos saugos ekspertizė, triukšmo poveikio visuomenės sveikatai vertinimas;
- produktų atitikties vertinimas;
- strateginis triukšmo kartografavimas ir triukšmo lygio ribojimo zonų nustatymas.

Įgyvendinamos įstatymo nuostatos savo teritorijoje savivaldybės:

- nustato tyliąsias zonas;
- tvirtina triukšmo prevencijos viešosiose vietose taisykles;
- tvirtina triukšmo savivaldybės teritorijoje rodiklius;
- tvirtina aglomeracijų strateginius triukšmo žemėlapius;
- tvirtina triukšmo prevencijos zonas;
- tvirtina savivaldybės triukšmo prevencijos veiksmų planus;
- prižiūri, kaip savivaldybės vykdomosios institucijos, kiti pavaldūs viešojo administravimo subjektai įgyvendina funkcijas triukšmo valdymo srityje.

Savivaldybių vykdomosios institucijos:

- rengia teritorijų planavimo sprendinių, susijusių su triukšmo prevencija, viešą svarstymą, poveikio aplinkai vertinimo svarstymą;
- atlieka teritorijų planavimo sprendinių, susijusių su triukšmo prevencija, analizę, vertinimą ir poveikio visuomenės sveikatai vertinimą;
- nustato muzikinių ir kitų masinių renginių, kuriuos organizuoja juridiniai ir fiziniai asmenys, trukmę ir leidžiamą statybos darbų pradžios ir pabaigos laiką;

- sudaro aglomeracijų strateginius triukšmo žemėlapius, aglomeracijose esančių pagrindinių kelių ruožų, pagrindinių geležinkelio kelių ruožų ir stambių oro uostų strateginius triukšmo žemėlapius ir aglomeracijų triukšmo prevencijos veiksmų planus;
- įgyvendina savivaldybės tarybos patvirtintuose savivaldybės strateginiame plėtros ir (ar) savivaldybės strateginiame veiklos planuose numatytas triukšmo prevencijos ir mažinimo priemones;
- įgyvendina triukšmo prevencijos ir mažinimo priemones, įtrauktas į regionų plėtros planus;
- organizuoja triukšmo stebėsenos (monitoringo) tyliosiose zonose atlikimą;
- vykdo triukšmo, kylančio atliekant statybos darbus gyvenamosiose patalpose ir gyvenamosiose teritorijose, kontrolę Vyriausybės nustatyta tvarka, atlieka triukšmo prevencijos viešosiose vietose taisyklių laikymosi kontrolę;
- atlieka kitas triukšmo valdymo funkcijas, numatytas šiame įstatyme ir kituose teisės aktuose.

Triukšmo prevencijos ir savivaldybių nustatytose tyliosiose zonose draudžiami:

- fejerverkai savivaldybių institucijų nustatytose tyliosiose viešosiose zonose bei tyliosiose gamtos zonose ir draudžiamu laiku;
- šventės, vestuvės, laidotuvės savivaldybių institucijų draudžiamu paros metu ir draudžiamose vietose;
- naudoti rankinius prietaisus, keliančius triukšmą, savivaldybių institucijų draudžiamu paros metu ir draudžiamose vietose;

Mokyklose turi būti įrengtos poilsio nuo triukšmo patalpos.

Aplinkos triukšmo valdymas pirmiausia siejamas su leidžiamų triukšmo lygių pasiekimu teritorijose, kuriose gaunami ribinių dydžių viršijimai. Tam turi būti taikomos neatidėliotųjų, trumpalaikių sprendimų priemonės. Tačiau gyvenamosiose teritorijose, kuriose šiuo metu triukšmo lygis neviršija ribinių verčių, kad nebūtų bloginama aplinkos kokybė, turi būti taikomos ilgalaikio planavimo priemonės. Viena iš tokių priemonių yra tyliųjų viešųjų zonų ir tyliųjų gamtos zonų nustatymas bei apsauga.

Valstybinio aplinkos sveikatos centro parengtose metodinėse rekomendacijose „Tyliųjų zonų nustatymas“ skiriamos tylioji aglomeracijos, tylioji viešoji ir tylioji gamtos zonos. Savivaldybių nustatytose tyliosiose zonose ribojama triukšminga veikla (fejerverkai, šventės, triukšmą keliantys rankiniai prietaisai ir kt.). Pagrindiniu triukšmo rodikliu tyliosiose zonose rekomenduojama naudoti ilgalaikį vidutinį triukšmo rodiklį  $L_{dnv}$ . Tyliosiose viešosiose zonose

triukšmo viršutinė ribinė vertė turėtų būti 50 dB, o tyliosiose gamtos zonose triukšmo viršutinė ribinė vertė turėtų būti 40 dB.

## METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Druskininkų aplinkos triukšmo matavimo tikslumui. Aplinkos triukšmo lygis aplinkoje priklauso nuo daugelio faktorių: triukšmo šaltinio pobūdžio, antropogeninės aplinkos specifikos, vietovės topografijos, triukšmo išsisklaidymo į didesnę erdvę galimybių. Dėl šios priežasties, prieš atliekant aplinkos triukšmo lygio matavimus, nustatomos ir įvertinamos meteorologinės oro sąlygos. Turint meteorologinius duomenis sprendžiama, ar galima atlikti aplinkos triukšmo matavimus. Paprastai aplinkos triukšmas nematuojamas, kai stipriai sniega, lyja ar yra gausus rūkas. Kai vėjo greitis siekia daugiau kaip 5 m/s, mikrofonas apgaubiamas specialiu ekranu.

Tyrimų metu Druskininkų MS užfiksuota vidutinė oro temperatūra (°C), sant. oro drėgnumas (%), kritulių kiekis (mm), vid. vėjo greitis (m/s) saugomi Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos duomenų bazėse ir yra prienami visuomenei teisės aktų nustatyta tvarka.

## TYRIMO REZULTATAI

Maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo matavimo bei skaičiavimo rezultatai pateikti žemiau esančiose lentelėse.

### 14 lentelė

2017 m. gegužės 30 – 31 d. triukšmo matavimo rezultatai Druskininkų savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		L <sub>d</sub>	L <sub>v</sub>	L <sub>n</sub>
<b>Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2016)</b>				L <sub>max.</sub>	70/55*	65	60/55*
				L <sub>ekv.</sub>	65	60	55
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija (tylioji zona)	500548	5986602	L <sub>max.</sub>	68,2	64,6	54,3
				L <sub>ekv.</sub>	59,2	58,4	49,2
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“ (tylioji zona)	499438	5986386	L <sub>max.</sub>	69,1	66,1	56,2
				L <sub>ekv.</sub>	60,4	58,2	43,2
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“ (tylioji zona)	500061	5987740	L <sub>max.</sub>	66,4	62,7	57,5
				L <sub>ekv.</sub>	58,9	55,4	49,6
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“ (tylioji zona)	503500	5991296	L <sub>max.</sub>	66,4	62,7	58,4
				L <sub>ekv.</sub>	55,2	54,6	45,3
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“ (tylioji zona)	490781	5995547	L <sub>max.</sub>	67,0	64,4	54,2
				L <sub>ekv.</sub>	55,4	57,7	42,5

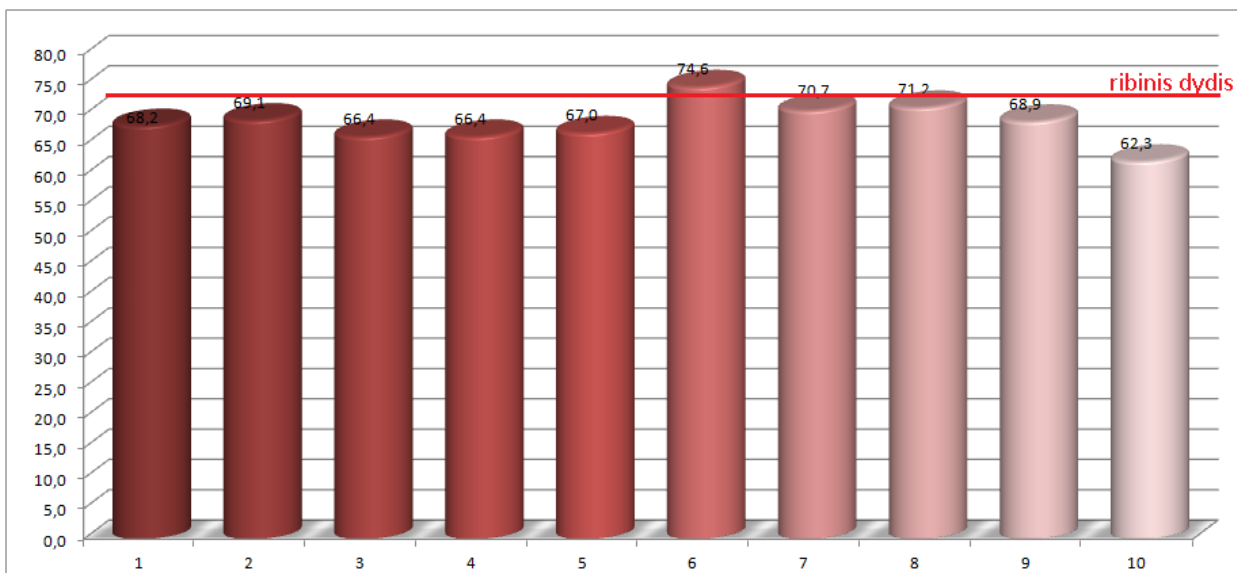
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70 (gyvenamoji aplinka)	498966	5986292	L <sub>max.</sub>	74,6	68,7	63,2
				L <sub>ekv.</sub>	66,3	60,3	56,2
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133 (gyvenamoji aplinka)	501025	5985207	L <sub>max.</sub>	70,7	67,3	55,6
				L <sub>ekv.</sub>	62,2	58,4	44,3
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20 (gyvenamoji aplinka)	499951	5986327	L <sub>max.</sub>	71,2	67,4	53,7
				L <sub>ekv.</sub>	58,5	59,2	41,6
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta (gyvenamoji aplinka)	500042	5987482	L <sub>max.</sub>	68,9	62,8	54,0
				L <sub>ekv.</sub>	59,9	55,6	44,6
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas (viešosios paskirties teritorija)	498701	5985859	L <sub>max.</sub>	62,3	63,7	53,1
				L <sub>ekv.</sub>	51,6	52,0	47,2

\* – 55 dB ribinė vertė maksimalaus triukšmo rodikliui

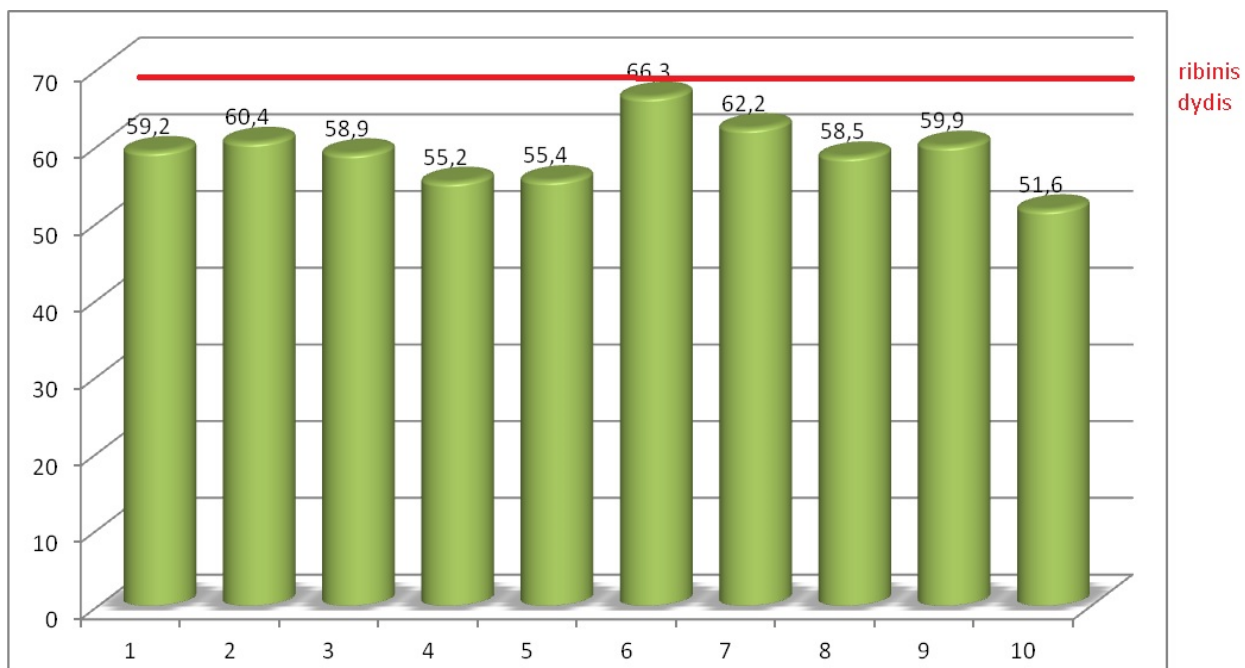
## 15 lentelė

Konsoliduotos 2017 m. gegužės mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L<sub>dvn</sub>) vertės

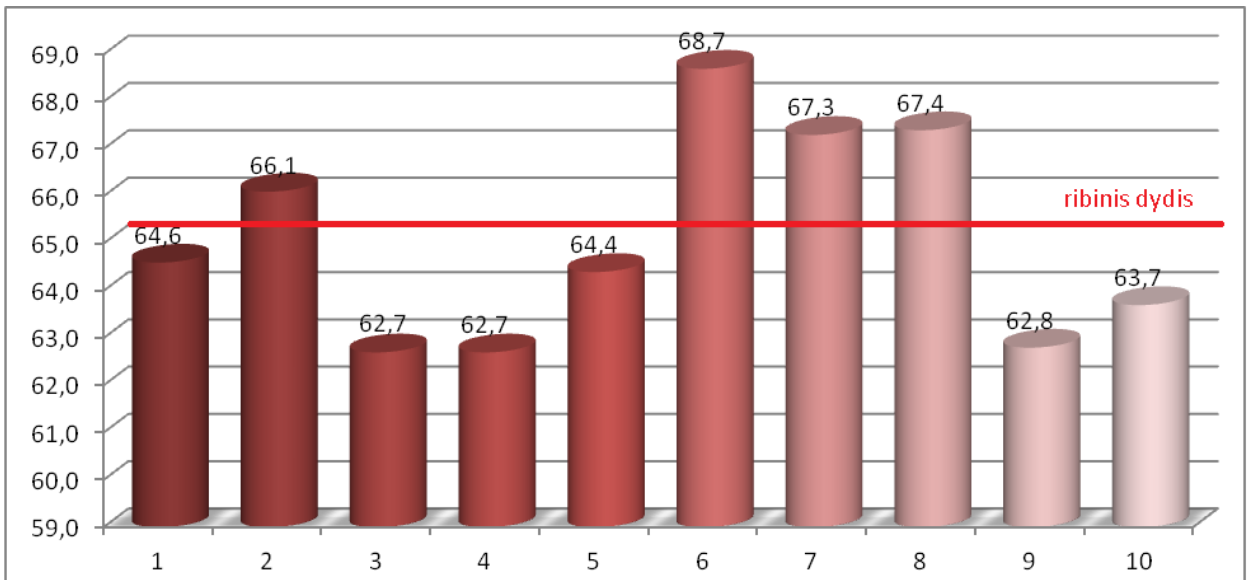
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L <sub>dvn</sub> (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	60,2	65
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	59,9	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	59,4	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	56,3	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	57,3	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	66,1	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	61,1	65
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	59,2	65
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	58,9	65
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	55,2	65



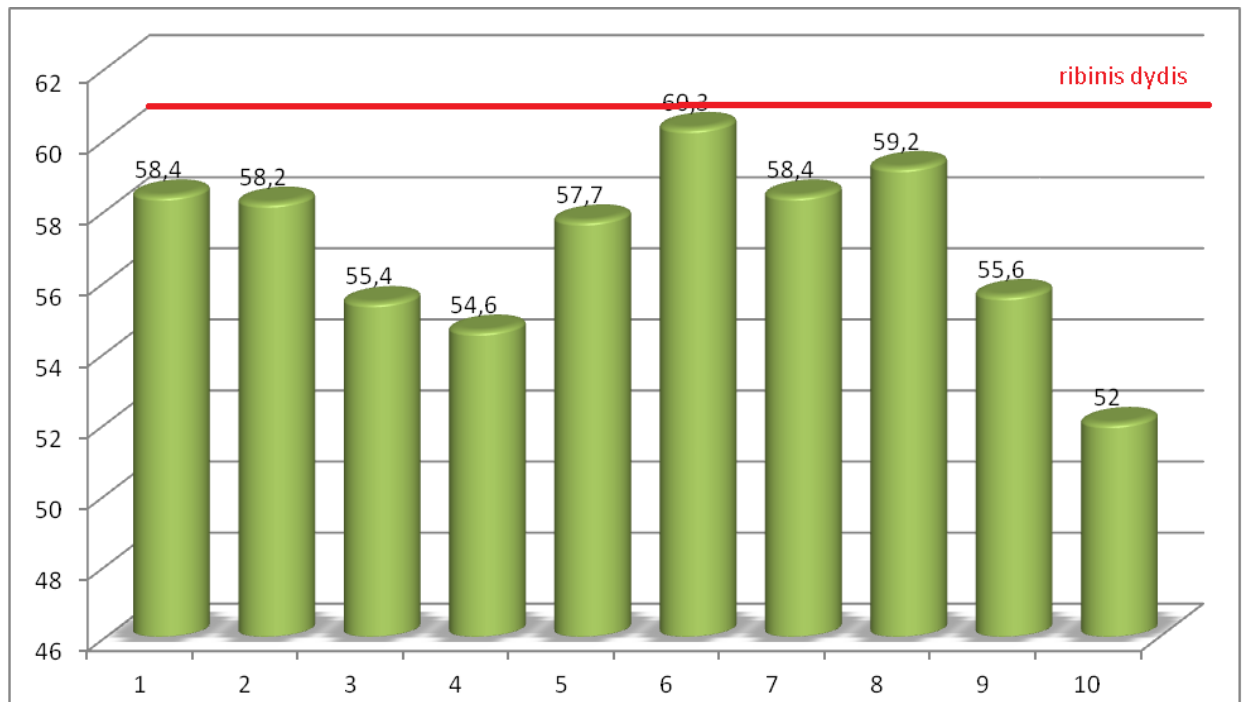
**14 pav.** Maksimalaus triukšmo lygio pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.).  
Ribinis dydis 70 dBA



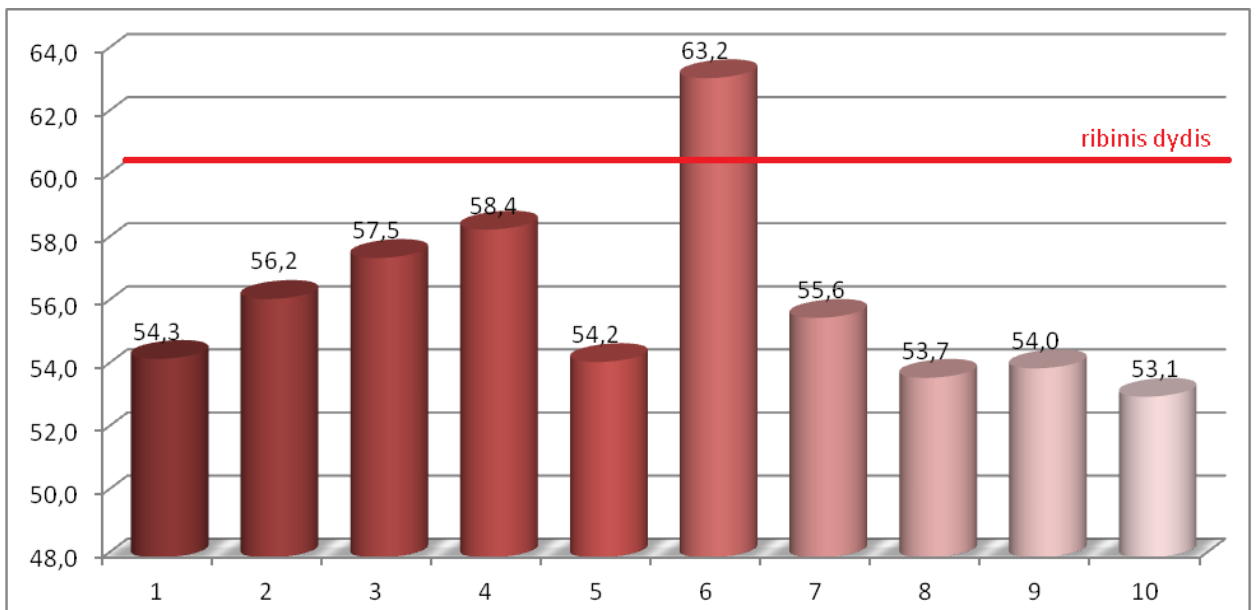
**15 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.).  
Ribinis dydis 65 dBA



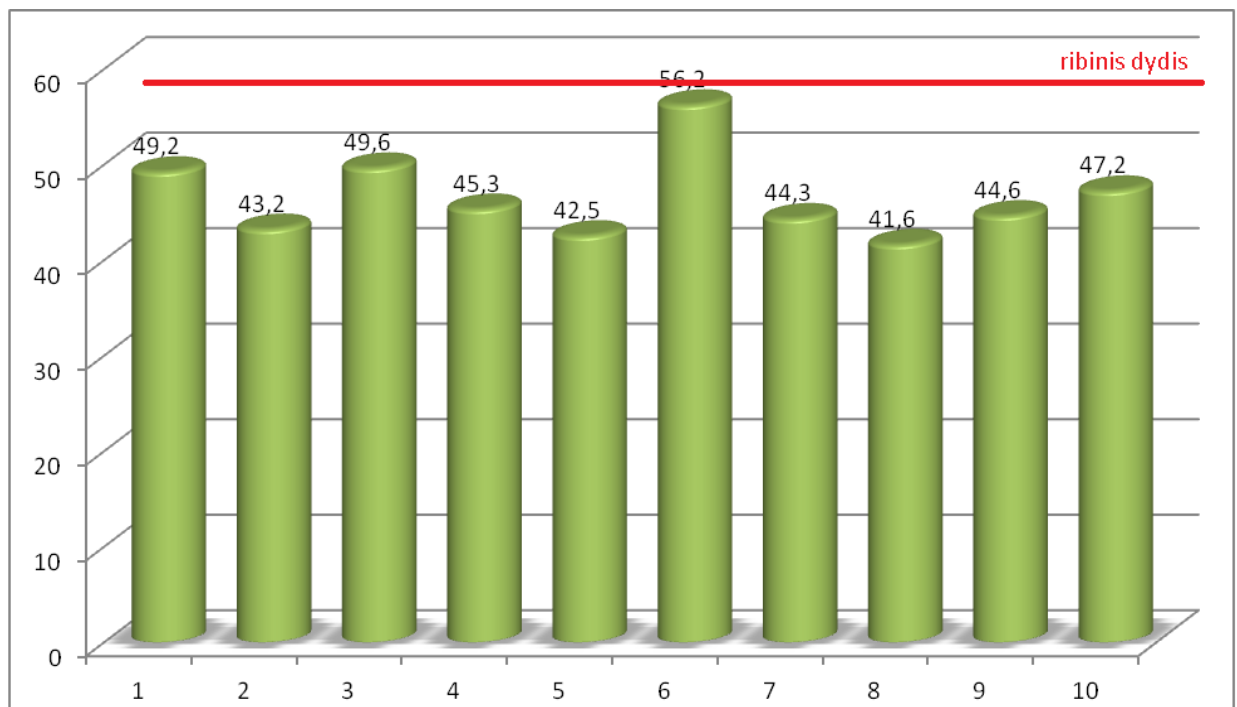
**16 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.).  
Ribinis dydis 65 dBA



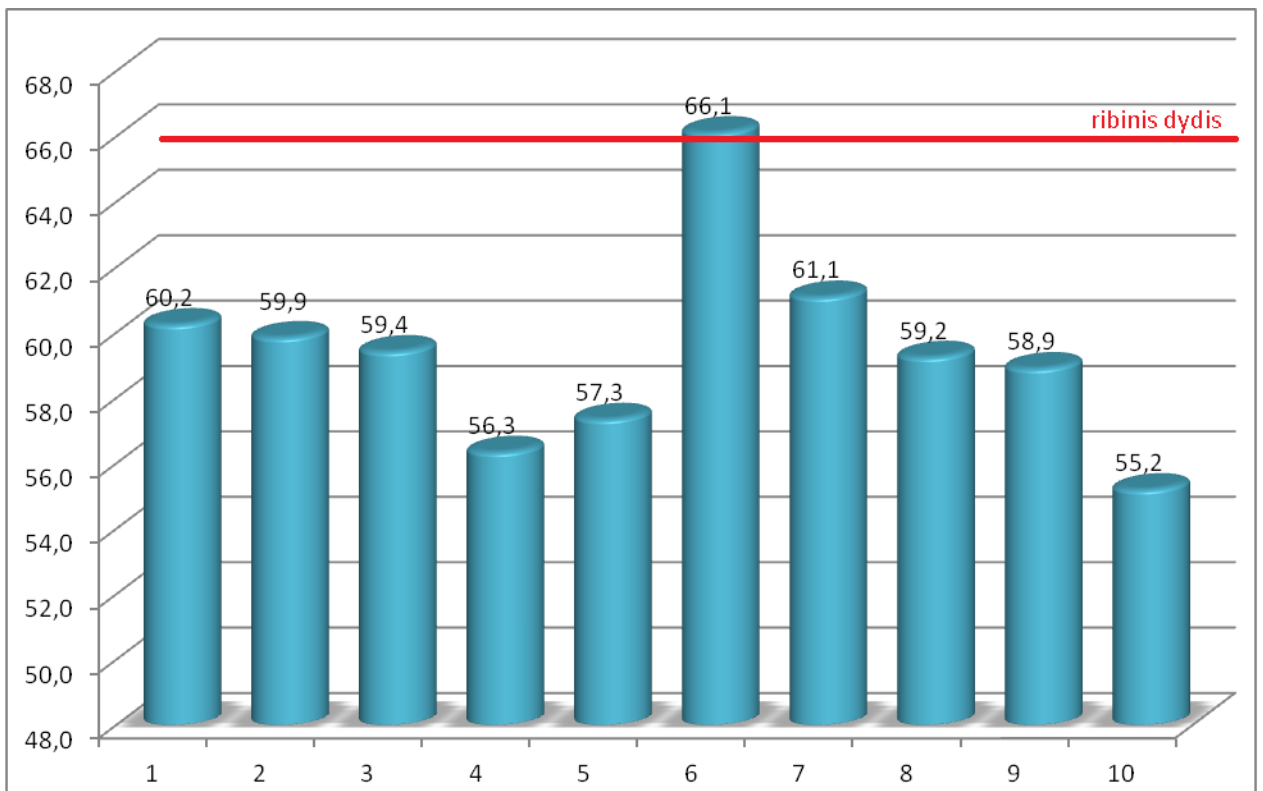
**17 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA



**18 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA



**19 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.).  
Ribinis dydis 55 dBA



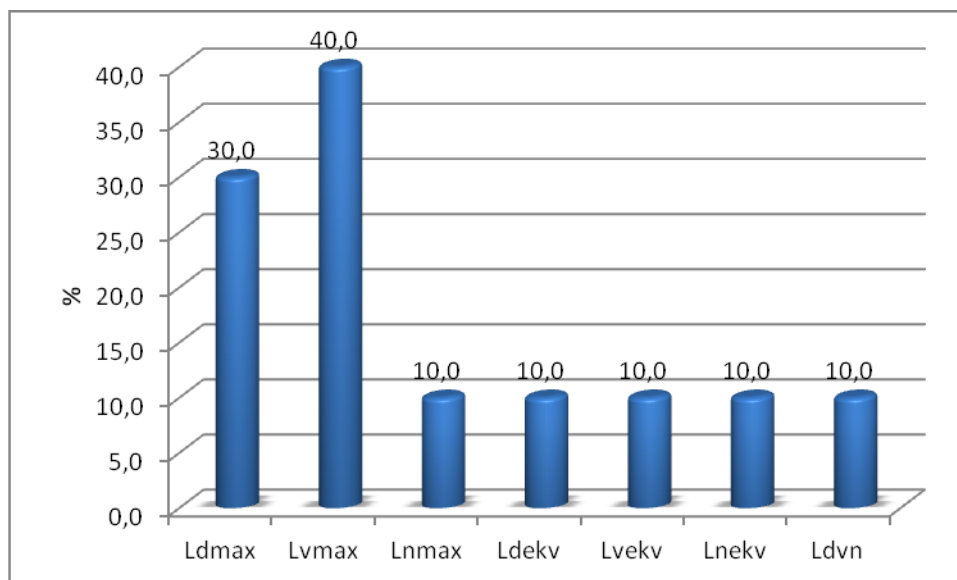
**20 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose.  
Ribinis dydis 65 dBA

**16 lentelė**

Druskininkų aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	Lmax.	7-19	70	30
2.	Lmax.	19-22	65	40
3.	Lmax.	22-7	60	10
4.	Lkv.	7-19	65	10
5.	Lkv.	19-22	60	10
6.	Lkv.	22-7	55	10
7.	Ldvn.		65	10





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

Druskininkų savivaldybėje 2017 m. gegužės mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 62,3 dBA iki 74,6 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 3 matavimo vietose ir sudaro 30 %. Viršijimai nustatyti 6, 7, 8 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 10-oje tyrimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 51,6 dBA iki 66,3 dBA. Ribinis dydis (65 dBA) viršytas 6-je tyrimo vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 4, 5, 10 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 62,7 dBA iki 68,7 dBA. Ribinis dydis (65 dBA) viršytas 4 taškuose (2, 6, 7, 8). Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 6 matavimo vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 3 ir 4 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 52,0 dBA iki 60,3 dBA. Vakaro metu ribinis dydis (60 dBA) viršytas 6-oje tyrimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 53,1 dBA iki 63,2 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai nustatyti 6-oje matavimo vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 8 ir 10 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 41,6 dBA iki 56,2 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimas nustatytas 6-oje tyrimo vietoje. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 5 ir 8 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose kito nuo 55,2 dBA iki 66,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas nustatytas 6-oje tyrimo vietoje. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 10 tyrimo vietoje.

### 17 lentelė

2017 m. rugpjūčio 2 – 4 d. triukšmo matavimo rezultatai Druskininkų savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y	$L_d$	$L_v$	$L_n$	
Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2016)				$L_{max}$	70/55*	65	60/55*
				$L_{ekv}$	65	60	55
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	$L_{max}$	74,4	69,8	59,1
				$L_{ekv}$	62,9	63,5	51,2
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	$L_{max}$	71,3	70,0	60,3
				$L_{ekv}$	61,8	64,6	44,6
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	$L_{max}$	63,5	67,9	59,1
				$L_{ekv}$	58,8	58,0	54,2
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	$L_{max}$	70,6	59,4	64,7
				$L_{ekv}$	52,8	55,5	43,7
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	$L_{max}$	73,8	63,1	52,1
				$L_{ekv}$	55,8	54,3	43,7
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	$L_{max}$	72,4	68,6	63,9
				$L_{ekv}$	62,9	61,0	50,4
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	$L_{max}$	69,3	68,2	52,0
				$L_{ekv}$	59,3	60,9	45,3
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	$L_{max}$	69,1	64,0	54,2
				$L_{ekv}$	64,5	57,0	41,7
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	$L_{max}$	69,0	61,0	57,6
				$L_{ekv}$	58,2	56,2	44,8
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	$L_{max}$	61,2	60,1	55,4
				$L_{ekv}$	50,9	50,6	47,7

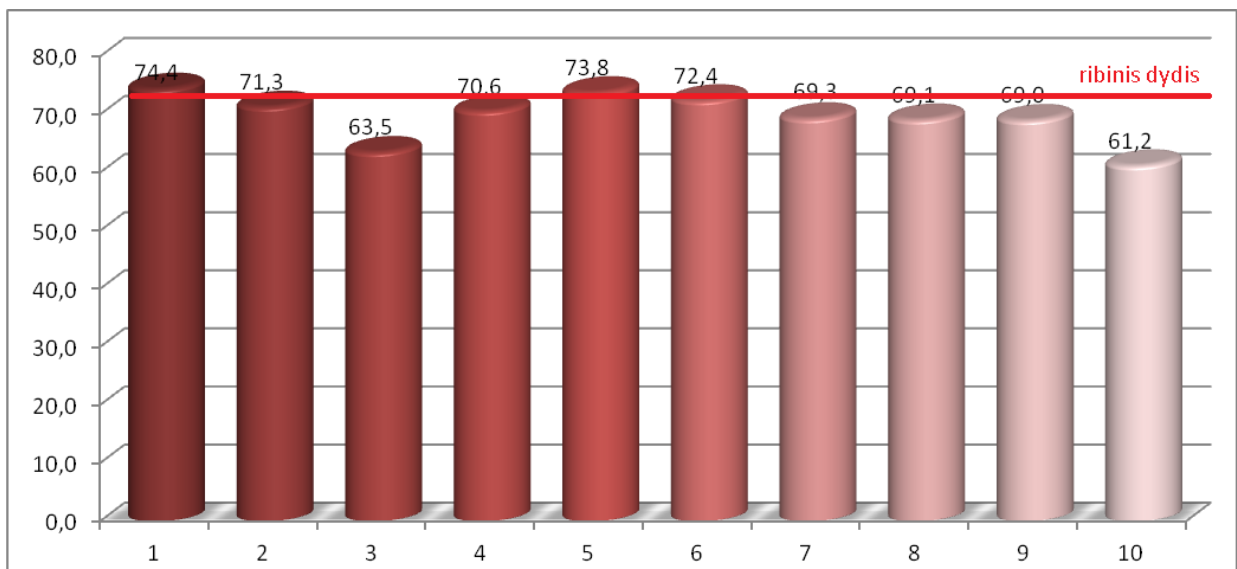
\* 55 dB Ribinė vertė maksimalaus triukšmo rodikliui

### 18 lentelė

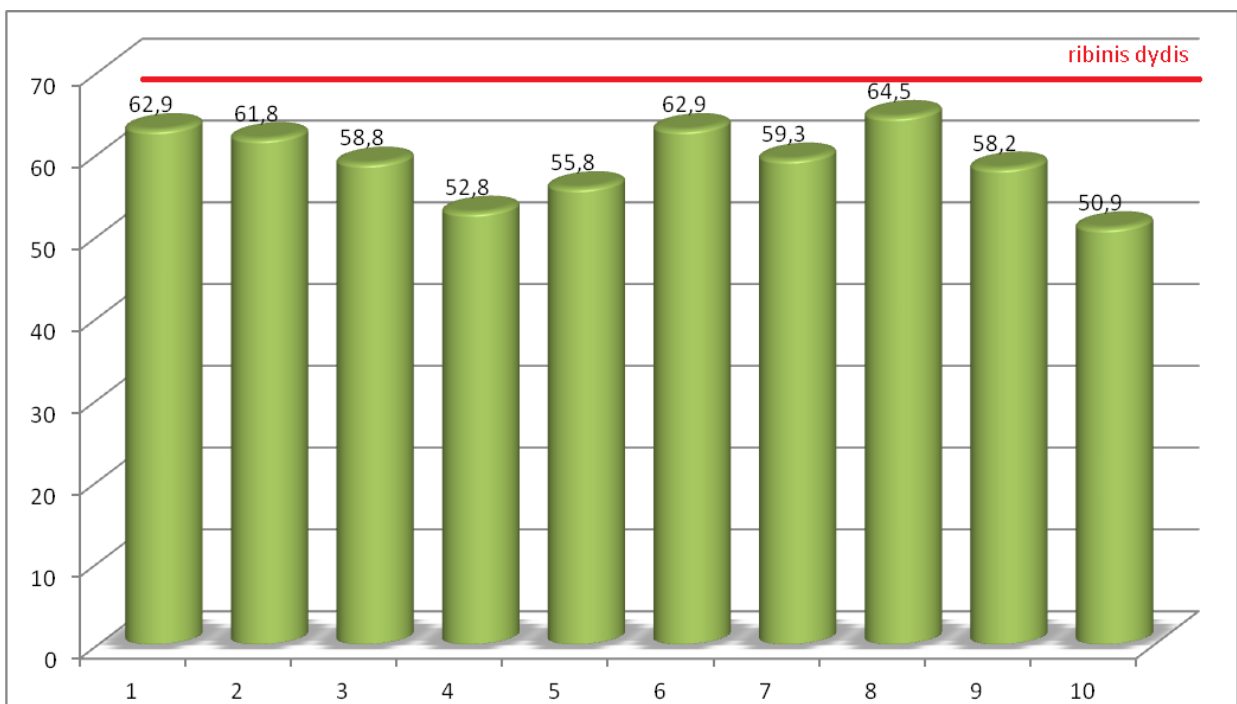
Konsoliduotos 2017 m. rugpjūčio mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	64,1	65
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	63,8	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	62,0	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	55,6	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	56,1	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	63,0	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	60,7	65

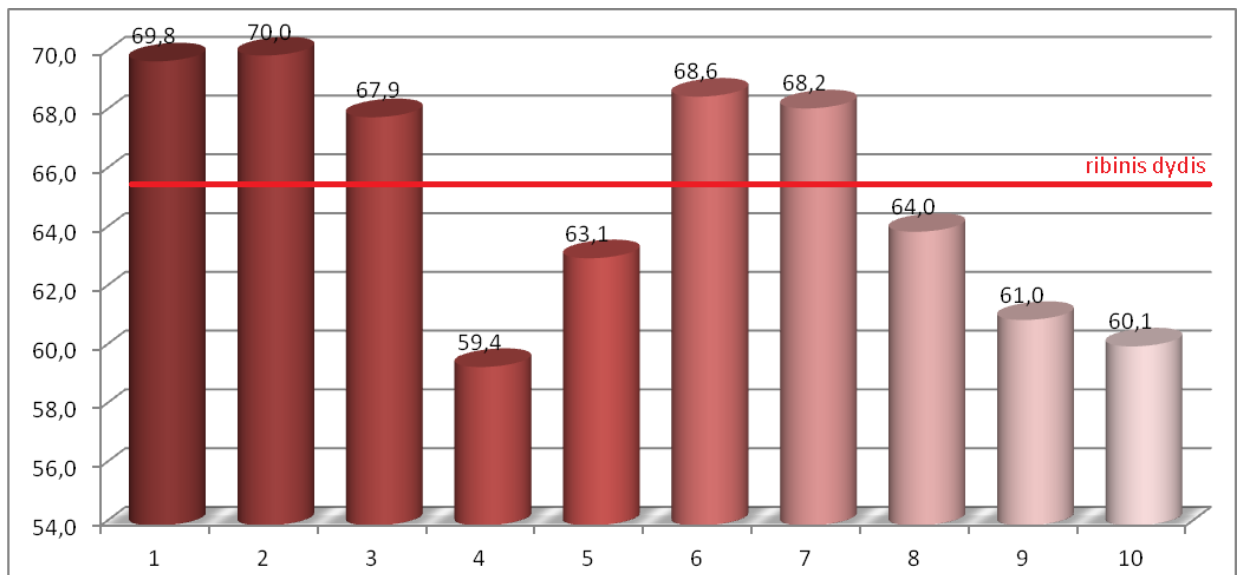
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	62,4	65
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	58,1	65
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	55,0	65



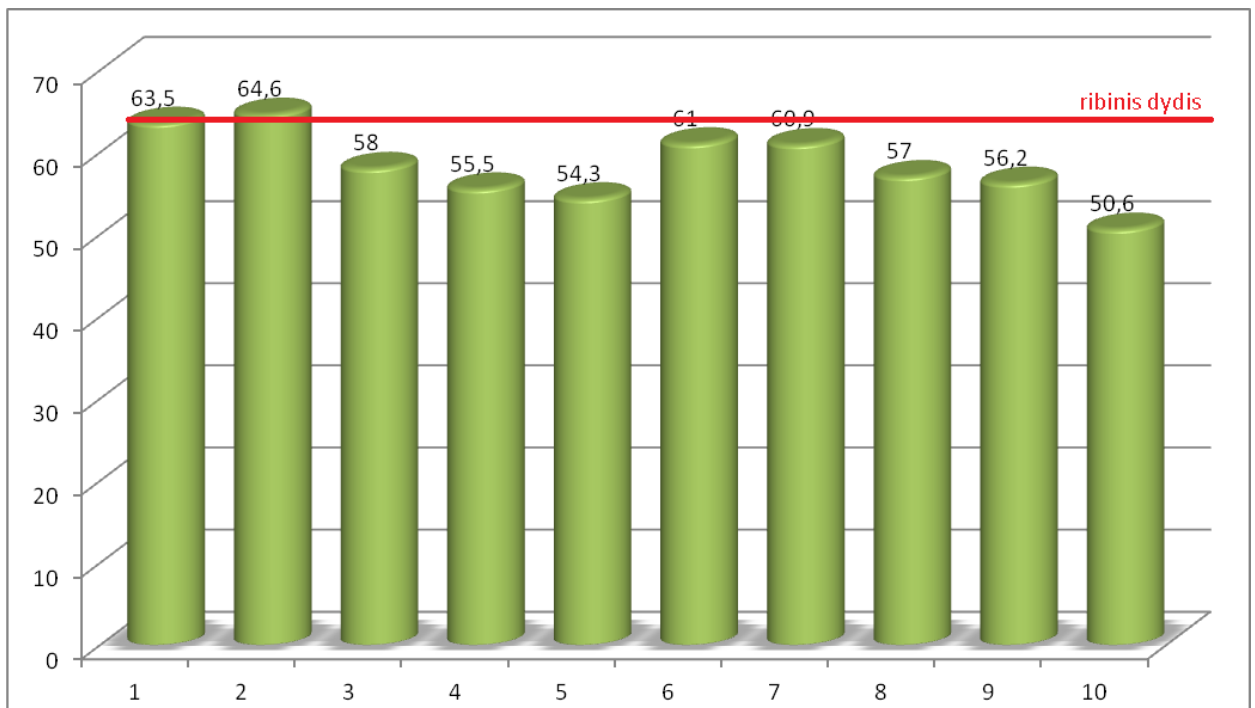
**22 pav.** Maksimalaus triukšmo lygio pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (6-18val.).  
Ribinis dydis 70 dBA



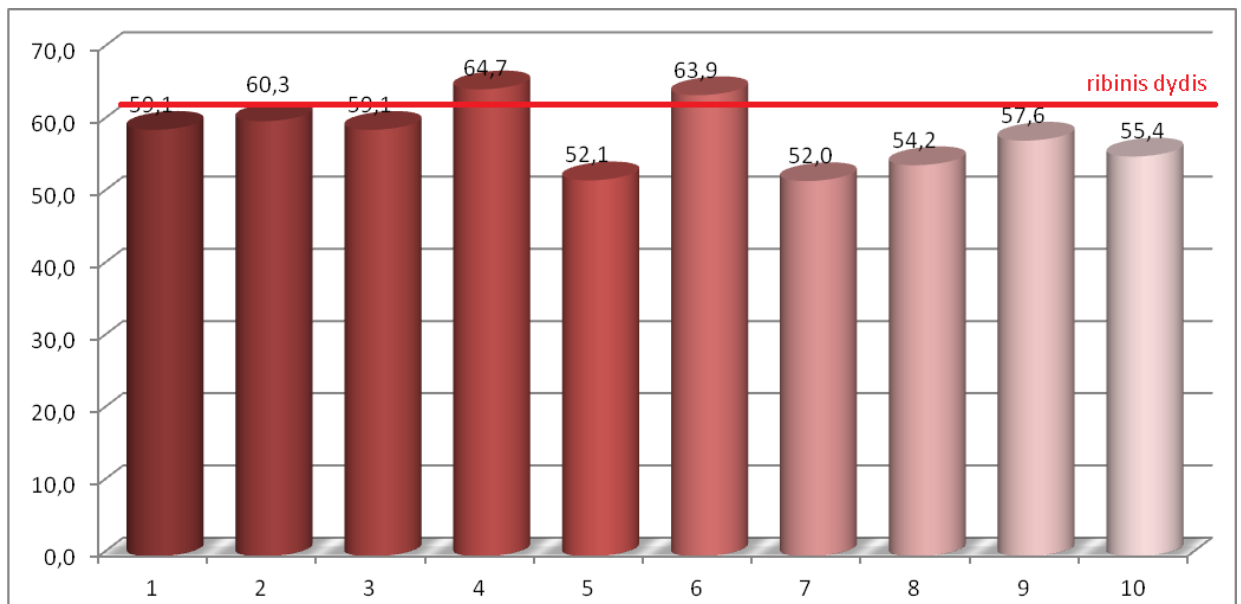
**23 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (6-18 val.).  
Ribinis dydis 65 dBA



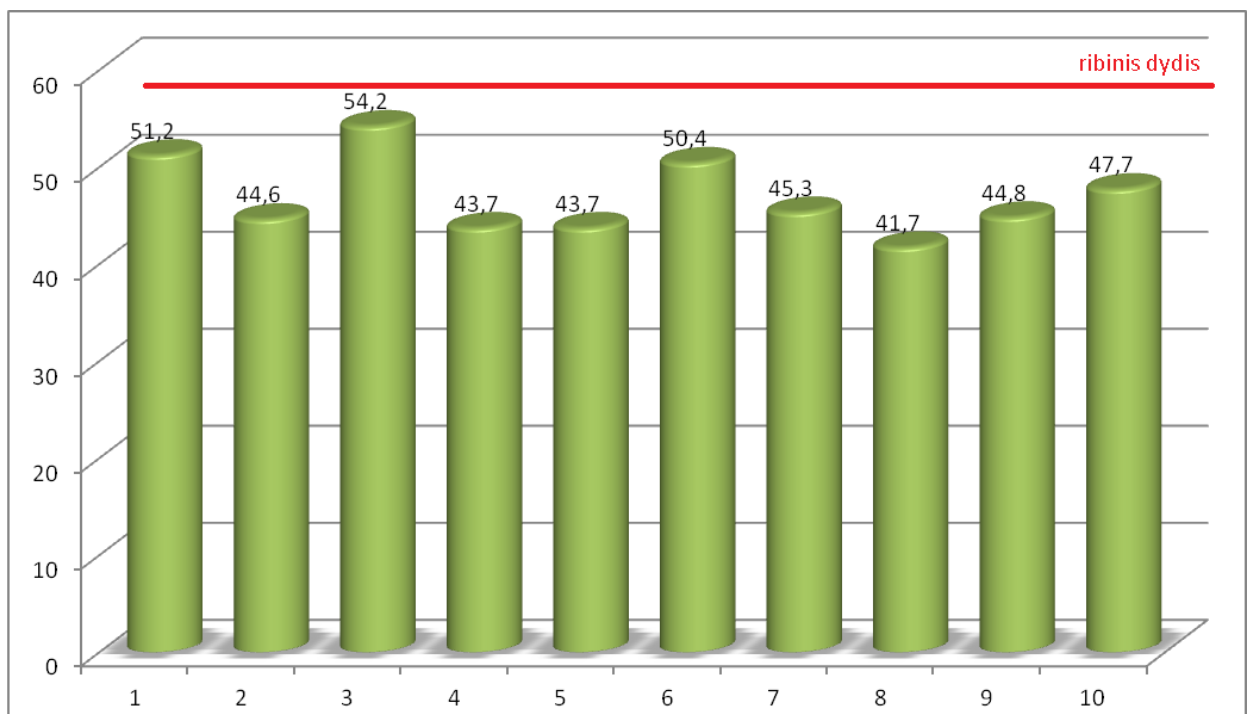
**24 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (18-22val.).  
Ribinis dydis 65 dBA



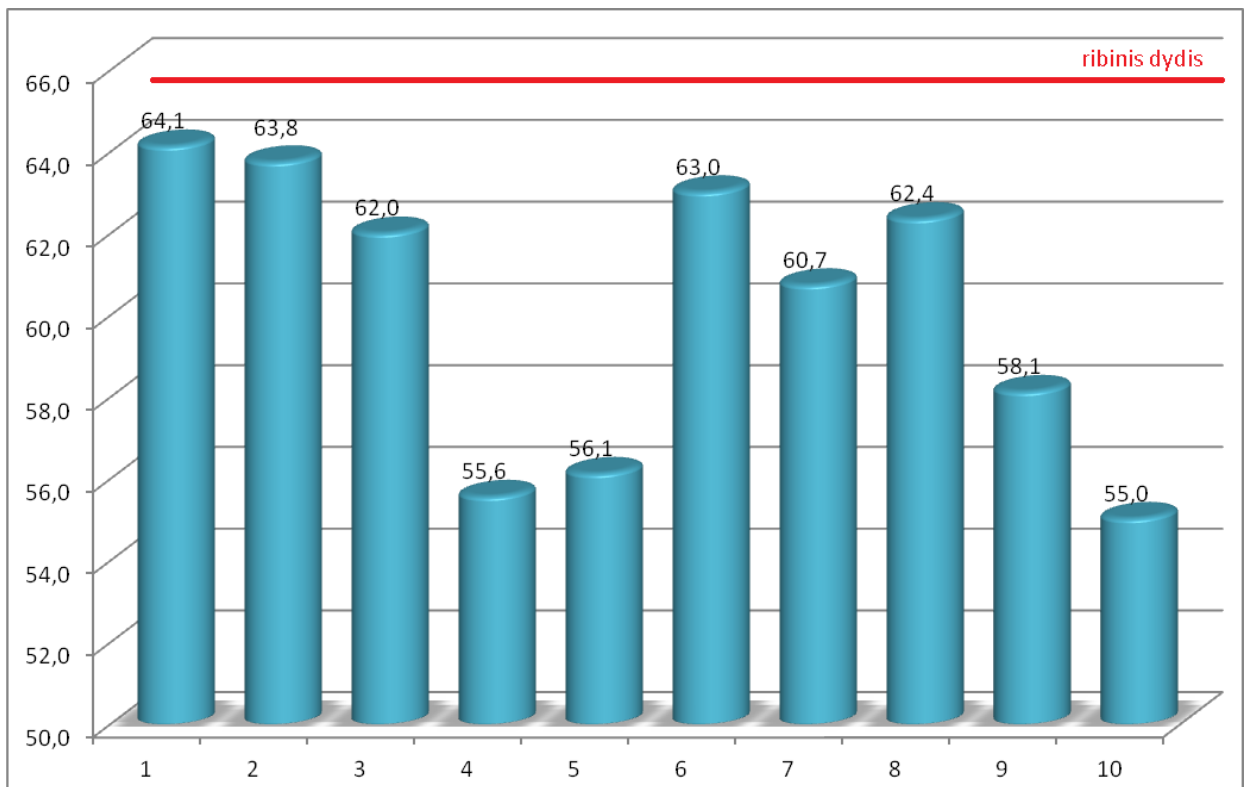
**25 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (18-22 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA



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



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

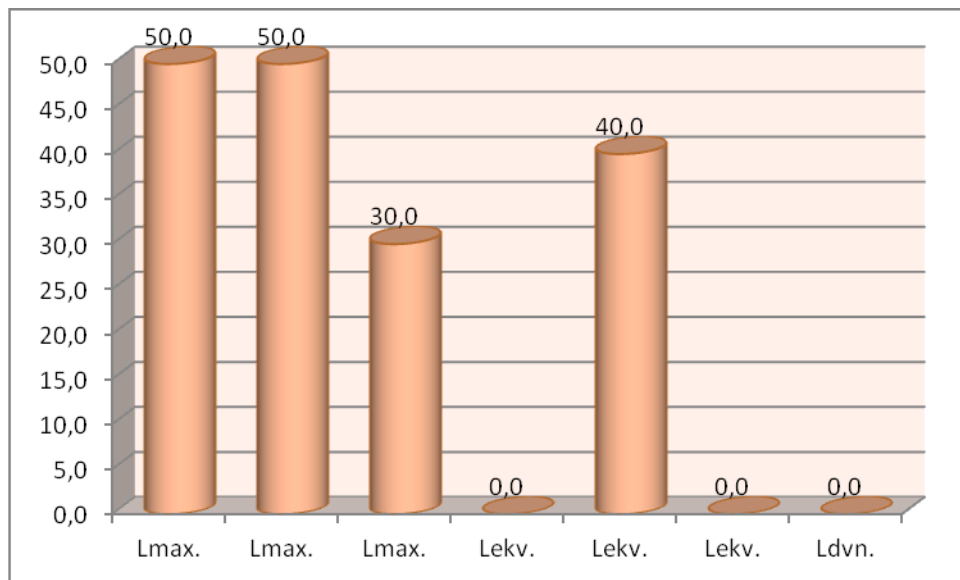


**28 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) pasiskirstymas matavimo vietose.  
Ribinis dydis 65 dBA

### 19 lentelė

Druskininkų aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	Lmax.	7-19	70	50,0
2.	Lmax.	19-22	65	50,0
3.	Lmax.	22-7	60	30,0
4.	Lkv.	7-19	65	0,0
5.	Lkv.	19-22	60	40,0
6.	Lkv.	22-7	55	0,0
7.	Ldvn.		65	0,0



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

Druskininkų savivaldybėje 2017 m. rugpjūčio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 61,2 dBA iki 74,4 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 5 matavimo vietose ir sudaro 50 %. Viršijimai nustatyti 1, 2, 4, 5, 6 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 10-oje tyrimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 50,9 dBA iki 64,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 4, 5, 10 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 59,4 dBA iki 70,0 dBA. Ribinis dydis (65 dBA) viršytas 5 taškuose (1, 2, 3, 6, 7). Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 2 matavimo vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 4 ir 10 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 50,6 dBA iki 64,6 dBA. Vakaro metu ribinis dydis (60 dBA) viršytas keturiuose (1, 2, 6, 7) tyrimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu užfiksuotas 10 matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 52,0 dBA iki 64,7dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimai nustatyti trijuose (2, 4, 6) matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 5 ir 7 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 41,7 dBA iki 54,2 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 4 ir 8 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose kito nuo 55,0 dBA iki 64,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 10 tyrimo vietoje.

## 20 lentelė

2017 m. lapkričio 22 – 24 d. triukšmo matavimo rezultatai Druskininkų savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		$L_d$	$L_v$	$L_n$
<b>Leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai (HN 33:2016)</b>				$L_{max.}$	70/55*	65	60/55*
				$L_{ekv.}$	65	60	55
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	$L_{max.}$	69,2	67,4	55,4
				$L_{ekv.}$	61,0	61,7	45,9
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	$L_{max.}$	65,6	68,2	50,8
				$L_{ekv.}$	60,1	62,8	43,6
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	$L_{max.}$	60,0	65,1	59,1
				$L_{ekv.}$	52,9	58,9	48,9
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	$L_{max.}$	64,0	59,6	61,4
				$L_{ekv.}$	52,3	56,4	54,3
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	$L_{max.}$	74,3	63,9	58,2
				$L_{ekv.}$	56,7	51,5	43,5
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	$L_{max.}$	71,8	68,7	52,3
				$L_{ekv.}$	61,7	59,6	45,2
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	$L_{max.}$	62,8	65,9	55,2
				$L_{ekv.}$	53,2	57,7	46,1
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	$L_{max.}$	67,3	59,5	56,0
				$L_{ekv.}$	59,9	52,3	49,4
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	$L_{max.}$	66,2	60,4	59,8
				$L_{ekv.}$	56,4	50,8	46,8
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	$L_{max.}$	62,9	64,1	53,7
				$L_{ekv.}$	50,3	52,9	49,1

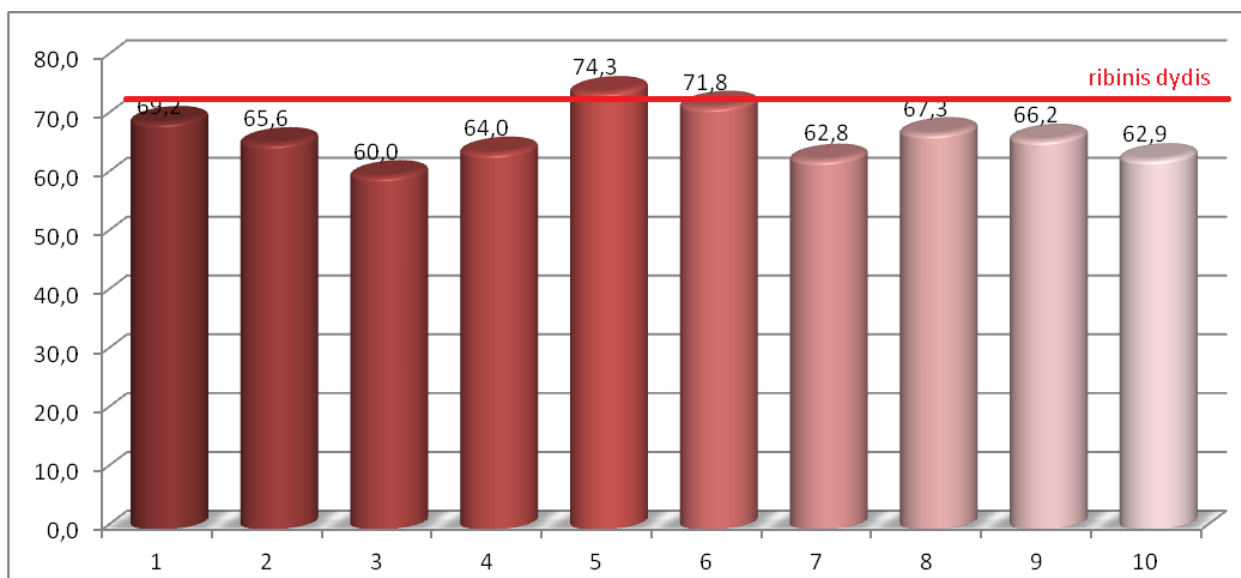
\* 55 dB Ribinė vertė maksimalaus triukšmo rodikliui



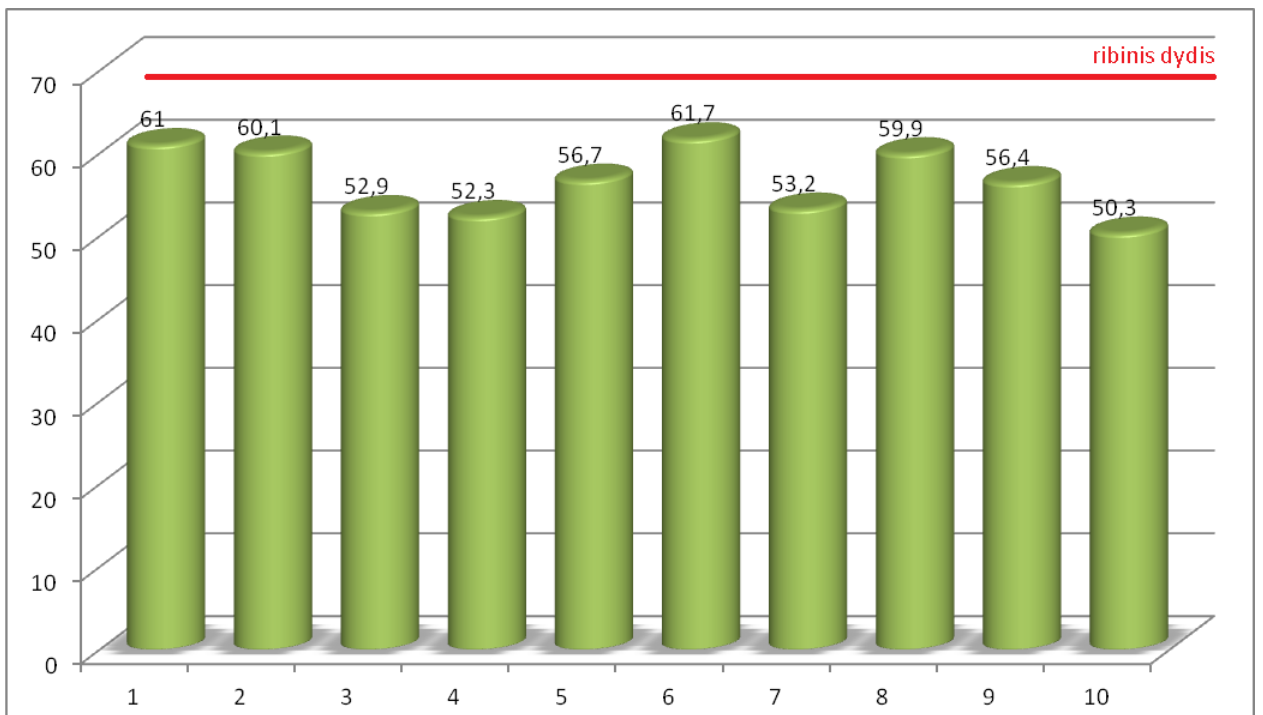
## 21 lentelė

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

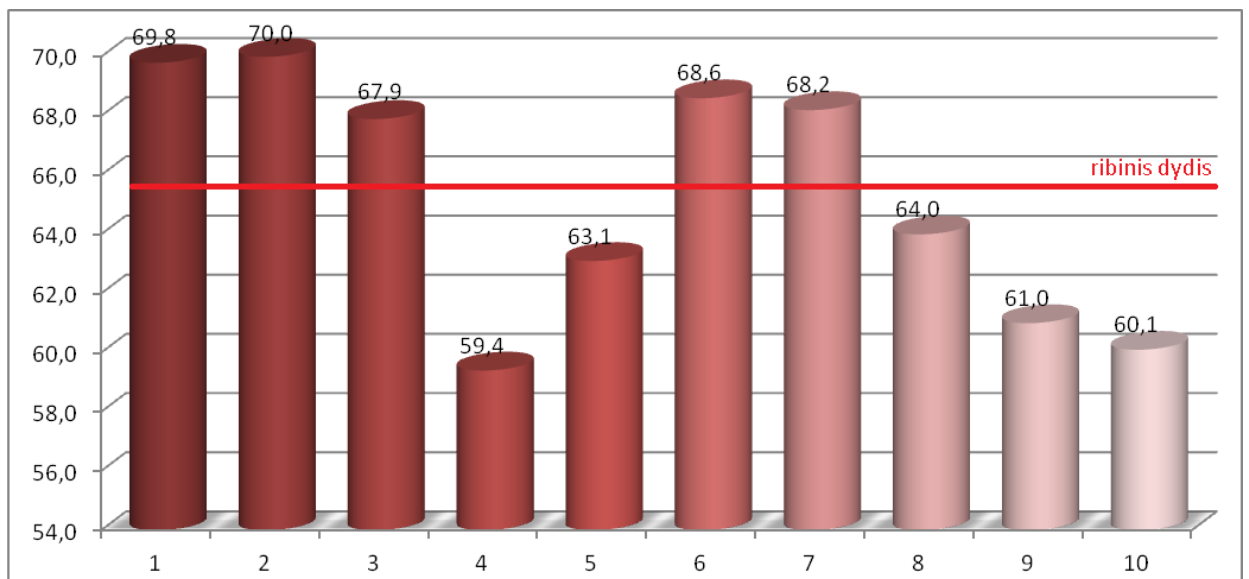
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis $L_{dvn}$ (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	61,9	65
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	62,0	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	58,8	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	60,8	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	55,8	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	61,2	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	57,4	65
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	59,4	65
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	56,4	65
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	56,3	65



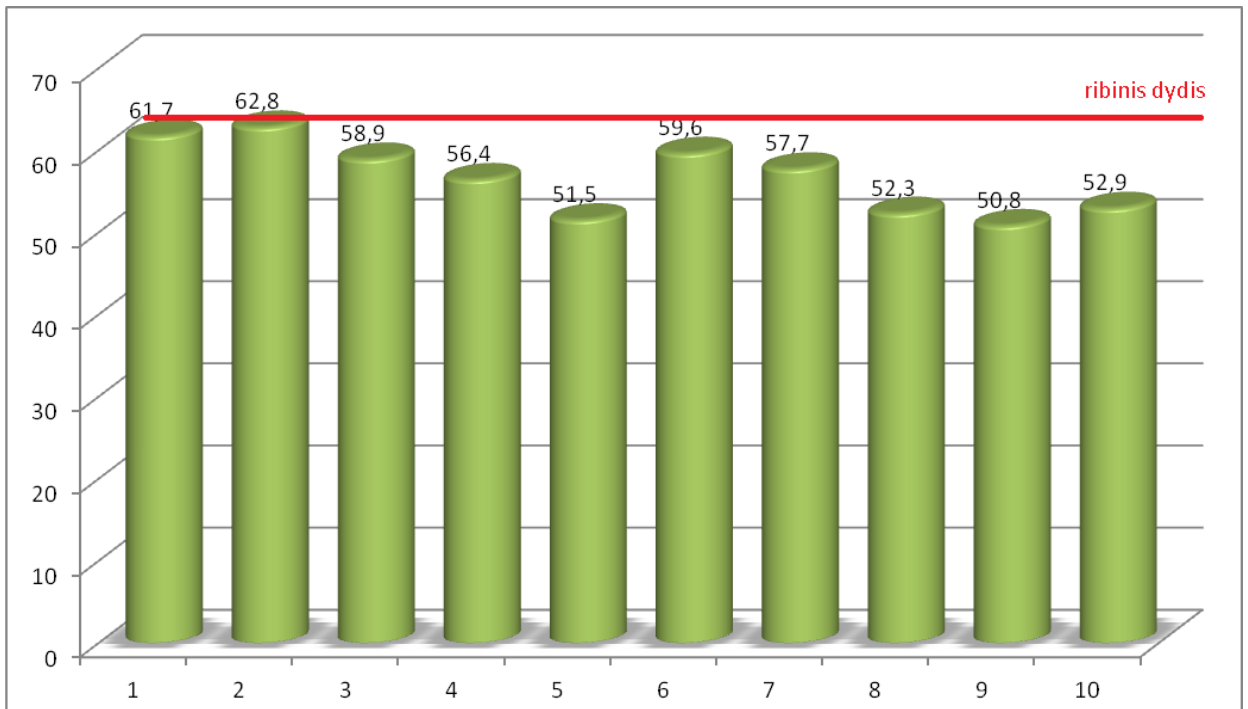
30 pav. Maksimalaus triukšmo lygio pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.).  
Ribinis dydis 70 dBA



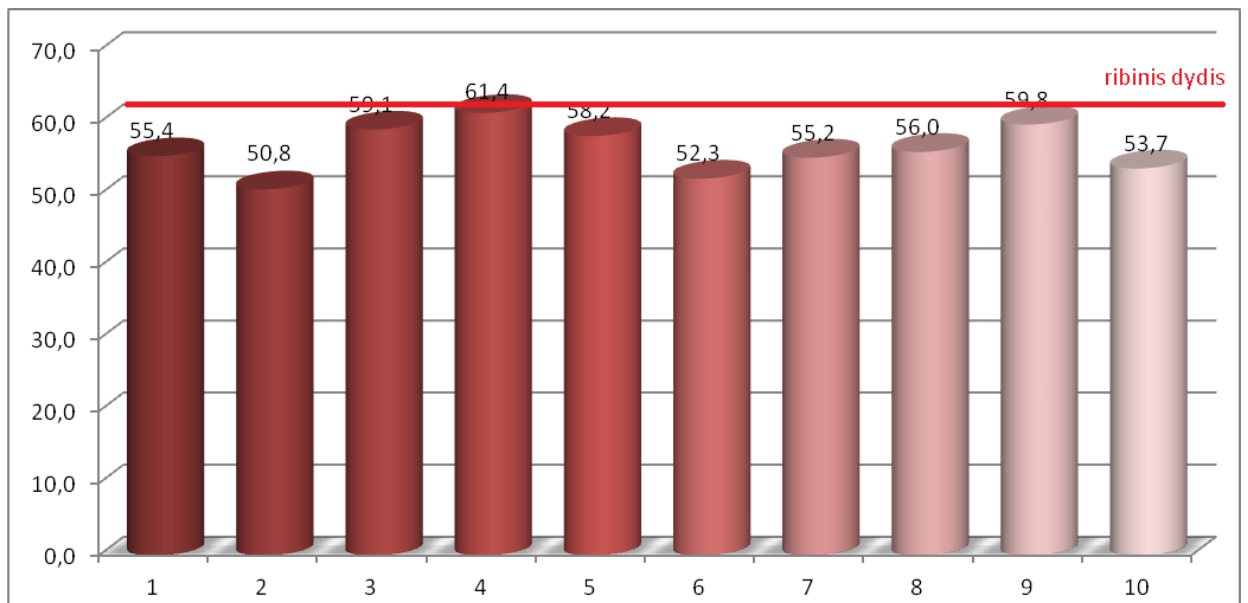
**31 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.).  
Ribinis dydis 65 dBA



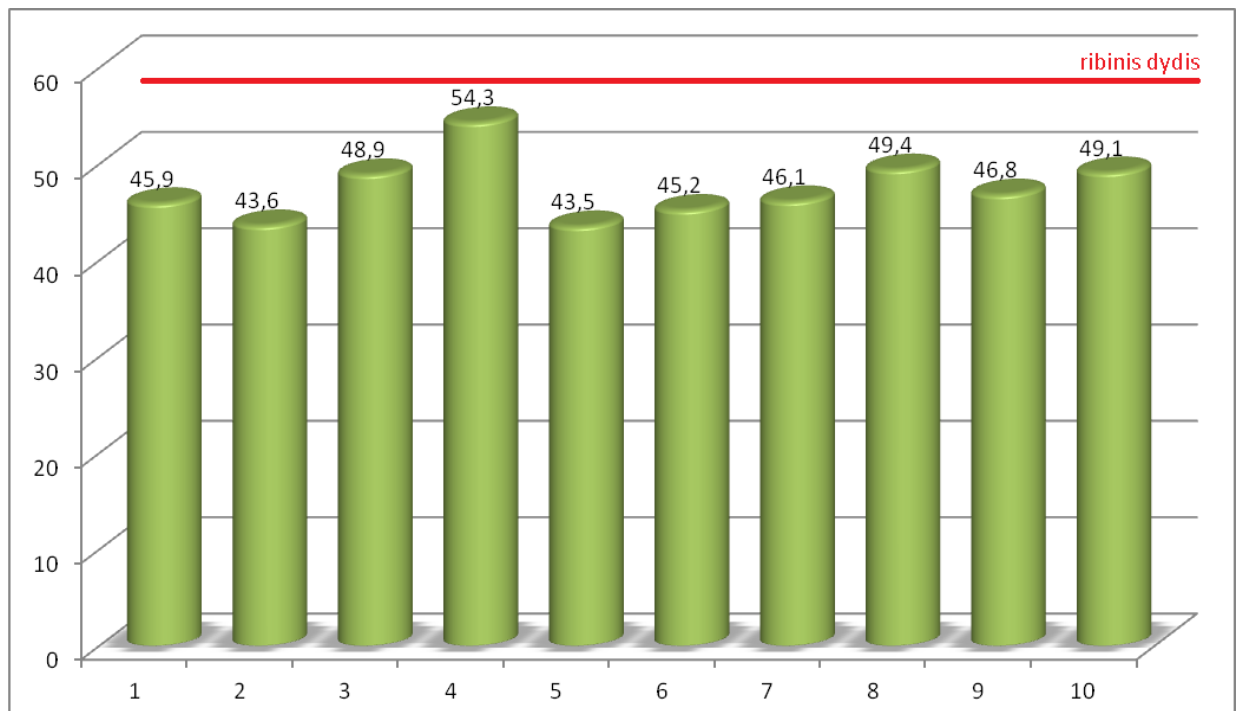
**32 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.).  
Ribinis dydis 65 dBA



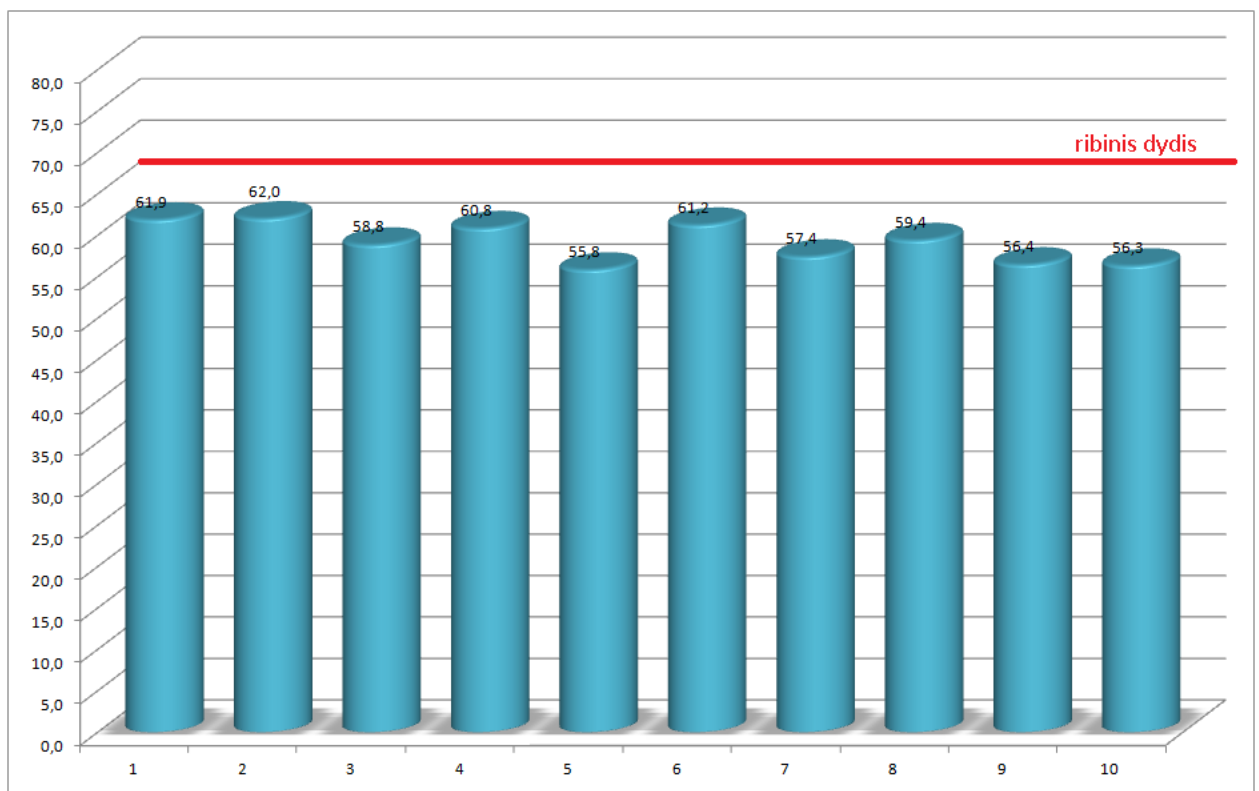
**33 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA



**34 pav.** Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.).  
Ribinis dydis 60 dBA



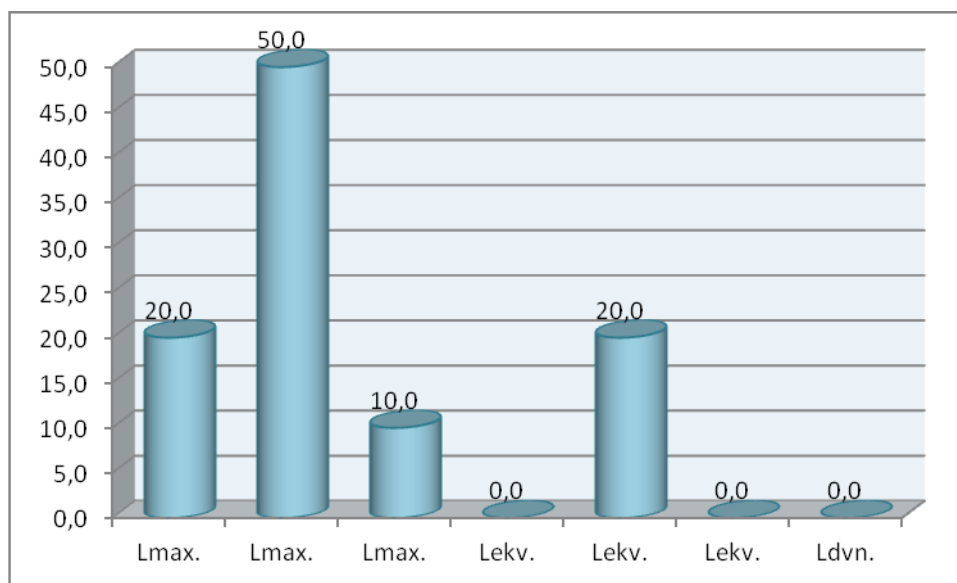
**35 pav.** Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.).  
Ribinis dydis 55 dBA



**36 pav.** Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L<sub>dvn</sub>) pasiskirstymas matavimo vietose.  
Ribinis dydis 65 dBA

Druskininkų aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	Lmax.	7-19	70	30
2.	Lmax.	19-22	65	40
3.	Lmax.	22-7	60	10
4.	Lekv.	7-19	65	10
5.	Lekv.	19-22	60	10
6.	Lekv.	22-7	55	10
7.	Ldvn.		65	10



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

Druskininkų savivaldybėje 2017 m. lapkričio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 60,0 dBA iki 74,3 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 2 matavimo vietose ir sudaro 20 %. Viršijimai nustatyti 5 ir 6 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 3-oje tyrimo vietoje.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 50,3 dBA iki 61,7 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 3, 4, 10 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 59,5 dBA iki 68,7 dBA. Ribinis dydis (65 dBA) viršytas 5 taškuose (1, 2, 3, 6, 7) ir sudaro 50 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 6-oje matavimo vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 4 ir 8 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 50,8 dBA iki 62,8 dBA. Vakaro metu ribinis dydis (60 dBA) viršytas dviejuose (1 ir 2) tyrimo vietose ir sudaro 20 %. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu užfiksuotas 9 matavimo vietoje.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 43,5 dBA iki 54,3 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas nustatytas vienoje (nr. 4) matavimo vietoje. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 2 ir 6 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 43,5 dBA iki 54,3 dBA. Nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 2 ir 5 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertės tyrimo vietose kito nuo 55,8 dBA iki 62,0 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, gautas 5 tyrimo vietoje.

## IŠVADOS

Apibendrinus Druskininkų savivaldybėje 2017 m. atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenimis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 50,8 dBA iki 74,6 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 10-yje, vakaro metu 14-oje o nakties 5-ose matavimo vietose. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 1, 5, 6 matavimo vietose, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 41,6 dBA iki 66,3 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 1-oje, vakaro metu 7-uose o nakties 1-oje matavimo vietose. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 1, 2, 6 matavimo vietose.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio ( $L_{dvn}$ ) vertė tyrimo vietose kito nuo 55,0 iki dBA 66,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas nustatytas 6-oje tyrimo vietoje.

Matavimo vietų, kuriose viršijami maksimalaus triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, skaičius Druskininkų savivaldybėje kito nuo 0 % iki 50 %. Daugiausia maksimalaus triukšmo viršijimų gauta vakaro metu.

Matavimo vietų, kuriose viršijami ekvivalentinio triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, skaičius Druskininkų savivaldybėje kito nuo 0 % iki 40 %. Daugiausia maksimalaus triukšmo viršijimų gauta vakaro metu.

## REKOMENDACIJOS

Siūlomos aplinkos triukšmo mažinimo rekomendacijos yra paremtos konkrečiomis triukšmo mažinimo triukšmo šaltiniuose, triukšmo sklidimo kelyje bei triukšmo mažinimo ties

jautriais taškais priemonėmis. Žemiau pateikiame triukšmo mažinimo priemonių spektrą, kuris tam tikra apimtimi gali būti taikomas sprendžiant triukšmo mažinimo problemas:

- Triukšmo mažinimas šaltinyje: tylesnės transporto priemonės, tylesnė kelio dangą, tylesnės padangos, geležinkelio bėgių ir ratų priežiūra, tylesnės stabdžių trinkelės, tylesni įrenginiai ir pan. Pastebėtina, kad triukšmo mažinimo priemonės triukšmo atsiradimo šaltiniuose ar arčiausiai jų yra pačios efektyviausios.
- Triukšmo mažinimo priemonės ties jautriais taškais: geresnė pastatų fasadų izoliacija, langai, praleidžiantys mažiau triukšmo ir pan. Tokios priemonės dažniausiai taikomos, kai nėra galimybių triukšmo sumažinti kitomis priemonėmis.

Pastebėtina, kad aplinkos triukšmas taip pat gali būti mažinamas tam tikromis programinėmis ir socialinėmis – ekonominėmis priemonėmis, t.y. triukšmo valdymo programų rengimas, įtraukiant kuo daugiau triukšmo šaltinius valdančius asmenis, efektyvus programų vykdymas, apsaugos nuo triukšmo sąmoningumo didinimas (informacija apie triukšmą ir žalingą jo poveikį sveikatai), mokymas, kontrolė ir sankcijos (pvz. tam tikri veiklos apribojimai), ekonominė parama ir skatinimas.

## LITERATŪRA

1. Lietuvos higienos norma HN 33:2016 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ (Higienos norma paskelbta: Žin. 2011-06-21, Nr. 75-3638, i. k. 1112250ISAK000V-604).
2. LR triukšmo valdymo įstatymas (Įstatymas paskelbtas: Žin. 2004, Nr. 164-5971, i. k. 1041010ISTA0IX-2499).
3. LST ISO 1996-1:2005 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir įvertinimo tvarka“.
4. LST ISO 1996-2:2008 „Akustika. Aplinkos triukšmo apibūdinimas, matavimas ir įvertinimas. 2 dalis. Aplinkos triukšmo lygių nustatymas“.
5. Tyliųjų zonų nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
6. Triukšmo prevencijos zonų apskrityse nustatymas (Metodinės rekomendacijos) Valstybinis aplinkos sveikatos centras 2008 m.
7. Valstybinė triukšmo prevencijos veikslių 2007-2013 metų programa (Nutarimas paskelbtas: Žin. 2007-06-16, Nr. 67-2614, i. k. 1071100NUTA00000564).

### 3. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2017 m., t. y. 2017 m. balandžio 26 d., 2017 m. liepos 24 d., 2017 m. rugpjūčio 21 d. ir 2017 m. spalio 4 d. Druskininkų savivaldybėje buvo atlikti paviršinio vandens parametrų tyrimai.

**Monitoringo tikslas:** įvertinti Druskininkų savivaldybės paviršinių vandens telkinių ekologinę būklę/ekologinį potencialą. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su paviršinių vandens telkinių būkle.

**Pagrindiniai uždaviniai:**

- Periodiškai stebėti paviršinių vandens telkinių bendruosius fizikinius-cheminius (bendrasis azotas (Nb), bendrasis fosforas (Pb) bei biologinius parametrus (fitoplanktonas, chlorofilas *a*);
- kaupti ir analizuoti sukauptus duomenis, įvertinti paviršinių vandens telkinių ekologinę būklę;
- teikti rekomendacijas skirtas paviršinių vandens telkinių būklės gerinimui (išsaugojimui);
- informuoti visuomenę apie paviršinių vandens telkinių būklę.

Stebėsenos rezultatai skirti paviršinių vandens telkinių būklės gerinimo priemonių parengimui ir įgyvendinimui, visuomenės informavimui.

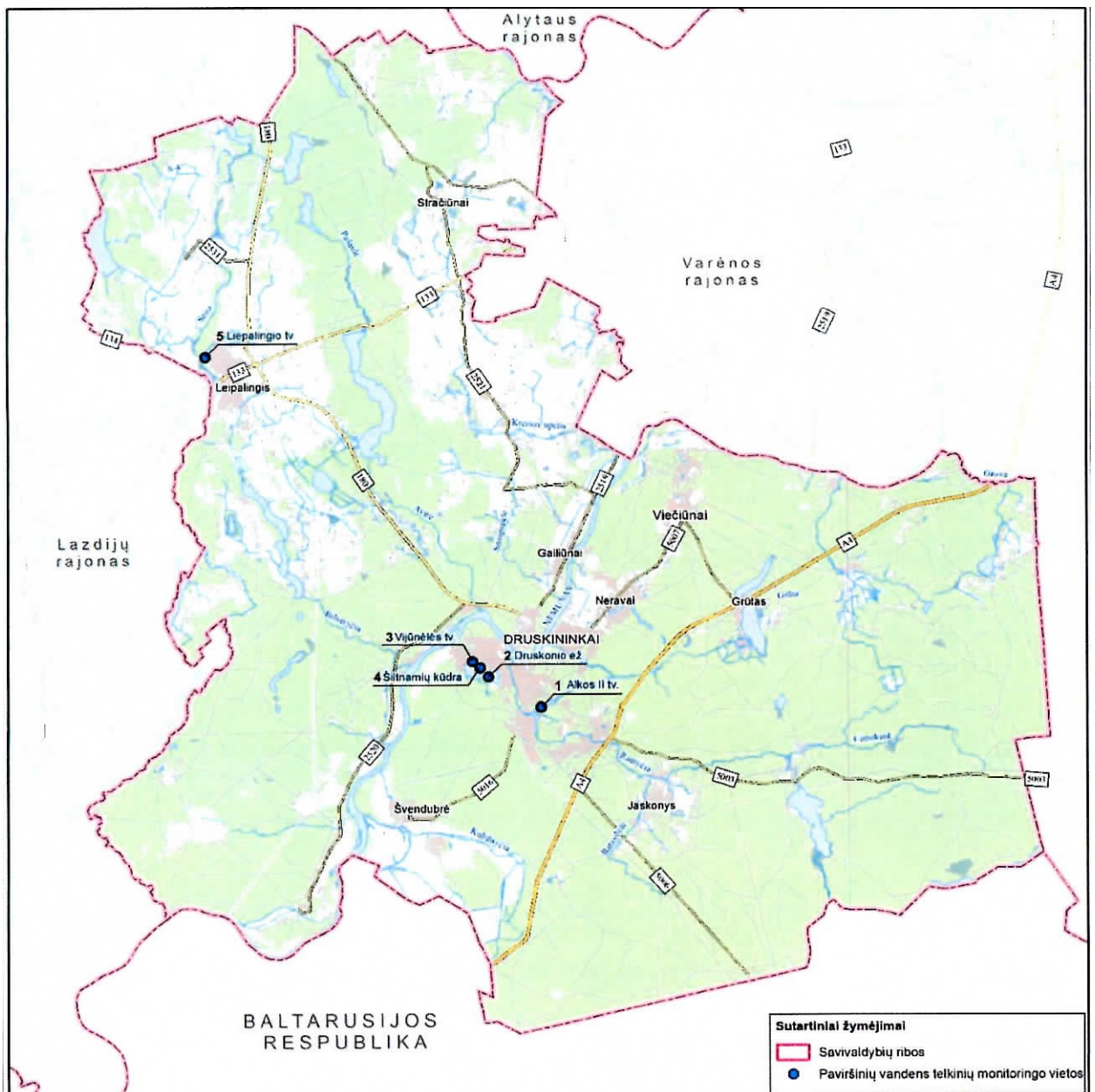
**Tyrimo objektas:** konkrečios paviršinio vandens stebėsenos vietos ir jų koordinatės pateikiamos žemiau esančioje lentelėje ir paveiksle.

**23 lentelė**

Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos Druskininkų savivaldybėje

Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Alkos II tvenkinys	499496	5985526	Tvenkinys
2.	Druskonio ežeras	498041	5986387	Ežeras
3.	Vijūnėlės tvenkinys	497609	5986808	Tvenkinys
4.	Šiltnamių kūdra	497817	5986640	Tvenkinys
5.	Leipalingio tvenkinys	490261	5995438	Tvenkinys





38 pav. Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietas Druskininkų r. sav.

**Tyrimo metodika.** Vandens mėginiai iš paviršinio vandens telkinio horizonto buvo imami plastiko indu.

Ežerų ekologinė būklė vertinama pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą ( $N_b$ ) ir bendrąjį fosforą ( $P_b$ ). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių, kurios detalizuojamos žemiau esančioje lentelėje:

## 24 lentelė

Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklius

Rodiklis	Ežero tipas	Etaloninių sąlygų rodiklių vertė	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
N <sub>b</sub> , mg/l	1, 2	1,000	<1,30	1,30–1,80	1,810–2,300	2,310–3,000	>3,00
N <sub>b</sub> , mg/l	3	0,750	<0,90	0,90–1,20	1,210–1,600	1,610–2,000	>2,00
P <sub>b</sub> , mg/l	1, 2	0,020	<0,04	0,04–0,06	0,061–0,090	0,0910,140	>0,140
P <sub>b</sub> , mg/l	3	0,015	<0,03	0,03–0,05	0,051–0,070	0,0710,100	>0,100

Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal biologinį kokybės elementą – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę – apibūdinantį rodiklį chlorofilo „a“ vidutinę metų vertę ir maksimalią vertę. Pagal rodiklio vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkį vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių. Chlorofilo „a“ vidutinės metų ir maksimalios vertės EKS apskaičiuojami vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametru matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. D1-648 (Žin., 2006, Nr. 53-123).

## 25 lentelė

Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę

Kokybės elementas	Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fitoplanktono rodiklio verčių EKS				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomasė	Chlorofilas „a“ (vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkis)	1–3	>0,67	0,67–0,33	0,32–0,14	0,13–0,07	<0,07

Tvenkinių, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinius–cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus.

Tvenkinių, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinį–cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N<sub>b</sub>) ir bendrąjį fosforą (P<sub>b</sub>). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš trijų ekologinio potencialo klasių.

Tvenkinių, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinio potencialo klasės pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Vandens telkinio tipas	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklių vertes				
					Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
1	Bendri duomenys	Maisytingosios medžiagos	N <sub>b</sub> , mg/l	1, 2	<1,30	1,30–1,80	1,81–2,30	2,31–3,00	>3,00
2			N <sub>b</sub> , mg/l	3	<0,90	0,90–1,20	1,21–1,60	1,61–2,00	>2,00
3			N <sub>b</sub> , mg/l*	1, 2, 3	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4			P <sub>b</sub> , mg/l	1, 2	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
5			P <sub>b</sub> , mg/l	3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
6			P <sub>b</sub> , mg/l*	1, 2, 3	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470

**Čia:**

\* pažymėtų rodiklių kriterijai taikomi vertinant labai pratakių tvenkinių (vandens apytakos koeficientas, t.y. upės metų nuotėkio tūrio ir tvenkinio tūrio santykis,  $K > 100$ ) ekologinį potencialą.

Tvenkinių (kurių vandens lygis nėra reguliuojamas) ekologinis potencialas yra vertinamas pagal hidromorfologinius kokybės elementus – hidrologinį režimą (vandens nuotėkio tūrį ir jo dinamiką) ir morfologines sąlygas (vandens telkinio kranto struktūrą) apibūdinančius rodiklius: vandens lygio pokyčius, kranto linijos pokyčius, natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgį. Jeigu vandens telkinio visi hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai atitinka maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimą, jo ekologinis potencialas yra maksimalus pagal hidromorfologinius kokybės elementus. Jeigu bent pagal vieną hidromorfologinių kokybės elementų rodiklį vandens telkinys neatitinka maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimo, vandens telkinio ekologinis potencialas pagal hidromorfologinius kokybės elementus neatitinka maksimalaus. Tvenkinių, kurių lygis yra reguliuojamas (įrengtos hidroelektrinės), hidromorfologinių elementų rodikliai laikomi neatitinkančiais maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimo.

Tvenkinių, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal biologinį kokybės elementą – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomąsę – apibūdinantį rodiklį chlorofilo „a“ vidutinę metų vertę ir maksimalią vertę. Pagal chlorofilo „a“ vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkį vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių. Chlorofilo „a“ EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“.

Bendra paviršinio vandens kokybė ir cheminių elementų kiekiai jame nustatyti taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus analizės metodus. Vandens ėminiai paimti vadovaujantis šiais dokumentais:

1. LST EN ISO 5667-1:2007+AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo nurodymai (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2013. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius (ISO 5667-3:2003).
3. LAND 59-2003. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. I dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas.
4. LAND 58:2003. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant molibdatą.

### **TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA**

**Bendrasis azotas.** Bendras azotas – tai Kjeldalio azotas (organinis ir amoniakinis azotas), prie kurio pridedamas nitritų ir nitratų azotas. Ši analizė yra aktuali, kai norima nustatyti eutrofikacijos tendencijas.

**Bendrasis fosforas.** Visų nuotekose arba vandenyje esančių įvairių formų fosforo junginių suma, išreikšta fosforo kiekiu, vadinama bendruoju fosforu. Ši analizė yra aktuali, kai norima nustatyti eutrofikacijos tendencijas.

## TYRIMO REZULTATAI

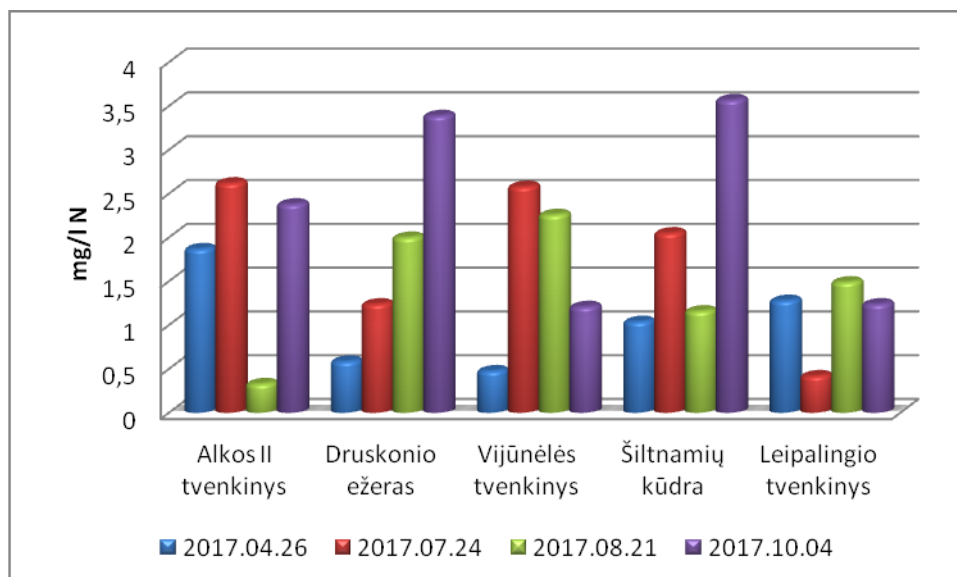
Žemiau esančioje lentelėse pateiktos 2017 m. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

**27 lentelė**

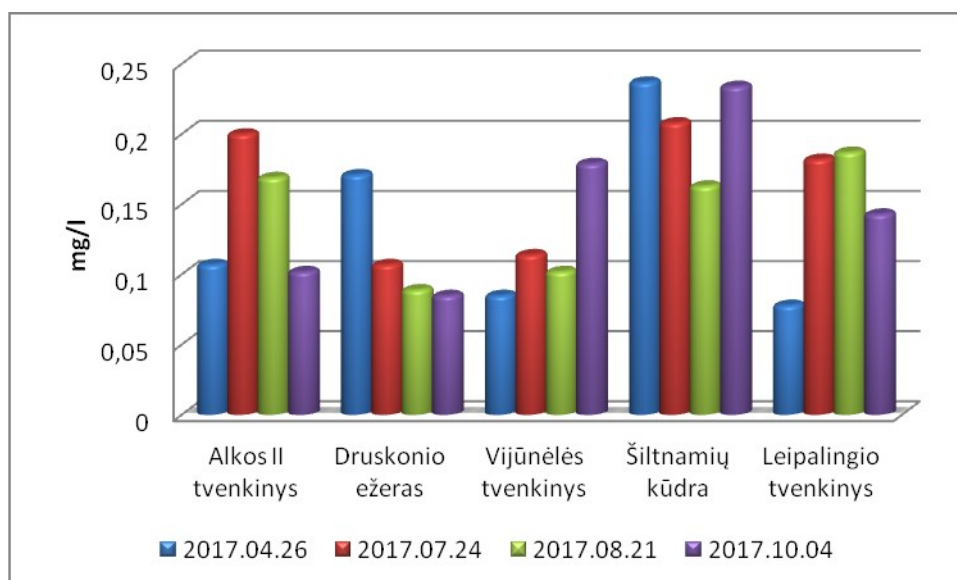
2017 m. paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Monitoringo vietovės pavadinimas	Analitė											
	N bendrasis				P bendrasis				Chlorofilas „a“			
	mg/l N				mg/l				µg/l			
<b>Ežero (tvenkinio) gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l</b>	1,30–1,80				0,04–0,06				0,67–0,33			
<b>Ribinė vertė, mg/l</b>	-				-				-			
<b>Data</b>	2017-04-26	2017-07-24	2017-08-21	2017-10-04	2017-04-26	2017-07-24	2017-08-21	2017-10-04	2017-04-26	2017-07-24	2017-08-21	2017-10-04
Alkos II tvenkinys	1,87	2,62	0,33	2,38	0,107	0,2	0,169	0,102	7,0	3,0	9,2	2,9
Druskonio ežeras	0,586	1,24	2,00	3,39	0,171	0,107	0,089	0,085	46,2	22,1	31,8	9,6
Vijūnėlės tvenkinys	0,477	2,58	2,26	1,21	0,085	0,114	0,102	0,179	15,5	25,6	16,9	8,6
Šiltnamių kūdra	1,04	2,05	1,16	3,57	0,237	0,208	0,163	0,234	27,3	18,2	24,2	7,2
Leipalingio tvenkinys	1,28	0,42	1,49	1,24	0,078	0,182	0,187	0,143	13,9	7,6	9,4	6,7

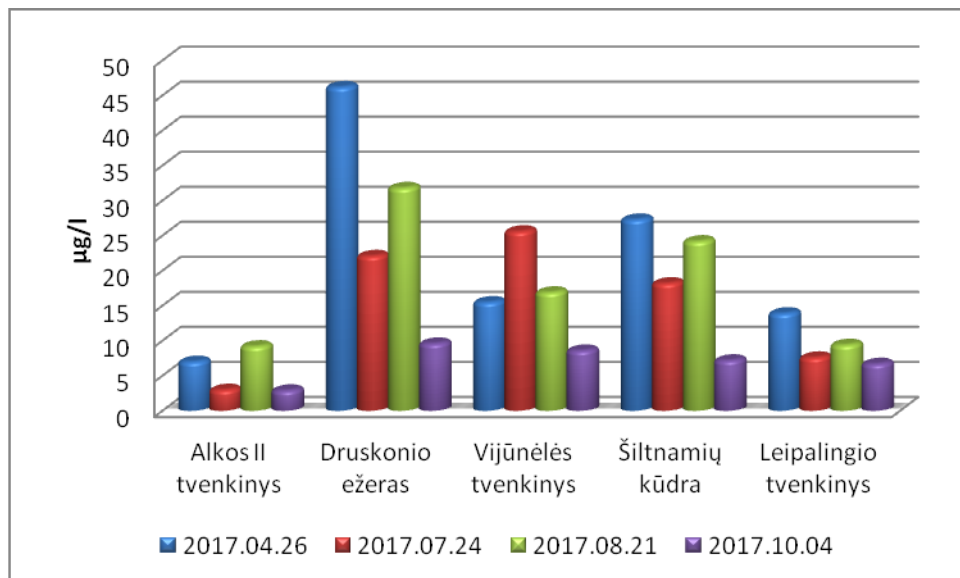
Žemiau pateikiamuose 16 – 28 pav. pateikiame Druskininkų savivaldybėje 2017 m. atlikto paviršinio vandens tiriamų analičių koncentracijų vizualizaciją.



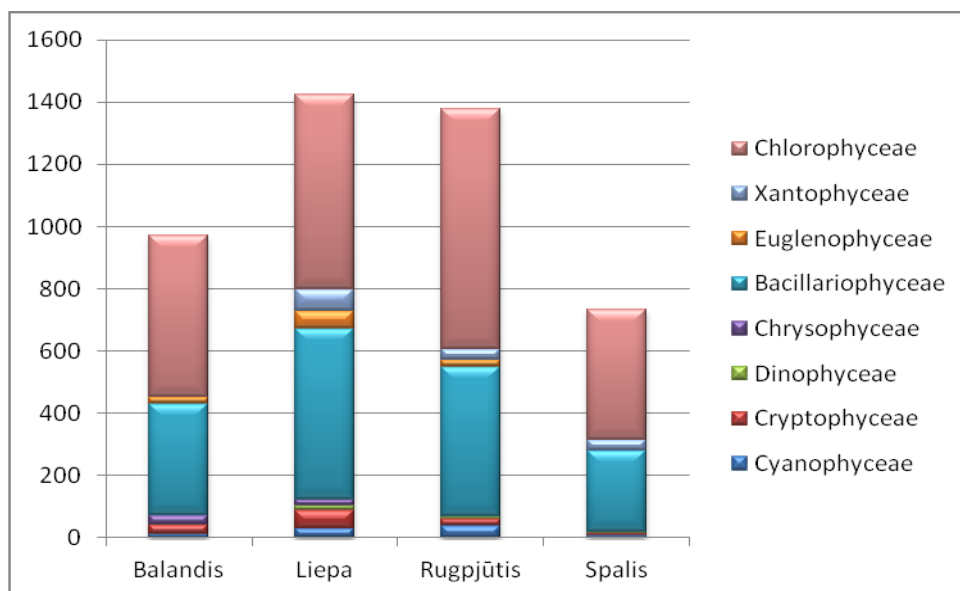
**39 pav.** Azoto (bendrojo) koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršiniuose vandens telkiniuose



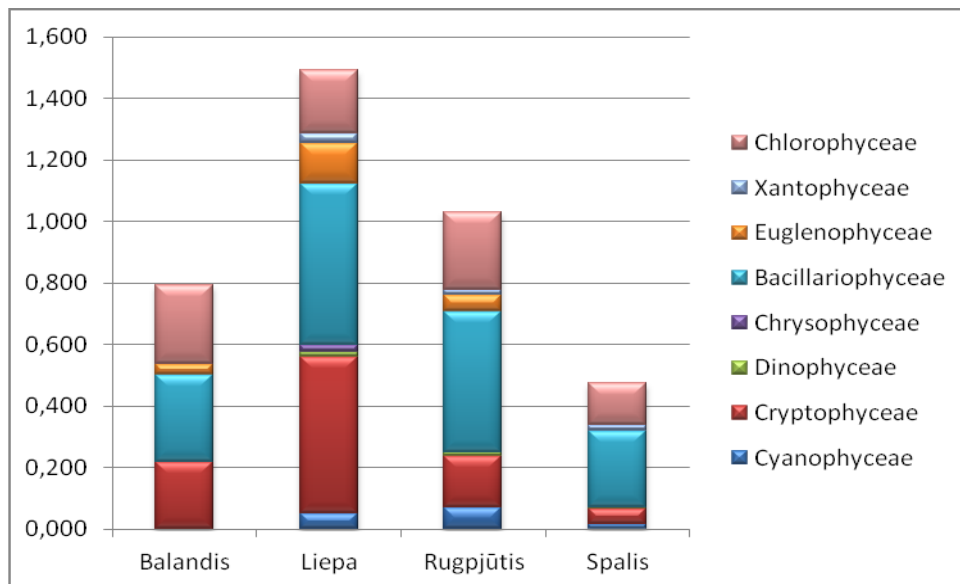
**40 pav.** Fosforo (bendrojo) koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršiniuose vandens telkiniuose



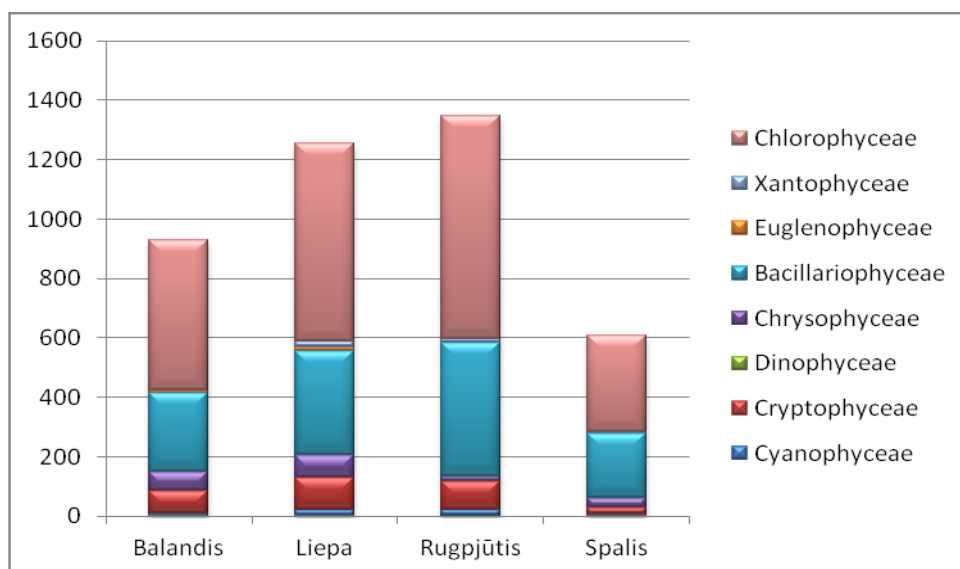
41 pav. Chlorofilo *a* koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršiniuose vandens telkiniuose



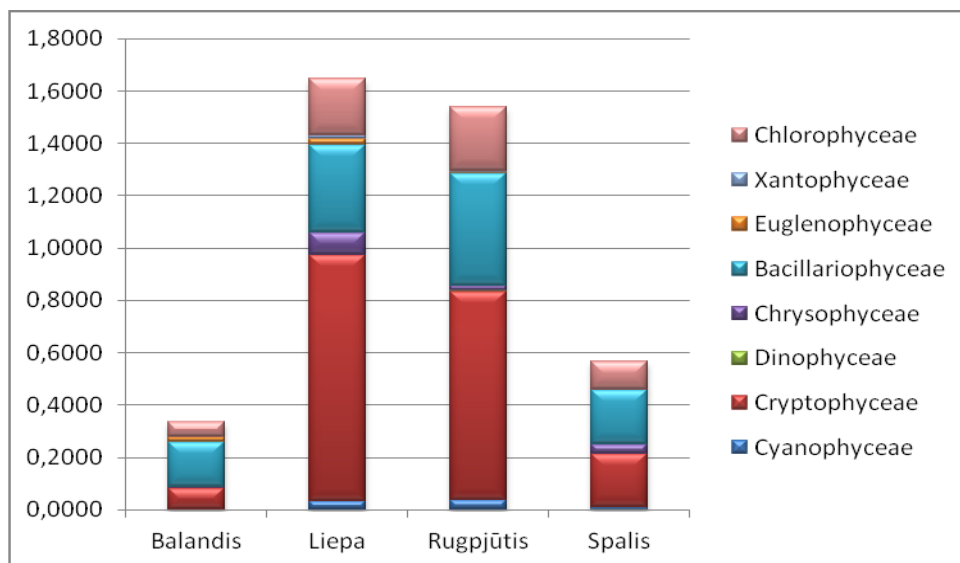
42 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Alkos II tvenkinyje 2017 m.



43 pav. Fitoplanktono biomasė (mg/l) Alkos II tvenkinysje 2017 m.

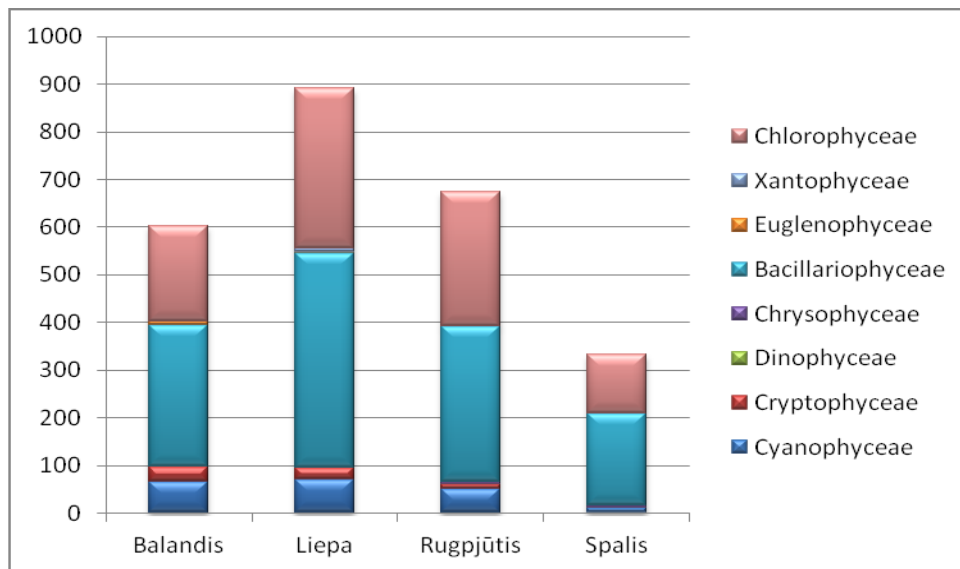


44 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Druskonio ežere 2017 m.

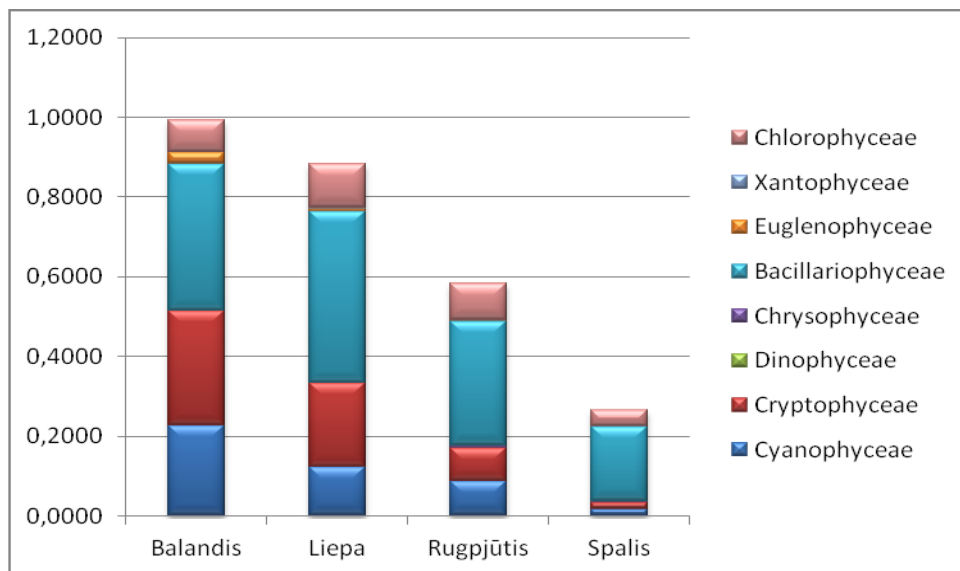


45 pav. Fitoplanktono biomasė (mg/l) Druskonio ežere 2017 m.

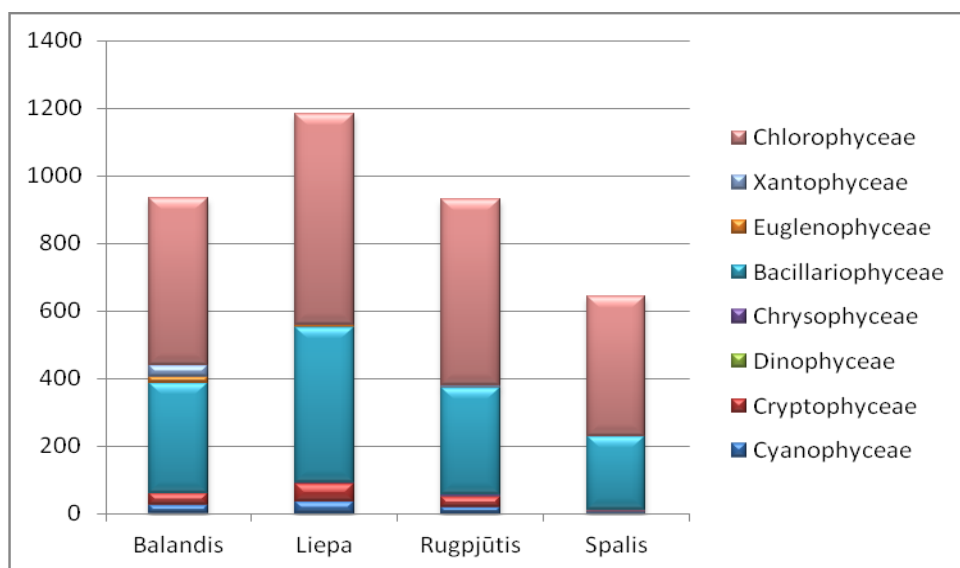




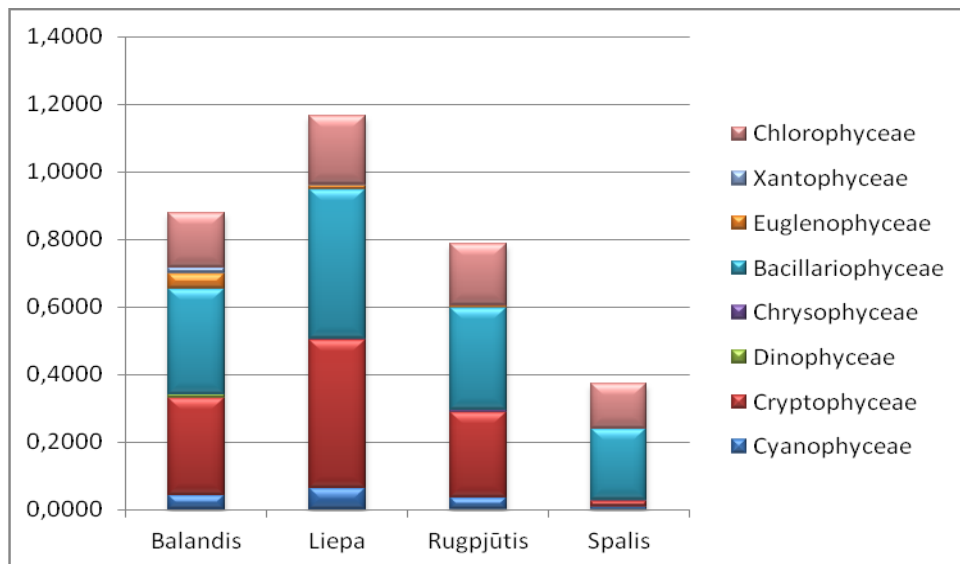
46 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Vijnēlēs tvenkinijē 2017 m.



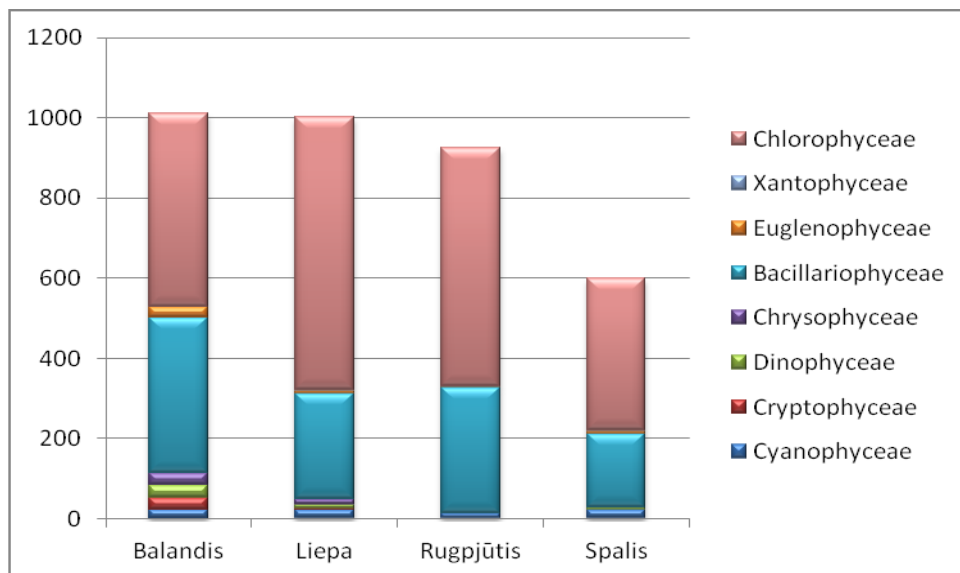
47 pav. Fitoplanktono biomasē (mg/l) Vijnēlēs tvenkinijē 2017 m.



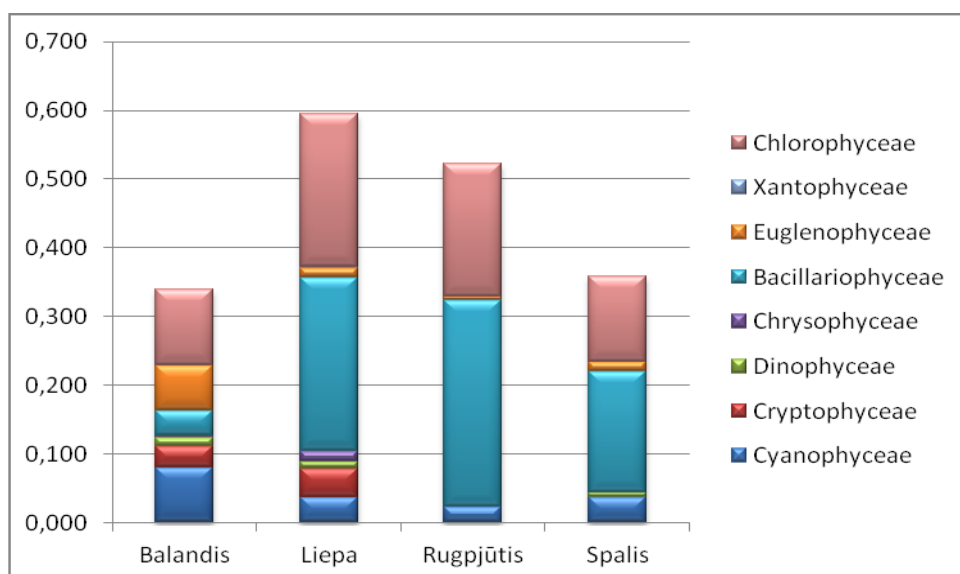
48 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Šiltnameiū kūdrojē 2017 m.



49 pav. Fitoplanktono biomasė (mg/l) Šiltnamių kūdroje 2017 m.



50 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Leipalingio tvenkinyje 2017 m.



51 pav. Fitoplanktono biomasė (mg/l) Leipalingio tvenkinyje 2017 m.

**2017 m. balandžio 26 d.** Druskininkų savivaldybės teritorijoje nustatytose paviršinių vandens telkinių monitoringo vietovėse atlikus tyrimą N bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 0,477 mg/l N Vijūnėlės tvenkinyje iki 1,87 mg/l N Alkos II tvenkinyje, o P bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 0,078 mg/l P Liepalingio tvenkinyje, iki 0,237 mg/l P Šiltnamių kūdroje.

Chlorofilo a koncentracija Druskininkų savivaldybės teritorijoje paviršiniuose vandens telkiniuose kito nuo 7,00 µg/l Alkos II tvenkinyje iki 46,2 µg/l Druskonio ežere.

**2017 m. balandžio 26 d.** nustatyta, kad Alkos II tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 971,12 tūkst. vnt./l. Alkos II tvenkinyje dominavo žaliadumblių Chlorophyceae ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys, kurios kartu sudarė virš 90,5 % viso fitoplanktono gausos. Fitoplanktono biomasė Alkos II tvenkinyje buvo 0,80 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė žaliadumbliai Chlorophyceae (0,2565 mg/l), titnagdumbliai Bacillariophyceae (0,283159 mg/l), ir cryptophyla Cryptophyceae (0,2189 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Druskonio ežere bendras fitoplanktono gausumas buvo 927,5 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (503,4 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae (266,1 tūkst. vnt./l) fitoplanktono rūšys, kurios kartu sudarė beveik 83 % viso fitoplanktono gausos. Fitoplanktono biomasė Druskonio ežere buvo 0,3309 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė Chlorophyceae (0,056537 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Vijūnėlės tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 603,37 tūkst. vnt./l. Dominavo titnagdumblių Bacillariophyceae (297,8 tūkst. vnt./l) ir žaliadumblių Chlorophyceae (200,6 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Vijūnėlės tvenkinyje buvo 0,9938 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė titnagdumblių Bacillariophyceae (0,3904 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Šiltnamių kūdroje bendras fitoplanktono gausumas buvo 935,9 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (495,9 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys (327,3 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Šiltnamių kūdroje buvo 0,8780 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė titnagdumblių Bacillariophyceae (0,317655 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Liepalingio tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 1011,93 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (481,8 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys (388,7 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Liepalingio tvenkinyje buvo 0,3318 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė Chlorophyceae (0,149421 mg/l).

**2017 m. liepos 24 d.** Druskininkų savivaldybės teritorijoje nustatytose paviršinių vandens telkinių monitoringo vietovėse atlikus tyrimą N bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 0,42 mg/l N Leipalingio tvenkinyje iki 2,62 mg/l N Alkos II tvenkinyje, o P bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 0,107 mg/l P Druskonio ežere, iki 0,208 mg/l P Šiltnamių kūdroje.

Chlorofilo a koncentracija Druskininkų savivaldybės teritorijoje paviršiniuose vandens telkiniuose kito nuo 3,0 µg/l Alkos II tvenkinyje iki 25,6 µg/l Vijūnėlės tvenkinyje.

**2017 m. liepos 24 d.** nustatyta, kad Alkos II tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 1442,67 tūkst. vnt./l. Alkos II tvenkinyje dominavo žaliadumblių Chlorophyceae ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys, kurios kartu sudarė virš 82,5 % viso fitoplanktono gausos. Fitoplanktono biomasė Alkos II tvenkinyje buvo 1,49 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė žaliadumbliai Chlorophyceae (0,204 mg/l), titnagdumbliai Bacillariophyceae (0,526 mg/l), ir Cryptophyceae (0,5079 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Druskonio ežere bendras fitoplanktono gausumas buvo 1253,54 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (666,54 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae (351,0 tūkst. vnt./l) fitoplanktono rūšys, kurios kartu sudarė beveik 81,1 % viso fitoplanktono gausos. Fitoplanktono biomasė Druskonio ežere buvo 1,64 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė Cryptophyceae (0,940 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Vijūnėlės tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 891,6 tūkst. vnt./l. Dominavo titnagdumblių Bacillariophyceae (451,0 tūkst. vnt./l) ir žaliadumblių Chlorophyceae (336 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Vijūnėlės tvenkinyje buvo 0,884 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė titnagdumblių Bacillariophyceae (0,431 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Šiltnamių kūdroje bendras fitoplanktono gausumas buvo 1183,80 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (624 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys (461,1 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Šiltnamių kūdroje buvo 1,164 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė titnagdumblių Bacillariophyceae (0,441 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Leipalingio tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 1001,14 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (681,2 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys (264 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Leipalingio tvenkinyje buvo 0,594 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė Bacillariophyceae (0,252 mg/l).

**2017 m. rugpjūčio 21 d.** Druskininkų savivaldybės teritorijoje nustatytose paviršinių vandens telkinių monitoringo vietovėse atlikus tyrimą N bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 0,33 mg/l N Alkos II tvenkinyje iki 2,26 mg/l N Vijūnėlės

tvenkinyje, o P bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 0,089 mg/l P Druskonio ežere, iki 0,187 mg/l P Leipalingio tvenkinyje.

Chlorofilo a koncentracija Druskininkų savivaldybės teritorijoje paviršiniuose vandens telkiniuose kito nuo 9,2 µg/l Alkos II tvenkinyje iki 31,8 µg/l Druskonio ežere.

**2017 m. rugpjūčio 21 d.** nustatyta, kad Alkos II tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 1379,64 tūkst. vnt./l. Alkos II tvenkinyje dominavo žaliadumblių Chlorophyceae ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys, kurios kartu sudarė virš 90,7 % viso fitoplanktono gausos. Fitoplanktono biomasė Alkos II tvenkinyje buvo 1,03 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė žaliadumbliai Chlorophyceae (0,252 mg/l), titnagdumbliai Bacillariophyceae (0,459 mg/l), ir Cryptophyceae (0,169 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Druskonio ežere bendras fitoplanktono gausumas buvo 1348,2 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (752 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae (448 tūkst. vnt./l) fitoplanktono rūšys, kurios kartu sudarė beveik 89 % viso fitoplanktono gausos. Fitoplanktono biomasė Druskonio ežere buvo 1,540 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė Cryptophyceae (0,796 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Vijūnelės tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 673,2 tūkst. vnt./l. Dominavo titnagdumblių Bacillariophyceae (326 tūkst. vnt./l) ir žaliadumblių Chlorophyceae (281 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Vijūnelės tvenkinyje buvo 0,584 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė titnagdumblių Bacillariophyceae (0,312 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Šiltnamių kūdroje bendras fitoplanktono gausumas buvo 930,26 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (551 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys (316 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Šiltnamių kūdroje buvo 0,786 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė titnagdumblių Cryptophyceae (0,254 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Leipalingio tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 924,18 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (594 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys (315 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Leipalingio tvenkinyje buvo 0,523 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė Bacillariophyceae (0,301 mg/l).

**2017 m. spalio 4 d.** Druskininkų savivaldybės teritorijoje nustatytose paviršinių vandens telkinių monitoringo vietovėse atlikus tyrimą N bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 1,21 mg/l N Vijūnelės tvenkinyje iki 3,57 mg/l N Šiltnamių kūdroje, o P bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 0,085 mg/l P Druskonio ežere, iki 0,234 mg/l P Šiltnamių kūdroje.

Chlorofilo a koncentracija Druskininkų savivaldybės teritorijoje paviršiniuose vandens telkiniuose kito nuo 2,9 µg/l Alkos II tvenkinyje iki 9,6 µg/l Druskonio ežere.

**2017 m. spalio 4 d.** nustatyta, kad Alkos II tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 733,17 tūkst. vnt./l. Alkos II tvenkinyje dominavo žaliadumblių Chlorophyceae ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys, kurios kartu sudarė virš 92 % viso fitoplanktono gausos. Fitoplanktono biomasė Alkos II tvenkinyje buvo 0,47 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė žaliadumbliai Chlorophyceae (0,136 mg/l), titnagdumbliai Bacillariophyceae (0,2487 mg/l), ir Cryptophyceae (0,050 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Druskonio ežere bendras fitoplanktono gausumas buvo 608,1 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (326 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae (217 tūkst. vnt./l) fitoplanktono rūšys, kurios kartu sudarė beveik 90 % viso fitoplanktono gausos. Fitoplanktono biomasė Druskonio ežere buvo 0,566 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė Chlorophyceae (0,107 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Vijūnėlės tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 333,4 tūkst. vnt./l. Dominavo titnagdumblių Bacillariophyceae (194 tūkst. vnt./l) ir žaliadumblių Chlorophyceae (124 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Vijūnėlės tvenkinyje buvo 0,264 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė titnagdumblių Bacillariophyceae (0,186 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Šiltnamių kūdroje bendras fitoplanktono gausumas buvo 641,15 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (413 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys (218 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Šiltnamių kūdroje buvo 0,372 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė titnagdumblių Bacillariophyceae (0,208 mg/l).

Tuo pačiu tyrimo laikotarpiu Leipalingio tvenkinyje bendras fitoplanktono gausumas buvo 600,16 tūkst. vnt./l. Dominavo žaliadumblių Chlorophyceae (381 tūkst. vnt./l) ir titnagdumblių Bacillariophyceae fitoplanktono rūšys (184 tūkst. vnt./l). Fitoplanktono biomasė Leipalingio tvenkinyje buvo 0,359 mg/l ir kurios didžiąją dalį sudarė Bacillariophyceae (0,176 mg/l).

## IŠVADOS

Apibendrinus visų 2017 m. tirtų Druskininkų savivaldybės paviršinių vandens telkinių hidrofizinius bei hidrocheminius parametrus galima suformuoti tokias išvadas:

1. N bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 0,33 mg/l N (2017 m. liepos 24 d. Alkos II tvenkinyje) iki 3,57 mg/l N (2017 m. spalio 4 d. Šiltnamių kūdroje);

2. P bendrojo koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 0,078 mg/l P (2017 m. balandžio 26 d. Leipalingio tvenkinyje) iki 0,237 mg/l P (2017 m. balandžio 26 d. Šiltinių kūdroje);

3. Chlorofilo a koncentracija paviršinio vandens telkiniuose kito nuo 2,9 µg/l (2017 m. spalio 4 d. Alkos II tvenkinyje) iki 46,2 µg/l (2017 m. balandžio 26 d. Druskonio ežere);

4. Paviršinių vandens telkinių fitoplanktono taksonominė sudėtis: Cyanophyceae, Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Chlorophyceae, Xantophyceae;

5. Paviršinių vandens telkinių fitoplanktono gausa kito nuo 33,40 tūkst. vnt/l iki 1422,67 tūkst. vnt/l;

6. Paviršinių vandens telkinių fitoplanktono masė kito nuo 0,2643 mg/l iki 1,6465 mg/l.

## REKOMENDACIJOS

Siekiant mažinti antropogeninės taršos poveikį ir teigiamai įtakoti eutrofikacijos procesus, vykstančius paviršinio vandens telkiniuose, galimi šie veiksmai:

### **1. Vandens ekosistemų hidrobiologinių parametų subalansavimas:**

a) Labilių biogeninių medžiagų (azoto ir fosforo) vandens masėje mažinimas (naudojamos hidrocheminių parametų stabilizavimo priemonės);

b) biomanipuliacija: dugną rausiančių (karpio, karoso) ir planktonėdžių žuvų (kuojos, raudės ir kt.) bendrijos pakeitimas plėšriųjų (lydekos, ešerio) žuvų bendrija;

c) dumblius ir kai kuriuos makrofitus ėdančios žuvies (pvz. margojo plačiakakčio) įveisimas;

d) konkurencijos tarp planktono ir makrolitų dėl maisto medžiagų skatinimas, t. y. kontroliuojant makrofitinę augaliją ribojamas fitoplanktono vystymasis ir taip didinamas vandens skaidrumas;

e) cheminės priemonės: vandenyje esančio perteklinio fosforo cheminis surišimas į patvarius ir inertinius junginius, panaudojant aliuminio koagulantus (polialiuminio chloridą, polialiuminio sulfatą), taip pat tam tikrais atvejais – ir geležies koagulantus (geležies (III) chloridą).

### **2. Makrofitinės augalijos kontrolė:**

a) hidrocheminių parametų stabilizavimo ir biogeninių medžiagų koncentracijos sumažinimo priemonės (litoralinėje zonoje sumažėjus maisto medžiagų kiekiui, neskatinamas (arba ribojamas) makrofitų juostų plėtimasis);

b) mechaninės kontrolės priemonės: rankinis ar mechanizuotas pjovimas, mechaninis pašalinimas, helofitų šienavimas pakrantėse ir nuo ledo; litoralės uždengimas šviesos nepraleidžiančia plėvele (po ja žūva makrofitai);

*Pjaunant makrofitus, labai svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad nupjautą jų biomasę būtina iš karto surinkti ir išvežti utilizuoti (pvz., kompostuoti) už vandens telkinio tiesioginės prietakos baseino ribų. Makrofitus pjauti geriausiai tada, kai jie savo biomasėje yra sukaukę maksimalų kiekį biogeninių medžiagų (t.y. maksimaliai suaugę ir subrendę), tačiau dar nepradėję irti. Rekomenduojamas optimalus makrofitų pjovimo sezonas yra nuo rugsėjo pabaigos iki lapkričio mėn.*



## 4. MAUDYKLŲ MONITORINGAS

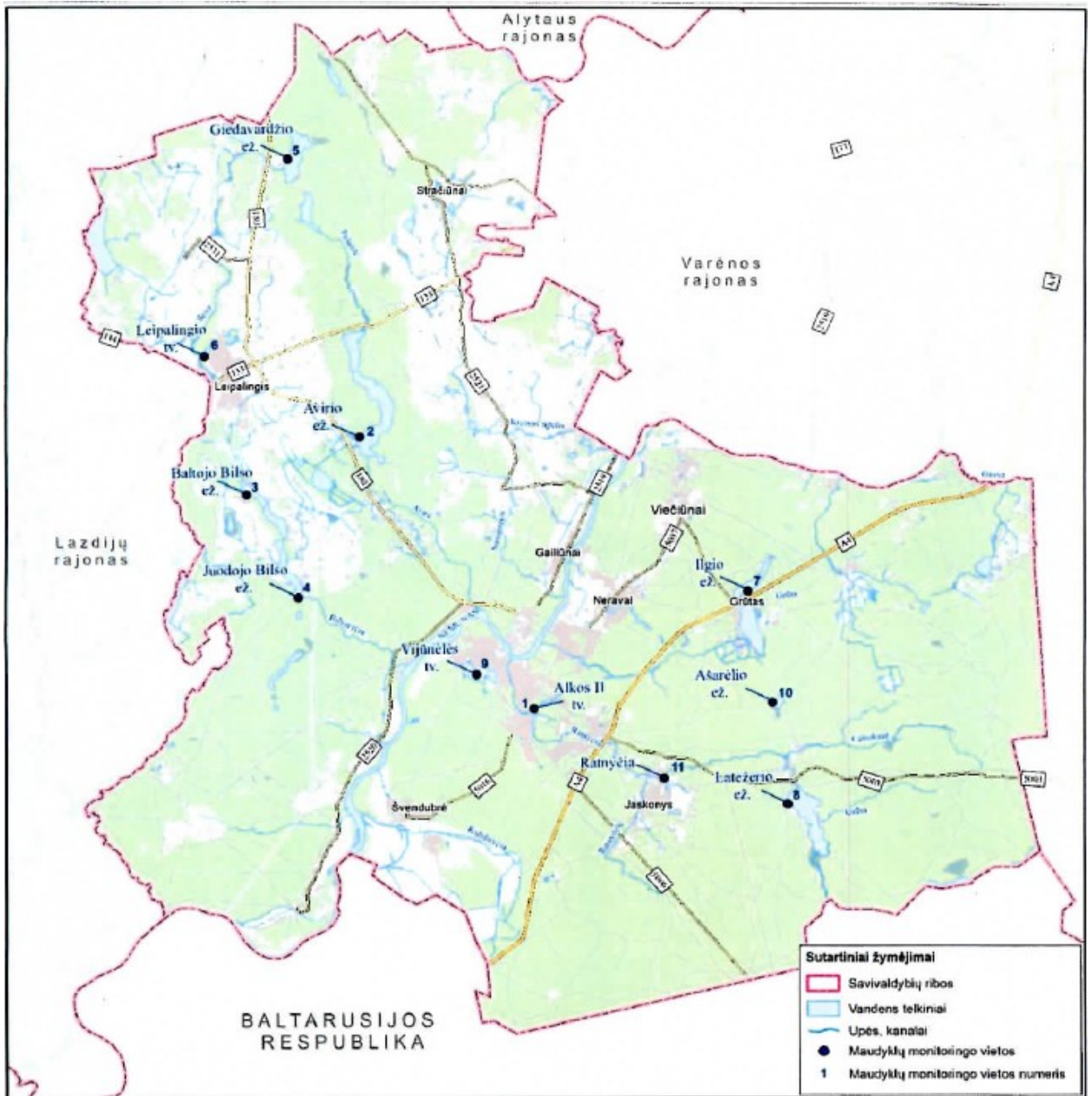
2017 m. gegužės 22 d., 2017 m. birželio 12 d., 2017 m. birželio 26 d., 2017 m. liepos 10 d., 2017 m. liepos 24 d., 2017 m. rugpjūčio 7 d., 2017 m. rugpjūčio 21 d., 2017 m. rugsėjo 4 d. ir 2017 m. rugsėjo 11 d. Druskininkų savivaldybės teritorijoje buvo atlikti maudyklos ir maudymviečių paviršinio vandens tyrimai. Vykiant tyrimus pasinaudota Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos pajėgumais. Mėginių ėmimui vadovavo Mindaugas Jankus.

**Tyrimo tikslas:** įvertinti Druskininkų savivaldybės maudyklų vandens kokybę pagal Lietuvos higienos normos (HN 92:2007) reikalavimus. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su vandens kokybę maudyklose.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Vykdyti vandens taršos stebėjimus maudyklose;
2. Teikti informaciją visuomenei apie maudyklų vandens kokybės atitikimą HN 92:2007 reikalavimams;
3. Numatyti priemones maudyklų vandens kokybei gerinti.

**Tyrimo objektas:** maudyklos ir maudymviečių vandens stebėsenos vietos pateiktos 52 pav. Maudyklos ir maudymviečių vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 28 lentelėje.



52 pav. Maudyklos ir maudymviečių stebėsenos vietų lokalizacija Druskininkų savivaldybės teritorijoje

28 lentelė

Maudyklos ir maudymviečių stebėsenos vietų koordinatės Druskininkų savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Vandens telkinio tipas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje	
			X	Y
1.	Alkos II tvenkinys	Tvenkinys	499371	5985458
2.	Avirio ežeras	Ežeras	494560	5993155
3.	Baltojo Bilso ežeras	Ežeras	491427	5991515

4.	Juodojo Bilso ežeras	Ežeras	492860	5988603
5.	Giedavardžio ežeras	Ežeras	492550	6001011
6.	Leipalingio tvenkinys	Tvenkinys	490261	5995438
7.	Ilgio ežeras	Ežeras	510673	6015574
8.	Latežerio ežeras	Ežeras	506344	5982739
9.	Vijūnėlės tvenkinys	Tvenkinys	497785	5986436
10.	Ašarėlio ežeras	Ežeras	505915	5985632
11.	Upelis Ratnyčia	Upė	502938	5983482

**Tyrimo metodika.** Maudyklos ir maudymviečių paviršinio vandens kokybė vertinama vadovaujantis Lietuvos higienos norma HN 92:2007 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“.

## 29 lentelė

Maudyklų vandens kokybės mikrobiologinių, fizikinių ir cheminių rodiklių ribinės reikšmės

Rodiklio pavadinimas	Ribinė rodiklio reikšmė
Žarninių enterokokų ( <i>Intestinal Enterococci</i> ) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml	100
Žarninių lazdelių ( <i>Escherichia coli</i> ) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml	1000
Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos	Neturi būti

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST EN ISO 19458:2006. (*LST EN ISO 19458:2006*) Vandens kokybė. Mėginių ėmimas mikrobiologinei analizei (ISO 19458:2006).
2. LST EN ISO 7899-1+Ac:2000 en Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 1 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 7899-1:1998) arba LST EN ISO 7899-2:2001 Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas ir skaičiavimas. 2 dalis. Membraninio filtravimo metodas (ISO 7899-2:2000).
3. LST EN ISO 9308-1:2014. Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014).
4. LST EN ISO 9308-1:2014/A1:2017 Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio

filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014/Amd.1:2016).

5. Vizualinis tikrinimas. Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.

## TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

**Žarninės lazdelės (*Escherichia coli*).** Bakterijos (lot. Bacteria, graik. bakterion - lazdelė) – prokariotai, bakterijų (Bacteria) domeno organizmų karalystė. Lazdelinės bakterijos savo forma yra šiek tiek įvairesnės, ypač skiriasi jų ilgis. Lazdelinės bakterijos kartais esti smailiais galais, lenktos ar šiek tiek šakotos. Kai kurios rūšys po dalijimosi lieka sukibusios. Susidaro poromis sukibusios arba grandinės formos lazdelinės bakterijos (*Lactobacterium plantarum*). Mikrobinė vandens būklė tiriama netiesioginiais mikrobiologiniais metodais. Vandenyje ieškomi ne patys užkrečiamąsias ligas sukiantys mikrobai, o užkrečiamųjų ligų sukėlėjų indikatoriniai mikroorganizmai. Dažniausiai nustatoma žarninė lazdelė (***Escherichia coli*** arba ***E. coli***). Ji susirgimo nesukelia, bet, radus ją, laikoma, kad vanduo yra užterštas. Geriamajame vandenyje neturi būti ligas sukeliančių mikroorganizmų ir virusų.

**Žarniniai enterokokai (*Intestinal Enterococci*).** Žarniniai enterokokai vandenyje rodo, kad jis užterštas fekalijomis, o per jas keliauja įvairios ligos. Gali būti, kad žmogus ir neužsikrės, tačiau rizika egzistuoja.

**Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.** Tai iš sunkiai yrančios, netirpstančios, lengvesnės arba sunkesnės už vandenį medžiagos pagaminti gaminiai arba žaliavinė medžiaga. Jų vandenyje neturi būti.

## TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančiose lentelėse pateikiame 2017 m. gegužės 22 d., 2017 m. birželio 12 d., 2017 m. birželio 26 d., 2017 m. liepos 10 d., 2017 m. liepos 24 d., 2017 m. rugpjūčio 7 d., 2017 m. rugpjūčio 21 d., 2017 m. rugsėjo 4 d. ir 2017 m. rugsėjo 11 d. Druskininkų savivaldybėje atliktų maudyklos ir maudymviečių vandens tyrimų rezultatų suvestines.

**30 lentelė**

2017 m. gegužės 22 d. Druskininkų maudyklų ir maudymviečių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Analitė		
		Žarninių enterokokų skaičius 100 ml	E. Coli skaičius 100 ml	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius
<b>Ribinė rodiklio reikšmė</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;1000</b>	<b>0</b>
1.	Alkos II tvenkinys	0	63	Nenustatyta
2.	Avirio ežeras	0	4	Nenustatyta
3.	Baltojo Bilso ežeras	0	<4	Nenustatyta
4.	Juodojo Bilso ežeras	0	<4	Nenustatyta
5.	Giedavardžio ežeras	0	0	Nenustatyta
6.	Leipalingio tvenkinys	0	0	Nenustatyta
7.	Ilgio ežeras	0	0	Nenustatyta
8.	Latežerio ežeras	0	4	Nenustatyta
9.	Vijūnelės tvenkinys	0	<4	Nenustatyta
10.	Ašarėlio ežeras	0	<4	Nenustatyta
11.	Upelis Ratnyčia	0	220	Nenustatyta

2017 m. gegužės 22 d. tirtoje Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų ir E.Coli bakterijų koncentracijos buvo nežymios. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų taip pat nenustatyta.

**31 lentelė**

2017 m. birželio 12 d. Druskininkų savivaldybės maudyklos ir maudymviečių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Analitė		
		Žarninių enterokokų skaičius 100 ml	E. Coli skaičius 100 ml	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius
<b>Ribinė rodiklio reikšmė</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;1000</b>	<b>0</b>
1.	Alkos II tvenkinys	<4	38	Nenustatyta
2.	Avirio ežeras	6	61	Nenustatyta
3.	Baltojo Bilso ežeras	0	0	Nenustatyta
4.	Juodojo Bilso ežeras	<4	4	Nenustatyta
5.	Giedavardžio ežeras	0	0	Nenustatyta
6.	Leipalingio tvenkinys	0	0	Nenustatyta
7.	Ilgio ežeras	0	0	Nenustatyta
8.	Latežerio ežeras	0	4	Nenustatyta
9.	Vijūnelės tvenkinys	5	410	Nenustatyta
10.	Ašarėlio ežeras	0	<4	Nenustatyta
11.	Upelis Ratnyčia	32	220	Nenustatyta

2017 m. birželio 12 d. tirtoje Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų koncentracijos buvo nežymios. Žarninių lazdelių E.Coli didžiausio koncentracijos

nustatytos Ratnyčios upelyje ir Vijūnėlės tvenkinyje. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų taip pat nenustatyta.

### 32 lentelė

2017 m. birželio 26 d. Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Analitė		
		Žarninių enterokokų skaičius 100 ml	E. Coli skaičius 100 ml	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius
<b>Ribinė rodiklio reikšmė</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;1000</b>	<b>0</b>
1.	Alkos II tvenkinys	31	43	Nenustatyta
2.	Avirio ežeras	23	<4	Nenustatyta
3.	Baltojo Bilso ežeras	0	0	Nenustatyta
4.	Juodojo Bilso ežeras	0	16	Nenustatyta
5.	Giedavardžio ežeras	0	0	Nenustatyta
6.	Leipalingio tvenkinys	0	0	Nenustatyta
7.	Ilgio ežeras	<4	9	Nenustatyta
8.	Latežerio ežeras	0	0	Nenustatyta
9.	Vijūnėlės tvenkinys	11	260	Nenustatyta
10.	Ašarėlio ežeras	0	7	Nenustatyta
11.	Upelis Ratnyčia	7	31	Nenustatyta

2017 m. birželio 26 d. tirtoje Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų ir E.Coli bakterijų koncentracijos buvo nežymios. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų taip pat nenustatyta.

### 33 lentelė

2017 m. liepos 10 d. Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Analitė		
		Žarninių enterokokų skaičius 100 ml	E. Coli skaičius 100 ml	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius
<b>Ribinė rodiklio reikšmė</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;1000</b>	<b>0</b>
1.	Alkos II tvenkinys	5	<4	Nenustatyta
2.	Avirio ežeras	18	21	Nenustatyta
3.	Baltojo Bilso ežeras	4	<4	Nenustatyta
4.	Juodojo Bilso ežeras	0	0	Nenustatyta
5.	Giedavardžio ežeras	14	37	Nenustatyta
6.	Leipalingio tvenkinys	13	<4	Nenustatyta
7.	Ilgio ežeras	78	14	Nenustatyta
8.	Latežerio ežeras	0	<4	Nenustatyta
9.	Vijūnėlės tvenkinys	24	130	Nenustatyta
10.	Ašarėlio ežeras	<4	0	Nenustatyta

11	Upelis Ratnyčia	45	140	Nenustatyta
----	-----------------	----	-----	-------------

2017 m. liepos 10 d. tirtose Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų koncentracijos buvo nežymios. Žarninių lazdelių E.Coli didžiausio koncentracijos nustatytos Ratnyčios upelyje ir Vijūnelės tvenkinyje. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų taip pat nenustatyta.

### 34 lentelė

2017 m. liepos 24 d. Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Analitė		
		Žarninių enterokokų skaičius 100 ml	E. Coli skaičius 100 ml	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius
<b>Ribinė rodiklio reikšmė</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;1000</b>	<b>0</b>
1.	Alkos II tvenkinys	25	560	Nenustatyta
2.	Avirio ežeras	27	63	Nenustatyta
3.	Baltojo Bilso ežeras	4	65	Nenustatyta
4.	Juodojo Bilso ežeras	15	120	Nenustatyta
5.	Giedavardžio ežeras	4	9	Nenustatyta
6.	Leipalingio tvenkinys	14	130	Nenustatyta
7.	Ilgio ežeras	38	<4	Nenustatyta
8.	Latežerio ežeras	29	260	Nenustatyta
9.	Vijūnelės tvenkinys	18	69	Nenustatyta
10.	Ašarėlio ežeras	25	740	Nenustatyta
11.	Upelis Ratnyčia	46	150	Nenustatyta

2017 m. liepos 24 d. tirtose Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų koncentracijos buvo nežymios. Didžiausias žarninių enterokokų kiekis nustatytas Ratnyčios upelyje. Žarninių lazdelių E.Coli didžiausio koncentracijos nustatytos Ašarėlės ežere ir Alkos II tvenkinyje. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų taip pat nenustatyta.

### 35 lentelė

2017 m. rugpjūčio 7 d. Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Analitė		
		Žarninių enterokokų skaičius 100 ml	E. Coli skaičius 100 ml	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius
<b>Ribinė rodiklio reikšmė</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;1000</b>	<b>0</b>
1.	Alkos II tvenkinys	21	66	Nenustatyta

2.	Avirio ežeras	28	340	Nenustatyta
3.	Baltojo Bilso ežeras	31	250	Nenustatyta
4.	Juodojo Bilso ežeras	31	340	Nenustatyta
5.	Giedavardžio ežeras	18	180	Nenustatyta
6.	Leipalingio tvenkinys	22	200	Nenustatyta
7.	Ilgio ežeras	5	26	Nenustatyta
8.	Latežerio ežeras	28	200	Nenustatyta
9.	Vijūnėlės tvenkinys	21	300	Nenustatyta
10.	Ašarėlio ežeras	4	24	Nenustatyta
11.	Upelis Ratnyčia	26	250	Nenustatyta

2017 m. rugpjūčio 7 d. tirtose Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų koncentracijos buvo nežymios. Žarninių lazdelių E.Coli didžiausio koncentracijos nustatytos Avirio ir Juodojo Bilso ežeruose. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų taip pat nenustatyta.

### 36 lentelė

2017 m. rugpjūčio 21 d. Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Analitė		
		Žarninių enterokokų skaičius 100 ml	E. Coli skaičius 100 ml	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius
<b>Ribinė rodiklio reikšmė</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;1000</b>	<b>0</b>
1.	Alkos II tvenkinys	18	22	Nenustatyta
2.	Avirio ežeras	28	<4	Nenustatyta
3.	Baltojo Bilso ežeras	35	<4	Nenustatyta
4.	Juodojo Bilso ežeras	17	<4	Nenustatyta
5.	Giedavardžio ežeras	27	5	Nenustatyta
6.	Leipalingio tvenkinys	21	5	Nenustatyta
7.	Ilgio ežeras	29	<4	Nenustatyta
8.	Latežerio ežeras	25	5	Nenustatyta
9.	Vijūnėlės tvenkinys	17	<4	Nenustatyta
10.	Ašarėlio ežeras	38	14	Nenustatyta
11.	Upelis Ratnyčia	29	19	Nenustatyta

2017 m. rugpjūčio 21 d. tirtose Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų koncentracijos buvo nežymios. Žarninių lazdelių E.Coli didžiausio koncentracijos nustatytos Ratnyčios upelyje ir Alkos II tvenkinyje. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų taip pat nenustatyta.



## 37 lentelė

2017 m. rugsėjo 4 d. Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Analitė		
		Žarninių enterokokų skaičius 100 ml	E. Coli skaičius 100 ml	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius
<b>Ribinė rodiklio reikšmė</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;1000</b>	<b>0</b>
1.	Alkos II tvenkinys	9	12	Nenustatyta
2.	Avirio ežeras	4	74	Nenustatyta
3.	Baltojo Bilso ežeras	4	0	Nenustatyta
4.	Juodojo Bilso ežeras	13	<4	Nenustatyta
5.	Giedavardžio ežeras	<4	27	Nenustatyta
6.	Leipalingio tvenkinys	4	<4	Nenustatyta
7.	Ilgio ežeras	4	<4	Nenustatyta
8.	Latežerio ežeras	65	13	Nenustatyta
9.	Vijūnelės tvenkinys	10	120	Nenustatyta
10.	Ašarėlio ežeras	0	48	Nenustatyta
11.	Upelis Ratnyčia	96	59	Nenustatyta

2017 m. rugsėjo 4 d. tirtose Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų koncentracijos nei vienoje nustatytoje tyrimų vietoje neviršijo ribinės vertės. Daugiausiai žarninių enterokokų nustatyta Ratnyčios upelyje. Žarninių lazdelių E.Coli didžiausio koncentracijos nustatytos Avirio ežere ir Vijūnelės tvenkinyje. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų taip pat nenustatyta.

## 38 lentelė

2017 m. rugsėjo 11 d. Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Analitė		
		Žarninių enterokokų skaičius 100 ml	E. Coli skaičius 100 ml	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius
<b>Ribinė rodiklio reikšmė</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;1000</b>	<b>0</b>
1.	Alkos II tvenkinys	<4	65	Nenustatyta
2.	Avirio ežeras	<4	<4	Nenustatyta
3.	Baltojo Bilso ežeras	0	<4	Nenustatyta
4.	Juodojo Bilso ežeras	5	0	Nenustatyta
5.	Giedavardžio ežeras	<4	<4	Nenustatyta
6.	Leipalingio tvenkinys	<4	<4	Nenustatyta
7.	Ilgio ežeras	13	36	Nenustatyta
8.	Latežerio ežeras	5	4	Nenustatyta
9.	Vijūnelės tvenkinys	29	73	Nenustatyta
10.	Ašarėlio ežeras	23	83	Nenustatyta

11	Upelis Ratnyčia	12	39	Nenustatyta
----	-----------------	----	----	-------------

2017 m. rugsėjo 11 d. tirtose Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų koncentracijos buvo nežymios. Žarninių lazdelių E.Coli didžiausio koncentracijos nustatytos Ašarėlio ežere ir Vijūnėlės tvenkinyje. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų taip pat nenustatyta.

## IŠVADOS

Išnagrinėjus 2017 m. gegužės 22 d., 2017 m. birželio 12 d., 2017 m. birželio 26 d., 2017 m. liepos 10 d., 2017 m. liepos 24 d., 2017 m. rugpjūčio 7 d., 2017 m. rugpjūčio 21 d., 2017 m. rugsėjo 4 d. ir 2017 m. rugsėjo 11 d. atliktus Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių vandens kokybės monitoringo tyrimo rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas.

Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių vandens kokybės mikrobiologinių rodiklių reikšmės neviršijo Lietuvos higienos normoje HN 92:2007 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ patvirtinimo“ nustatytų maudyklų vandens kokybės mikrobiologinių rodiklių reikšmių.

Pastebėtina, jog 2017 m. gegužės 22 d., 2017 m. birželio 12 d., 2017 m. birželio 26 d., 2017 m. liepos 10 d., 2017 m. liepos 24 d., 2017 m. rugpjūčio 7 d., 2017 m. rugpjūčio 21 d., 2017 m. rugsėjo 4 d. ir 2017 m. rugsėjo 11 d. Druskininkų maudyklose ir maudymvietėse atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų neaptikta.

Apibendrinant galima teigti, kad 2017 metais Druskininkų savivaldybės maudyklų ir maudymviečių vandens kokybė mikrobiologinės taršos požiūriu buvo pakankamai gera ir šiuo metu nėra poreikio būtinoms maudyklų ir maudymviečių priežiūros priemonėms.

## LITERATŪRA

1. LST EN ISO 19458:2006/P:2008 (*LST EN ISO 19458:2006*) Vandens kokybė. Mėginių ėmimas mikrobiologinei analizei (ISO 19458:2006).
2. LST EN ISO 7899-1+Ac:2000 Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 1 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 7899-1:1998) arba LST EN ISO 7899-2:2001 Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas ir skaičiavimas. 2 dalis. Membraninio filtravimo metodas (ISO 7899-2:2000).

3. LST EN ISO 9308-1:2014 Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014).
4. Vizualinis tikrinimas. Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.

## 2.2 POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2017 m., t.y. 2017 m. gegužės 5 d. ir 2017 m. rugsėjo 29 d. Druskininkų savivaldybėje buvo atlikti požeminio vandens tyrimai. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

**Tyrimo tikslas:** surinkti išsamią informaciją apie požeminio vandens būklę bei įvertinti požeminio vandens būklės pokyčių priežastis, nustatant prevencines apsaugos ir būklės gerinimo priemones. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su požeminio vandens kokybe.

### Tyrimo uždaviniai:

1. Vykdyti požeminio vandens stebėjimus.
2. Kaupti ir analizuoti sukauptus duomenis, nustatyti ar nekinta požeminio vandens kokybė;
3. Prognozuoti pokyčių tendencijas bei galimą tam tikros veiklos įtaką požeminio vandens išteklių kokybei ir kiekybei.
4. Teikti informaciją visuomenei apie požeminio vandens būklę ir pokyčių tendencijas.
5. Parengti aplinkosaugines rekomendacijas neigiamo poveikio požeminiam vandeniui mažinimo bei būklės gerinimo priemonėms.

Druskininkų požeminio vandens monitoringo tinklo matavimo vietose (žr. 39 lent.) buvo atlikti gruntinio vandens pilnos bendrosios cheminės sudėties ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ , bendrosios ištirpusių medžiagų koncentracijos (BM), bendrojo kietumo (BK), karbonatinio kietumo (KK), permanganato indekso (PI)) tyrimai. Taip pat buvo atlikti gruntinio vandens lygio, pH, Eh, SEL ir cheminio deguonies suvartojimo ChDS koncentracijų matavimai.

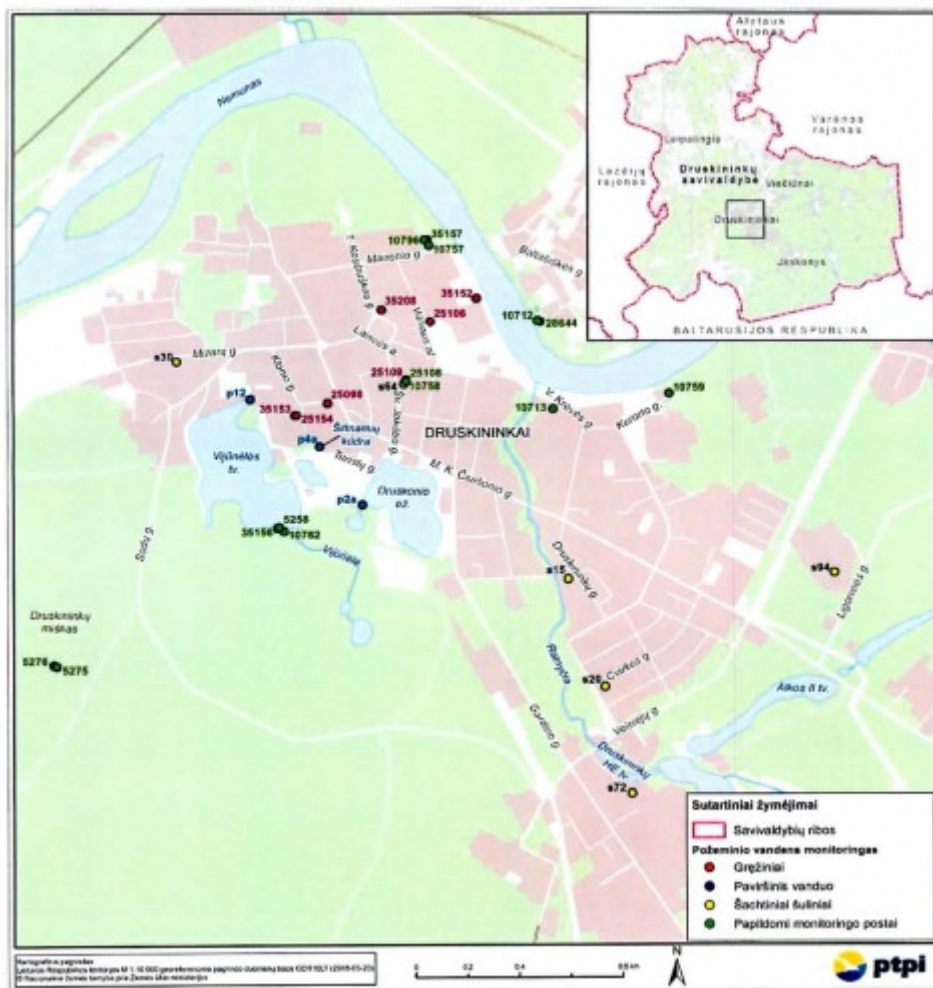
**Tyrimo objektas:** požeminio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 39 lentelėje ir 53 pav.

**39 lentelė**

Druskininkų požeminio vandens monitoringo tinklas

Eil. Nr.	Stebėjimo punkto ID	Stebėjimo punkto adresas	Koordinatės LKS-94		Stebimas vandeningasis sluoksnis
			x	y	
Pagrindiniai monitoringo punktai					
Gręžiniai					
1	35152	Senamiestis	5987210	498483	Gruntinis v.h.
2	25098	Senamiestis	5986792	497908	Gruntinis v.h.

3	25106	Senamiestis	5987117	498304	Gruntinis v.h.
4	35153	Senamiestis	5986744	497782	Gruntinis v.h.
5	35208	Senamiestis	5987164	498116	Gruntinis v.h.
6	25154	Senamiestis	5986744	497787	Tarpmoreninis v.h.
7	25109	Senamiestis	5986885	498210	Tarpmoreninis v.h.
8	s15	Druskininkų g. 15	5986091	498836	Gruntinis v.h.
9	s20	P.Cvirkos g. 1/3	5985662	498976	Gruntinis v.h.
10	s30	Mizarų g. 32	5986959	497324	Gruntinis v.h.
11	s64	Senamiestis	5986868	498202	Gruntinis v.h.
12	s72	Gardino g. 38	5985238	499079	Gruntinis v.h.
13	s94	Ligoninės g. 38	5986115	499859	Gruntinis v.h.
14	p2a	-	5986387	498041	Paviršinis vanduo
15	p4a	-	5986640	497817	Paviršinis vanduo
16	p12	-	5986808	497609	Paviršinis vanduo
17	35156	Šalia Vijūnėlės tv.	5986295	497713	Tarpmoreninis v.h.
18	35157	Senamiestis	5987443	498293	Tarpmoreninis v.h.
19	25108	-	5986881	498210	Viršutinės kreidos v.h.
20	10762	-	5986282	497739	Viršutinės kreidos v.h.
21	10796	-	5987443	498283	Viršutinės kreidos v.h.
22	10759	-	5986829	499226	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
23	10758	-	5986878	498210	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
24	10757	-	5987421	498300	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
25	10713	-	5986768	498778	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
26	28644	-	5987117	498729	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
27	5258	-	5986298	497720	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
28	5276	-	5985753	496845	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
29	10712	-	5987121	498719	Apatinio triaso v.h.
30	5275	-	5985748	496857	Apatinio triaso v.h.



53 pav. Druskininkų požeminio vandens monitoringo vietos  
(Sudaryta autorių)

**Tyrimo metodika.** Požeminio vandens mėginiai imami vadovaujantis Lietuvos standartu LST ISO 5667-11:2009 ir Lietuvos geologijos tarnybos parengtomis požeminio vandens monitoringo metodinėmis rekomendacijomis. Požeminio vandens mėginiai konservuojami, saugomi ir gabenami vadovaujantis Lietuvos standartu LST ISO 5667-3:2013.

40 lentelė

Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			Teisingumas, procentais	Glaudumas, procentais	Aptikimo riba, procentais
Vandenilio jonų koncentracija (pH)	pH vienetai	6,5-9,5	-	-	-
Savitasis elektros laidis (SEL)	$\mu\text{S cm}^{-1} 20^{\circ}\text{C}$ temperatūroje	2500	10	10	10
Nitratai ( $\text{NO}_3^{-}$ )	mg/l	50	10	10	10
Amonis ( $\text{NH}_4^{+}$ )	mg/l	0,50	10	10	10
Nitritai ( $\text{NO}_2^{-}$ )	mg/l	0,50	10	10	10
Chloridas (Cl)	mg/l	250	10	10	10

Sulfatas (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	250	10	10	10
Natris (Na)	mg/l	200	10	10	10
Benderoji geležis (Fe <sub>b</sub> )	µg/l	200	10	10	10
Permanganato indeksas (PI)	mg/l O <sub>2</sub>	5,0	10	10	10

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST ENISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
3. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
4. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 2 dalis. Automatizuotas spektrometrinis metodas.
5. LAND 39-2000. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
6. LST ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).

### TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

**pH.** Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandeniliniu rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose pH = 7, rūgščiuose – pH < 7, šarminiuose – pH >7. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO<sub>2</sub>, ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6,5 iki 8,5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6,8 – 8,5, vasarą 7,4 – 8,2.

**Oksidacijos-redukcijos potencialas (Eh).** Bet kuriame tirpale vykstančių oksidacijos ir redukcijos reakcijų parametrai priklauso nuo elektronų aktyvumo, kurį apibūdina oksidacijos ir redukcijos potencialas (ORP). ORP apibūdina medžiagos (produkto) gebą atiduoti ir prijungti elektronus. Šis dydis tarsi apibūdina tirpalo elektrinio lauko intensyvumą. ORP reikšmės matuojamos milivoltais (mV) ir gali būti teigiamos arba neigiamos. Oksidacijos ir redukcijos potencialo dydis priklauso nuo tirpale esančių oksidatorių ar reduktorių prigimties ir jų koncentracijų ir tirpalo temperatūros (Jankauskas, 2012). Neigiamą ORP reikšmę turintys tirpalai

pasizymi redukcinėmis savybėmis: kuo ji neigiamesnė, tuo tirpale daugiau laisvų elektronų ir tuo didesnė geba juos atiduoti. Tirpalai, turintys teigiamą ORP reikšmę, pasižymi oksidacinėmis savybėmis: kuo didesnis teigiamas potencialas, tuo ryškesnė jo geba atimti elektronus iš kitų medžiagų: tokias reikšmes įgyja rūgštinis vanduo, kuris yra elektronų akceptorius. Dėl šių ypatumų rūgštinis vanduo pasižymi baktericidinėmis savybėmis, tačiau vartoti jis netinka.

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

**Nitratai  $\text{NO}_3^-$  ir nitritai  $\text{NO}_2^-$ .** Nitratai  $\text{NO}_3^-$  ir nitritai  $\text{NO}_2^-$  susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto rūgštis. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitritai ( $\text{NO}_2^-$ ) yra nepastovūs komponentai, toliau oksiduojasi iki nitratų ( $\text{NO}_3^-$ ).

Nitratai ir nitritai – toksiniai elementai, kuriais užterštas vanduo neturi specifinio skonio, kvapo ar spalvos. Jie nepašalinami nei virinimu, nei buitiniiais vandens filtrais. Jiems ypač jautrūs naujagimiai. Naujagimių raudonuosiuose kraujo kūneliuose yra vadinamojo vaisiaus (fetalinio) hemoglobino, kuris lengvai jungiasi su nitritais. Kraujyje susidaro methemoglobinas. Nuo oksihemoglobino jis skiriasi tuo, kad jo trivalentė geležis nebesugeba perduoti audiniams deguonies. Organizme išsivysto vidinis deguonies badas. Dėl fermentinių sistemų nebrandumo methemoglobino toksiniam poveikiui patys jautriausi yra kūdikiai iki 3 mėnesių amžiaus. Nitritai labai pavojingi ir nėščiosioms bei žmonėms turintiems tam tikrų fermentų deficitą. Skrandyje nitritai su maisto antriniais ir tretiniais aminais sudaro kancerogeninius nitrozoaminus. Nitratai gali pereiti (redukuotis) į nitritus dviem būdais: kai geriamajame vandenyje arba adaptuotuose pieno mišiniuose kūdikiams esantys mikroorganizmai nitratų redukuoja iki nitritų. Tokie redukuojantys mikrobai gali būti kad ir E.coli. Rūgščios terpės vandenyje esantis kadmis ir cinkas dar labiau skatina nitratų redukcijos į nitritus procesą. Galimas ir endogeninis nitritų susidarymas iš nitratų. Apie 20% patekusių į burną nitratų, veikiant seilėms ir burnos mikroflorai, redukuojami iki nitritų. Redukcijos procesą toliau skatina rūgšti skrandžio turinio reakcija. Atliktas epidemiologinis tyrimas parodė, kad nėščios moterys, vartojusios geriamąjį vandenį, kuriame nitratų koncentracija viršijo 45 mg/l, turėjo apie 7 kartus didesnę riziką pagimdyti mažo svorio naujagimį, lyginant su vartojusiomis vandenį, atitinkantį higienos normas.



**Amonio jonai ( $\text{NH}_4^+$ ).** Amonio jonai – tai redukuoto azoto forma. Veikiant nitrifikuojančioms bakterijoms amonio jonai gali būti oksiduoti iki nitritų ir toliau iki nitratų. Amonio jonai ( $\text{NH}_4^+$ ) į vandenį patenka skaidantis žuvusiems augalams ir gyvūnams. Padidintas amonio kiekis gali signalizuoti apie padidintą bakteriologinį užterštumą ar puvimo procesus.

**Permanganato indeksas** parodo bendrą užterštumą organinės kilmės teršalais.

**Indikatoriniai vandens kokybės rodikliai** neturi įtakos žmogaus sveikatai, bet padidėjusi šių medžiagų koncentracija gali gerokai pakeisti vandens savybes: skonį, spalvą, kvapą, drumstumą. Indikatoriniai rodikliai – **vandenilio jonų koncentracija pH**; bendra mineralizacija, kurią charakterizuoja **savitasis elektros laidis**. Užterštumą organinėmis medžiagomis parodo **amonis, bendroji organinė anglis, permanganate indeksas**. Aliuminis, **chloridai, bendroji geležis**, manganas, **sulfatai** daro įtaką skoninėms vandens savybėms. Šie elementai ir junginiai neturi neigiamo poveikio žmogaus sveikatai, bet yra pirmasis rodiklis, perspėjantis apie galimus neigiamus pokyčius vandenyje. Vanduo yra geriausias tirpiklis, todėl normaliai gamtiniame vandenyje visada yra daugiau ar mažiau mineralinių junginių – **kalcio, magnio, natrio, geležies** ir kitų druskų. Nuo kalcio ir magnio druskų kiekio priklauso ir vandens kietumas. Kietas vanduo sveikatai nekenksmingas, bet yra nepageidautinas buitiniams prietaisams ir garo katilams. Mažėjant vandens mineralizacijai, jo skonis prastėja. Vanduo be druskų (distiliuotas) sveikatai yra netgi kenksmingas. Ir nedidelis geležies bei mangano kiekis pablogina vandens savybes. Vanduo įgauna savotišką kvapą, skonį, spalvą (nuo geležies – rudą, nuo mangano – pilką), padidėja jo drumstumas. Geležis žmogaus organizmui – labai reikalingas elementas, jis po visą organizmą išnešioja deguonį. Nors vandens geležis ir nežalinga mūsų sveikatai, dėl skonio ir netinkamumo naudoti ūkio reikalams jos kiekis geriamajame vandenyje normuojamas. Jei vandenyje yra daug geležies, reikia statyti geležies šalinimo įrenginius.

## TYRIMO REZULTATAI

Geriamojo vandens kokybė neabejotinai daro įtaką žmonių sveikatai. Lietuvoje apie 1 mln. gyventojų (daugiausia kaimuose ar priemiesčiuose) maistui vartoja vandenį iš šachtinių šulinių, daugeliui – tai vienintelis geriamojo vandens šaltinis. Didėjant antropogeninės kilmės atmosferos ir dirvožemio užterštumui, tam tikra teršalų dalis patenka į požeminius vandenis. Gruntinio vandens monitoringo duomenimis, šalyje per 40 % tirtų šachtinių šulinių vandens užteršta nitratais, iki 50 % tirtų šachtinių šulinių nustatyta mikrobinė tarša. Šulinio vandens kokybė priklauso nuo šulinio vietos parinkimo, jo įrengimo ir priežiūros. Trąšų, mėšlo, kurių nepasisavina augalai, perteklius su paviršiaus nuotekomis patenka į požeminius vandenis ir užteršia geriamojo vandens šaltinius azoto junginiais ir bakterijomis.

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2017 m. požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

**41 lentelė**

2017 m. gegužės 5 d. Druskininkuose atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje		Analitė					
		X	Y	Vandens lygis	pH	Eh, mv	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	ChDS, mg/l	Temperatūra
				-	6,5-9,5	-	2500	-	-
1	35152	5987210	498483	3	4,34	-38	1143	1,2	9,6
2	25098	5986792	497908	5	6,95	-11	530	3,0	8,4
3	25106*	5987117	498304		-	-	-	-	-
4	35153*	5986744	497782		-	-	-	-	-
5	35208	5987164	498116	-	7,47	-80	360	6,7	8,2
6	25154	5986744	497787	6	7,41	-69	306	1,4	7,8
7	25109	5986885	498210	5	7,53	-93	2970	4,0	7,6
8	s15	5986091	498836	4	7,46	30	1050	6,7	8,4
9	s20	5985662	498976	5	7,74	-129	634	7,5	9,6
10	s30	5986959	497324	7	7,81	-86	550	5,5	8,5
11	s64	5986868	498202	4	7,71	-69	707	5,3	9,4
12	s72	5985238	499079	5	7,67	-115	485	4,0	9,3
13	s94	5986115	499859	3	7,59	-86	846	3,8	8,8
14	p2a	5986387	498041	-	7,60	-87	493	7,3	11,6
15	p4a	5986640	497817	-	7,31	-67	220	3,40	10,8
16	p12	5986808	497609	-	7,47	-87	385	16,3	11,4
17	35156	5986295	497713	1	7,61	-116	370	2,4	7,4
18	35157	5987443	498293	3	7,60	-40	387	4,1	7,1
19	25108	5986881	498210	8	7,49	-41	3050	5,0	8,7
20	10762	5986282	497739	3	7,31	-10	7140	5,6	8,5
21	10796	5987443	498283	3	7,64	-56	620	2,7	8,9
22	10759*	5986829	499226		-	-	-	-	-
23	10758	5986878	498210	9	7,52	-127	2640	6,0	7,8
24	10757**	5987421	498300		-	-	-	-	-
25	10713	5986768	498778	4	7,41	-16	1430	3,30	7,2
26	28644	5987117	498729	1	7,52	-77	4890	9,8	7,3
27	5258	5986298	497720	1	8,19	-32	17080	12,5	7,3
28	5276	5985753	496845	8	7,16	-123	10600	4,6	7,4
29	10712	5987121	498719	0	5,18	-41	74400	63,1	9,2
30	5275	5985748	496857	15	7,17	-10	11200	36,6	9,4

*Pastabos: \* – matavimo vietose Nr. 3, Nr. 4, Nr. 22 vandens mėginiai nepaimti dėl vandens trūkumo gręžiniuose;*

*\* – matavimo vietoje Nr. 24 vandens mėginys nepaimtas dėl vandens čiaupas (užrūdijęs/neveikiantis).*

Druskininkų savivaldybėje 2017 m. gegužės 5 d. atlikti požeminio vandens pH tyrimai parodė, kad požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti šarminę pH terpę. Požeminio vandens pH kito nuo 4,34 iki 8,19 pH vienetų. Pastebėtina, jog dviejose (Nr. 1 ir Nr. 29) užfiksuotas žemesnis nei 6,5 pH vienetų skaičius.

Tuo pačiu tyrimo metu oksidacinis-redukcinis potencialas požeminiame vandenyje kito nuo -129 mv iki 30 mv. Pastebėtina, jog tik vienoje (Nr. 8) nustatytoje matavimo vietoje oksidacinis-redukcinis potencialas buvo teigiamas.

Tuo pačiu tyrimo metu savitasis elektros laidis požeminiame vandenyje kito nuo 220  $\mu\text{S}/\text{cm}$  iki 74400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ir net devyniuose nustatytose matavimo vietose viršijo savitajam elektros laidžiui nustatytą ribinę vertę (2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Pastebėtina, jog santykinai didžiausias savitasis elektros laidis užfiksuotas Nr. 29.

2017 m. gegužės 5 d. tirtame požeminiame vandenyje ChDS koncentracija kito nuo 1,2 mg/l iki 63,1 mg/l. Santykinai didžiausia ChDS koncentracija nustatyta Nr. 29 nustatytoje matavimo vietoje ir siekė 63,1 mg/l.

2017 m. rugsėjo 29 d. Druskininkų m. atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitės																						
		X	Y	Vandens lygis	Vandens temperatūra, °C	pH	Eh, mv	SEL, µS/cm	Cl, mg/l	SO <sub>4</sub> , mg/l	HCO <sub>3</sub> , mg/l	CO <sub>3</sub> , mg/l	NO <sub>2</sub> , mg/l	NO <sub>3</sub> , mg/l	Na, mg/l	K, mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	NH <sub>4</sub> , mg/l	BM, mg-ek./l	BK, mg-ek./l	PI, mg/l O <sub>2</sub>	Fe (b), µg/l	SPAM, mg/l	Fenoliai, mg/l	
		Ribinė rodiklio vertė		-	6,5-9,5	-	2500	250	250	-	-	0,50	50	200	-	-	-	0,50	-	-	-	5,0	-	200		
1.	35152	5987210	498483	4	13,5	5,67	-123	1510	405	1,4	< 10,0	< 0,01	< 0,010	< 0,050	32,5	4,4	73,4	10,5	4,15	531	4,53	31,2	a<0,01	-	< 0,02	
2.	25098	5986792	497908	5	15,4	7,19	-104	500	82,0	< 1	159	0,04	< 0,010	3,59	27,7	20,3	44,6	14,6	0,039	352	3,43	1,74	a<0,01	< 0,02	-	
3.	25106	5987117	498304	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.	35153	5986744	497782	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.	35208	5987164	498116	-	13	7,56	4	370	13,1	< 1	266	0,15	< 0,010	3,41	12,3	3,6	58,2	11,3	< 0,010	368	3,83	3,93	a<0,01	-	< 0,02	
6.	25154	5986744	497787	7	15,9	7,76	-129	220	1,7	< 1	156	0,14	< 0,010	3,19	2,8	1,7	42,7	6,3	< 0,010	215	2,65	1,36	a<0,01	< 0,02	< 0,02	
7.	25109	5986885	498210	6	14,8	7,78	-121	3880	1300	1,0	118	0,11	< 0,010	< 0,050	684	13,0	93,8	45,0	< 0,010	2255	8,38	3,07	0,192	< 0,02	< 0,02	
8.	s15	5986091	498836	6	14,4	7,66	-148	1040	64,2	56,1	557	0,41	< 0,010	64,2	62,5	5,6	150	24,3	< 0,010	984	9,48	3,20	0,119	-	-	
9.	s20	5985662	498976	8	15	7,94	-26	630	14,8	21,7	418	0,58	< 0,010	6,91	13,2	4,6	106	21,9	< 0,010	608	7,09	3,55	0,037	-	-	

10.	s30	5986959	497324	9	13,7	7,98	-33	550	10,8	25,9	291	0,45	< 0,010	46,0	17,6	6,3	91,4	13,5	< 0,010	503	5,67	2,60	0,017	< 0,02	-
11.	s64	5986868	498202	6	13,6	7,83	-23	717	14,1	42,5	517	0,56	< 0,010	5,49	50,0	1,3	96,8	23,6	< 0,010	751	6,77	2,69	0,069	< 0,02	< 0,02
12.	s72	5985238	499079	6	12,4	7,45	-154	424	11,3	36,4	233	0,11	< 0,010	7,48	10,6	11,2	73,3	7,9	< 0,010	391	4,31	2,44	0,148	< 0,02	-
13.	s94	5986115	499859	4	14,6	7,73	-95	945	4,4	146	543	0,47	< 0,010	8,46	9,1	3,8	216	11,6	0,026	943	11,7	2,22	0,003	-	< 0,02
14.	p2a	5986387	498041	-	16,7	7,65	-158	460	49,4	20,5	200	0,14	< 0,010	3,19	30,0	2,4	63,5	9,3	0,052	378	3,93	5,07	0,182	-	< 0,02
15.	p4a	5986640	497817	-	16,9	6,85	-9	148	2,0	2,6	88,8	0,01	< 0,010	< 0,050	1,2	5,2	27,8	2,1	2,24	132	1,56	8,49	0,049	< 0,02	-
16.	p12	5986808	497609	-	16,7	7,72	-100	323	14,9	16,1	180	0,15	0,263	3,05	12,0	1,6	58,9	6,6	< 0,010	294	3,48	6,69	0,134	< 0,02	-
17.	35156	5986295	497713	1	12,8	8,36	-119	195	16,4	< 1	101	0,37	< 0,010	< 0,050	8,4	1,8	32,5	5,9	0,193	167	2,11	2,19	a<0,01	-	-
18.	35157	5987443	498293	4	13,7	7,86	-84	300	4,2	< 1	210	0,24	< 0,010	3,01	5,8	1,6	55,0	9,9	< 0,010	290	3,56	1,81	a<0,01	-	-
19.	25108	5986881	498210	9	12,4	7,49	-88	3860	1280	< 1	115	0,06	< 0,010	< 0,050	687	13,0	90,5	40,6	< 0,010	2226	7,85	3,14	a<0,01	< 0,02	< 0,02
20.	10762	5986282	497739	5	13,3	6,71	21	8970	3230	1,0	15,0	< 0,01	< 0,010	< 0,050	1214	23,4	462	153	< 0,010	5098	35,6	5,10	0,035	-	-
21.	10796	5987443	498283	5	12,1	7,68	-181	646	88,3	< 1	228	0,17	< 0,010	2,79	11,5	2,7	93,6	15,9	0,077	443	5,98	1,96	0,064	-	-

22.	10759	5986829	499226		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.	10758	5986878	498210	9	15,3	7,52	-50	3750	1240	<1	123	0,07	<0,010	<0,050	660	13,0	93,4	43,7	<0,010	2173	8,25	3,52	0,109	-	-
24.	10757	5987421	498300		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.	10713	5986768	498778	5	14,8	7,03	-22	1810	61,5	1,2	46,1	<0,01	<0,010	<0,050	272	8,7	71,6	30,3	<0,010	1045	6,06	1,74	0,03	-	-
26.	28644	5987117	498729	1	13,9	7,01	-131	4840	1660	<1	32,8	<0,01	<0,010	<0,050	770	12,9	173	54,8	<0,010	2703	13,1	4,88	a<0,01	-	-
27.	5258	5986298	497720	1	13,1	6,46	-66	17000	6600	27,6	10,2	<0,01	<0,010	<0,050	2243	32,3	1166	301	<0,010	10380	82,9	11,6	0,144	-	-
28.	5276	5985753	496845	10	15,7	6,50	-104	14000	5400	7,7	10,8	<0,01	<0,010	<0,050	1715	30,2	1016	277	<0,010	8457	73,5	8,65	0,118	-	-
29.	10712	5987121	498719	0	14,9	5,51	10	74000	32120	2336	<10,0	<0,01	<0,010	<0,050	15840	146	3142	1190	<0,010	54774	255	26,8	0,055	-	-
30.	5275	5985748	496857	15	13,9	6,74	-115	14000	5400	<1	10,2	<0,01	<0,010	<0,050	1700	29,8	1020	276	<0,010	8436	73,6	9,41	0,032	-	-

**Druskininkų mieste 2017 m. rugsėjo 29 d. atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatai.** Vandens pH tyrimai parodė, kad požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti šarminę pH terpę. Šachtinių šulinių ir gręžinių vandens pH kito nuo 5,67 (stebėjimo vieta Nr.1, kur pH reikšmė buvo mažesnė už minimalią ribinę reikšmę) iki 8,36 pH vienetų.

Oksidacinis-redukcinis potencialas (Ev) monitoringo gręžinių ir šachtinių šulinių vandenyje kito nuo -158 mv iki 30,0 mv.

Tuo pačiu tyrimo metu savitasis elektros laidis monitoringo gręžinių ir šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 148  $\mu\text{S}/\text{cm}$  iki 74 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Tyrimo vietose Nr. 7, 19, 20, 26, 27, 28, 29, 30 savitasis elektros laidis viršijo nustatyta ribinę vertę (2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

2017 m. rugsėjo 29 d. atlikti požeminio vandens cheminės analizės tyrimai parodė, kad chlorido (Cl) koncentracija kito nuo 2,0 mg/l iki 32 120 mg/l. Nustatyta chlorido koncentracijos ribinė vertė (250 mg/l) buvo viršyta tyrimo vietose Nr. 1, 7, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30.

Sulfato koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba (< 1,0 mg/l) iki 2336 mg/l tyrimo vietoje Nr. 29, kurioje sulfato koncentracija ribinę vertę viršijo daugiau nei devynis kartus.

Hidrokarbonato ( $\text{HCO}_3$ ) koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba (< 10,0 mg/l) iki 557 mg/l. Didžiausia  $\text{HCO}_3$  koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 8.

Karbonato ( $\text{CO}_3$ ) koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba (< 0,01 mg/l) iki 0,58 mg/l. Didžiausia  $\text{CO}_3$  koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 9.

Nitritų koncentracija, didesnė nei tyrimo metodo aptikimo riba nustatyta tik vienoje tyrimo vietoje (Nr. 16).

Nitratų ( $\text{NO}_3$ ) koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba (< 0,050 mg/l) iki 64,2 mg/l, tyrimo vietoje Nr.8, kurioje nitratų koncentracija viršijo ribinę vertę (50 mg/l).

Natrio (Na) koncentracija kito nuo 1,2 mg/l iki 15 840 mg/l. Nustatyta natrio koncentracijos ribinė vertė (200 mg/l) buvo viršyta tyrimo vietose Nr. 7, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30.

Kalio (K) koncentracija kito nuo 1,3 mg/l iki 146 mg/l. Didžiausia K koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

Kalcio (Ca) koncentracija kito nuo 32,5 mg/l iki 3142 mg/l. Didžiausia Ca koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

Magnio (Mg) koncentracija kito nuo 2,1 mg/l iki 1190 mg/l. Didžiausia Mg koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

Amonio (NH<sub>4</sub>) koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba (< 0,010 mg/l) iki 4,15 mg/l. Didžiausia NH<sub>4</sub> koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 1.

Bendroji ištirpusių medžiagų (BM) koncentracija kito nuo 132 mg-ek./l iki 54 774 mg-ek./l. Didžiausia BM koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

Bendrojo kietumo (BK) koncentracija kito nuo 1,56 mg-ek./l iki 255 mg-ek./l. Didžiausia BK koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

Permanganato indeksas (PI) kito nuo 1,36 mg/l O<sub>2</sub> iki 31,2 mg/l O<sub>2</sub>. Didžiausia PI koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 1.

Bendrosios geležies (Feb) koncentracija tyrimo vietose kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba (< 0,01 µg/l) iki 0,192 µg/l. Didžiausia Feb koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 7.

SPAM ir fenolio nustatytose tyrimo vietose nebuvo aptikta.

#### 43 lentelė

2017 m. rugsėjo 29 d. Druskininkuose atliktų požeminio vandens tyrimų sunkiųjų metalų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė (µg/l)						
		X	Y	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg
DLK					10	10	-	-	100	
DLK-AKS				≤ 0,45 (1 klasė) 0,45 (2 klasė) 0,6 (3 klasė) 0,9 (4 klasė) 1,5 (5 klasė)			34	14		0,07
1	35152	5987210	498483	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
2	25098	5986792	497908	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
3	25106	5987117	498304	-	-	-	-	-	-	-
4	35153	5986744	497782	-	-	-	-	-	-	-
5	35208	5987164	498116	a<0,3	6	52	130	99	86	a<0,1
6	25154	5986744	497787	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
7	25109	5986885	498210	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
11	s64	5986868	498202	0,36	2	2	a<2	2	330	a<0,1

2017 m. rugpjūčio mėn. Druskininkų požeminiame vandenyje sunkiųjų metalų koncentracijos neviršijo DLK (DLK Cd = 1,5 µg/l; DLK Cr = 10 µg/l; Hg = 0,07 µg/l).



Didžiausios metalų koncentracijos buvo stebimos šiose stotyse: Kadmio – 0,36 µg/l Nr. 11 nustatytoje matavimo vietoje, chromo – 6 µg/l Nr. 5 nustatytoje matavimo vietoje, gyvsidabrio koncentracijos visuose matavimo vietose buvo žemesnės nei metodo aptikimo riba.

Būtina atkreipti dėmesį, jog Vario, nikelio, švine (Nr. 5 nustatytoje matavimo vietoje) ir cinko (Nr. 11 nustatytoje matavimo vietoje), koncentracijos viršijo didžiausias leistinas koncentracijas.

#### 44 lentelė

2017 m. rugsėjo 29 d. Druskininkuose atliktų požeminio vandens tyrimų ištirpusių aromatinių benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė								
		X	Y	Benzenas	Toluenas	Etil-Benzenas	p- ir m- Ksilenai	o- Ksilenas	TMB suma	Aromatinių angl. Suma	C6-C10 suma	C10-C28 suma
1	35152	5987210	498483	3,3	a<1	a<1	1,2	1	1	7,5	0,04	a<0,05
5	35208	5987164	498116	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
7	25109	5986885	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
13	s94	5986115	499859	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
19	25108	5986881	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05

2017 m. rugpjūčio mėn. Druskininkų požeminiame vandenyje ištirpusių aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių koncentracijos daugumoje matavimo vietų buvo žemesnės nei metodo aptikimo ribos.

Būtina atkreipti dėmesį, jog Nr. 1 nustatytoje matavimo vietoje buvo užfiksuotos nežymios benzeno, p- ir m-ksileno, o-ksileno, TMB sumos, aromatinių angliavandenilių sumos ir C6-C10 angliavandenilių koncentracijos.

### IŠVADOS

Apibendrinus Druskininkų rajono savivaldybėje 2017 m. atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatus galima suformuoti tokias išvadas:

1. Požeminio vandens pH kito nuo 4,34 iki 8,36 pH vienetų. Pastebėtina, jog dviejose (Nr. 1 ir Nr. 29) užfiksuotas žemesnis nei 6,5 pH vienetų skaičius.

2. Oksidacinis – redukcinis potencialas požeminiame vandenyje kito nuo -158 mv iki 30 mv. Pastebėtina, jog 4 nustatytoje matavimo vietose (Nr. 5, 8, 20, 29) oksidacinis-redukcinis potencialas buvo teigiamas.

3. Savitasis elektros laidis (SEL)požeminiame vandenyje kito nuo 148  $\mu\text{S}/\text{cm}$  iki 74 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Tyrimo vietose Nr. 7, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30 SEL viršijo nustatyta ribinę vertę (2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Didžiausia SEL reikšmė užfiksuota tyrimo vietoje Nr.29.

4. ChDS koncentracija kito nuo 1,2 mg/l iki 63,1 mg/l. Santykinai didžiausia ChDS koncentracija nustatyta Nr. 29 nustatytoje matavimo vietoje ir siekė 63,1 mg/l.

5. Požeminio vandens cheminės analizės tyrimai parodė, kad chlorido (Cl) koncentracija kito nuo 2,0 mg/l iki 32 120 mg/l. Nustatyta chlorido koncentracijos ribinė vertė (250 mg/l) buvo viršyta tyrimo vietose Nr. 1, 7, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30. Didžiausia Cl koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29 ir buvo 128 kartus didesnė už nustatytą ribinę vertę.

6. Sulfato koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba ( $< 1,0$  mg/l) iki 2336 mg/l tyrimo vietoje Nr. 29, kurioje sulfato koncentracija ribinę vertę viršijo daugiau nei devynis kartus.

7. Hidrokarbonato ( $\text{HCO}_3$ ) koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba ( $< 10,0$  mg/l) iki 557 mg/l. Didžiausia  $\text{HCO}_3$  koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 8.

8. Karbonato ( $\text{CO}_3$ ) koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba ( $< 0,01$  mg/l) iki 0,58 mg/l. Didžiausia  $\text{CO}_3$  koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 9.

9. Nitritų koncentracija, didesnė nei tyrimo metodo aptikimo riba nustatyta tik vienoje tyrimo vietoje (Nr. 16).

10. Nitratų ( $\text{NO}_3$ ) koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba ( $< 0,050$  mg/l) iki 64,2 mg/l, tyrimo vietoje Nr.8, kurioje nitratų koncentracija viršijo ribinę vertę (50 mg/l).

11. Natrio (Na) koncentracija kito nuo 1,2 mg/l iki 15 840 mg/l. Nustatyta natrio koncentracijos ribinė vertė (200 mg/l) buvo viršyta tyrimo vietose Nr. 7, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30. Didžiausia natrio koncentracija nustatytą ribinę vertę viršijo 79 kartus.

12. Kalio (K) koncentracija kito nuo 1,3 mg/l iki 146 mg/l. Didžiausia K koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

13. Kalcio (Ca) koncentracija kito nuo 32,5 mg/l iki 3142 mg/l. Didžiausia Ca koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

14. Magnio (Mg) koncentracija kito nuo 2,1 mg/l iki 1190 mg/l. Didžiausia Mg koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

15. Amonio (NH<sub>4</sub>) koncentracija kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba (< 0,010 mg/l) iki 4,15 mg/l. Didžiausia NH<sub>4</sub> koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 1.

16. Bendroji ištirpusių medžiagų (BM) koncentracija kito nuo 132 mg-ek./l iki 54 774 mg-ek./l. Didžiausia BM koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

17. Bendrojo kietumo (BK) koncentracija kito nuo 1,56 mg-ek./l iki 255 mg-ek./l. Didžiausia BK koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 29.

18. Permanganato indeksas (PI) kito nuo 1,36 mg/l O<sub>2</sub> iki 31,2 mg/l O<sub>2</sub>. Didžiausia PI koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 1.

19. Bendrosios geležies (Feb) koncentracija tyrimo vietose kito nuo mažesnės koncentracijos nei tyrimo metodo aptikimo riba (< 0,01 µg/l) iki 0,192 µg/l. Didžiausia Feb koncentracija nustatyta tyrimo vietoje Nr. 7.

SPAM ir fenolio nustatytose tyrimo vietose nebuvo aptikta.

**Labiausiai užteršta tyrimo vieta yra gręžinys Nr. 10712 (tyrimo vieta pagal programą Nr.29). Šio gręžinio vandens tyrimo parametrai 12 atvejų viršijo nustatytas ribines vertes.**

Druskininkų požeminio vandens sunkiųjų metalų tyrimų rezultatai parodė, kad kadmio (Cd) buvo aptiktas tik vienoje tyrimo vietoje (Nr. 11, gręžinys s64). Nustatyta Cd koncentracija (0,36 µg/l) pagal DLK-AKS atitiko 1 klasei. Chromo (Cr) rasta tyrimo vietose Nr. 5 ir Nr. 11. Nustatytos Cr koncentracijos neviršijo DLK. Vario (Cu), nikelio (Ni), švino (Pb) nustatytos koncentracijos buvo didesnės už DLK ir DLK-AKS tyrimo vietoje Nr. 5. Cinko (Zn) tyrimo vietose Nr. 5 ir Nr. 11, pastarojoje rasta Zn koncentracija viršijo DLK. Gyvsidabrio (Hg) nerasta.

**Labiausiai sunkiaisiais metalais užterštos tyrimo vietos Nr. 5 ir Nr. 11.**

Druskininkų požeminiame vandenyje ištirpusių aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių koncentracijos rastos tyrimo vietoje Nr. 1. Rastos koncentracijos nežymios ir neindikuoja žymesnės požeminio vandens taršos šiais teršalais.

Rekomendacijos šachtinių šulinių naudotojams:

- sutvarkyti šulinių aplinką ir pačius šulinius, kad jie atitiktų sanitarinius-higieninius reikalavimus. Ypač būtina užsandarinti rentinių sandūras ir tuo pačiu apsaugoti šulinius nuo paviršinio vandens. Tai padėtų sumažinti nitratų kiekį šulinių vandenyje.
- šulinių sanitarinėje zonoje apriboti ūkinę-gamybinę veiklą bei autotransporto parkavimą ir remontą.

periodiškai (ne rečiau kaip kartą į metus) valyti šulinius nuo susikaupusių dugno nuosėdų ir, esant galimybei, atsisakyti mažai naudojamuose šuliniuose įrengtų siurblių eksploatacijos.

## 5. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS

2017 m. gegužės trečią dekadą, 2017 m. birželio trečią dekadą ir 2017 m. liepos pirmoje pusėje Druskininkų savivaldybės teritorijoje buvo atliktos žalvarnio populiacijos stebėsenos.

Tyrimus atliko dr. Kęstutis Navickas, Audrius Norkūnas, Mindaugas Jankus.

**Monitoringo tikslas:** įvertinti žalvarnių populiacijų būklę, raidą bei antropogeninės veiklos poveikį, prognozuojant pokyčius ir siekiant užkirsti kelią rūšies išnykimui bei sudarant sąlygas išsaugojimui.

Pagrindiniai uždaviniai:

- atlikti žalvarnių apskaitas Druskininkų savivaldybės teritorijoje;
- įvertinti žalvarnių populiacijos gausumą tyrimo vietose;
- remiantis tyrimų duomenimis nustatyti galimas grėsmes žalvarnių populiacijos gausumui vadavietėse;
- pateikti sprendimo būdus grėsmėms panaikinti/sumažinti bei kompensacijos priemonės;
- informuoti visuomenę apie žalvarnių populiacijų būklę.

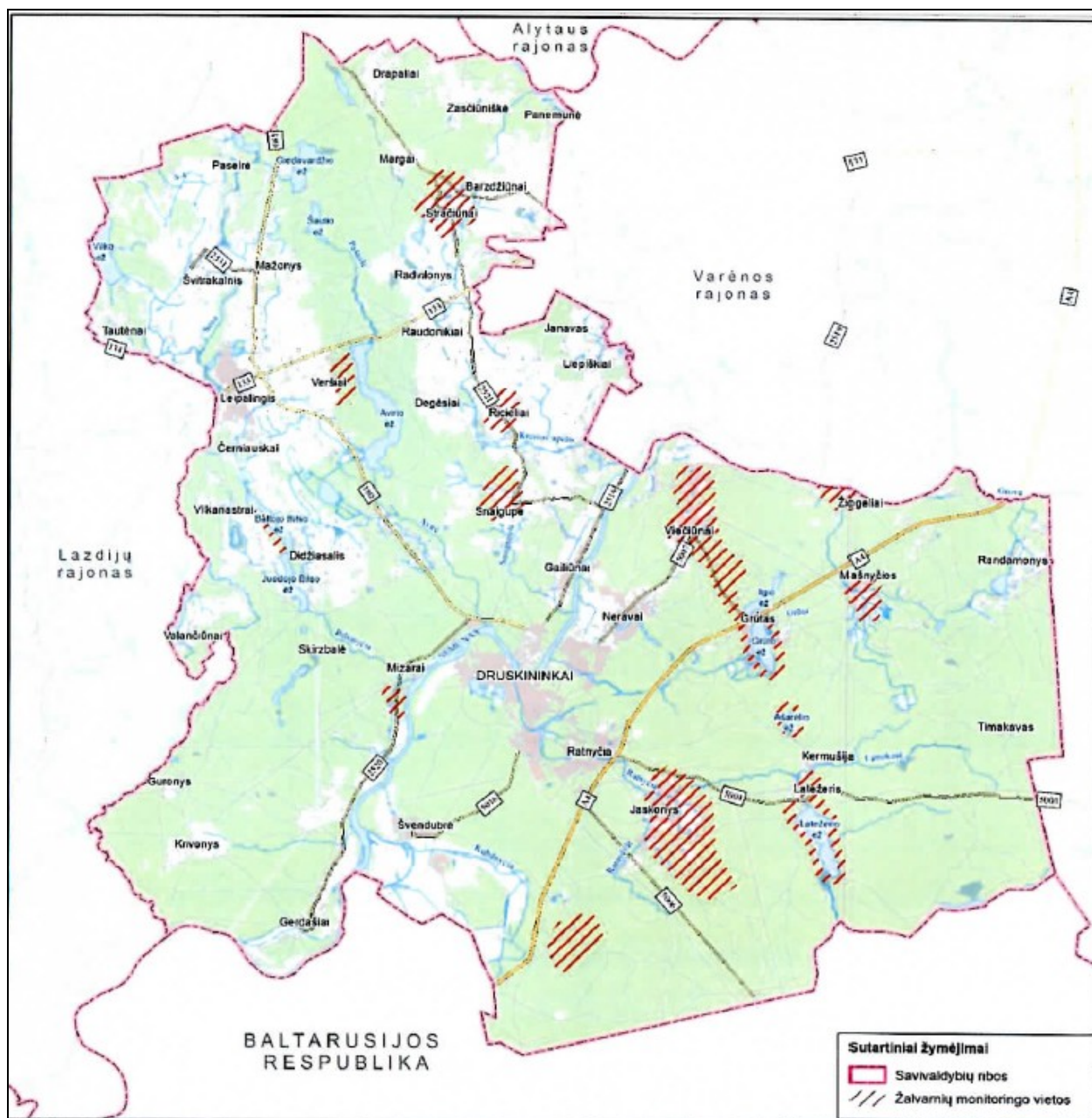
**Tyrimo objektas:** žalvarnių stebėsenos vietų sąrašas ir koordinatės pateiktos 45 lentelėje, o lokalizacijos schema 54 pav.

### 45 lentelė

Žalvarnio monitoringo vietos (apskaitų teritorijos) Druskininkų savivaldybėje

Eil. Nr.	Apskaitų teritorijos pavadinimas	Koordinatės (LKS)	
		X	Y
1.	Paseirės kaimo apylinkės	490081	6001515
2.	Sračiūnų – Brazdžiūnų kaimo apylinkės	496944	5999489
3.	Janavas – Leipiškiai kaimų apylinkės	500319	5995968
4.	Ricielių kaimo apylinkės	498260	5993982
5.	Veršių kaimo apylinkės	493952	5995012
6.	Snaigupės kaimo apylinkės	498631	5991584
7.	Vilkanastrų kaimo apylinkės	491623	5991170
8.	Mizarų kaimo apylinkės	495398	5986447
9.	Viečiūnai – Grūtas kaimų apylinkės	504118	5989458
10.	Žiogelių kaimo apylinkės	507583	5991997
11.	Mašnyčios kaimo apylinkės	508105	5989188

12.	Randamonių kaimo apylinkės	512445	5990359
13.	Ašarėlio ežero apylinkės	505982	5985712
14.	Latežerio ežero apylinkės	506441	5983214
15.	Jaskonių kaimo apylinkės	503021	5983223
16.	Raigardo miškas	500147	5979258
17.	Krivonių kaimo apylinkės	489971	5982076
18.	Guronių kaimo apylinkės	489130	5983799



54 pav. Žalvarnių monitoringo vietos Druskininkų savivaldybėje

**Tyrimo metodika.** Atliekant žalvarnių apskaitą numatytose teritorijose vadovautasi Žalvarnių stebėsenos vertinimo kriterijais, nurodytais leidinyje: Raudonikis L. ir kt., 2016. Europos Bendrijos svarbos paukščių rūšių monitoringo metodikos. Vilnius, Lietuvos ornitologų draugija, Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos.

## TYRIMO REZULTATAI

2017 m. gegužės trečią dekadą, 2017 m. birželio trečią dekadą ir 2017 m. liepos pirmoje pusėje atliktų žalvarnio apskaitų rezultatai pristatomi žemiau pateikiamose lentelėse.

### 46 lentelė

Druskininkų savivaldybės teritorijoje 2017 m. gegužės trečią dekadą atlikto žalvarnio monitoringo rezultatai

Eil. Nr.	Apskaitos teritorija	Populiacijos gausumo parametrai				
		Perinčių porų skaičius	Neperinčių porų skaičius	Pavieniai individai	Vados	Užimti uoksai/inkilai
1.	Paseirės kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
2.	Stračiūnų – Barzdžiūnų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
3.	Janavas – Liepiškiai kaimų apylinkės	0	0	0	0	0
4.	Ricelių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
5.	Veršių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
6.	Snaigupės kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
7.	Vilkanastrų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
8.	Mizarų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
9.	Viečiūnai – Grūtas kaimų apylinkės	0	0	0	0	0
10.	Žiogelių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
11.	Mašnyčios kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
12.	Randamonių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
13.	Ašarėlio ežero apylinkės	0	0	0	0	0
14.	Latežerio ežero apylinkės	0	0	0	0	0
15.	Jaskonių kaimo apylinkės	2	2	2	0	2
16.	Raigardo miškas	1	0	0	0	1
17.	Krivių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
18.	Guronių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0

2017 m. gegužės trečią dekadą atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos trys perinčių žalvarnių poros (2 Jaskonių kaimo apylinkėse ir 1 Raigardo miške). Jaskonių kaimo apylinkėse taip pat aptiktos 2 neperinčių žalvarnio poros bei 2 pavieniai individai.

### 47 lentelė

Druskininkų savivaldybės teritorijoje 2017 m. birželio trečią dekadą atlikto žalvarnio monitoringo rezultatai

Eil. Nr.	Apskaitos teritorija	Populiacijos gausumo parametrai				
		Perinčių porų skaičius	Neperinčių porų skaičius	Pavieniai individai	Vados	Užimti uoksai/inkilai
1.	Paseirės kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
2.	Stračiūnų – Barzdžiūnų	0	0	0	0	0

	kaimo apylinkės					
3.	Janavas – Liepiškiai kaimų apylinkės	0	0	0	0	0
4.	Ricielių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
5.	Veršių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
6.	Snaigupės kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
7.	Vilkanastrų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
8.	Mizarų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
9.	Viečiūnai – Grūtas kaimų apylinkės	0	0	0	0	0
10.	Žiogelių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
11.	Mašnyčios kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
12.	Randamonių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
13.	Ašarėlio ežero apylinkės	1	0	0	0	1
14.	Latežerio ežero apylinkės	0	0	0	0	0
15.	Jaskonių kaimo apylinkės	4	0	2	0	4
16.	Raigardo miškas	1	1	0	0	1
17.	Krivių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
18.	Guronių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0

2017 m. birželio trečią dekadą atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos 6 perinčių žalvarnių poros (4 Jaskonių kaimo apylinkėse ir 1 Raigardo miške, 1 Ašarėlio ežero apylinkėse). Visos poros peri Druskininkų miškų urėdijos specialiai žalvarniams išskeltuose inkiluose. Raigardo miške taip pat nustatyta 1 neperinčių žalvarnio pora. Jaskonių kaimo apylinkėse aptikti 2 pavieniai individai.

#### 48 lentelė

Druskininkų savivaldybės teritorijoje 2017 m. liepos mėnesį atlikto žalvarnio monitoringo rezultatai

Eil. Nr.	Apskaitos teritorija	Populiacijos gausumo parametrai				
		Perinčių porų skaičius	Neperinčių porų skaičius	Pavieniai individai	Vados	Užimti uokasai/inkilai
1.	Paseirės kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
2.	Stračiūnų – Barzdžiūnų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
3.	Janavas – Liepiškiai kaimų apylinkės	0	0	0	0	0
4.	Ricielių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
5.	Veršių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
6.	Snaigupės kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
7.	Vilkanastrų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
8.	Mizarų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
9.	Viečiūnai – Grūtas kaimų apylinkės	0	0	0	0	0
10.	Žiogelių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
11.	Mašnyčios kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
12.	Randamonių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
13.	Ašarėlio ežero apylinkės	1	1	0	1	1
14.	Latežerio ežero apylinkės	0	0	0	0	0
15.	Jaskonių kaimo apylinkės	4	0	0	4	4
16.	Raigardo miškas	1	0	0	1	1



17.	Krivonių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0
18.	Guronių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0

2017 m. liepos mėnesio pirmoje pusėje atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos 6 perinčių žalvarnių poros (4 Jaskonių kaimo apylinkėse, 1 Raigardo miške, 1 Ašarėlio ežero apylinkėse). Užfiksuotos tos pačios žalvarnių poros, kurios buvo pastebėtos ankstesnio stebėjimo metu. Visos poros peri Druskininkų miškų urėdijos specialiai žalvarniams iškeltuose inkiluose. Ašarėlio ežero apylinkėse nustatyta 1 neperinčių žalvarnio pora. Pavienių individų neaptikta.

Remiantis Lietuvos ornitologų draugijos duomenimis perinčių Žalvarnių gausumas sekantis:

#### 49 lentelė

##### Žalvarnių gausumas Lietuvoje ir kaimyninėse šalyse

Metai	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Druskininkų sav.	4 poros	5 poros	5 poros	7 poros	4 poros	4 poros	6 poros
Lietuvoje (iš viso)	10	-	-	-	6 poros	7 poros	9 poros
Baltarusijoje	20-50 poros						
Lenkijoje	45-56 poros						
Latvijoje	24 poros						

Žalvarnių perėjimo duomenys rodo kritišką jų populiacijos situacija Lietuvoje ir kaimyninėse šalyse. Druskininkų savivaldybėje perinčios 6 žalvarnių poros sudaro du trečdalius visos Lietuvos populiacijos. 2017 metų žalvarnių apskaitos Druskininkų savivaldybėje duomenys rodo, kad situacija stabilizavosi, perinčių žalvarnių skaičius 2 metus nemažėja. Populiacijos centras – Jaskonių kaimas su apylinkėmis (4 perinčios poros) ir Raigardo miškas (1 perinti pora) bei Ašarėlio ežero apylinkės (1 perinti pora). Prieš 2-3 metus nustojo perėti Latežerio ežero ir Grūto - Viečiūnų miškų apylinkėse.

Žalvarnių nykimo priežastys nėra aiškios – skirtingų autorių nuomonės labai įvairios ir, nors jos visiems suprantamos, visos turi svarių kontrargumentų. Keletas iš dažniausiai minimų faktorių yra žalvarnių maitinimosi buveinių praradimas veisimosi vietose, pačių veisimosi buveinių pokyčiai (brandžių medynų nykimas, pasikeitimai kaime), tinkamų perėti uoksų trūkumas, naikinimas migracijos kelyje, nepalankios sąlygos žiemavietėse, nepalankios klimatinės sąlygos veisimosi metu (klimato kaita), plėšrūnai veisimosi vietose, nelegali medžioklė ir pan. Pvz., latvių ornitologų duomenimis, 2007 metais neapsaugotuose nuo plėšrūnų inkiluose nuo kiauinių žuvo apie pusė visų žalvarnių dėčių.



**55 pav.** Žalvarnis. Aut. R. Jakaitis



**56 pav.** Žalvarnio perimvietė inkile. Aut. R. Jakaitis

## IŠVADOS

Remiantis 2017 m. gegužės ir birželio mėnesiais atliktų žalvarnio apskaitų rezultatais formuluojamos sekančios išvados:

1. 2017 m. gegužės – liepos mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose perėjo 6 žalvarnių poros;
2. Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose aptiktos 2 neperinčios žalvarnių poros;
3. Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose aptikti 2 pavieniai žalvarnių individai;
4. Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose aptikti 6 žalvarnių užimti uokasai/inkilai.

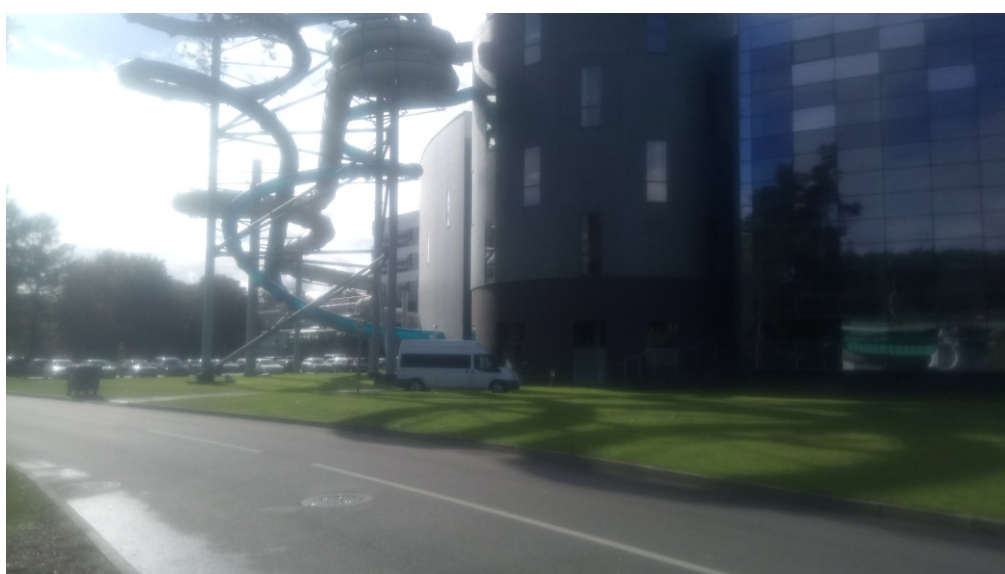
5. Žalvarnių gausumui didinti yra būtinas brandžių medynų išsaugojimas žinomose žalvarnių veisimosi vietose, plėšrūnų (ypač kiaunių) skaičiaus reguliavimas, visų kirtimų draudimas 200 metrų atstumu nuo perinčių žalvarnių uoksų/inkilų gegužės-liepos mėnesiais, iškamšų gamybos kontrolė, ekstensyvaus žemės ūkio skatinimas.
6. Būtina aktyviai kaupti informaciją apie esamas ar dar neseniai buvusias žalvarnių perėjimo, maitinimosi vietas ir ten iškelti nuo plėšrūnų specialiomis priemonėmis apsaugotus inkilus žalvarniams bei vykdyti jų užimtumo stebėseną.

#### **LITERATŪRA**

1. Europos Bendrijos svarbos paukščių rūšių monitoringo metodikos. Raudonikis L. ir kt., 2016. Vilnius, Lietuvos ornitologų draugija, Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos.

# PRIEDAI

## APLINKOS ORO (KD<sub>10</sub>, CO) TYRIMO VIETŲ FOTOFIKSACIJA



(nuotraukų autorius K. Navickas)

## GYVOSIOS GAMTOS (ŽALVARNIO) STEBĖJIMO VIETŲ FOTOFIKSACIJA







(nuotraukų autorius M. Jankus)