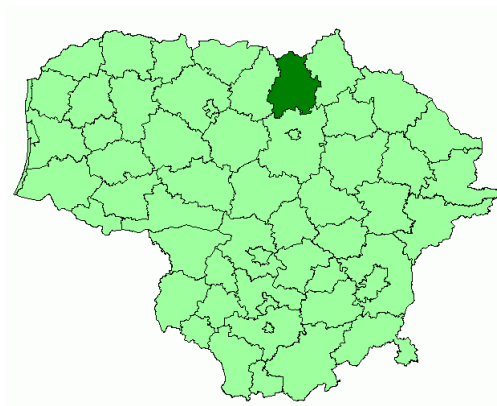


**PASVALIO RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2019 METUS**



Pasvalio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2019 m. programos įgyvendinimo konsoliduotą ataskaitą parengė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir kokybės vadybininkas Ramūnas Markauskas

Pasvalio rajono savivaldybės administracija



Pasvalio rajono
savivaldybė

Vytauto Didžiojo a. 1, LT-39143, Pasvalys

Tel.: (8 451) 54 101

Faks.: (8 451) 54 130

www.pasvalys.lt

Darnaus vystymosi institutas



Aušros al. 66 a., LT-76233 Šiauliai

Tel. (8 ~ 672) 26 226

El.p.: info@institute.lt

www.institute.lt

© Pasvalio rajono savivaldybės administracija, 2019

© Darnaus vystymosi institutas, 2019

TURINYS

I. BENDROJI DALIS.....	4
II. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS	5
III. PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS.....	28
IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS.....	59
V. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS.....	69
VI. TRIUKŠMO MONITORINGAS.....	75

I. BENDROJI DALIS

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Pasvalio rajono savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti rajono bendruomenės, specialistų, valstybinių institucijų informavimą apie Pasvalio rajono aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai sąjaučią visuomenę. Gautą informaciją naudoti grindžiant, planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkosaugos priemones. Kryptingas Pasvalio rajono savivaldybės teritorijos darnaus vystymosi stimuliavimas yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie antropogeninės taršos monitoringo komponentus (aplinkos orą, aplinkos triukšmą).

Dėl šios priežasties 2013 m. gruodžio 18 d. Pasvalio rajono savivaldybės taryba sprendimu Nr. T1-279 „Dėl Pasvalio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2014-2019 metų programos patvirtinimo“ patvirtino Pasvalio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2014-2019 metų programą, kurioje pateikiami kiekvieno aplinkos monitoringo komponento tikslai, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, remiantis 2017-06-19 d. pasirašyta Pasvalio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2014-2019 metų programos įgyvendinimo paslaugų pirkimo sutartimi Nr. ASR-354, įgyvendina Pasvalio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2019 metų programą.

Pasvalio rajono savivaldybės aplinkos informacijos integruotoje duomenų bazėje – AIIDB (<http://www.pasvaliormonitoringas.lt/>) moderniai kaupiami, nuolatos atnaujinami bei interaktyviai pateikiami visuomenei Pasvalio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo tyrimų duomenys.

II. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS

2019 m. I ir II ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti antropogeninės oro taršos tyrimai. 2019 m. I ketv. Pasvalio rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2019-03-14 iki 2019-03-28 d.

2019 m. II ketv. Pasvalio rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir o m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2019-04-02 iki 2019-04-16 d.

2019 m. III ketv. Pasvalio rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir o m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2019-09-10 iki 2019-09-24 d.

2019 m. IV ketv. Pasvalio rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir o m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2019-11-13 iki 2019-11-27 d.

Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Difuziniuose ėmikliuose sukauptų aplinkos oro teršalų laboratoriniai tyrimai atlikti akredituotoje laboratorijoje: *Gradko International Ltd.* (Europos akreditacijos organizacijai priklausančios akreditavimo įstaigos „United Kingdom Accreditation Service“ išduoto akreditacijos pažymėjimo Nr. 2187).

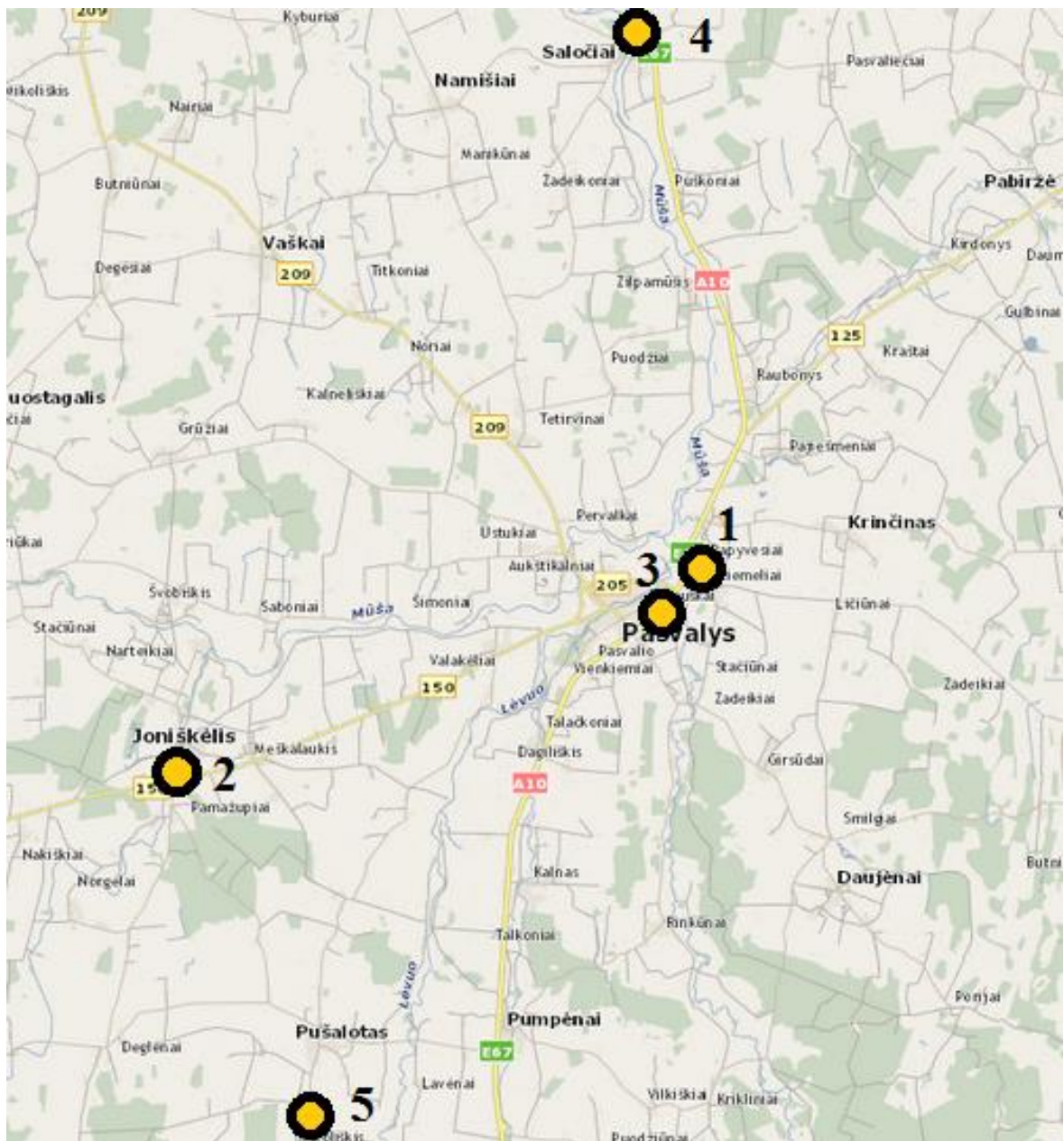
Tyrimo tikslas: gauti ir teikti sistemišką matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie dydžių (koncentracijų ore vertės, srautai į žemės paviršių ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

Tyrimo uždaviniai:

1. Kaupti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygi.
2. Nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis.
3. Vertinti aplinkos oro kokybę Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje.

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

- Azoto dioksido (NO₂), sieros dioksido (SO₂), lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų matavimai pasyviųjų sorbentų pagalba Pasvalio rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje atlikti 5 taškuose, kurių išsidėstymas pateikiamas 1 pav., o matavimo taškų koordinatės 1 lentelėje;



1 pav. Antropogeninės oro taršos matavimų vietų išsidėstymas Pasvalio rajono aplinkoje

Pasyvių sorbentų pagalba atliktų antropogeninės oro taršos matavimų vietų koordinatės Pasvalio rajono savivaldybės aplinkoje

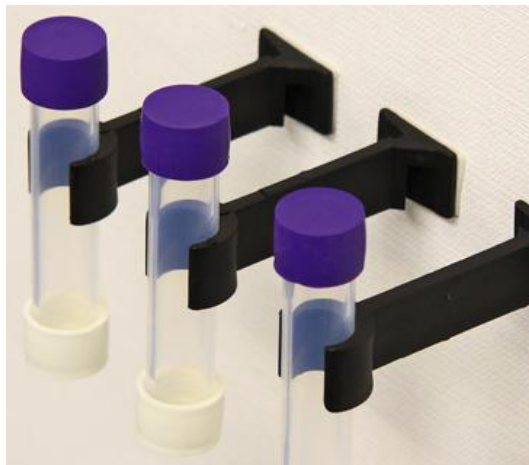
Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
		X	Y
1.	Pasvalio m., prie VŠĮ „Pasvalio ligoninė“	525347	6214957
2.	Vytauto g. 37, Joniškėlis, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos	510468	6209633
3.	Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., Pasvalio m.	525116	6213980
4.	UAB „Saerimner“ Šalnaičių padalinys, Šalnaičių k., Saločių sen., Pasvalio r. sav., LT-39421	525181	6234730
5.	ŽŪK „Mikoliškio paukštynas“, Mikoliškio k., Pušaloto sen., Pasvalio r. sav., LT-39264	514857?	6196308

Tyrimo metodika. Pasvalio rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) koncentracijų matavimams aplinkos ore naudoti pasyvūs sorbentai paruošti akredituotoje laboratorijoje Gradko International Ltd.

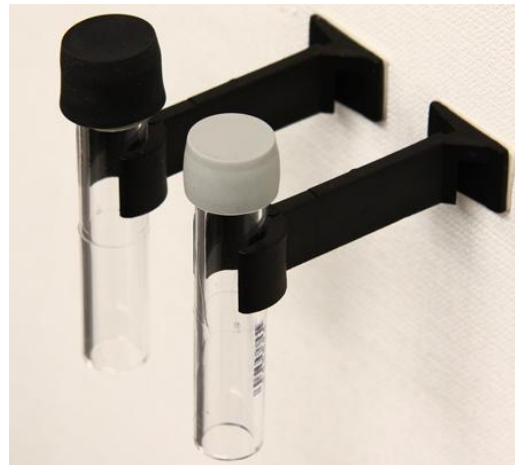
Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 2-5 pav.). Dvi savaites NO₂; SO₂, lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) ir amoniako (NH₃) 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 pašaliniams 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 pasyvius sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyvių sorbentų techninėmis charakteristikomis.



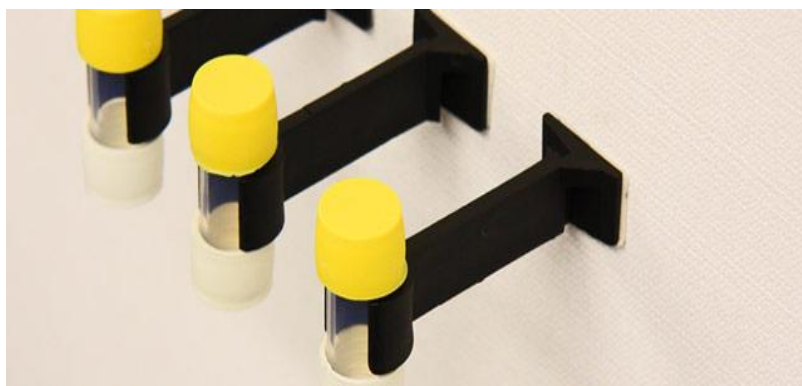
2 pav. SO₂ pasyvus sorbentas



3 pav. NO₂ pasyvus sorbentas



4 pav. LOJ pasyvus serbentas



5 pav. amoniako (NH_3) pasyvus serbentas

Pasyvių sorbentų pagalba gautos vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtose teisės aktuose.

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 6 d. įsakymo Nr. D1-279 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106-3828; 2002, Nr. 81-3499, 2010, Nr. 42-2042; Nr.70-3496);
- 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“ (Žin. 2000, Nr. 100-3185, 2007 Nr. 67-2627);
- 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) (Žin., 2001, Nr. 106-3827, 2010, Nr. 2-87; 2010, Nr.82-4364).

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“.

Pažymėtina, kad konsoliduotai lakiųjų organinių junginių (LOJ) išraiškai ir daugeliui prie LOJ priskiriamų elementų nėra iš viso nustatytų ar nustatytų ilgo laikotarpio (metų) ribinių verčių. Nežiūrint į tai benzenas yra indikatorius kitiems organiniams junginiams; jeigu benzeno koncentracija neviršija ribinių verčių, tai reiškia, kad kitų organinių junginių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai. Dėl šios priežasties pasyvių sorbentų pagalba užfiksuotos 2 savaitių tolueno, etilbenzeno, ksileno koncentracijos palygintos su trumpesnio laikotarpio (30 min., 24 val.) ribinėmis vertėmis. Akcentuotina, kad gauti rezultatai yra vertinami tik kaip orientacinio pobūdžio informacija siekiant nustatyti ar neviršijamos trumpesnio laikotarpio (30 min., 24 val.) tolueno, etilbenzeno, ksileno ribinės vertės.

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

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

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.

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Sieros dioksidas (SO₂). Tai atmosferos teršalas, susidarantis degimo (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių) procese, taip pat naftos produktų perdirbimo, 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 SO₃ (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO₃ 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 SO₂, oda sudirginama, esant didesnėms koncentracijoms, gali nudegti. Įkvėptas SO₂ suvaržo bronchus, kartu pasunkina ir padažnina kvėpavimą ir širdies ritmą. SO₂ gali paspartinti esamų kvėpavimo takų ligas. SO₂ ir kietosios dalelės veikia sinergetiškai, nes paspartina SO₂ oksidaciją į sieros rūgštį.

Įkvėpta sieros rūgštis (H₂SO₄) 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 SO₂ 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 (NO₂). Azotas (N₂) 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 (N₂) jungiasi su atmosferos deguoniu (O₂) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduojasi iki azoto dioksido (NO₂).

Azoto dioksidas ar azoto oksidai yra vieni iš svarbiausių komponentų rūgšties krituliams sudaryti. Reaguodami su vandeniu jie sudaro azoto rūgštį. Esant saulės šviesai NO_x 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_2 yra rudos spalvos, slogaus kvapo dujos. Patekęs į žmogaus organizmą, jis dirgina kvėpavimo takus ir gali sukelti sveikatos pablogėjimų esant koncentracijai ore nuo $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$. NO_2 apsunkina kvėpavimą, padidina jo dažnumą, sumažina plaučių atsparumą infekcijoms. NO_2 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 litrui 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, reaguoja 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 čiulpu 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.

Amoniakas (NH₃). Tai yra bespalvė, aštraus, nemalonaus kvapo, sprogios, degios ir toksiškos dujos. Amoniakos dujų antropogeniniai šaltiniai yra neorganinės chemijos, azotinių trąšų gamybos įmonės, gyvulininkystės įmonės, paukštynai. 64% dėl žmogaus antropogeninės veiklos išsiskiriančio amoniako tenka gyvulininkystei. Gyvulininkystės technologiniuose procesuose 37 % amoniako emisijų susidaro tvartuose, 20 % iš mėšlidžių, 38% iš skleidžiamo mėšlo, 5% ganant gyvulius. Stambaus kiaulių komplekso taršos šaltiniai per 1 val. į aplinkos orą išmeta apie 160 kg amoniako, 14,5 kg vandenilio sulfido. Amoniakos dujos stipriai dirgina kvėpavimo takų ir akių gleivines, gali jas nudeginti, sukelti kosulį, kvėpavimo sutrikimus. Apsinuodijus amoniaku peršti,

ašaroja akys, sukeliamas kosulys, čiaudulys, prasideda nosies, gerklų, bronchų gleivinės, akių junginės uždegimas. Didelės koncentracijos amoniakas sukelia balso klosčių, gerklų ir bronchų raumenų spazmus. Mirštama dėl plaučių emfizemos arba dėl kvėpavimo centro paralyžiaus. Amoniako kvapo pajutimo slenkstis yra $0,5 \text{ mg/m}^3$. Amoniakas priskiriamas vietinio ir regioninio poveikio dujoms. Patekęs į atmosferą amoniakas reaguodamas su anglies dvideginiu bei vandens garais transformuojasi į amonio karbonatą, azoto ir nitritines rūgštis, kurios sausų ir šlapių iškritų pavidalu patenka į dirvožemį, vandens telkinius. Nuo taršos pertekliaus rūgštėja dirvožemis, vandens telkiniuose nuo maistinių medžiagų pertekliaus paspartėja eutrofikacijos procesai.

METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Pasvalio rajono 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 sūkuriai - 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 Biržų MS užfiksuota vidutinė oro temperatūra ($^{\circ}\text{C}$), 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 bei teršalų kilmę galima teigti, kad Pasvalio rajono savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto išmetamosios dujos ir stambių pramoninių ūkio subjektų 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.

3 - 6 lentelėse pateiktos 2019 m. vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės.

3 lentelė

2019 m. Pasvalio rajono aplinkos oro taršos NO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
1	525347	6214957	11,42	6,71	7,59	8,55	40
2	510468	6209633	6,35	4,83	6,81	4,96	40
3	525116	6213980	15,11	5,00	9,27	7,15	40

4 lentelė

2019 m. Pasvalio rajono aplinkos oro taršos SO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
1	525347	6214957	13,02	2,67	4,58	8,83	20
2	510468	6209633	14,87	3,01	3,91	7,11	20
3	525116	6213980	12,6	5,68	4,67	8,09	20

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

5 lentelė

2019 m. Pasvalio rajono aplinkos oro taršos LOJ tyrimo rezultatų suvestinė

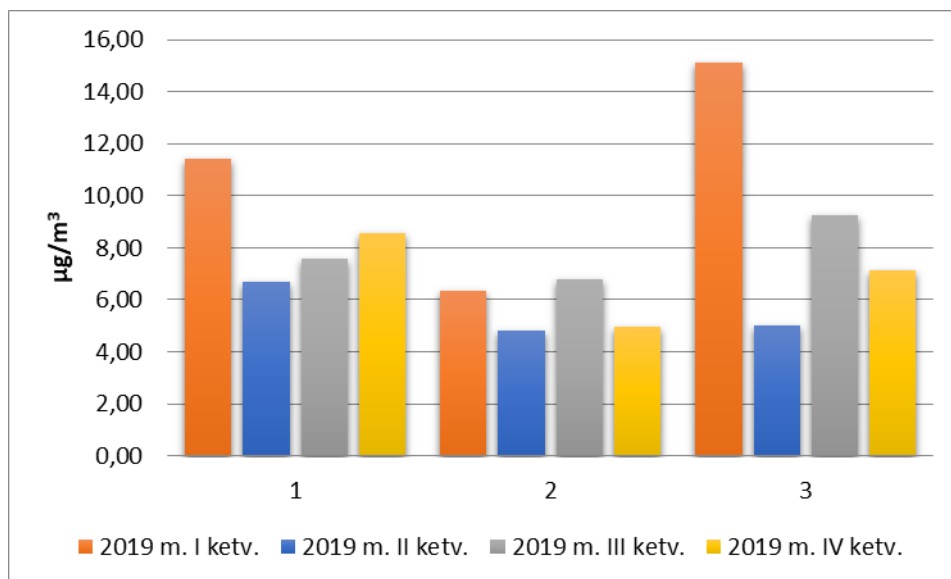
Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė	Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
1	525347	6214957	Benzenas	1,09	1,12	1,34	1,29	5
			Toluenas	0,8	0,43	0,64	1,08	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,59	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	a<0,51	1,51	0,94	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	200
2	510468	6209633	Benzenas	0,91	0,43	0,97	1,04	5
			Toluenas	a<0,43	0,55	0,55	0,91	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,61	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	a<0,51	1,64	1,28	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	200
3	525116	6213980	Benzenas	1,09	1,98	0,88	1,64	5
			Toluenas	0,71	4,86	0,55	1,33	600
			Etilbenzenas	a<0,51	1,2	0,94	1,04	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	2,81	1,77	a<0,51	200
			o-ksilenas	a<0,51	1,14	a<0,51	a<0,51	200

6 lentelė

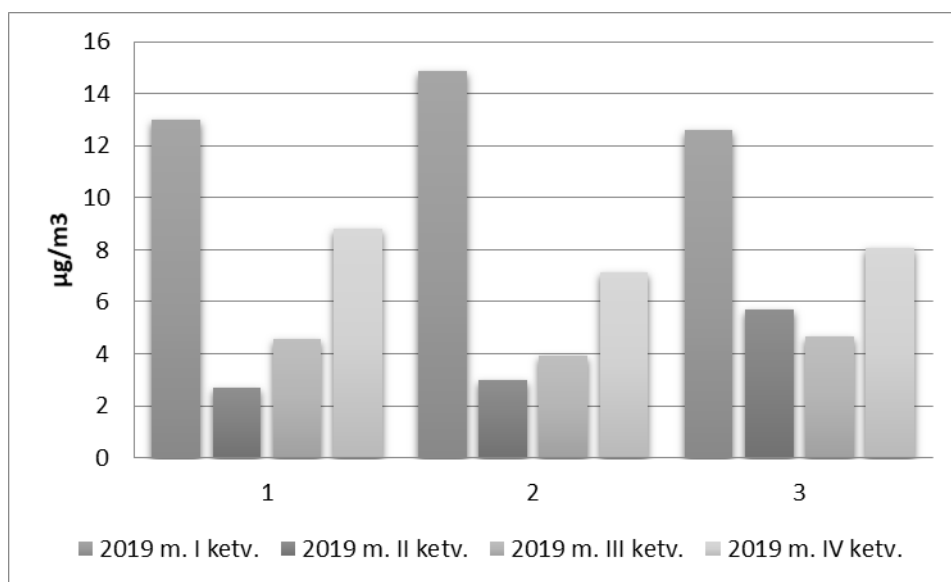
2019 m. Pasvalio rajono aplinkos oro taršos NH_3 tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.	
4	525181	6234730	19,66	26,94	29,48	14,39	40,0
5	5148571	6196308	18,27	22,37	16,97	15,81	40,0

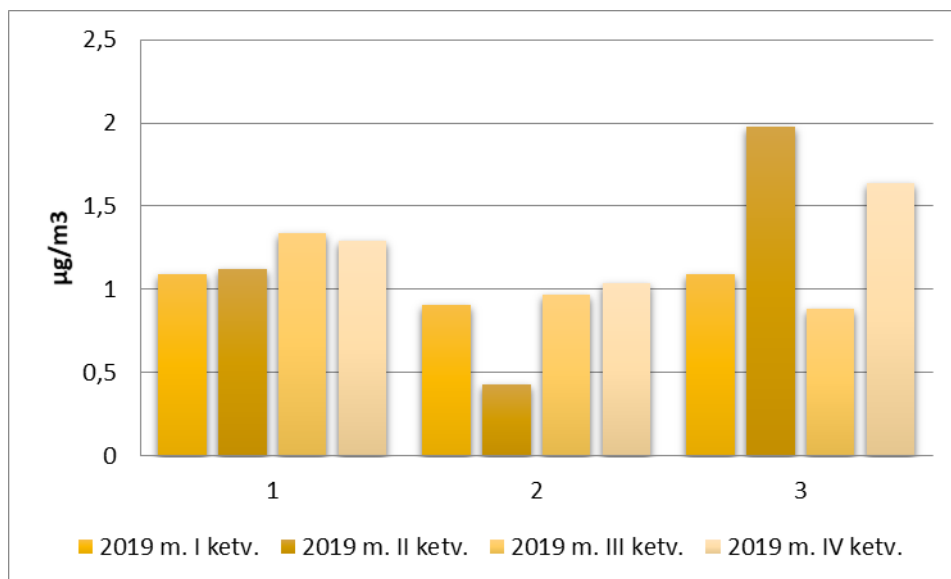
Žemiau esančiuose 6 – 13 pav. pateikiame Pasvalio rajono savivaldybėje 2019 m. atliktų aplinkos oro tiriamų analizių koncentracijų vizualizaciją.



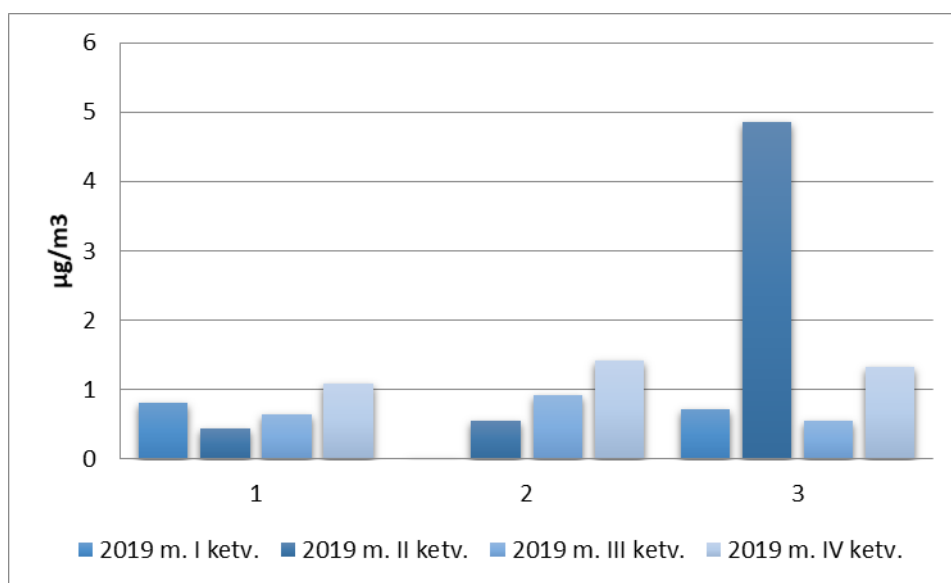
6 pav. NO₂ koncentracijų pasiskirstymai Pasvalio rajone.



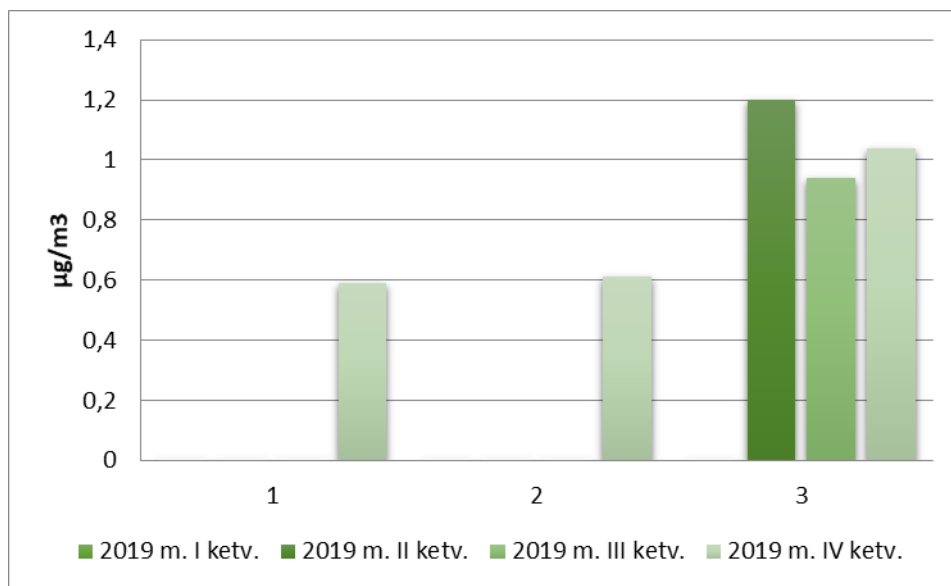
7 pav. SO₂ koncentracijų pasiskirstymai Pasvalio rajone.



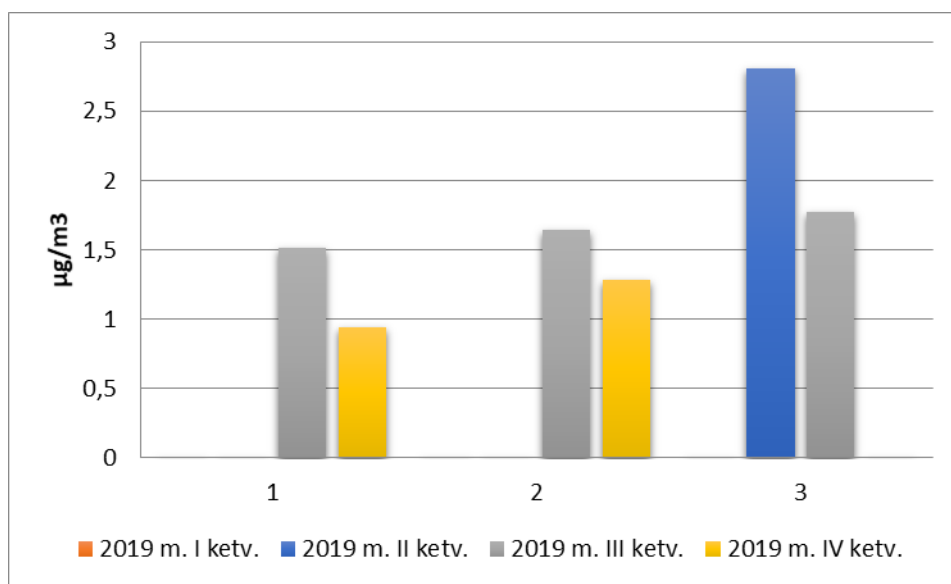
8 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymai Pasvalio rajone.



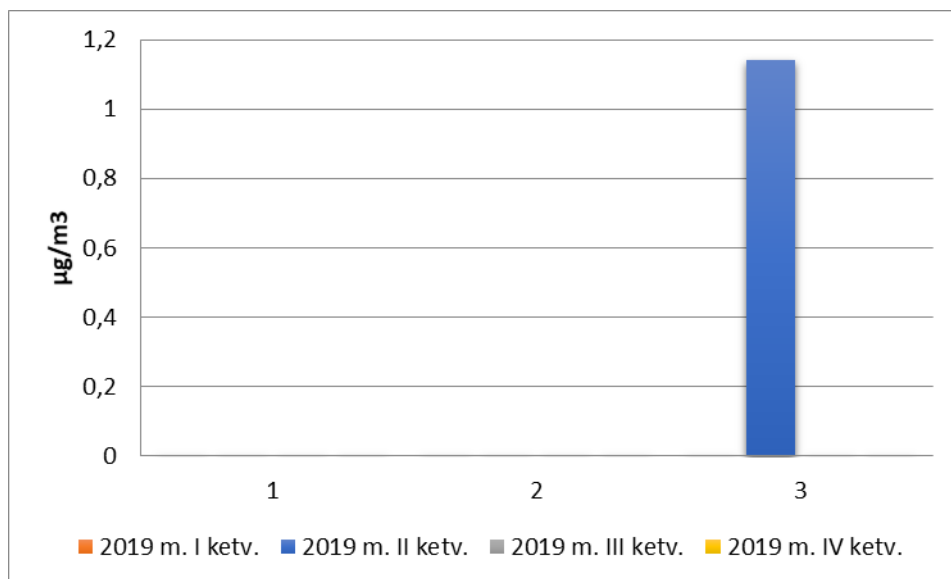
9 pav. Tolueno koncentracijų pasiskirstymai Pasvalio rajone.



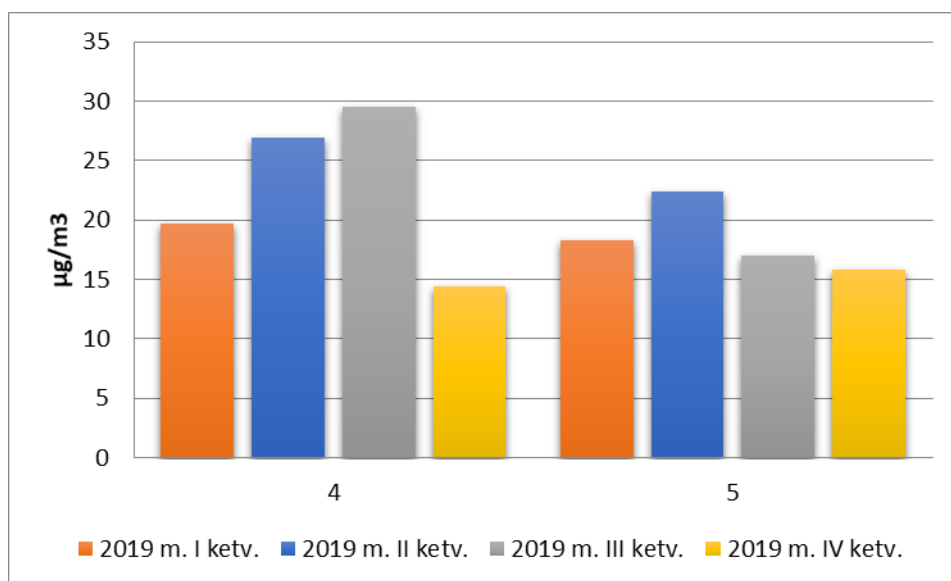
10 pav. Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymai Pasvalio rajone.



11 pav. m/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Pasvalio rajone.



12 pav. o-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Pasvalio rajone



13 pav. NH₃ koncentracijų pasiskirstymai Pasvalio rajone

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2019 m. pasyvių sorbentų būdu Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje atlikto antropogeninės oro taršos (NO₂; SO₂; lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako (NH₃) tyrimo rezultatų suvestinę matyti aiškus NO₂; SO₂; lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) ir amoniako (NH₃) koncentracijų pasiskirstymas Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje.

2019 m. I ketv. santykinai aukščiausia NO₂ koncentracija buvo užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 15,11 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia NO₂ koncentracija (6,35 µg/m³) buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje.

Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia SO₂ koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 14,87 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia SO₂ koncentracija (12,60 µg/m³) buvo užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje.

2019 m. I ketv. Pasvalio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausios benzeno koncentracijos aplinkos ore buvo užfiksuotos Pasvalio mieste prie VŠĮ „Pasvalio ligoninė“ nustatytoje matavimo vietoje ir Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kurios siekė 1,09 µg/m³. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri 0,91 µg/m³.

2019 m. I ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo a<0,43 µg/m³ iki 0,80 µg/m³. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Pasvalio mieste prie VŠĮ „Pasvalio ligoninė“ nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 0,80 µg/m³.

2019 m. I ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno koncentracijos visuose matavimo vietose buvo žemesnės nei metodų aptikimo ribos a<0,51 µg/m³.

2019 m. I ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH₃) koncentracija aplinkos ore kito nuo 18,27 µg/m³ iki 19,66 µg/m³. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota Šalia UAB „Saerimner“ numatytoje matavimo vietoje ir siekė 19,66 µg/m³.

2019 m. II ketv. santykinai aukščiausia NO₂ koncentracija buvo užfiksuota Pasvalio mieste prie VŠĮ „Pasvalio ligoninė“ nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 6,71 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia NO₂ koncentracija (4,83 µg/m³) buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje.

Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje 2019 m. II ketv. santykinai aukščiausia SO₂ koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Pasvalio mieste prie VŠĮ „Pasvalio ligoninė“ nustatytoje

matavimo vietoje, kuri siekė $6,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia SO_2 koncentracija ($4,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje.

2019 m. II ketv. Pasvalio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri buvo $0,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2019 m. II ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $4,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $4,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2019 m. II ketv. santykinai aukščiausia etilbenzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, likusiuose matavimo vietose etilbenzeno koncentracijos buvo žemesnės nei metodo aptikimo ribos $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2019 m. II ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje ir siekė $2,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2019 m. II ketv. Pasvalio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje ir siekė $1,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2019 m. II ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH_3) koncentracija aplinkos ore kito nuo $22,37 \text{ g}/\text{m}^3$ iki $26,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota Šalia UAB „Saerimner“ numatytoje matavimo vietoje ir siekė $26,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2019 m. III ketv. santykinai aukščiausia NO_2 koncentracija buvo užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $9,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia NO_2 koncentracija ($6,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje.

Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia SO₂ koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 4,67 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia SO₂ koncentracija (3,91 µg/m³) buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje.

2019 m. III ketv. Pasvalio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Pasvalio mieste prie VŠĮ „Pasvalio liginė“ nustatytoje matavimo vietoje, kurios siekė 1,34 µg/m³. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri 0,88 µg/m³.

2019 m. III ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,55 µg/m³ iki 0,91 µg/m³. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 0,91 µg/m³.

2019 m. III ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu etilbenzeno koncentracija aplinkos ore kito nuo a<0,51 µg/m³ iki 0,94 µg/m³. Didžiausia etilbenzeno koncentracija užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 0,94 µg/m³.

2019 m. III ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo 1,51 µg/m³ iki 1,77 µg/m³. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,77 µg/m³.

2019 m. III ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracijos visuose matavimo vietose buvo žemesnės nei metodų aptikimo ribos a<0,51 µg/m³.

2019 m. III ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH₃) koncentracija aplinkos ore kito nuo 16,97 µg/m³ iki 29,48 µg/m³. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota Šalia UAB „Saerimner“ numatytoje matavimo vietoje ir siekė 29,48 µg/m³.

2019 m. IV ketv. santykinai aukščiausia NO₂ koncentracija buvo užfiksuota Pasvalio mieste prie VŠĮ „Pasvalio liginė“ nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 8,55 µg/m³. Tuo tarpu,

mažiausia NO₂ koncentracija (4,96 µg/m³) buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje.

Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia SO₂ koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Pasvalio mieste prie VŠĮ „Pasvalio ligoninė“ nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 8,83 µg/m³. Tuo tarpu, mažiausia SO₂ koncentracija (7,11 µg/m³) buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje.

2019 m. IV ketv. Pasvalio rajono teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kurios siekė 1,64 µg/m³. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri 1,04 µg/m³.

2019 m. IV ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo 1,08 µg/m³ iki 1,41 µg/m³. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,41 µg/m³.

2019 m. IV ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu etilbenzeno koncentracija aplinkos ore kito nuo 0,59 µg/m³ iki 1,04 µg/m³. Didžiausia etilbenzeno koncentracija užfiksuota Pasvalio mieste Panevėžio g., Vilniaus g., Taikos g., Vyšnių g., aplinkoje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,04 µg/m³.

2019 m. IV ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo a<0,51 µg/m³ iki 1,28 µg/m³. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Joniškėlyje Vytauto g. 37, prie Gabrielės Petkevičaitės.-Bitės gimnazijos nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 1,28 µg/m³.

2019 m. IV ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracijos visuose matavimo vietose buvo žemesnės nei metodų aptikimo ribos a<0,51 µg/m³.

2019 m. IV ketv. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu amoniako (NH₃) koncentracija aplinkos ore kito nuo 14,39 µg/m³ iki 15,81 µg/m³. Didžiausia amoniako koncentracija užfiksuota Šalia ŽŪK „Mikoliškio paukštynas“ nustatytoje matavimo vietoje ir siekė 15,81 µg/m³.

IŠVADOS

Išnagrinėjus 2019 m. Pasvalio rajono teritorijoje atliktų antropogeninės oro taršos tyrimų rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje NO₂ koncentracijos aplinkos ore kito nuo 4,83 µg/m³ iki 15,11 µg/m³, SO₂ – nuo 2,67 µg/m³ iki 14,87 µg/m³, benzeno – nuo 0,43 µg/m³ iki 1,98 µg/m³, etilbenzeno – nuo a<0,51 µg/m³ iki 1,20 µg/m³, tolueno – nuo a<0,43 µg/m³ iki 4,86 µg/m³, m/p-ksileno – nuo a<0,51 µg/m³ iki 2,81 µg/m³ ir o-ksileno koncentracijos kito nuo a<0,51 µg/m³ iki 1,14 µg/m³.

Reikia atkreipti dėmesį, kad Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu nebuvo užfiksuota NO₂; SO₂ ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

Amoniakio (NH₃) koncentracijos nustatytose matavimo vietose kito nuo 14,39 µg/m³ iki 29,48 µg/m³. 2019 m. nei vienoje nustatytoje matavimo vietoje neužfiksuotas amoniako koncentracijos ribinės vertės (40 µg/m³) viršijimas.

Siūlomos oro taršos mažinimo priemonės:

- Didėjantis automobilių skaičius, transporto infrastruktūros plėtra yra pagrindinis faktorius, įtakojantis rajono aplinkos oro kokybės rodiklius. Pasvalio rajono bendrojo plano susisiekimo dalies svarbiausias tikslas yra darnios tarpusavyje sąveikaujančios susisiekimo sistemos kūrimas mažinant transporto srautų poveikį aplinkai, tolygiai vystant vietinių kelių plėtrą, tobulinant ir plėtojant transporto infrastruktūrą.
- 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.

- Diegti mažiau aplinką veikiančią ūkininkavimą ne tik ekologiniuose, bet ir tradiciniuose ūkiuose, ekologinio ūkininkavimo, natūralius ir ekologiškus produktus gaminančių, netradicinę veiklą plėtojančių ūkių veiklos skatinimas. Esamų gyvulininkystės kompleksų amoniako išmetimų į aplinkos orą mažinimu, kontroliuoti atitinkamų aplinkosaugos reikalavimų gyvulių laikymo, mėšlo ir srutų kaupimo, sandėliavimo ir įterpimo technologinio proceso laikymąsi.

LITERATŪRA

1. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė 2010. Tik faktai, 2011.
2. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė. 2011. Tik faktai, 2012 .
3. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sanni, 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“ (Žin., 2001, Nr. 106-3827).
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“ (Žin., 2007, Nr. 67-2627).
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 lakiisiais 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.

III. PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS

2019 m. gegužės 20 d. 2019 m. liepos 25 d., 2019 m. rugpjūčio 28 d. ir 2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono savivaldybėje buvo paimti paviršinio vandens mėginiai. Mėginių paėmimui vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Paviršinio vandens tyrimams pasinaudota Šiaulių municipalinės aplinkos tyrimų laboratorijos ir UAB „Vandens tyrimai“ pajėgumais.

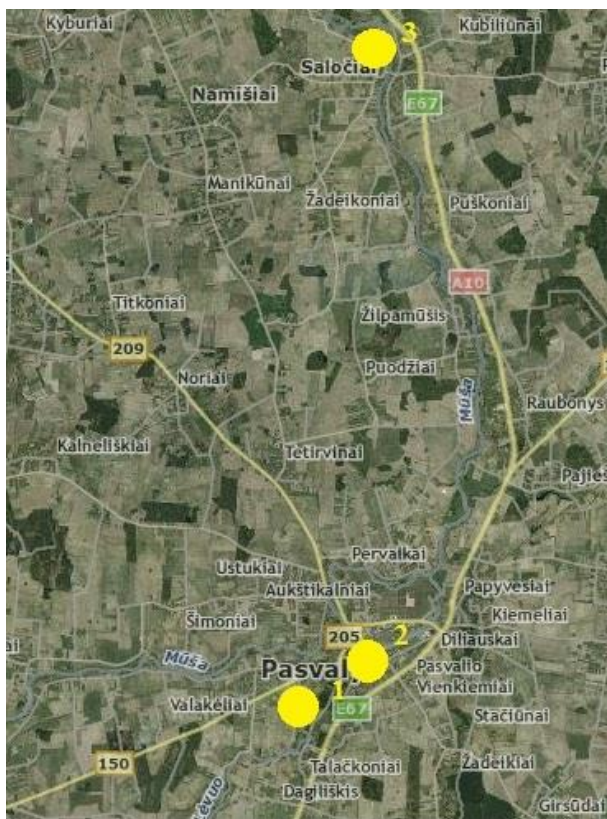
Tyrimo tikslas: ištirti paviršinių vandens telkinių būklę ir teikti informaciją, reikalingą antropogeninės taršos mažinimo bei vandens telkinių būklės gerinimo priemonių parengimui ir įgyvendinimui, įgyvendinamų vandensaugos priemonių efektyvumo įvertinimui..

Tyrimo uždaviniai:

- Paviršinių vandens telkinių fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių įvertinimas;
- Įgyvendinamų vandensaugos priemonių efektyvumo įvertinimas;
- Duomenų apie paviršinių vandens telkinių fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius kaupimas ir pateikimas visuomenei;
- Eutrofikacijos proceso eigos ir jo įtakos paviršinių vandens telkinių būklei kaupimas ir vertinimas.

Paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės:

Konkrečios paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateikiamos žemiau esančioje 14 pav. ir 7 lentelėje.



14 pav. Paviršinio vandens stebėsenos vietų lokalizacija Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje

7 lentelė

Paviršinio vandens taršos matavimų vietų koordinatės

Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Lėvuo Pasvalio mieste	525259	6214539	Upė
2.	Pasvalio miesto tvenkinys	523903	6213633	Tvenkinys
3.	Mūša	523152	6214891	Upė

Tyrimo metodika. Vandens mėginiai iš paviršinio vandens telkinio horizonto buvo imami plastiko arba steriliu stiklo indu.

Upių, kanalų, ežero ir tvenkinių būklės vertinimas atliekamas vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta LR aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-178 „Dėl aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ pakeitimo“.

Nustatant upių būklę, yra vertinamas upių ekologinis potencialas ir cheminė būklė. Upių būklė nustatoma pagal prastesnę iš jų, klasifikuojant į dvi klases: gerą arba neatitinkančią geros būklės.

Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą ($\text{NO}_3\text{-N}$), amonio azotą ($\text{NH}_4\text{-N}$), bendrąjį azotą (N_b), fosfatinį fosforą ($\text{PO}_4\text{-P}$), bendrąjį fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS_7) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O_2). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

8 lentelė

Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklius

Rodiklis	Upės tipas	Etaloninių sąlygų rodiklių vertė	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
$\text{NO}_3\text{-N}$, mg/l	1–5	0,90	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,5–10,00	>10,00
$\text{NH}_4\text{-N}$, mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
N_b , mg/l	1–5	1,40	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–2,00	>12,00
$\text{PO}_4\text{-P}$, mg/l	1–5	0,03	<0,05	0,05–0,09	0,09–0,18	0,18–0,40	>0,400
P_b , mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,14	0,14–0,23	0,23–0,47	>0,470
O_2 , mg/l	1, 3, 4, 5	9,50	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
O_2 , mg/l	2	8,50	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00

Ežerų ekologinė būklė vertinama pagal fizikinių-cheminių 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:

9 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 _b , mg/l	1, 2	1,000	<1,30	1,30–1,80	1,810–2,300	2,310–3,000	>3,00
N _b , mg/l	3	0,750	<0,90	0,90–1,20	1,210–1,600	1,610–2,000	>2,00
P _b , mg/l	1, 2	0,020	<0,04	0,04–0,06	0,061–0,090	0,0910,140	>0,140
P _b , 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).

10 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_b) ir bendrąjį fosforą (P_b). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys

priskiriamas vienai iš trijų ekologinio potencialo klasių.

11 lentelė

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	Maistingosios medžiagos	N _b , mg/l	1, 2	<1,30	1,30–1,80	1,81–2,30	2,31–3,00	>3,00
2			N _b , mg/l	3	<0,90	0,90–1,20	1,21–1,60	1,61–2,00	>2,00
3			N _b , mg/l*	1, 2, 3	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4			P _b , mg/l	1, 2	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
5			P _b , mg/l	3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
6			P _b , 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 pratakų 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“.

Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus.

Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą (NO₃-N), amonio azotą (NH₄-N), bendrąjį azotą (N_b), fosfatinį fosforą (PO₄-P), bendrąjį fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS₇) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O₂). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių.

12 lentelė

Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinio potencialo klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Vandens telkinio tipas	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes						
				Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas		
1	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	NO ₃ -N, mg/l	1–5	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00	
2			NH ₄ -N, mg/l	1–5	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50	
3			N _b , mg/l	1–5	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00	
4			PO ₄ -P, mg/l	1–5	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400	
5			P _b , mg/l	1–5	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470	
6	Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l	1–5	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00		
7			Prisotinimas deguonimi	O ₂ , mg/l	1, 3, 4, 5	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
8				O ₂ , mg/l	2	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00

Upių, kanalų, ežero ir tvenkinių paviršinio vandens cheminė būklė vertinama pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006-05-17 d. įsakyme Nr.D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ pateiktas didžiausias leidžiamas koncentracijas vandens telkinyje-priimtuve.

Prioritetinės pavojingų medžiagų bei pavojingų ir kitų kontroliuojamų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) ir ribinės koncentracijos gamtiniuose paviršinio vandens telkiniuose detalizuojamos žemiau esančioje lentelėje:

13 lentelė

Kitų Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

Medžiagos pavadinimas	DLK į nuotekų surinkimo sistemą, mg/l	DLK į gamtinę aplinką, mg/l	DLK vandens telkinyje – priimtuve, mg/l	Ribinė koncentracija į nuotekų surinkimo sistemą, mg/l	Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką, mg/l
Bendras azotas	100	30	*	50	12
Nitritai (NO ₂ -N)/NO ₂	-	0,45/1,5	*	-	0,09/0,3
Nitratai (NO ₃ -N)/NO ₃	-	23/100	*	-	9/39
Amonio jonai (NH ₄ -N)/NH ₄	-	5/6,43	*	-	2/2,57
Bendras fosforas	20	4	*	10	1,6
Fosfatai (PO ₄ -P)/PO ₄	-	-	*	-	-

Čia:

* Šių medžiagų vidutinės metinės vertės paviršiniame vandens telkinyje (skirstant pagal ekologinės būklės klases) nurodytos Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-178 (Žin., 2010, Nr. 29-1363).

Ribinė koncentracija – ribinė didžiausia apskaičiuota, išmatuota arba planuojama medžiagos koncentracija, iki kurios šios medžiagos normuoti/kontroliuoti dar nereikia.

Didžiausia leistina koncentracija (toliau – DLK) – teisės aktuose nustatyta didžiausia leidžiama tam tikro teršalo ar teršalų grupės koncentracija nuotekose, vandens telkinyje, nuosėdose ar biotoje. DLK yra bendrieji minimalūs reikalavimai nuotekų ar vandens aplinkos užterštumui ir gali būti taikomi konkrečiu atveju (DLK prilyginama leistinai koncentracijai) tik, jeigu pagal teisės aktus dėl aplinkos jautrumo, veiklos pobūdžio ar kitų specifinių aplinkybių nenustatomi griežtesni arba papildomi reikalavimai.

Įvertinus upių ir tvenkinių paviršinio vandens hidrochemines savybes, vandens telkinys priskiriamas vienai iš dviejų cheminės būklės klasių – gerai arba neatitinkančiai geros būklės. Paviršinio vandens telkinio cheminė būklė yra gera, jeigu visų pavojingų medžiagų koncentracija neviršija didžiausių leidžiamų koncentracijų. Vandens telkinio cheminė būklė yra neatitinkanti geros būklės, jeigu bent vienos pavojingos medžiagos koncentracija viršija didžiausią leidžiamą koncentraciją.

Upių ir tvenkinių paviršinio vandens cheminiai parametrai, kurių didžiausių leidžiamų koncentracijų nereglamentuoja Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006-05-17 d. įsakymas Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ vertinami pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005-12-21 d. įsakyme Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“ pateiktomis paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo priede esančiomis paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinėmis vertėmis.

14 lentelė

Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinės vertės

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė	
		Lašišiniams vandens telkiniams	Karpiniams vandens telkiniams
1.	Ištirpęs deguonis (mg/l O ₂)	≥ 9 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 6 mg/l O ₂)	≥ 7 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 4 mg/l O ₂)
2.	pH	nuo 6 iki 9 (O)	nuo 6 iki 9 (O)
5.	Fosfatai (mg/l PO ₄)	≤ 0,2	≤ 0,4
6.	Nitritai (mg/l NO ₂)	≤ 0,1	≤ 0,15
7.	Amonio jonai (mg/l NH ₄)	≤ 1	≤ 1

Čia:

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

Lašišinis ar karpinis vandens telkinys laikomas atitinkančiu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005-12-21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“ patvirtinto Aprašo reikalavimus, jei: 95 procentai iš per metus išmatuotų temperatūros, pH, BDS₇, nejonizuoto amoniako, amonio jonų, nitritų, bendrojo cinko, ištirpusio vario, chloro likučio ir fosfatų verčių neviršija Ribinių verčių. Tais atvejais, kai ėminiai imami rečiau kaip kartą per mėnesį, visos šių rodiklių išmatuotos vertės turi atitikti Ribines vertes; 50 procentų per metus išmatuotų ištirpusio deguonies verčių atitinka Ribinę vertę; suspenduotų medžiagų vidutinė metinė koncentracija atitinka Ribinę vertę; lašišinių ar karpinių vandens telkinių paviršiuje kalendorinių metų laikotarpyje nebuvo susiformavusi naftos angliavandenilių plėvelė ir nebuvo jaučiamas naftos angliavandenilių bei fenolių skonis žuvies mėsoje.

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Ištirpęs deguonis. Deguonis būtinas daugeliui vandens augalų ir gyvūnų. Gamtiniuose vandenyse ištirpusio deguonies koncentracija gali keistis nuo 0 iki 14 mg/l, priklausomai nuo metų ir paros laiko. Pavyzdžiui, deguonies koncentracija pradeda didėti ryte ir didžiausia būna po vidurdienio. Tamsoje fotosintezė nevyksta, tačiau augalai ir gyvūnai kvėpuoja naudodami deguonį, todėl mažiausia jo koncentracija būna prieš auštant. Ištirpusio deguonies koncentracija priklauso ir nuo vandens temperatūros – šaltesniame vandenyje deguonies gali ištirpti daugiau. Be to, paviršinio vandens telkinio apledėjimas mažina ištirpusio deguonies koncentraciją, todėl sumažėjus deguonies kiekiui iki kritinės koncentracijos (3 mg/l) ar pastebėjus žuvų dusimo požymius, skubiai informuoti visuomene bei organizuoti ir koordinuoti žuvų gelbėjimo nuo dusimo darbus (valyti nuo ledo sniegą, kirsti eketes, aeruoti vandenį, perkelti žuvis ir t.t.) neišnuomotinuose vandens telkiniuose, pirmenybę teikiant žuvingiausiems vandens telkiniams, į šią veiklą įtraukiant visuomenines organizacijas.

pH. Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandenilio rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose $\text{pH} = 7$, rūgščiuose – $\text{pH} < 7$, šarminiuose – $\text{pH} > 7$. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO_2 , 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.

Nitratai (NO_3) ir nitritai (NO_2). Pažymėtina, kad nitratai, NO_3^- ir nitritai, 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. Nitratai yra pavojingi žmogui ir ypač kūdikiams. Vartojant maisto mišinius, į kurių sudėti įeina vanduo su padidėjusiu nitratų kiekiu, padidėja methemoglobinemijos rizika. Ligos metu labai padidėja methemoglobino koncentracija kraujyje. Ji pasunkina deguonies pernešimą su krauju iš plaučių į audinius. Kūdikiams atsiranda dispepsinių reiškinių, dusulys, pamėlsta oda ir gleivinės. Sunkiais atvejais atsiranda traukuliai, ir kūdikis gali mirti.

Vasarą nitratų koncentracija yra mažesnė, nes vandens augalija vegetacijos periodu juos intensyviai asimiliuoja. Pasibaigus vasarai, irstant augalams ir dumbliams nitratų koncentracija vandenyje padidėja. Be to, intensyvūs rudens lietūs iš dirvos išplauna nemažai organinių ir neorganinių trąšų, sutekančių į upelius ir upes. Apskritai paėmus, daugelis Lietuvos upių ir ežerų yra smarkiai užteršti azoto (ir fosforo) junginiais, ir tai yra viena iš jų dumblių priežasčių.

Amonio azotas ($\text{NH}_4^+ \text{N}$). Amonio azotas – junginys, kuris susijungęs su deguonimi sudaro nitritus, šių oksidacinių reakcijų pagalba vyksta nitrifikacija. Toliau oksiduojantis gaunamas nitratas.

Fosfatai (PO_4). Buitiniuose ir pramoniniuose plovikliuose fosfatai yra dažniausiai vartojami kaip didžiausią dalį sudarančios sudedamosios dalys. Jų paskirtis – suminkštinti vandenį, kad plovikliai būtų veiksmingi. Paprastai vartojama fosfato rūšis yra STTP (natrio tripolifosfatas). Fosfatų naudojimas plovikliuose daugiausia rūpesčio kelia todėl, kad patekęs į vandens aplinką jis gali sukelti maistinių medžiagų perteklių, o tai, savo ruožtu, gali sukelti eutrofikaciją ir su ja susijusias problemas

Temperatūra. Temperatūra turi įtakos daugeliui vandenyje vykstančių cheminių ir biologinių procesų (deguonies ir anglies dioksido tirpimas vandenyje, fotosintezės sparta ir kt.). Ypatingai svarbi upių gyvenime 10 °C temperatūra, kai atgyja vandens gyvūnija (tai vyksta balandžio pabaigoje). Kai vanduo atšąla žemiau šios temperatūros – vėl viskas apmiršta (spalio pradžioje).

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

Kuomet šioje ataskaitoje nagrinėjami vandens telkiniai nebuvo oficialiai priskiriami nei prie karpinių nei prie lašišinių vandens telkinių, tuomet buvo panaudotos griežtesnės - lašišiniams vandens telkiniams taikomos analičių koncentracijos vertės. Išskirtiniais atvejais, vertinant paviršinio vandens tyrimo rezultatus, taikėme Lietuvos higienos normoje HN 24:2003 "Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai" nustatytas ribines analičių vertes.

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2019 m. atliktų paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

15 lentelė

2019 m. gegužės 20 d. paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg O ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	≤ 25
1.	Lėvuo Pasvalio mieste	16,3	8	8,05	0,059	4,87	0,019	0,031	0,025	10,61	3,24	1,9
2.	Pasvalio miesto tvenkinys	16,8	8	6,29	0,03	4,63	0,016	0,032	0,027	9,48	1,84	0,4
3.	Mūša	16,5	7,9	10,3	0,034	6,11	0,021	0,072	0,049	10,27	2,68	0,4

Čia: a < - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

Įvertinus 15 lentelėje pateiktas 2019 m. gegužės 20 d. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

2019 m. gegužės 20 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Lėvens upėje Pasvalio mieste buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonis kiekis (10,61 mg O₂/l), tuo tarpu Pasvalio miesto tvenkinyje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonis kiekis (9,48 mg O₂/l).

2019 m. gegužės 20 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Lėvens upėje Pasvalio mieste ir Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojami santykinai aukščiausi pH kiekiai (8 pH

vienetų), tuo tarpu, Mūšos upėje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,9 pH vienetų).

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 6,29 iki 10,30 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje, 2019 m. gegužės 20 d., buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 10,30 mg/l.

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,030 mg/l iki 0,059 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Lėvens upėje Pasvalio mieste, 2019 m. gegužės 20 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,059 mg/l.

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 4,63 mg/l iki 6,11 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje, 2019 m. gegužės 20 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 6,11 mg/l.

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,016 iki 0,021 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje, 2019 m. gegužės 20 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,021 mg/l.

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,031 mg/l iki 0,072 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,025 mg/l iki 0,049 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje, 2019 m. gegužės 20 d. buvo fiksuojamos santykinai didžiausios P bendrojo koncentracijos, kurios siekė 0,072 mg/l, o 2019 m. gegužės 20 d. Mūšos upėje buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,049 mg/l.

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 1,84 mg/IO₂ iki 3,24 mg/IO₂. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Lėvens upėje Pasvalio mieste, 2019 m. gegužės 20 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 3,24 mg/IO₂.

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 0,4 mg/l iki 1,9 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Lėvens upėje Pasvalio mieste, 2019 m. gegužės 20 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 1,9 mg/l.

16 lentelė

2019 m. liepos 25 d. paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg O ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6≤	≤ 25
2.	Pasvalio miesto tvenkinys	23,8	7,9	4,34	0,066	3,81	0,034	0,084	0,051	9,91	2,94	3

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

2019 m. liepos 25 d. nagrinėjamame Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas ištirpusio deguonies kiekis (9,91 mg O₂/l).

2019 m. liepos 25 d. Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas pH kiekis (7,9 pH vienetų).

2019 m. liepos 25 d. Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas N bendrojo kiekis (4,34 mg/l).

2019 m. liepos 25 d. Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas amonio azoto kiekis (0,066 mg/l).

2019 m. liepos 25 d. Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas nitrato azoto kiekis (3,81 mg/l).

2019 m. liepos 25 d. Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas nitrito azoto kiekis (0,034 mg/l).

2019 m. liepos 25 d. Pasvalio miesto tvenkinyje P bendrojo koncentracija siekė 0,084 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija siekė 0,051 mg/l.

2019 m. liepos 25 d. Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas BDS₇ kiekis (2,94 mg/l).

2019 m. liepos 25 d. Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas suspenduotų medžiagų kiekis (3 mg/l).

17 lentelė

2019 m. rugpjūčio 28 d. paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatura	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg O ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6 ≤	≤ 25
1.	Lėvuo Pasvalio mieste	22,9	8	2,68	0,061	3,94	0,033	0,042	0,024	9,58	3,61	9
2.	Pasvalio miesto tvenkinys	22,4	7,9	4,91	0,058	4,05	0,041	0,034	0,022	10,08	5,22	4
3.	Mūša	23,1	7,9	6,99	0,079	5,25	0,015	0,039	0,018	9,82	3,18	6

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

2019 m. rugpjūčio 28 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (10,08 mg O₂/l), tuo tarpu Lėvens upėje Pasvalio mieste tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (9,58 mg O₂/l).

2019 m. rugpjūčio 28 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Lėvens upėje Pasvalio mieste buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias pH kiekis (8,0 pH vienetų), tuo tarpu, Mūšos upėje ir Pasvalio miesto tvenkinyje tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias pH kiekis (7,9 pH vienetų).

2019 m. rugpjūčio 28 d. Pasvalio rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 2,68 iki 6,99 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje, buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 6,99 mg/l.

2019 m. rugpjūčio 28 d. Pasvalio rajono telkiniuose Amonio azoto koncentracija kito nuo 0,058 iki 0,079 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje, buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,079 mg/l.

2019 m. rugpjūčio 28 d. Pasvalio rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 3,94 iki 5,25 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje, 2019 m. rugpjūčio 28 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 5,25 mg/l.

2019 m. rugpjūčio 28 d. Pasvalio rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,015 iki 0,041 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Pasvalio miesto tvenkinyje, 2019 m. rugpjūčio 28 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,041 mg/l.

2019 m. rugpjūčio 28 d. Pasvalio rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,034 iki 0,042 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,018 iki 0,024 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Lėvens upėje Pasvalio mieste, 2019 m. rugpjūčio 28 d. buvo fiksuojamos santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,042 mg/l, o 2019 m. rugpjūčio 28 d. Lėvens upėje Pasvalio mieste buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,024 mg/l.

2019 m. rugpjūčio 28 d. Pasvalio rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 3,18 mg/IO₂ iki 5,22 mg/IO₂. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Pasvalio miesto tvenkinyje, 2019 m. rugpjūčio 28 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 5,22 mg/IO₂.

2019 m. rugpjūčio 28 d. Pasvalio rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 4 iki 9 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Lėvens upėje Pasvalio mieste, 2019 m. rugpjūčio 28 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 9 mg/l.

2019 m. lapkričio 13 d. paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Analitė									BDS ₇	Suspenduotos medžiagos
		Vandens temperatūra	pH	N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratinis azotas (NO ₃ -N)	Nitritinis azotas (NO ₂ -N)	P bendras	Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis		
		°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg O ₂ /l		
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<3	<0,26	<10,19	-	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30	
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	-	<1,8	-	-	-	<0,06	-	-		
	Kanalo geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<3,00	<0,26	<10,19		<0,14	<0,28	>7,5		
	Ribinė vertė, mg/l	-	nuo 6 iki 9	-	>2,57	-	>0,30	-	>0,4	7≥	6≤	≤ 25
1.	Lėvuo Pasvalio mieste	7,1	7,9	2,91	0,081	4,59	0,042	0,038	0,033	10,54	2,86	2
2.	Pasvalio miesto tvenkinys	7,4	7,9	3,27	0,105	5,11	0,039	0,046	0,031	11,63	3,58	5
3.	Mūša	8,2	8	2,69	0,094	3,79	0,024	0,061	0,025	11,06	4,42	3

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos

2019 m. lapkričio 13 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Pasvalio miesto tvenkinyje buvo fiksuojamas santykinai aukščiausias ištirpusio deguonies kiekis (11,63 mg O₂/l), tuo tarpu Lėvens upėje Pasvalio mieste tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausias ištirpusio deguonies kiekis (10,54 mg O₂/l).

2019 m. lapkričio 13 d. iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje buvo fiksuojami santykinai aukščiausi pH kiekiai (8,0 pH vienetų), tuo tarpu, Lėvens upėje Pasvalio mieste ir Mūšos upėje, tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu buvo fiksuojamas santykinai mažiausi pH kiekiai (7,9 pH vienetų).

2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono telkiniuose N bendrojo koncentracija kito nuo 2,69 iki 3,27 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Pasvalio miesto tvenkinyje, buvo fiksuojama santykinai didžiausia N bendrojo koncentracija, kuri siekė 3,27 mg/l.

2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono telkiniuose amonio azoto koncentracija kito nuo 0,081 iki 0,105 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Pasvalio miesto tvenkinyje, 2019 m. lapkričio 13 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija, kuri siekė 0,105 mg/l.

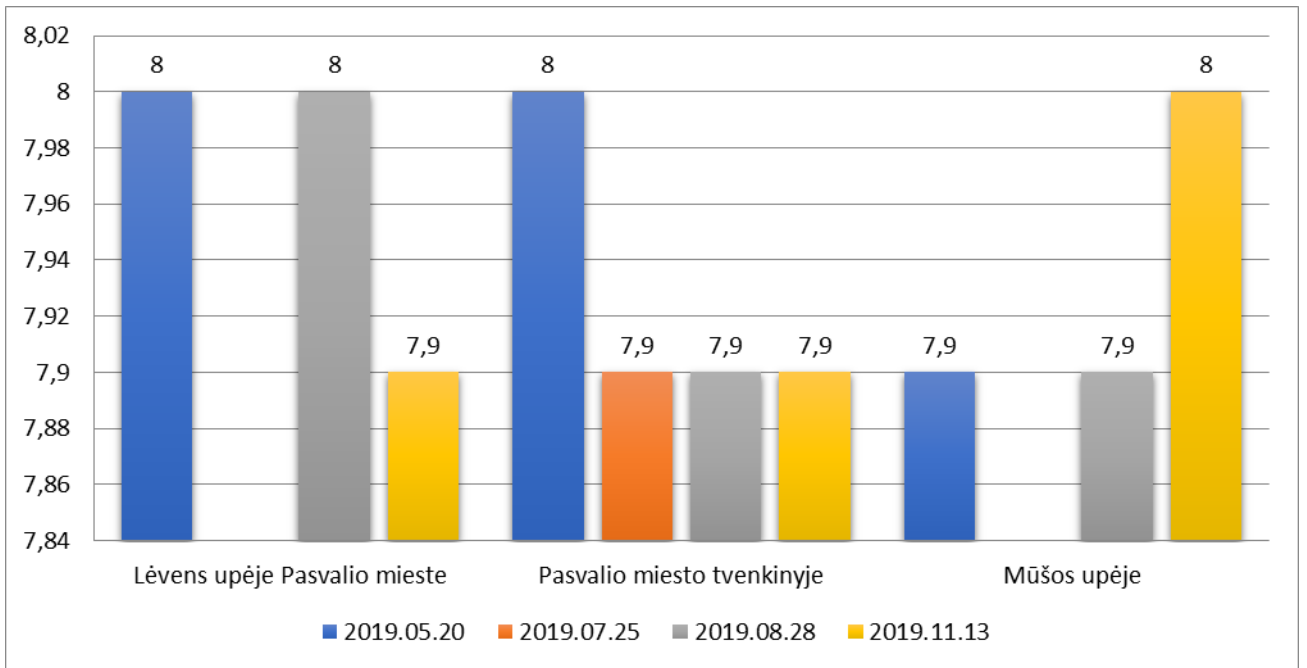
2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono telkiniuose nitratų azoto koncentracija kito nuo 3,79 iki 5,11 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Pasvalio miesto tvenkinyje, 2019 m. lapkričio 13 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitratų azoto koncentracija, kuri siekė 5,11 mg/l.

2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono telkiniuose nitritų azoto koncentracija kito nuo 0,024 iki 0,042 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Lėvens upėje Pasvalio mieste, 2019 m. lapkričio 13 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia nitritų azoto koncentracija, kuri siekė 0,042 mg/l.

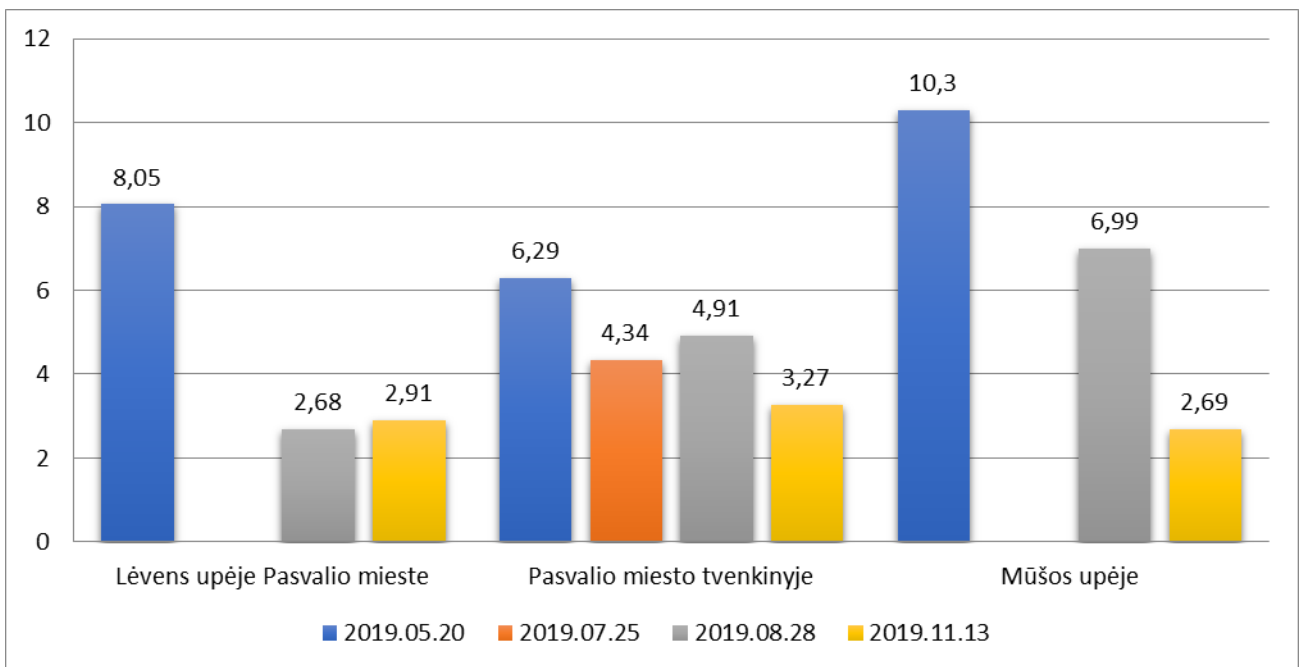
2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono telkiniuose P bendrojo koncentracija kito nuo 0,038 iki 0,061 mg/l o fosfatų fosforo koncentracija kito nuo 0,025 iki 0,033 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje, 2019 m. lapkričio 13 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia P bendrojo koncentracija, kuri siekė 0,061 mg/l, o 2019 m. lapkričio 13 d. Lėvens upėje Pasvalio mieste buvo užfiksuota santykinai didžiausia fosfatų fosforo koncentracija – 0,033 mg/l.

2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono telkiniuose BDS₇ koncentracija kito nuo 2,86 mg/IO₂ iki 4,42 mg/IO₂. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Mūšos upėje, buvo fiksuojama santykinai didžiausia BDS₇ koncentracija, kuri siekė 4,42 mg/IO₂.

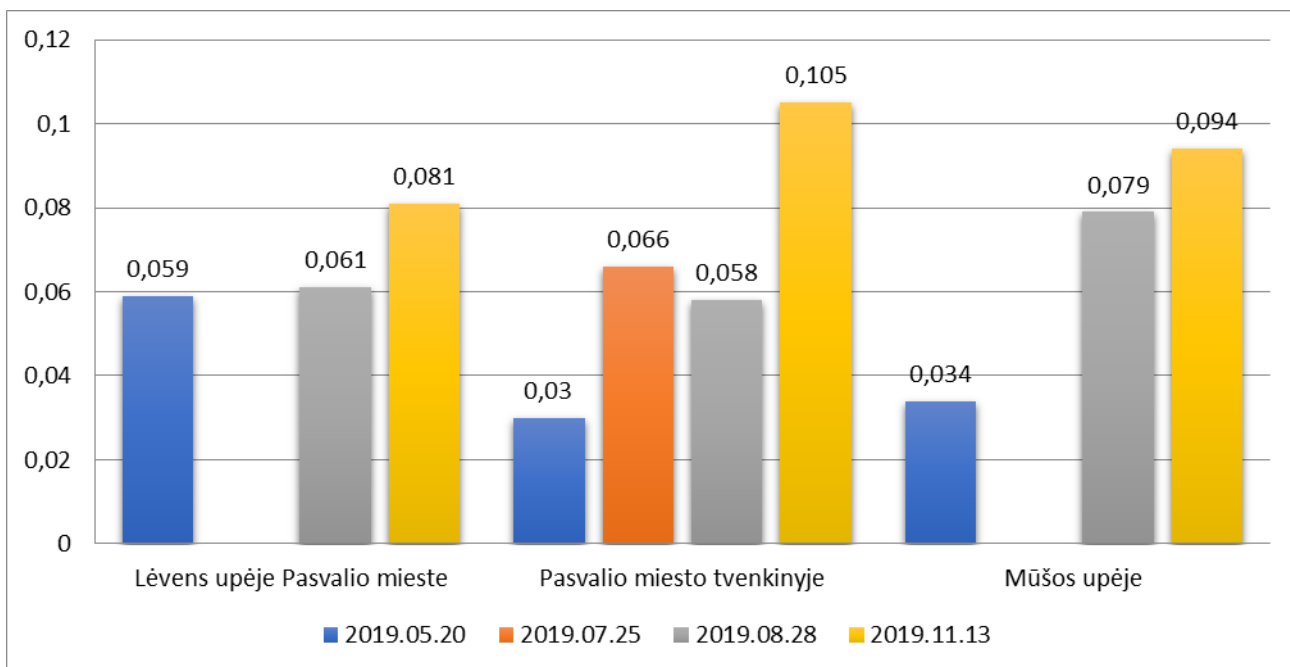
2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono telkiniuose suspenduotų medžiagų koncentracija kito nuo 2 iki 5 mg/l. Pasvalio rajone iš visų nagrinėjamų paviršinių vandens telkinių Pasvalio miesto tvenkinyje, 2019 m. lapkričio 13 d. buvo fiksuojama santykinai didžiausia suspenduotų medžiagų koncentracija, kuri siekė 5 mg/l.



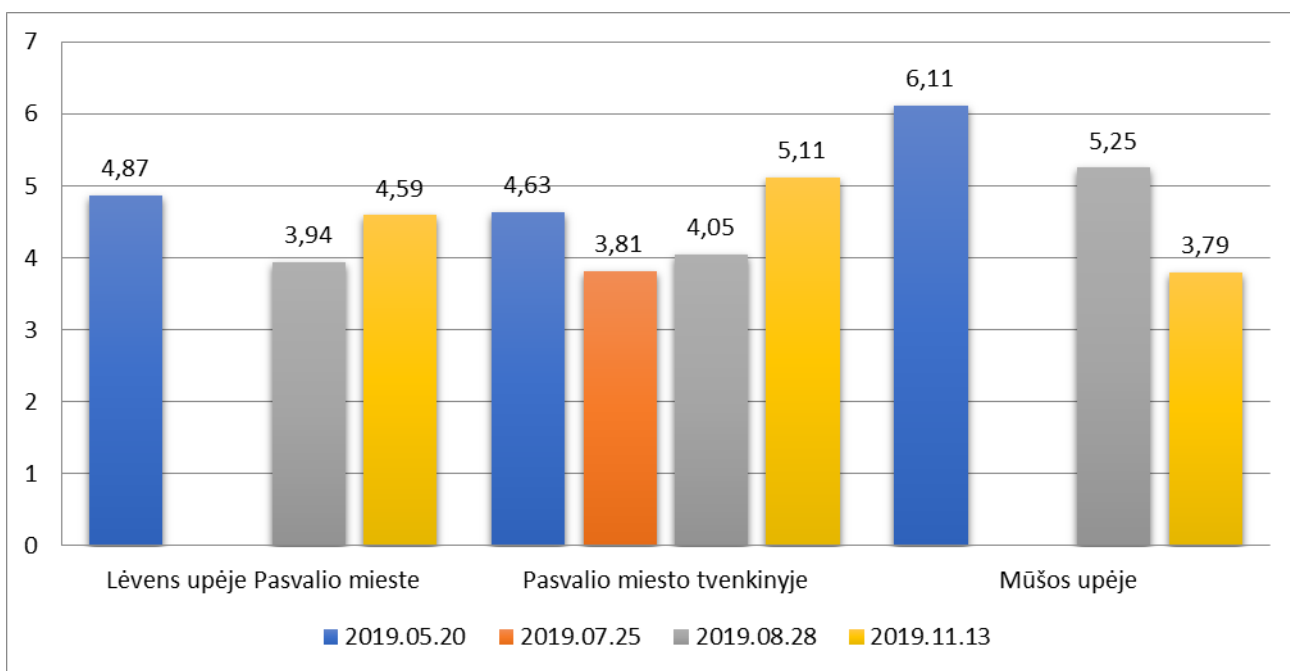
15 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens pH tyrimo rezultatų vizualizacija.



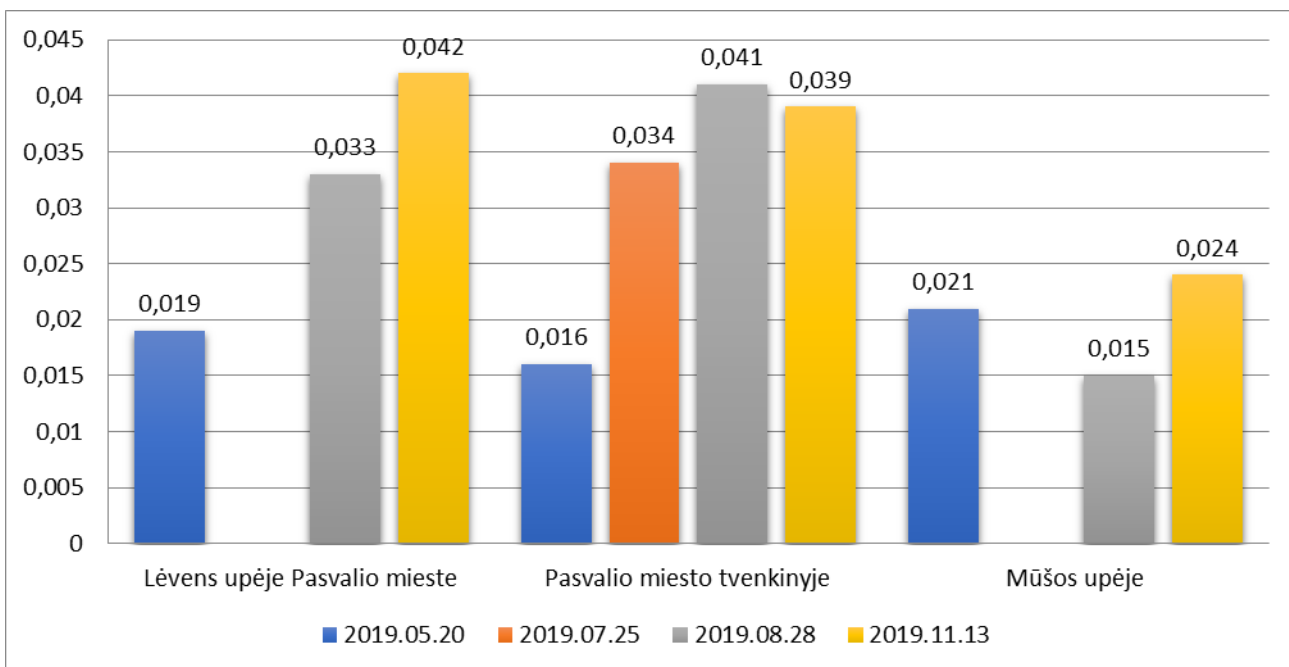
16 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens N bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija.



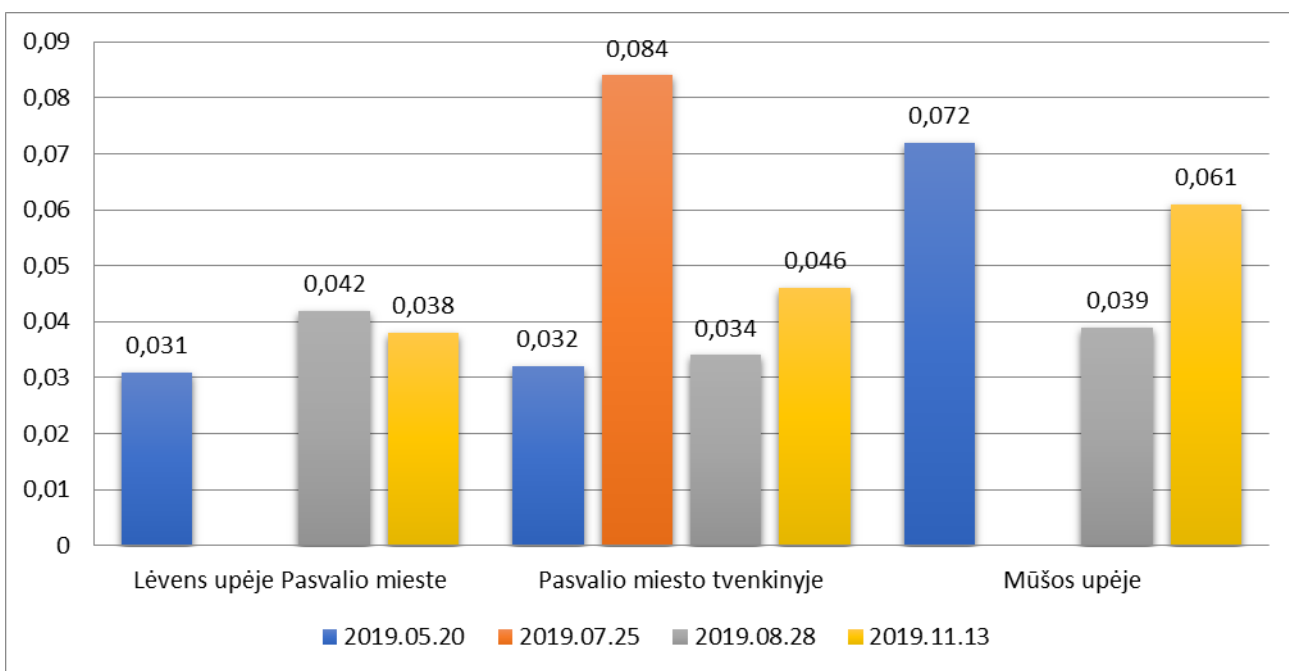
17 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens Amonio azoto ($\text{NH}_4\text{-N}$) tyrimo rezultatų vizualizacija.



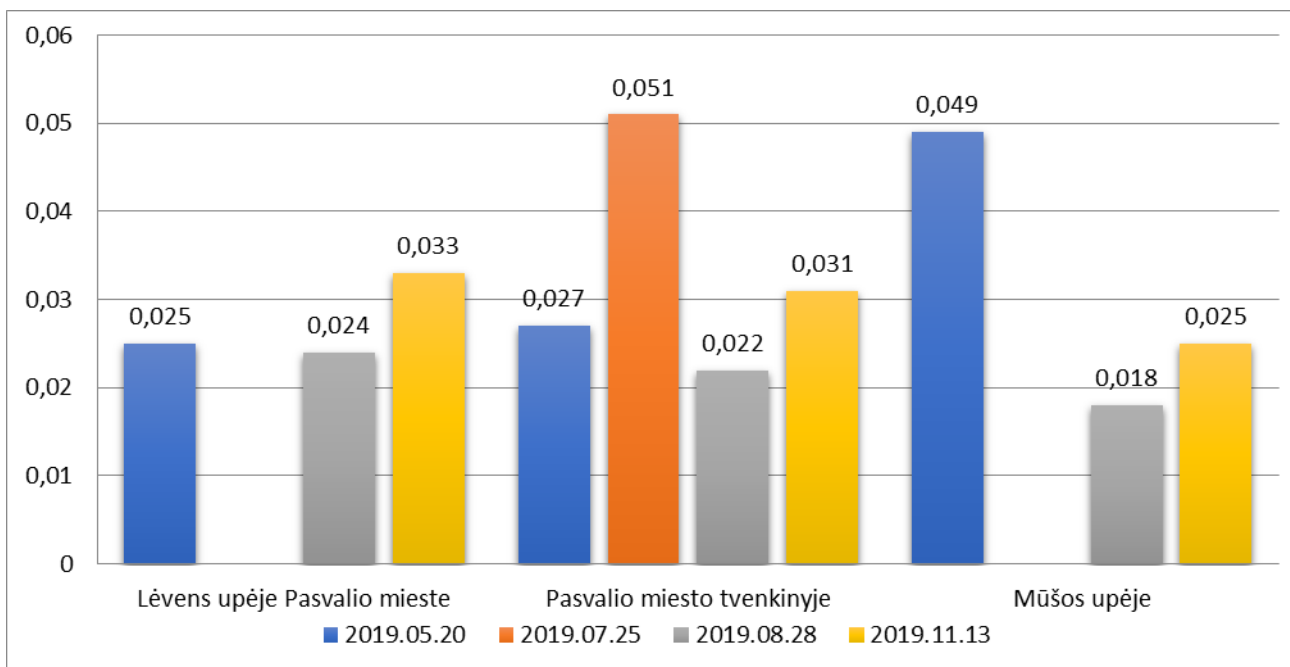
18 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens Nitratinio azoto ($\text{NO}_3\text{-N}$) tyrimo rezultatų vizualizacija.



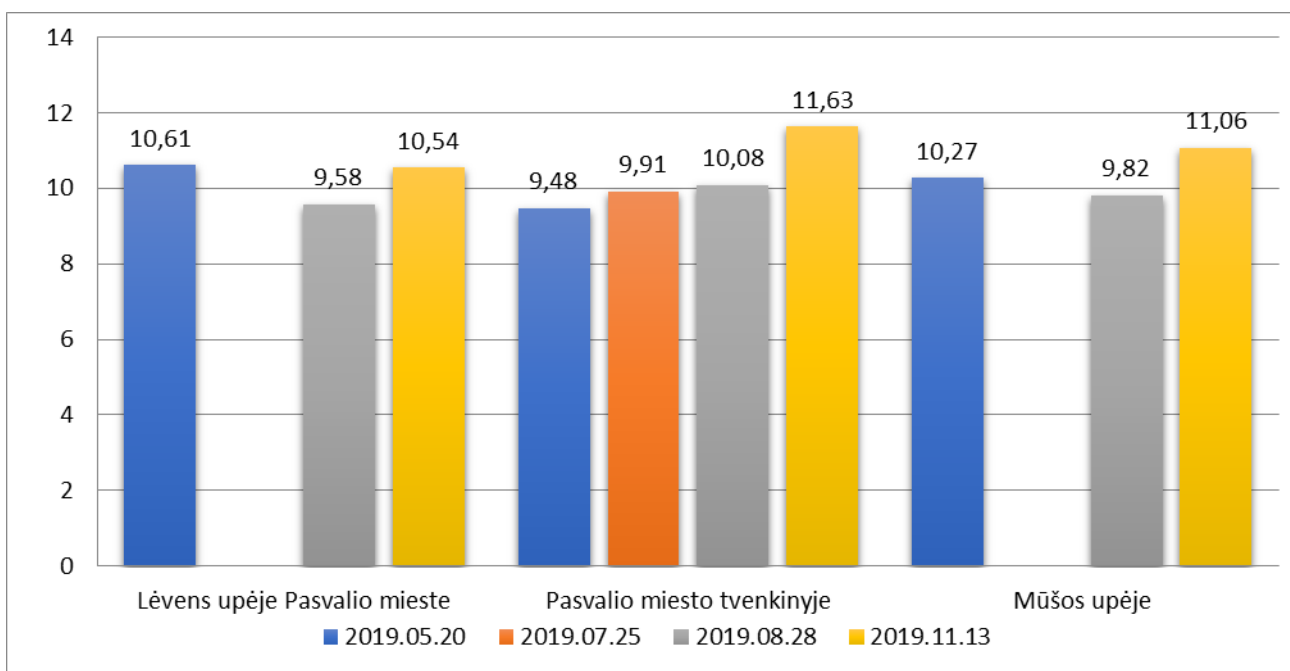
19 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens Nitritinio azoto (NO₂-N) tyrimo rezultatų vizualizacija.



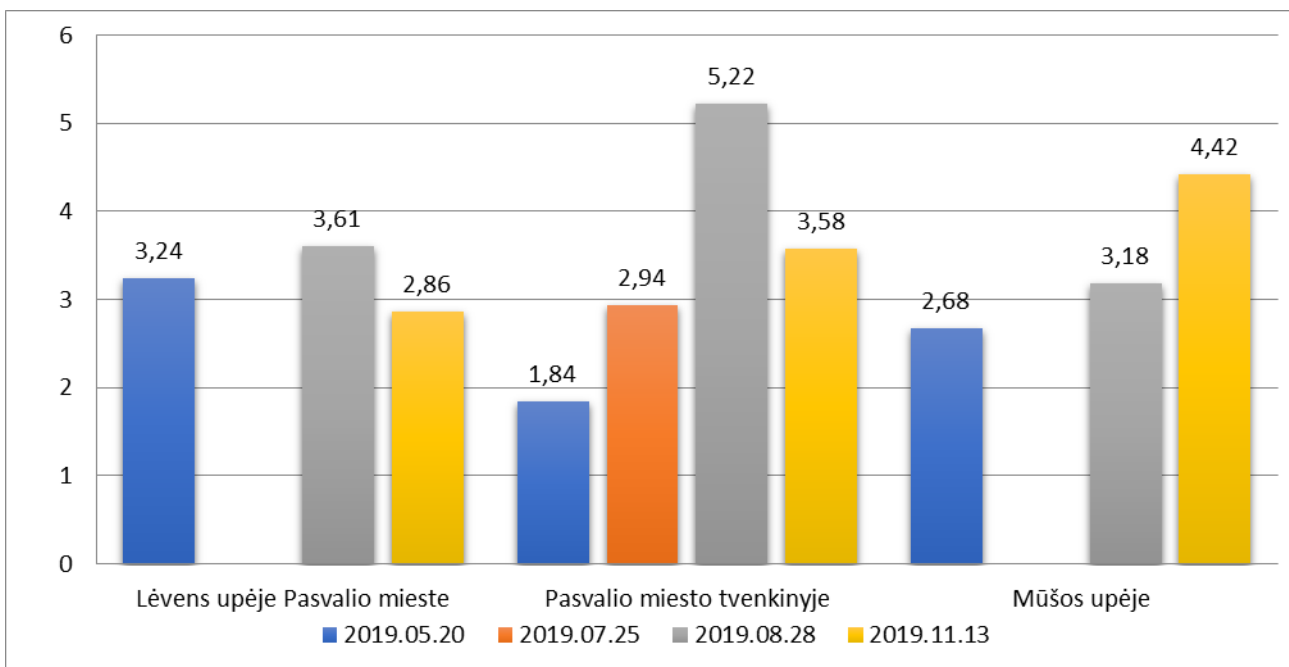
20 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens P bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija.



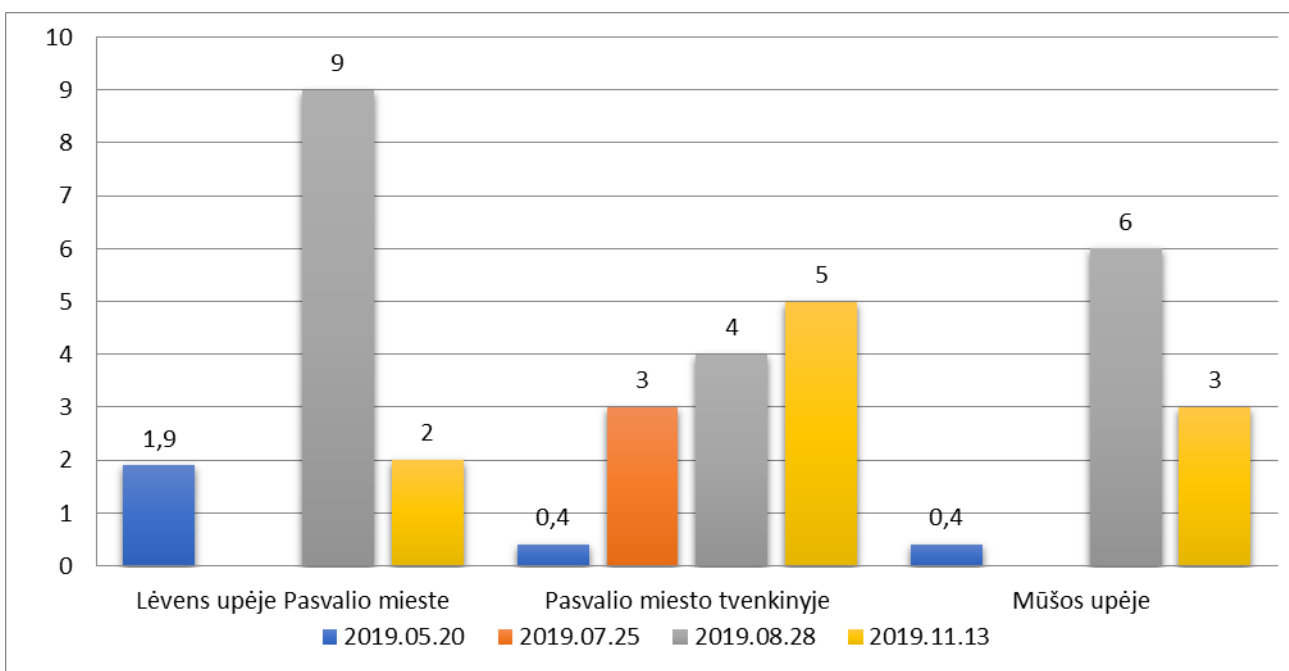
21 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens Fosfatinio fosforo (PO4-P) tyrimo rezultatų vizualizacija.



22 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens Ištirpusio deguonies tyrimo rezultatų vizualizacija.



23 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens BDS₇ tyrimo rezultatų vizualizacija.



24 pav. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinio vandens Suspensuotų medžiagų tyrimo rezultatų vizualizacija.

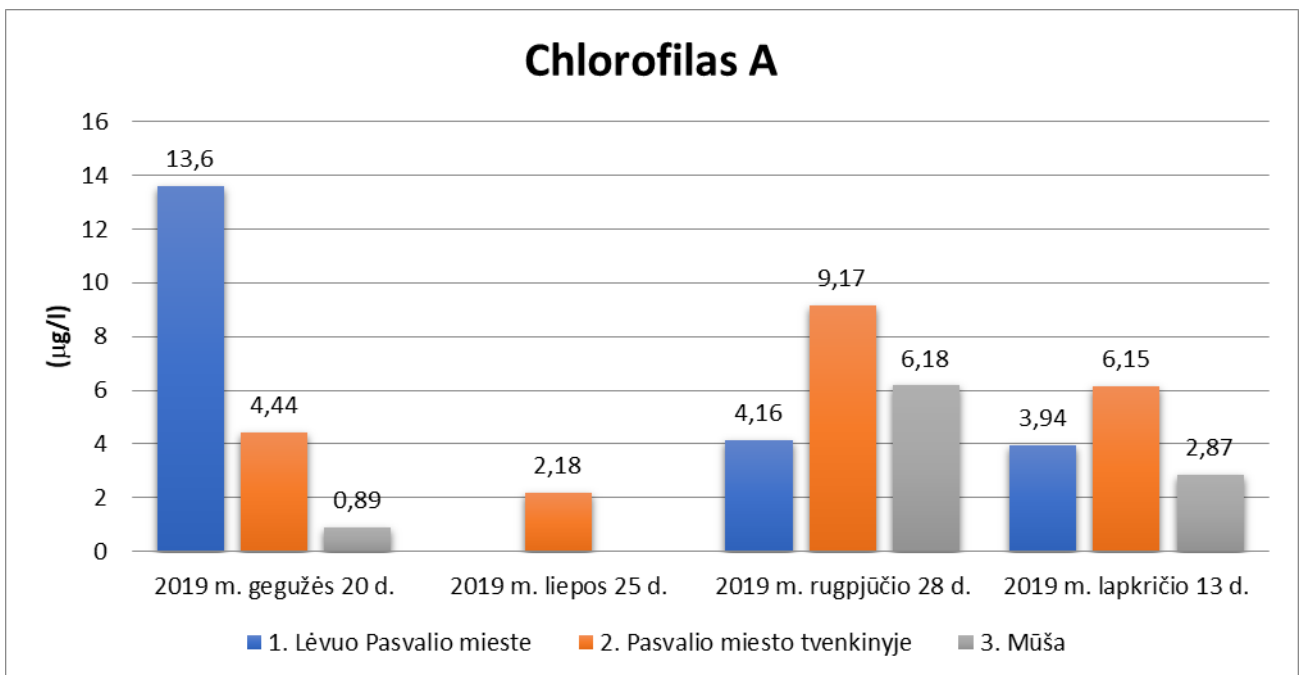
Chlorofilas „a“

Žemiau esančiose lentelėse ir diagramose pateikiamos Pasvalio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose nustatytos chlorofilo a koncentracijos:

19 lentelė

2019 m. gegužės 20 d. chlorofilo a koncentracijų paviršiniame vandenyje suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Koordinatės		Analitė			
		X	Y	Chlorofilas a, µg/l			
				2019-05-20	2019-07-25	2019-08-28	2019-11-13
1.	Lėvuo Pasvalio mieste	525259	6214539	13,6		4,16	3,94
2.	Pasvalio miesto tvenkinys	523903	6213633	4,44	2,18	9,17	6,15
3.	Mūša	523152	6214891	0,89		6,18	2,87



25 pav. Chlorofilo a koncentracijos kaita Pasvalio rajono paviršinio vandens telkiniuose

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2019 m. gegužės 20 d. chlorofilo „a“ koncentracijos kaitą Pasvalio rajono paviršinio vandens telkiniuose matyti Lėvens upėje Pasvalio mieste užfiksuotą

aukščiausią chlorofilo „a“ koncentraciją, kuri siekia 13,6 µg/l. Kituose Pasvalio rajono paviršinio vandens telkiniuose tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu chlorofilo a koncentracijos kito nuo 0,89 µg/l iki 4,44 µg/l. Mūšos upėje buvo užregistruotos santykinai žemiausios chlorofilo a koncentracija – 0,89 µg/l.

2019 m. liepos 25 d. Chlorofilo „a“ koncentracija Pasvalio miesto tvenkinyje siekė 2,18 µg/l.

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2019 m. rugpjūčio 28 d. chlorofilo „a“ koncentracijos kaitą Pasvalio rajono paviršinio vandens telkiniuose matyti Pasvalio miesto tvenkinyje užfiksuotą aukščiausią chlorofilo „a“ koncentraciją, kuri siekia 9,17 µg/l. Kituose Pasvalio rajono paviršinio vandens telkiniuose tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu chlorofilo a koncentracijos kito nuo 4,16 µg/l iki 6,18 µg/l. Lėvens upėje buvo užregistruotos santykinai žemiausios chlorofilo a koncentracija – 4,16 µg/l.

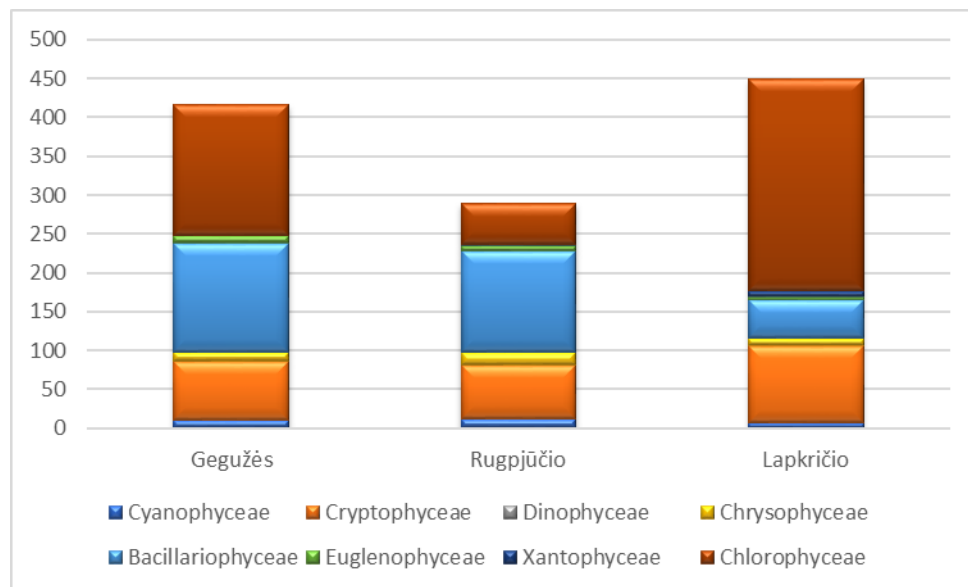
Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2019 m. lapkričio 13 d. chlorofilo „a“ koncentracijos kaitą Pasvalio rajono paviršinio vandens telkiniuose matyti Pasvalio miesto tvenkinyje užfiksuotą aukščiausią chlorofilo „a“ koncentraciją, kuri siekia 6,15 µg/l. Kituose Pasvalio rajono paviršinio vandens telkiniuose tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu chlorofilo a koncentracijos kito nuo 2,87 µg/l iki 3,94 µg/l. Lėvens upėje Pasvalio mieste buvo užregistruotos santykinai žemiausios chlorofilo a koncentracija – 2,87 µg/l.

Fitoplanktonas

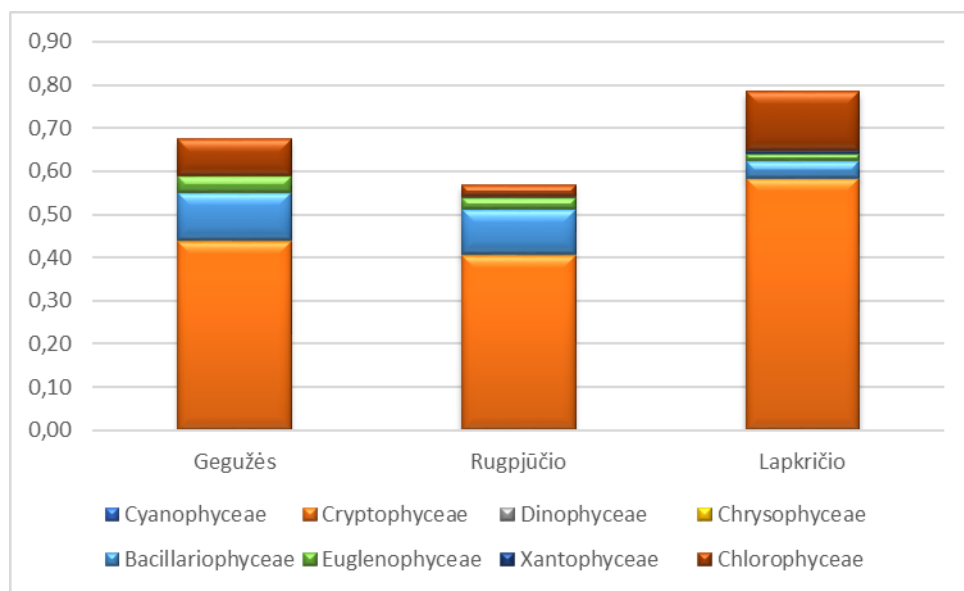
Lėvens upėje tyrimų laikotarpiu dominavo žaliadumbliai (Chlorophyceae). Gegužės mėnesį jie sudarė 40 % bendro fitoplanktono gausumo, tuo tarpu pagrindinę biomasės dalį sudarė Cryptophyceae net 65 %. Bendras fitoplanktono gausumas siekė 0,417 mln. vnt./l, o biomasė 0,63 mg/l. Planktone vyravo *Didimocystis* genties žaliadumbliai.

Rugpjūčio mėn. fitoplanktone vyravo Bacillariophyceae (45 % bendro fitoplanktono gausumo), tuo tarpu didžiausią biomasės dalį sudarė Cryptophyceae (71,5 %). Bendras fitoplanktono gausumas buvo 289 tūkst. vnt./l, o biomasė – 0,57 mg/l.

Lapkričio mėn. Chlorophyceae sudarė 60 % gausumo, o Cryptophyceae 74 % biomasės. Bendras fitoplanktono gausumas siekė 450 tūkst. vnt./l, o biomasė 0,79 mg/l. Planktone vyravo *Fragilaria* genties dumbliai.



26 pav. Fitoplanktono gausumas Lėvens upėje 2019 m.



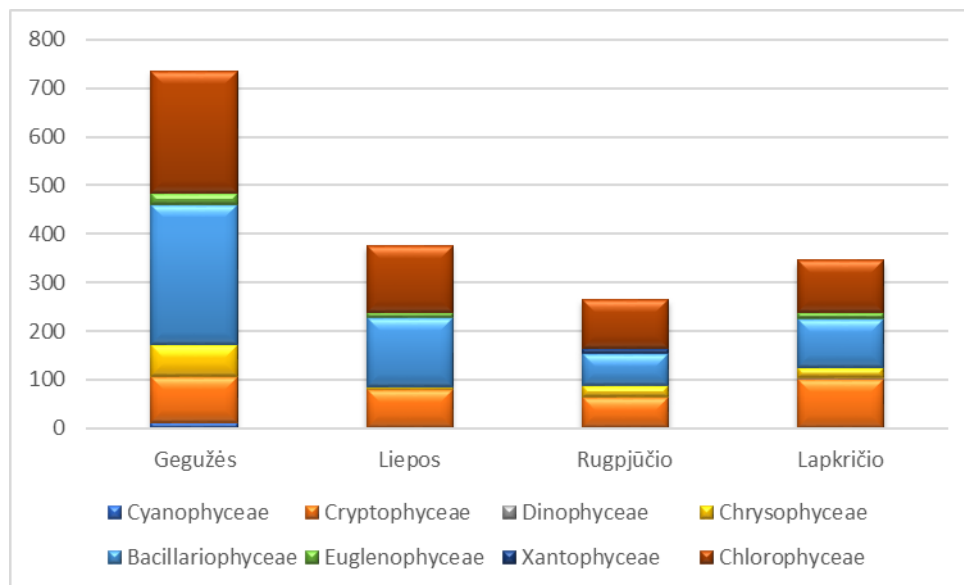
27 pav. Fitoplanktono biomasė Lėvens upėje 2019 m.

Pasvalio miesto tvenkinyje gegužės viduryje bendras fitoplanktono gausumas buvo 0,735 mln. vnt./l, o biomasė 0,37 mg/l. Žaliadumbliai sudarė 34 % o titnagdumbliai 39 % bendro fitoplanktono gausumo, tačiau net 55 % bendros biomasės sudarė titnagdumbliai. Gausumu išsiskyrė *Didimocystis* ir *Tetraedron* genties žaliadumbliai.

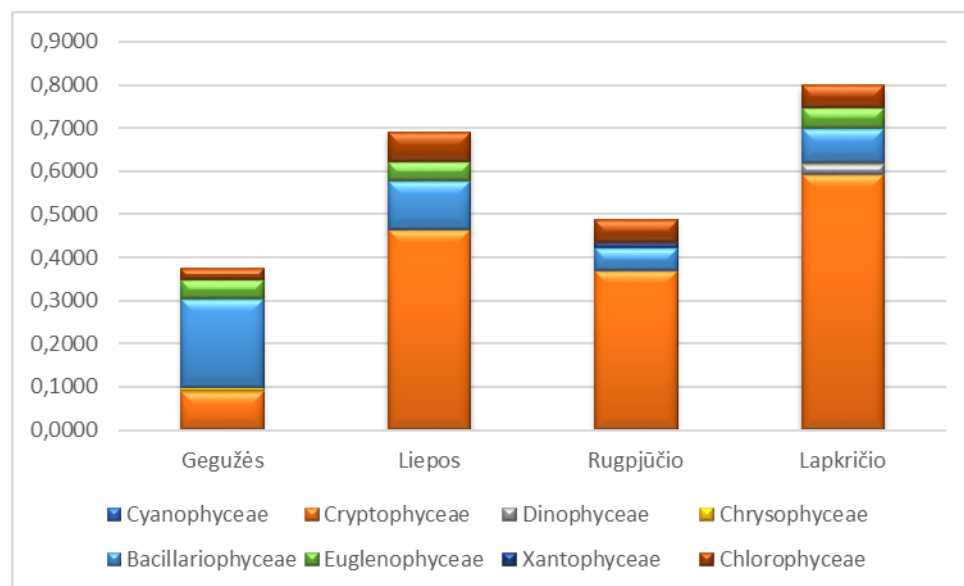
Liepos mėn. bendras fitoplanktono gausumas buvo 376 tūkst. vnt./l, biomasė 0,69 mg/l. Bacillariophyceae sudarė 38 % bendro fitoplanktono gausumo. Tuo tarpu didžiąją dalį biomasės sudarė Cryptophyceae 67 %. Planktone gausiausi buvo *Tabellaria* genties titnagdumbliai.

Rugpjūčio mėn. fitoplanktone vyravo Chlorophyceae ir Bacillariophyceae. Chlorophyceae sudarė 38 % bendros fitoplanktono biomasės, o Bacillariophyceae – 25 %. Bendras fitoplanktono gausumas buvo 266 tūkst. vnt./l, o biomasė – 0,48 mg/l.

Lapkričio mėn. bendras fitoplanktono gausumas siekė 346 tūkst. vnt./l, o biomasė 0,79 mg/l. Chlorophyceae sudarė 32 % bendro fitoplanktono gausumo, o Cryptophyceae 74 % biomasės. Gausiausi buvo *Fragilaria* genties dumbliai.



28 pav. Fitoplanktono gausumas Pasvalio miesto tvenkinyje 2019 m.

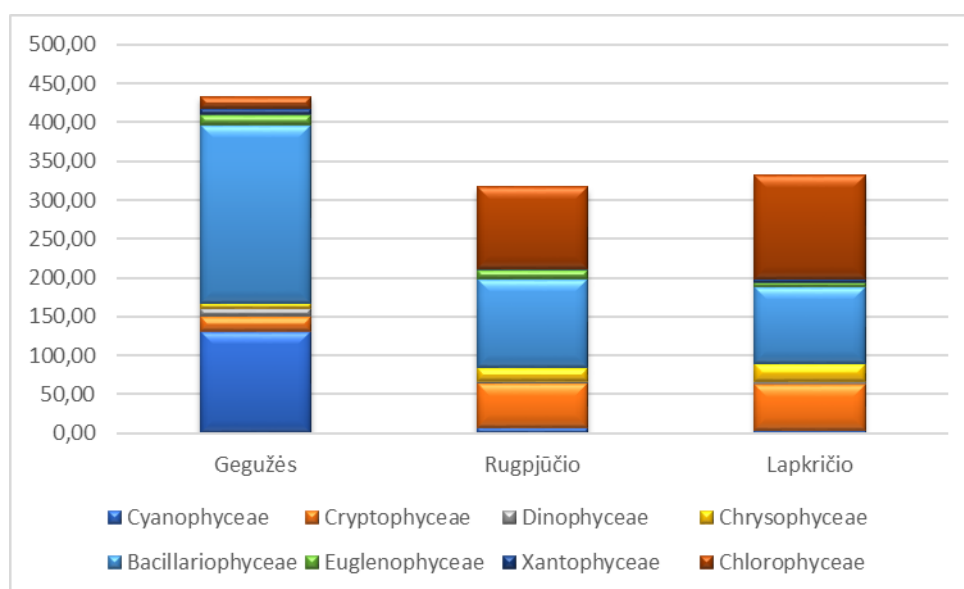


29 pav. Fitoplanktono biomasė Pasvalio miesto tvenkinyje 2019 m.

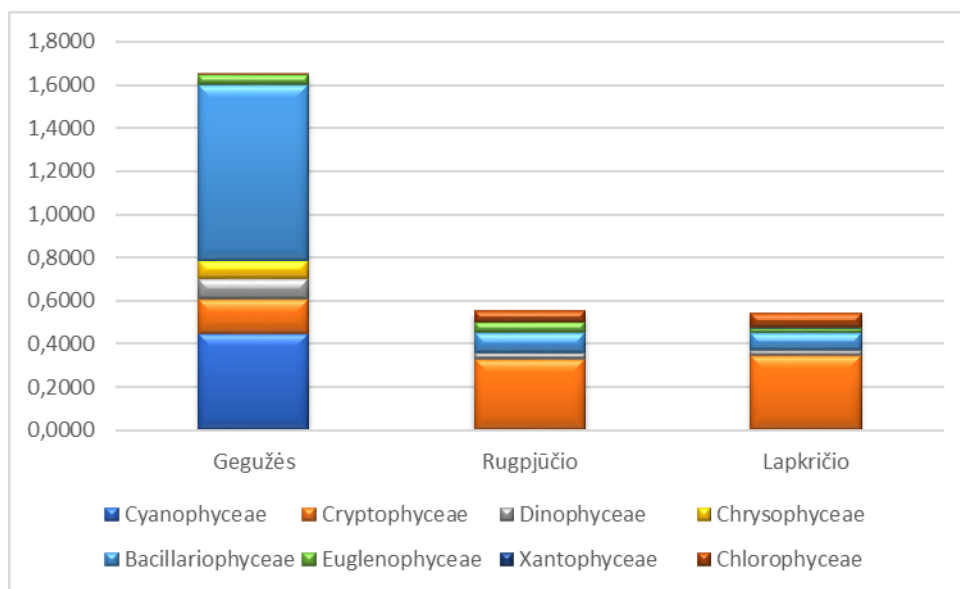
Mūšos upėje tyrimu laikotarpiu bendras fitoplanktono gausumas buvo 0,43 mln. vnt./l, o biomasė 1,65 mg/l. Fitoplanktone gausiausi buvo titnagdumbliai – 52 % bendro fitoplanktono gausumo ir 49 % bendros fitoplanktono biomasės. Planktone vyravo *Synedra* genties titnagdumbliai.

Rugpjūčio mėn. fitoplanktone vyravo Bacillariophyceae, jie atitinkamai sudarė 36 % bendro fitoplanktono gausumo, o Cryptophyceae - 52,1 % bendros fitoplanktono biomasės. Fitoplanktono gausumas siekė 317 tūkst. vnt./l, biomasė 0,55 mg/l.

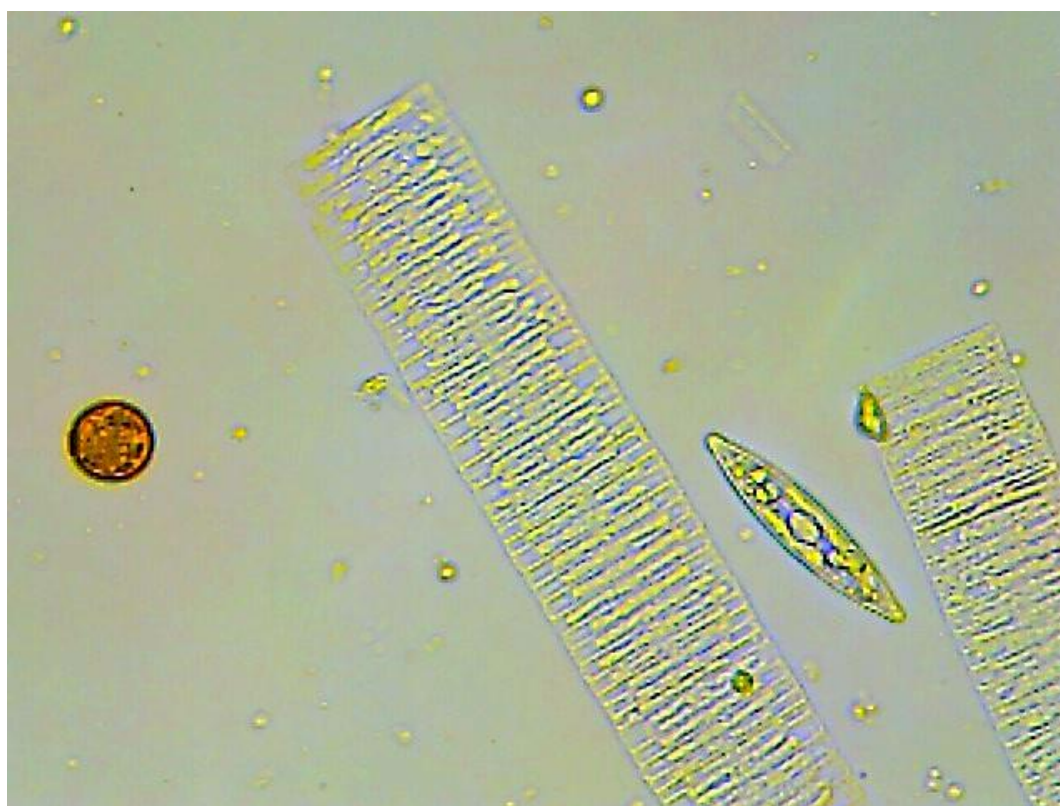
Lapkričio mėn. fitoplanktone vyravo Chlorophyceae, jie atitinkamai sudarė 41 % bendro fitoplanktono gausumo, o Cryptophyceae – 63,4 % bendros fitoplanktono biomasės. Fitoplanktono gausumas siekė 331 tūkst. vnt./l, biomasė 0,54 mg/l.



30 pav. Fitoplanktono gausumas Mūšos upėje 2019 m.



31 pav. Fitoplanktono biomasė Mūšos upėje 2019 m.



32 pav. Titnagdumbliai (Bacillariophyceae) ir euglendumblis (Euglenophyceae).



33 pav. Žaliadumbliai (Chlorophyceae)

IŠVADOS

Apibendrinus 2019 m. paviršinių vandens telkinių hidrologinių, hidrogeocheminių ir hidrobiologinių vandens tyrimų rezultatus konstatuojame, kad:

Įvertinus 2019 m. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2019 m. Pasvalio rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

Pasvalio rajono paviršiniuose vandens telkiniuose 2019 m. ištirpusio deguonies koncentracija kito nuo 9,48 mgO₂/l iki 11,63 mgO₂/l, N bendrojo koncentracijos kito nuo 2,68 mg/l iki 10,3 mg/l, Amonio azoto koncentracijos kito nuo 0,030 mg/l iki 0,105 mg/l, nitratų azoto koncentracijos kito nuo 3,79 mg/l iki 6,11 mg/l, nitritų azoto koncentracijos kito nuo 0,015 mg/l iki 0,042 mg/l, P bendrojo koncentracijos kito nuo 0,031 iki 0,084 mg/l, fosfatų fosforo koncentracijos

kito nuo 0,018 mg/l iki 0,051 mg/l, BDS₇ koncentracijos kito nuo 1,84 mg/lO₂ iki 5,22 mg/l O₂ ir suspenduotų medžiagų koncentracijos kito nuo 0,4 mg/l iki 9 mg/l.

Visuose 2019 m. tirtuose vandens telkiniuose pH reikšmės nebuvo nukritusios žemiau ribinės reikšmės (6 pH vienetai).

2019 m. Pasvalio rajono paviršinio vandens telkiniuose chlorofilo „a“ koncentracijos kito nuo 0,89 µg/l iki 13,6 µg/l.

2019 m. Pasvalio rajono vandens telkiniuose didžiausias fitoplanktono gausumas (0,735 mln. vnt./l) nustatytas Pasvalio tvenkinyje gegužės mėnesį, o biomasė – 1,65 mg/l gegužės mėnesį Mūšos upėje. Mažiausias fitoplanktono gausumas (265,9 tūkst. vnt./l) nustatytas Pasvalio miesto tvenkinyje rugpjūčio mėn. o biomasė (0,37 mg/l) nustatyta Pasvalio miesto tvenkinyje gegužės mėnesį.

Pasvalio miesto vandens telkiniuose vyraujančių rūšių kompleksus sudarė įvairūs titnagdumbliai (*Bacillariophyceae*) ir žaliadumbliai (*Chlorophyceae*).

LITERATŪRA

1. LST EN ISO 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 ISO 5667-3:2013. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius (ISO 5667-3:2003).
3. ISO 5667-6:2015. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
4. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
5. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų azoto kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
6. LST EN ISO 11732:2005. Vandens kokybė. Amoniakinio azoto nustatymas. Srauto analizės (CFA ir FIA) ir spektrometrinio aptikimo metodas.
7. LST EN ISO 13395:2000. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
8. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
9. ISO 10523:2012. Elektrometrinis metodas. pH nustatymas (ISO 10523:2008).

10. LST EN ISO 15681-1:2005. Vandens kokybė. Ortofosfato ir suminio fosforo kiekio nustatymas srauto analizės (FIA ir CFA) būdu. 1 dalis. Metodas, analizuojant purškiamą srautą (FIA).
11. 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).
12. LST EN ISO 6222:2001. Vandens kokybė. Kultivuojamųjų mikroorganizmų skaičiavimas. Kolonijų standžioje mitybos terpėje skaičiavimas (ISO 6222:1999).
13. ISO 10260:1992. Water quality - Measurement of biochemical parameters - Spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration.
14. LAND 69-2005. Vandens kokybė . Biochemini parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo "A" koncentracijos nustatymas.

IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2019 m, t.y. 2019 m. gegužės 20 d. ir 2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono savivaldybėje buvo atlikti požeminio vandens tyrimai. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

Tyrimo tikslas: Išsaugoti geriamojo vandens šaltinius, užtikrinti rajono gyventojų aprūpinimą geros kokybės geriamuoju vandeniu. Gautus rezultatus taikyti geriamojo vandens kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti požeminio vandens pH, savitojo elektros laidžio, nitratų (NO_3^{-1}), amonio azoto ($\text{NH}_4^+ \text{N}$), nitritų (NO_2^-) ir sulfatų (SO_4^-) koncentracijas.

2. Atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

Tyrimo objektas: požeminio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 19 lentelėje ir 34 pav.

19 lentelė

Šachtinių šulinių vandens kokybės stebėsenos koordinatės

Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Pasvalys	525403	6213660	Šachtinis šulinys
2.	Pumpėnai	521759	6200496	Šachtinis šulinys
3.	Pajiešmeniai	530189	6219490	Šachtinis šulinys
4.	Tetirvinai	521655	6219874	Šachtinis šulinys



34 pav. Pasvalio rajono požeminio vandens monitoringo vietas

Tyrimo metodika. Šachtinių šulinių vandens kokybė vertinama pagal didžiausias leistinas vandens kokybės rodiklių vertes. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimus nustato LR sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymas Nr.V-455 “Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo“

20 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)	$\mu\text{S cm}^{-1} 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje	2500	10	10	10
Nitratai (NO_3^{-1})	mg/l	50	10	10	10
Amonis (NH_4^{+})	mg/l	0,50	10	10	10
Nitritai (NO_2)	mg/l	0,50	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 $\text{pH} = 7$, rūgščiuose – $\text{pH} < 7$, šarminiuose – $\text{pH} > 7$. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO_2 , 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.

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 NO_3^- ir nitritai NO_2^- . Nitratai NO_3^- ir nitritai 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 (NO_2^-) yra nepastovūs komponentai, toliau oksiduojasi iki nitratų (NO_3^-). Nitritai į upes gali

pakliūti ir su nutekamaisiais vandenimis. Nesaikingai tręšiant dirvą, nitratų koncentracijos padidėjimą vandenyje gali sąlygoti ir išplautos azotinės trąšos.

Bendra prasme patys nitratai nėra labai nuodingi. Nuodingi yra nitritai. 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 nitratus 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 (NH_4^+). Amonio jonai – tai redukuoto azoto forma. Veikiant nitrifikuojančioms bakterijoms amonio jonai gali būti oksiduoti iki nitritų ir toliau iki nitratų.. Amonio jonai (NH_4^+) į vandenį patenka skaidantis žuvusiems augalams ir gyvūnams. Gamtiniuose vandenyse jų koncentracija mažesnė pavasarį, vasarą – padidėja.

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 esančioje lentelėje pateiktos 2019 m. gegužės 20 d. požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

21 lentelė

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė					
		X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Nitratas (NO_3^{-1}), mg/l	Amonio azotas ($\text{NH}_4\text{-N}$), mg/l	Nitritas (NO_2^-), mg/l	Sulfatai (SO_4^-) mg/l
		Ribinė rodiklio vertė		6,5-9,5	2500	50	0,389	0,5	1000
1.	Pasvalys	525403	6213660	7,8	1514	109	0,0278	0,017	62
2.	Pumpėnai	521759	6200496	7,3	1113	2,55	0,026	0,008	51
3.	Pajiešmeniai	530189	6219490	7,6	941	46,6	0,027	0,008	46
4.	Tetirvinai	521655	6219874	7,6	1058	41,2	0,09	0,004	77

Pasvalio rajono savivaldybėje 2019 m. gegužės 20 d. atlikti požeminio vandens pH tyrimai parodė, kad požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti šarminę pH terpę. Šachtinių šulinių vandens pH kito nuo 7,3 iki 7,8 pH vienetų.

Tuo pačiu tyrimo metu savitasis elektros laidis šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 941 $\mu\text{S}/\text{cm}$ iki 1514 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo savitajam elektros laidžiui nustatytos ribinės vertės (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Iš keturių 2019 m. gegužės 20 d. ištirtų šachtinių šulinių viename iš jų nitratų koncentracija viršijo nitratams nustatytą ribinę vertę (50 mg/l) ir siekė 109 mg/l . Likusiuose Pasvalio rajono tiriamuose šuliniuose nitratų koncentracija kito nuo 2,55 mg/l iki 46,6 mg/l . Tuo pačiu tyrimo metu amonio azoto koncentracijos Pasvalio rajono šachtiniuose šuliniuose kito nuo 0,026 mg/l iki 0,090 mg/l .

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajone nitritų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 0,004 mg/l iki 0,017 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo nitritų koncentracijai nustatytos ribinės vertės (0,5 mg/l).

2019 m. gegužės 20 d. Pasvalio rajone sulfatų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 46 mg/l iki 77 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo sulfatų koncentracijoms nustatytos ribinės vertės (1000 mg/l).

22 lentelė

2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė					
		X	Y	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Nitratas (NO_3^{-1}), mg/l	Amonio azotas ($\text{NH}_4\text{-N}$), mg/l	Nitritas (NO_2^{-}), mg/l	Sulfatai (SO_4^{-}) mg/l
		Ribinė rodiklio vertė		6,5-9,5	2500	50	0,389	0,5	1000
1.	Pasvalys	525403	6213660	7,3	1932	10,39	0,131	0,042	33
2.	Pumpėnai	521759	6200496	7,5	1698	15,79	0,082	0,012	36
3.	Paiešmeniai	530189	6219490	7,8	1605	12,25	0,011	0,054	39
4.	Tetirvinai	521655	6219874	7,6	2253	11,53	0,053	0,087	60

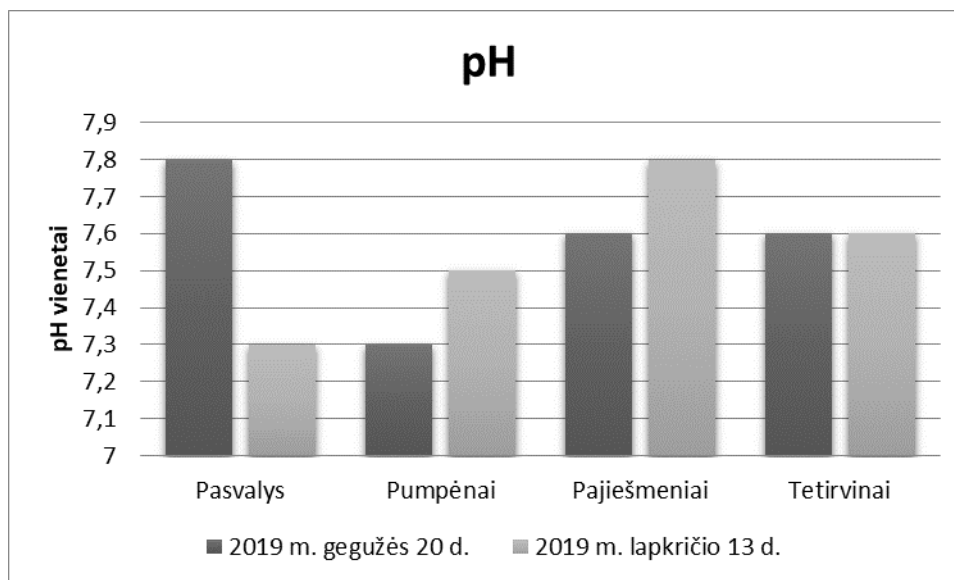
Pasvalio rajono savivaldybėje 2019 m. lapkričio 13 d. atlikti požeminio vandens pH tyrimai parodė, kad požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti šarminę pH terpę. Šachtinių šulinių vandens pH kito nuo 7,3 iki 7,8 pH vienetų.

Tuo pačiu tyrimo metu savitasis elektros laidis šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 1605 $\mu\text{S}/\text{cm}$ iki 2253 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo savitajam elektros laidžiui nustatytos ribinės vertės (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

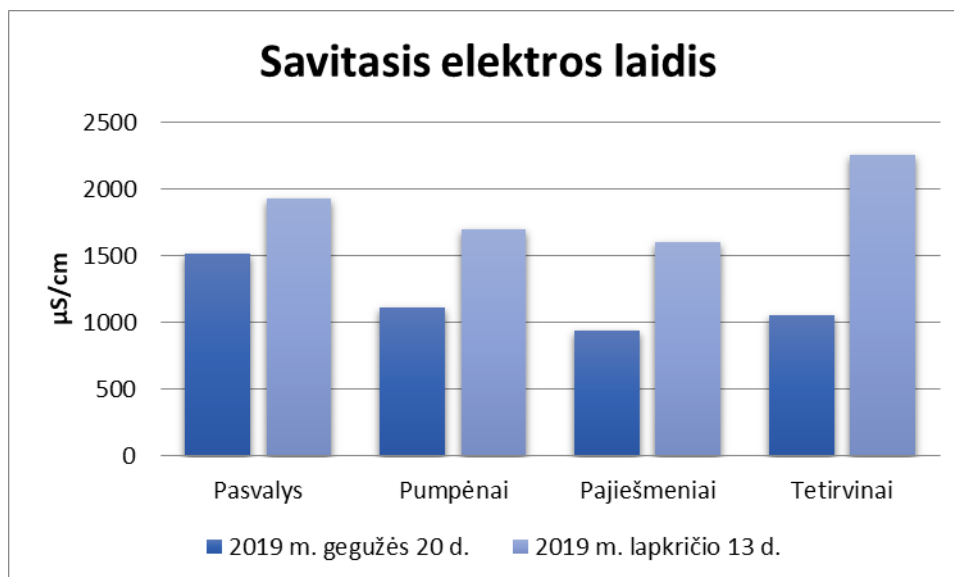
Iš keturių 2019 m. lapkričio 13 d. ištirtų šachtinių šulinių nei viename iš jų nitratų koncentracija neviršijo nitratams nustatytos ribinės vertės (50 mg/l). Pasvalio rajono tiriamuose šachtiniuose šuliniuose nitratų koncentracija kito nuo 10,39 mg/l iki 15,79 mg/l. Tuo pačiu tyrimo metu amonio azoto koncentracijos Pasvalio rajono šachtiniuose šuliniuose kito nuo 0,011 mg/l iki 0,131 mg/l.

2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajone nitritų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 0,012 mg/l iki 0,087 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo nitritų koncentracijai nustatytos ribinės vertės (0,5 mg/l).

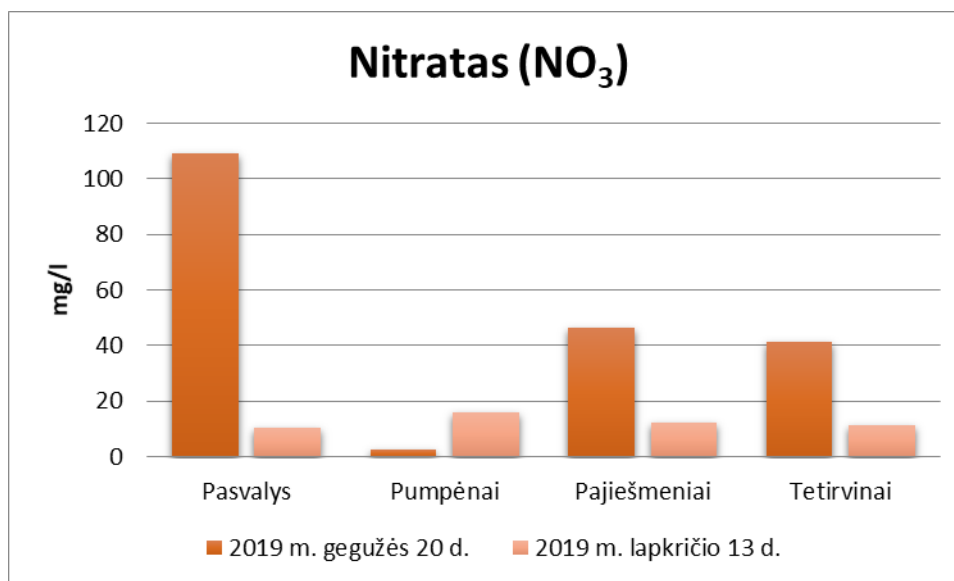
2019 m. lapkričio 13 d. Pasvalio rajone sulfatų koncentracijos šachtinių šulinių vandenyje kito nuo 33 mg/l iki 60 mg/l ir nei viename šachtiniame šulinyje neviršijo sulfatų koncentracijoms nustatytos ribinės vertės (1000 mg/l).



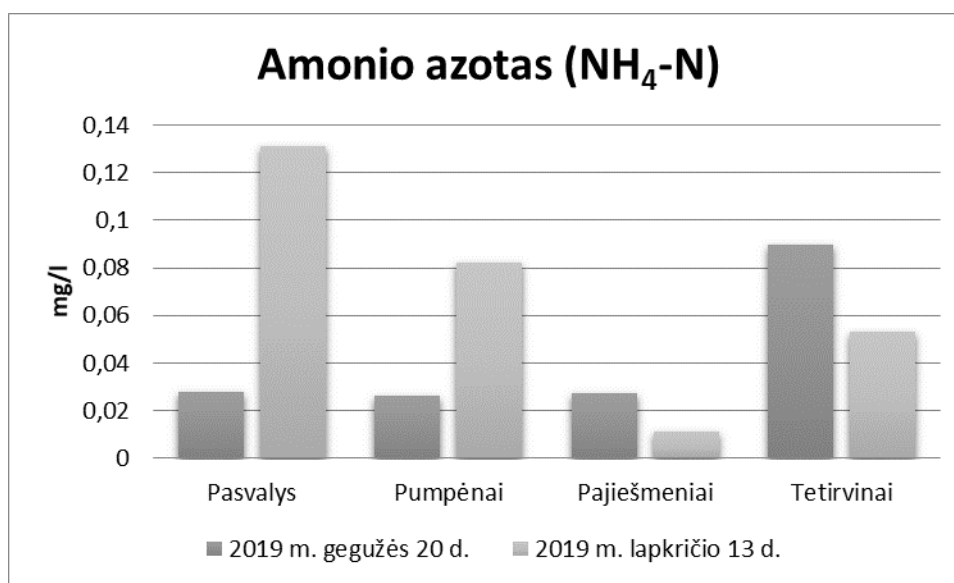
35 pav. pH koncentracija Pasvalio rajono požeminiame vandenyje



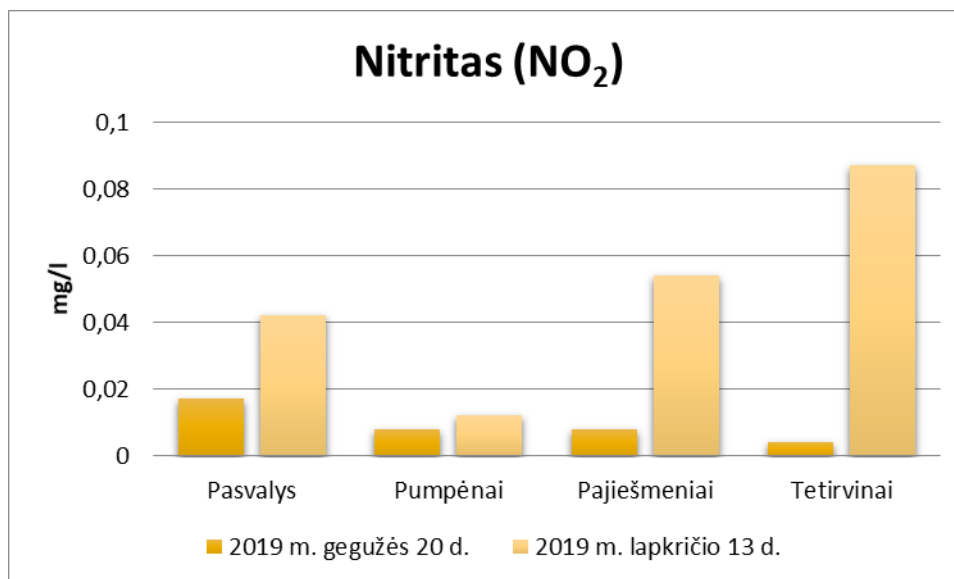
36 pav. Savitojo elektros laidžio koncentracija Pasvalio rajono požeminiame vandenyje



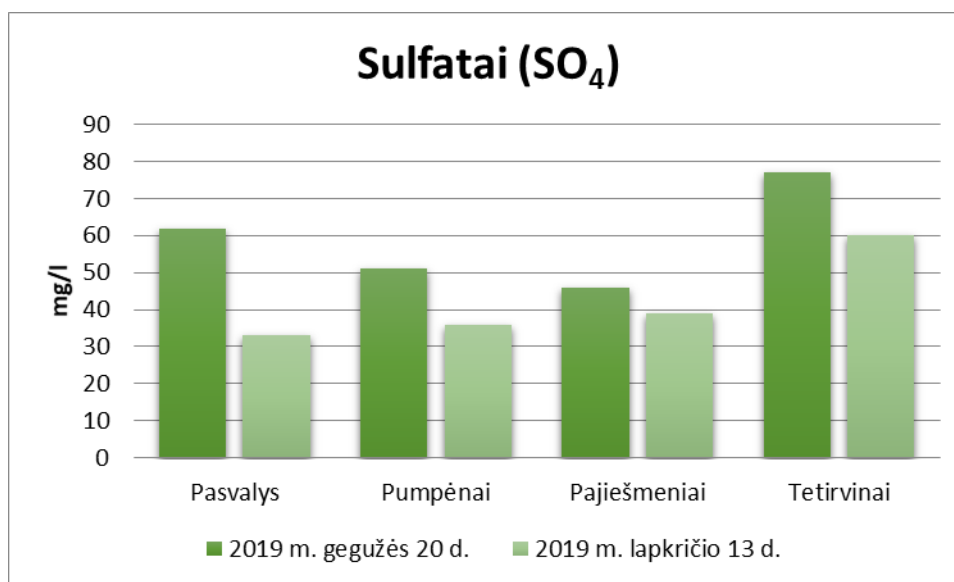
37 pav. nitratų koncentracija Pasvalio rajono požeminiame vandenyje



38 pav. Amonio azoto koncentracija Pasvalio rajono požeminiame vandenyje



39 pav. Nitritų koncentracija Pasvalio požeminiame vandenyje



40 pav. Sulfatų koncentracija Pasvalio požeminiame vandenyje

IŠVADOS

Apibendrinus Pasvalio rajono savivaldybėje 2019 m. atliktų požeminio vandens tyrimų galima suformuoti tokias išvadas.

Šachtinių šulinių vandens pH kito nuo 7,3 iki 7,8 pH vienetų, savitasis elektros laidis nuo 941 $\mu\text{S/cm}$ iki 2253 $\mu\text{S/cm}$, nitratų koncentracija nuo 2,55 mg/l iki 109 mg/l., amonio azoto

koncentracijos nuo 0,011 mg/l iki 0,131 mg/l., Nitritų koncentracijos nuo 0,004 mg/l iki 0,087 mg/l., Sulfatų koncentracijos nuo 33 mg/l iki 77 mg/l.

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.

LITERATŪRA

1. LST ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).
2. Juodkasis V., Kučingis Š. Vilnius: Geriamojo vandens kokybė ir jos norminimas. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.1999.
3. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
4. LST EN 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
5. LST EN ISO 13395:2000. Vandens kokybė. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
6. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).

V. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS

Nuo 2019-08-01 iki 2019-08-30 d. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas kiekybinis žemės dangos klasių pasiskirstymo tyrimas. Tyrimui naudota 2019 m. prieinama retrospektyvinė CORINE duomenų bazė. Tyrimui vadovavo dr. Kęstutis Navickas.

Tyrimo tikslas: identifikuoti žemės dangos klasių pasiskirstymą Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje siekiant ateityje gerinti bendrą kraštovaizdžio struktūrą, parinkti ir pagrįsti veiksmingas priemones žemėvaldos ir žemėnaudos smulkėjimo tendencijoms sustabdyti.

Tyrimo uždaviniai:

- a. Vietiniu lygiu nustatyti žemės dangos klases.
- b. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje atlikti smegduobių inventorizaciją.
- c. Analizuoti žemės dangos klasių pokyčius 5 metų intervalais.
- d. Nustatyti žemės dangos kitimo tendencingumą.
- e. Nustatyti bei įvertinti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį.

Tyrimo geografinė vietovė: Pasvalio rajono savivaldybės teritorija.

Tyrimų metodika: Registruojama ir analizuojama kraštovaizdžio pokyčių eiga (nustatomos Pasvalio rajono žemės dangos bei jų kitimo tendencijos penkerių metų laikotarpyje). Žemės dangų pokyčiai analizuojami CORINE (angl. Coordination of Information on the Environment) duomenų bazių, kurios sudaromos pagal unifikotą metodiką kas 5 metai visoje Europoje, pagrindu. Analizuojant žemės dangos 5 metų pokyčius įvertinamas kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis t.y. santykis tarp gamtinių / sąlyginai gamtinių teritorijų ir antropogeninių teritorijų, kuris išreiškiamas kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsniu. Šio rodiklio pokyčiai per penkerius metus rodo kraštovaizdžio ekologinio stabilumo kitimo tendencijas. Lietuvos CORINE žemės dangos duomenų bazių sudarymui buvo panaudota standartinė Europos CLC (angl. CORINE land cover) klasifikacija, kurios 1 lygyje Lietuvoje buvo užregistruotos 5 žemės dangos klasės, 2 lygyje – 14 klasių ir 3 lygyje – 31 klasė. CORINE ŽD L3 sudaro: 1. Dirbtinės dangos – 11 klasių. 2. Žemdirbystės teritorijos – 5 klasės; 3. Miškai ir kitos gamtinės teritorijos – 9 klasės; 4. Pelkės – 2 klasės; 5. Vandens telkiniai – 4 klasės. Visos CORINE žemės dangos GIS duomenų bazės buvo sukurtos naudojant standartinę Lietuvos koordinacijų sistemą LKS94. CLC duomenų bazėse periodiškai registruojami žemės dangos pokyčiai suteikia metodiškai pagrįstą galimybę kompleksiskai įvertinti ne tik vykstančius 142 kraštovaizdžio pokyčius, bet ir numatyti bendras ekosistemų raidos bei socialinių-ekonominių procesų raidos tendencijas skirtinguose šalies

regionuose. Iš esmės šiuo metu CLC duomenų bazės yra vienintelė patikima informacinė bazė tokio tipo vertinimams, todėl nenuostabu, kad reguliarius CLC duomenų bazių atnaujinimas siūlomas įtraukti, ar jau yra įtrauktas ne tik į Lietuvos, bet ir į kitų šalių nacionalines aplinkos monitoringo programas. Mažiausias ploto vienetas žemės dangos (CLC) bazėse – 25 ha. Dėl šios priežasties CLC duomenų bazė pasižymi aukštu tikslumo lygiu. Detali CORINE žemės dangų nomenklatūrinė klasifikacija pateikta žemiau esančioje lentelėje:

23 lentelė

CORINE žemės dangų nomenklatūrinė klasifikacija

1 lygis		2 lygis		3 lygis			
Kodas	Pavadinimas	Kodas	Pavadinimas	Kodas	Pavadinimas		
1	Dirbtinės dangos	11	Užstatymo teritorijos	111	Ištisinis užstatymas		
				112	Neištisinis užstatymas		
		12	Pramoniniai, komerciniai ir transporto objektai	121	Pramoniniai ir komerciniai objektai		
				122	Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė		
				123	Uostų teritorijos		
				124	Oro uostai		
		13	Karjerai, sąvartynai ir statybos	131	Naudingų iškasenų gavybos vietos		
				132	Sąvartynai		
				133	Statybų plotai		
		14	Apželdinti dirbtinės ne ž. ūkio paskirties teritorijos	141	Žalieji miestų plotai		
				142	Sporto ir poilsio vietos		
		2	Žemdirbystės teritorija	21	Dirbama žemė	211	Nedrėkinamos dirbamos žemės
				22	Daugiametės kultūros	222	Vaismedžių ir uogų plantacijos
				23	Ganyklos	231	Ganyklos
24	Kompleksines žemdirbystės teritorijos			242	Kompleksiniai žemdirbystės plotai		
				243	Dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos tarpais		
3	Miškai ir kitos gamtinės teritorijos	31	Miškai	311	Lapuočių miškai		
				312	Spygliuočių miškai		
				313	Mišrus miškas		
		32	Krūmų ir / arba žolinės augalijos bendrijos	321	Natūralios pievos		
				322	Dykvietės ir viržynai		
				324	Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai		
		33	Žemės su reta augaline danga, arba be jos	331	Pliažai, kopos, smėlynai		
				333	Teritorijos su menka augaline danga		
				334	Gaisravietės		
4	Pelkės	41	Kontinentinės pelkės	411	Kontinentinės pelkės		
				412	Durpynai		
5	Vandens telkiniai	51	Vidaus vandenys	511	Vandens tėkmės		
				512	Vandens telkiniai		
		52	Jūrų vandenys	521	Pakrančių lagūnos		
				523	Jūra ir vandenynas		

Visuotinai sutarta, kad optimalus CLC duomenų bazių atnaujinimo periodiškumas – 5 metai. Iš čia seka, kad visos ES šalys atnaujins savo palaikomas CLC duomenų bazes 5 metų intervalais. Taip nuspręsta remiantis prielaida, kad 5 metų intervalais registruojant žemės dangos pokyčius, yra įmanoma ne tik konstatuoti jau įvykusius (dažniausiai negrįžtamus) kraštovaizdžio pokyčius, bet laiku pastebėjus neigiamas tendencijas, dar įmanoma imtis reikiamų priemonių ir užkirsti kelią neigiamiems plataus masto ekologiniams padariniams. Pasvalio rajono savivaldybės kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis apibūdina antropogeninių ir natūralių plotų santykį tam tikroje geografinėje teritorijoje. Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnio skaičiavimas apima 2 etapus:

1. žemės dangos klasių antropogeniškumo (priešingo natūralumui) laipsnio įvertinimas (indekso suteikimu) ekspertiniu būdu.

2. GIS technologijomis ir matematiniais metodais paremtas poliarizacijos laipsnio apskaičiavimas Pasvalio rajono savivaldybės teritorijai, naudojant šią formulę:

$$P_K = \frac{\sum d_i S_{ai}}{\sum (10 - d_j) S_{nj}}$$

Čia:

d_i – antropogenizacijos (dirbtinumo) indeksas antropogenuotam i -ajam dangos tipui;

S_{ai} – teritorijos antropogenuoto i -ojo žemės dangos tipo plotas;

d_j – antropogenizacijos (dirbtinumo) indeksas santykinai natūraliam j -ajam dangos tipui,

S_{nj} - teritorijos natūralaus j - ojo žemės dangos tipo plotas.

Pažymėtina, kad antropogenizacijos indekso d_j reikšmė gali svyruoti intervale [0;5] santykinai natūraliam dangos tipui, o d_i – intervale [5;10] antropogenuotam (antropogeniniam) dangos tipui. $d=5$ žymi ribą, nuo kurios atsiskiria santykinai antropogenuoti ($d \geq 5$) ir santykinai natūralūs ($d < 5$) žemės dangos tipai.

Pažymėtina, kad Pasvalio rajono savivaldybės kraštovaizdžio pokyčių analizė gali būti atliekama ne tik klasikiniu metodu – t.y. remiantis tiesiogine žemės dangos pokyčių duomenų bazių analize, bet ir gerokai sudėtingesne landšafto metrikų bei palydovinės telemetrijos duomenų analize.

TYRIMO VIETOVĖS APIBŪDINIMAS

Pasvalio rajono savivaldybės teritorijos plotas – 1289 km². Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje arti žemės paviršiaus slūgsančio viršutinio devono Tatulos svitos gipsingose uolienose vystosi karstiniai procesai ir reiškiniai. Čia paplitęs karstinis kraštovaizdis, kurio pagrindinės komponentės – smegduobės. Karsto grėsmės laipsnis statiniams yra skirtingas. Pastaraisiais metais karstas intensyviai vystosi ypač labai sukarstėjusių plotų ruože, kuris tęsiasi nuo Biržų iki Pasvalio. 2009 m. surastos 2 naujos smegduobės Pasvalio rajone. Didžiausios buvo 2009 m. sausio 3 d. Pasvalio rajone, Žadeikonių kaimo lauke atsiradusi 7,8 m pločio ir 3,7 m gylio nauja smegduobė. Ji buvo ovalios formos, briaunos ryškios, neaiškiai asimetrinė ir 2009 m. sausio 22 d. Pasvalio mieste, Stoties gatvėje atsiradusi nauja smegduobė, kuri buvo ovalios formos, simetriška. Ši karstinė įgriuva atsivėrė senos smegduobės vietoje ir buvo 9,5 m skersmens ir 2,1 m gylio. Lietuvos geologinės tarnybos (GEOLIS) duomenimis, 2011m. Pasvalio rajone užfiksuota iki 27 smegduobių ir įgriuvų. 2013 metais rajone jau užfiksuotos dvi naujos smegduobės. Pirmoji atsivėrė Trečionių kaime esančioje lygumoje, UAB „Naradava“ priklausančiame sode. Antroji atsivėrė Saločių mstl., J. Basanavičiaus gatvės asfaltuotoje dalyje.

TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

24 lentelė

Žemės dangų klasių pasiskirstymas Pasvalio rajono savivaldybėje 2019 m.

Lygis	Klasė	Plotas (km ²)	Dalis (%)
L3	111	0,00	0,00
L3	112	35,52	2,76
L3	121	5,66	0,44
L3	122	0,00	0,00
L3	123	0,00	0,00
L3	124	0,00	0,00
L3	131	0,75	0,06
L3	132	0,00	0,00
L3	133	0,34	0,03
L3	141	0,81	0,06
L3	142	0,00	0,00
L3	211	830,19	64,41
L3	222	5,71	0,44
L3	231	22,96	1,78
L3	242	125,40	9,73
L3	243	44,00	3,41

L3	311	91,79	7,12
L3	312	24,69	1,92
L3	313	82,99	6,44
L3	321	0,00	0,00
L3	322	0,00	0,00
L3	324	15,53	1,20
L3	331	0,00	0,00
L3	333	0,00	0,00
L3	334	0,00	0,00
L3	411	0,84	0,07
L3	412	1,67	0,13
L3	511	0,00	0,00
L3	512	0,00	0,00
L3	521	0,00	0,00
L3	523	0,00	0,00

Išnagrinėję 24 lentelėje pateiktą žemės dangų klasių pasiskirstymą Pasvalio rajono savivaldybėje pastebime, kad egzistuoja 16 skirtingų žemės dangos klasių. Tenka pripažinti, kad Pasvalio rajono savivaldybės teritorija pakankamai nevienodai pasiskirsto tarp žemės dangų klasių. 211 žemės dangos klasė (Nedrėkinamos dirbamos žemės) yra absoliučiai dominuojanti, kuri užima net 830,19 km² plotą arba 64,41 % viso Pasvalio rajono savivaldybės teritorijos ploto. Be to, 211 žemės dangos klasės (Nedrėkinamos dirbamos žemės) dominavimas rodo, kad Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje vyrauja kaimiškasis (agrarinis) kraštovaizdis – dėl gamtinių procesų ir žmonių veiklos sąveikos susiformavęs ir svarbiausius gamtinės struktūros bruožus išsaugojęs kraštovaizdis, kuris formuoja savitą Pasvalio rajono identitetą. Kompleksiniai žemdirbystės plotai (242) ir Lapuočių miškai (311) žemės dangos užima truputi mažesnę Pasvalio rajono savivaldybės teritorijos plotą, kurios atitinkamai sudaro 9,73 % ir 7,12 % visos teritorijos ploto. Pakankamai mažai paplitusios žemės dangos, priskiriamos prie žaliųjų miesto plotų (141), kurios sudarė tik 0,06 % visos Pasvalio rajono savivaldybės teritorijos ploto.

IŠVADOS

2019 m. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje identifikuota 16 skirtingų žemės dangos klasių. Pasvalio rajono savivaldybės teritorija pakankamai nevienodai pasiskirsto tarp žemės dangų klasių. Pastebėtina, kad 211 žemės dangos klasė (nedrėkinamos dirbamos žemės) yra absoliučiai dominuojanti, kuri užima net 830,19 km² plotą arba 64,41 % viso Pasvalio rajono savivaldybės

teritorijos ploto. Be to, 211 žemės dangos klasės (Nedrėkinamos dirbamos žemės) dominavimas rodo, kad Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje vyrauja kaimiškasis (agrarinis) kraštovaizdis – dėl gamtinių procesų ir žmonių veiklos sąveikos susiformavęs ir svarbiausius gamtinės struktūros bruožus išsaugojęs kraštovaizdis, kuris formuoja savitą Pasvalio rajono identitetą. Kompleksiniai žemdirbystės plotai (242) ir Lapuočių miškai (311) žemės dangos užima truputi mažesnę Pasvalio rajono savivaldybės teritorijos plotą, kurios atitinkamai sudaro 9,73 % ir 7,12 % visos teritorijos ploto. Pakankamai mažai paplitusios žemės dangos, priskiriamos prie žaliųjų miesto plotų (141), kurios sudarė tik 0,06 % visos Pasvalio rajono savivaldybės teritorijos ploto.

LITERATŪRA

1. CLC06 - 2006 CORINE žemės dangos duomenų bazė.
2. Heymann Y., Steenmans Ch., Croissille G., Bossard M. 1994. CORINE Land Cover. Technical Guide. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities).
3. Perdigao V., Annoni A. 1997. Technical and Methodological Guide for Updating CORINE Land Cover Data Base. Luxembourg (JRC and EEA).

VI. TRIUKŠMO MONITORINGAS

2019 m. gegužės 20-22 d., 2019 m. birželio 25-27 d. ir 2019 m. lapkričio 13-15 d. Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai. Vykdam tyrimus buvo remtasi Darnaus vystymosi instituto tyrimų laboratorijos pajėgumais. Tyrimams vadovavo Mindaugas Jankus.

Tyrimo tikslas: gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Pasvalio rajone, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti dienos triukšmo rodiklio L_{dienos} , vakaro triukšmo rodiklio L_{vakaro} , nakties triukšmo rodiklio $L_{nakties}$ ir dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio L_{dvn} reikšmes (dB).
2. Atlikti sukauptų duomenų analizę ir pateikti išvadas.

Tyrimo objektas: aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos 41-44 pav. Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos 25 lentelėje.

25 lentelė

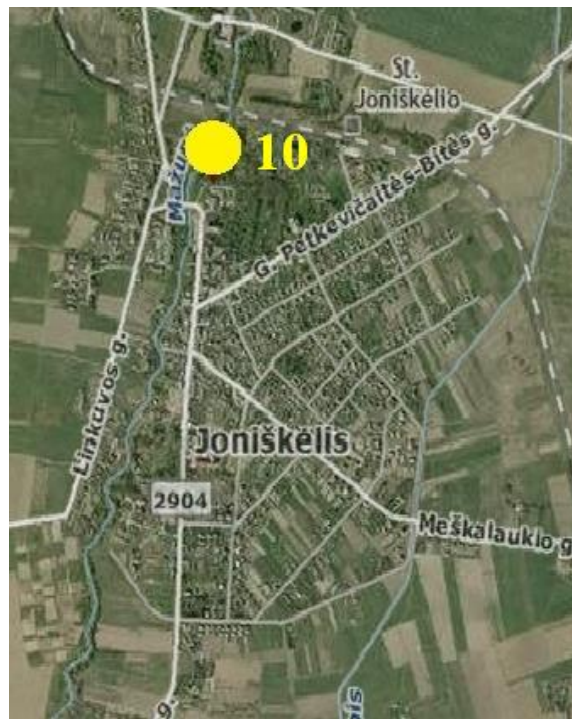
Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės Pasvalio savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje	
		X	Y
1.	Vilniaus g. 46, Pasvalys, Svalios pagrindinė mokykla	525294	6213815
2.	Sodo g. 51, Pasvalys, lopšelis-darželis „Žilvitis“	524786	6213883
3.	Kalno g. 34, Pasvalys, Lėvens pagrindinė mokykla	525334	6214658
4.	Vilties g. 10, Pasvalys, darželis-mokykla „Liepaitė“	525760	6214498
5.	P. Vileišio g. 8, Pasvalys, Specialioji mokykla	525202	6214299
6.	Geležinkelių g.70, Pasvalys, VšĮ Pasvalio ligoninė	525330	6214922
7.	Pasvalio miesto parkas	523441	6212975

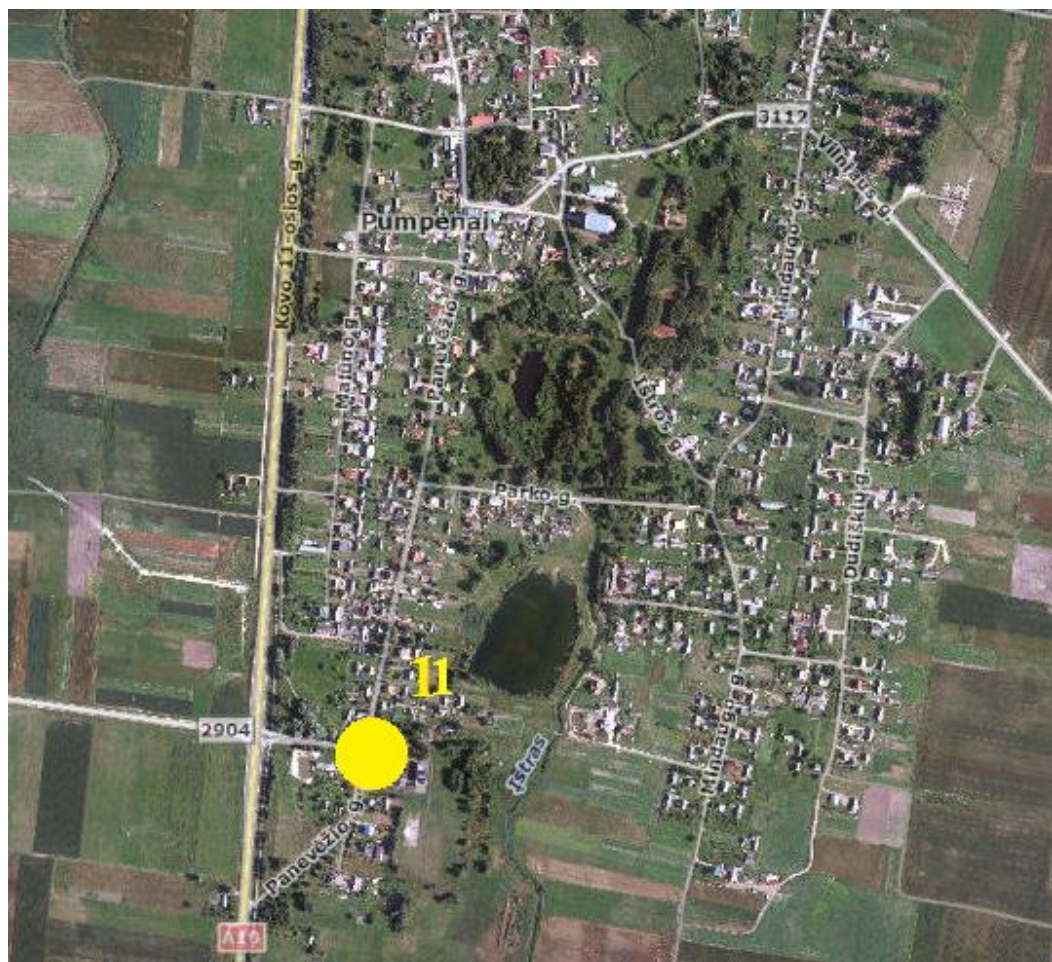
8.	Geležinkiečių gatvės atkarpa nuo Stoties gatvės iki Topolių gatvės Pasvalio mieste	524702	6214591
9.	P.Cvirkos g. 13, Pasvalys, gyvenamųjų namų teritorija	526063	6214684
10.	Vytauto g. 1, Joniškėlis, Pasvalio r., Pasvalio ligoninės Joniškėlio Jono Leono Petkevičiaus palaikomojo gydymo ir slaugos skyrius	510548	6210326
11.	Panevėžio g. 53, Pumpėnų mstl. Pasvalio rajono Pumpėnų vidurinė mokykla	521121	6199420
12.	Ažuolų ir Taikos gatvių sankirta, Talačkonių kaimas	522533	



41 pav. Triukšmo monitoringo vietos Pasvalio mieste



42 pav. Triukšmo monitoringo vieta Joniškėlio mieste



43 pav. Triukšmo monitoringo vieta Pumpėnų miestelyje



44 pav. Triukšmo monitoringo vietos Talačkonių kaime

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“ (suvestinė redakcija nuo 2018-02-14) 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 triukšmo matavimus vadovautasi:

1. LST ISO 1996-1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“.
2. LST ISO 1996-2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“.

3. Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijoje įteisintomis veiklos procedūromis ir kitais dokumentais.

Maksimalus garso lygis – garso lygis, atitinkantis triukšmo matuoklio maksimalų rodmenį matavimo metu dBA_{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 sukulto 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 sukulto miego trikdyto rodiklis – vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas kaip vienu metų nakties vidurkis.

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

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

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.

Aplinkos triukšmo matavimai buvo atliekami naudojant SVAN 957 triukšmo ir vibracijos matuoklį.



45 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

26 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 _{dvn}	L _{dienos}	L _{vakaro}	L _{nakties}
Gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje	65	70	7–19	65	66	61	55
	60	65	19–22				
	55	60	22–7				

27 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.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	7–19	65	70
		19–22	60	65
		22–7	55	60
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeltą triukšmą	7–19	55	60
		19–22	50	55
		22–7	45	50

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

METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Pasvalio rajono 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 sninga, lyja ar yra gausus rūkas. Kai vėjo greitis siekia daugiau kaip 5 m/s, mikrofonas apgaubiamas specialiu ekranu.

Tyrimų metu Biržų 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.

29 lentelė

Konsoliduoti 2019 m. gegužės 20-22 d. triukšmo matavimo rezultatai Pasvalio rajono 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 33:2011)		L _{max.}	70	65	60
				L _{ekv.}	65	60	55
1.	Vilniaus g. 46, Pasvalys, Svalios pagrindinė mokykla	525294	6213815	L _{max.}	70,1	66,2	54,9
				L _{ekv.}	58,8	56,6	48,2
2.	Sodo g. 51, Pasvalys, lopšelis-darželis „Žilvitis“	524786	6213883	L _{max.}	66,5	61,7	55,5
				L _{ekv.}	57,8	53,6	40,9
3.	Kalno g. 34, Pasvalys, Lėvens pagrindinė mokykla	525334	6214658	L _{max.}	61,9	62,3	59,8
				L _{ekv.}	52,4	52,7	47,2
4.	Vilties g. 10, Pasvalys, darželis-mokykla „Liepaitė“	525760	6214498	L _{max.}	66,8	63,9	57,3
				L _{ekv.}	59,1	57,2	46,9
5.	P. Vileišio g. 8, Pasvalys, Specialioji mokykla	525202	6214299	L _{max.}	68,8	60,7	59,8
				L _{ekv.}	59,2	55,6	48,1
6.	Geležinkelių g.70, Pasvalys, VšĮ Pasvalio ligoninė	525330	6214922	L _{max.}	66,4	57,0	58,0
				L _{ekv.}	54,9	48,9	40,5
7.	Pasvalio miesto parkas	523441	6212975	L _{max.}	61,3	62,1	48,5
				L _{ekv.}	56,0	46,8	42,3
8.	Geležinkelių gatvės atkarpa nuo Stoties gatvės iki Topolių gatvės Pasvalio mieste	524702	6214591	L _{max.}	71,9	63,8	51,0
				L _{ekv.}	59,5	52,2	46,0
9.	P.Cvirkos g. 13, Pasvalys, gyvenamųjų namų teritorija	526063	6214684	L _{max.}	65,4	64,2	55,5
				L _{ekv.}	60,4	51,6	44,4
10.	Vytauto g. 1, Joniškėlis, Pasvalio r., Pasvalio ligoninės Joniškėlio Jono Leono Petkevičiaus palaikomojo gydymo ir slaugos skyrius	510548	6210326	L _{max.}	62,7	58,5	54,5
				L _{ekv.}	55,1	51,6	42,8
11.	Panevėžio g. 53, Pumpėnų mstl. Pasvalio rajono Pumpėnų vidurinė mokykla	521121	6199420	L _{max.}	66,2	63,5	54,7
				L _{ekv.}	52,7	48,0	44,7
12.	Ažuolų ir Taikos gatvių sankirta, Talačkonių kaimas	522533	6209992	L _{max.}	64,0	59,0	52,9
				L _{ekv.}	58,9	52,7	41,7

Čia:



- Išmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę
- Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę

30 lentelė

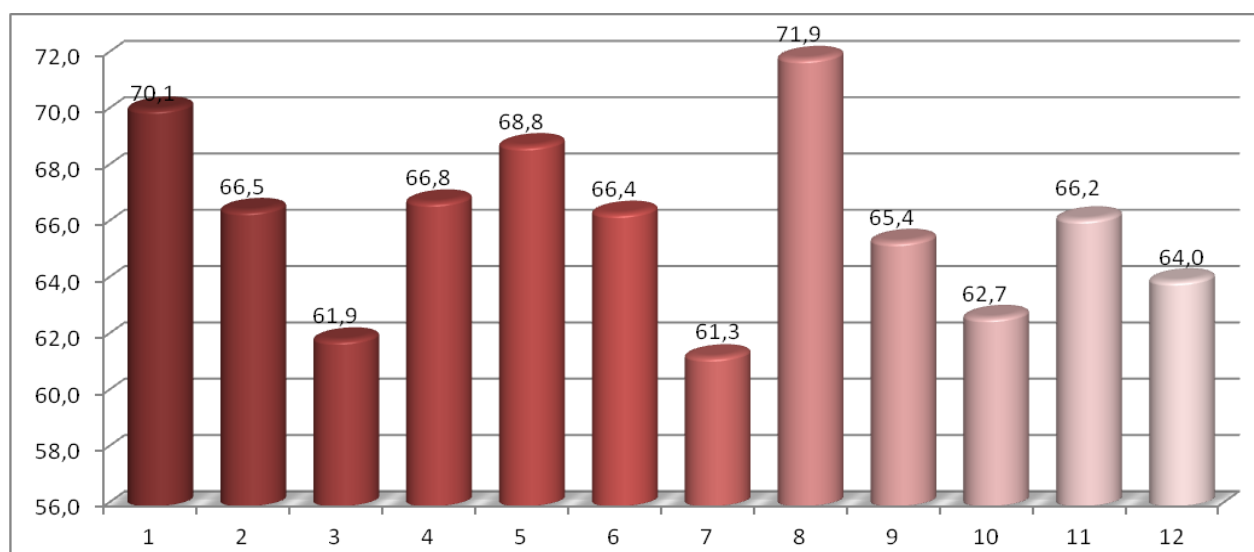
Konsoliduotos 2019 m. gegužės 20-22 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Vilniaus g. 46, Pasvalys, Svalios pagrindinė mokykla	525294	6213815	59,2	65
2.	Sodo g. 51, Pasvalys, lopšelis-darželis „Žilvitis“	524786	6213883	56,7	65
3.	Kalno g. 34, Pasvalys, Lėvens pagrindinė mokykla	525334	6214658	55,6	65
4.	Vilties g. 10, Pasvalys, darželis-mokykla „Liepaitė“	525760	6214498	59,3	65
5.	P. Vileišio g. 8, Pasvalys, Specialioji mokykla	525202	6214299	59,2	65
6.	Geležinkelių g.70, Pasvalys, VšĮ Pasvalio ligoninė	525330	6214922	53,7	65
7.	Pasvalio miesto parkas	523441	6212975	54,5	65
8.	Geležinkelių gatvės atkarpa nuo Stoties gatvės iki Topolių gatvės Pasvalio mieste	524702	6214591	58,2	65
9.	P.Cvirkos g. 13, Pasvalys, gyvenamųjų namų teritorija	526063	6214684	58,6	65
10.	Vytauto g. 1, Joniškėlis, Pasvalio r., Pasvalio ligoninės Joniškėlio Jono Leono Petkevičiaus palaikomojo gydymo ir slaugos skyrius	510548	6210326	54,8	65
11.	Panevėžio g. 53, Pumpėnų mstl. Pasvalio rajono Pumpėnų vidurinė mokykla	521121	6199420	53,5	65
12.	Ažuolų ir Taikos gatvių sankirta, Talačkonių kaimas	522533	6209992	57,3	65

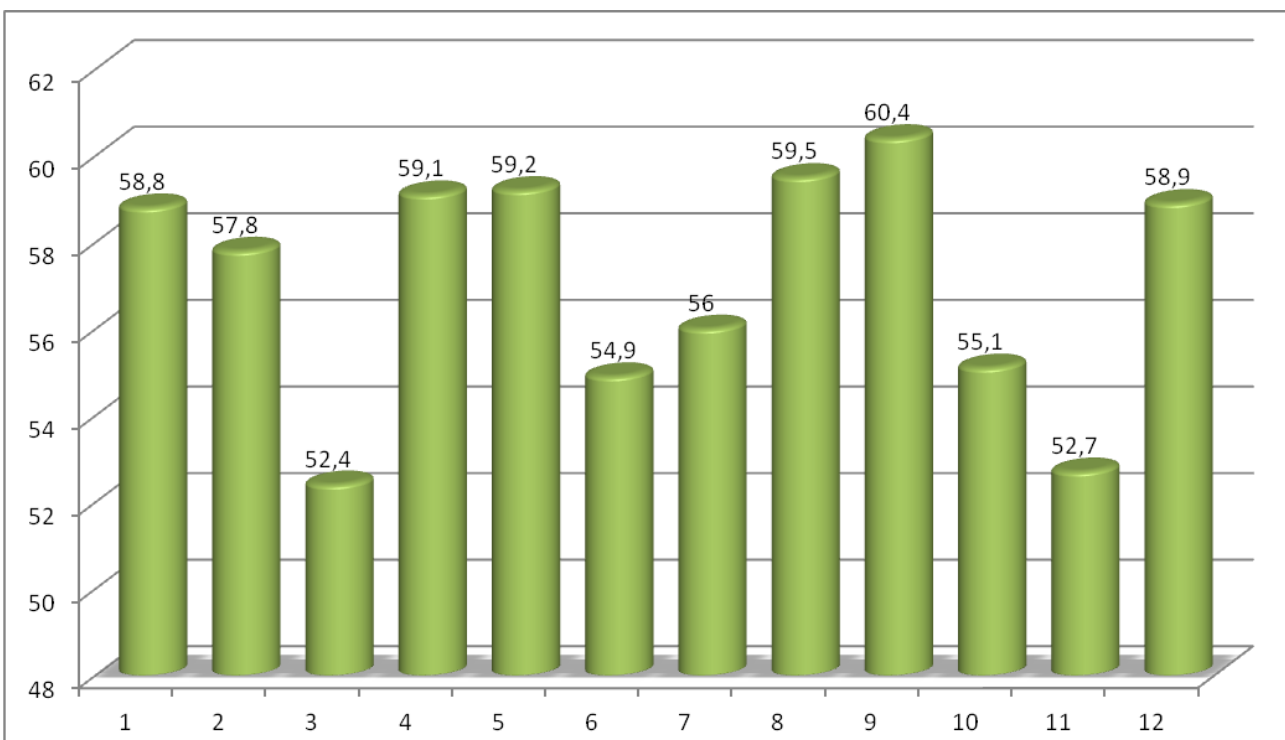
Čia:



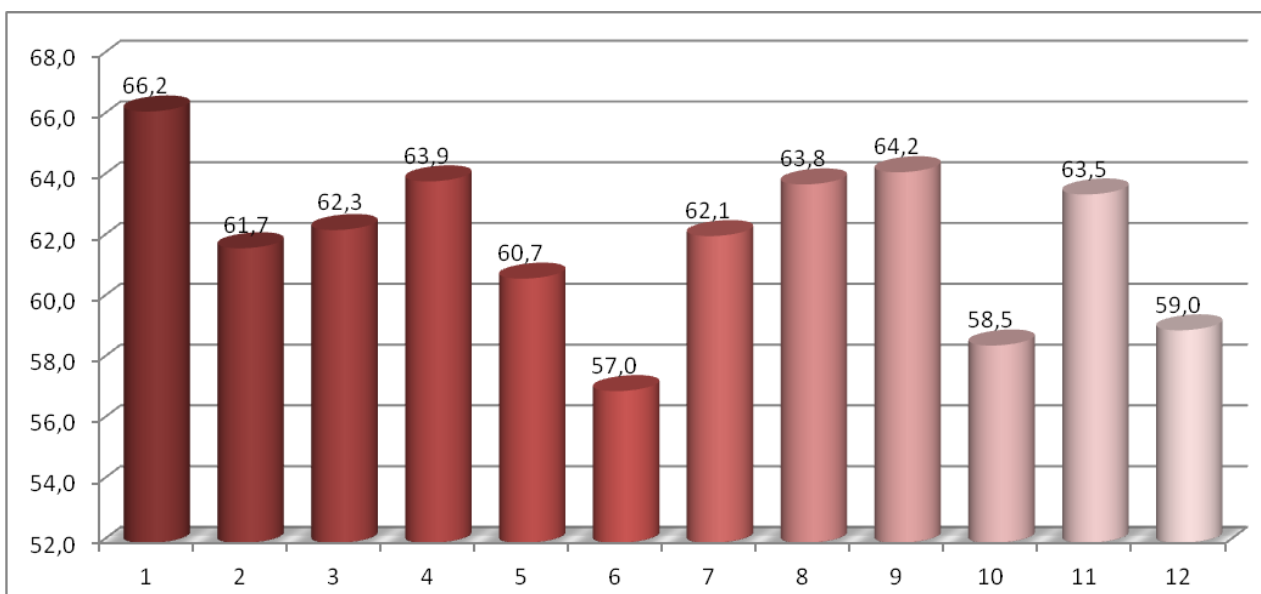
- Apskaičiuota reikšmė viršijo ribinę vertę



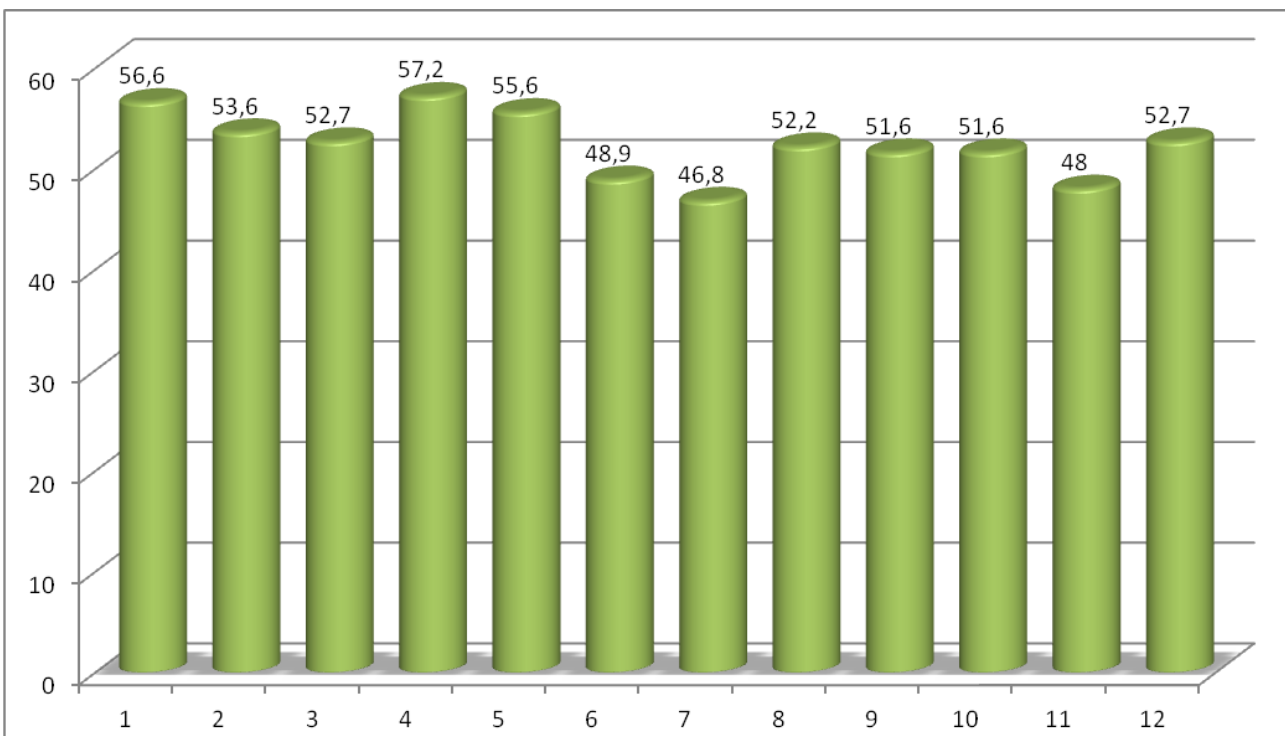
46 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.



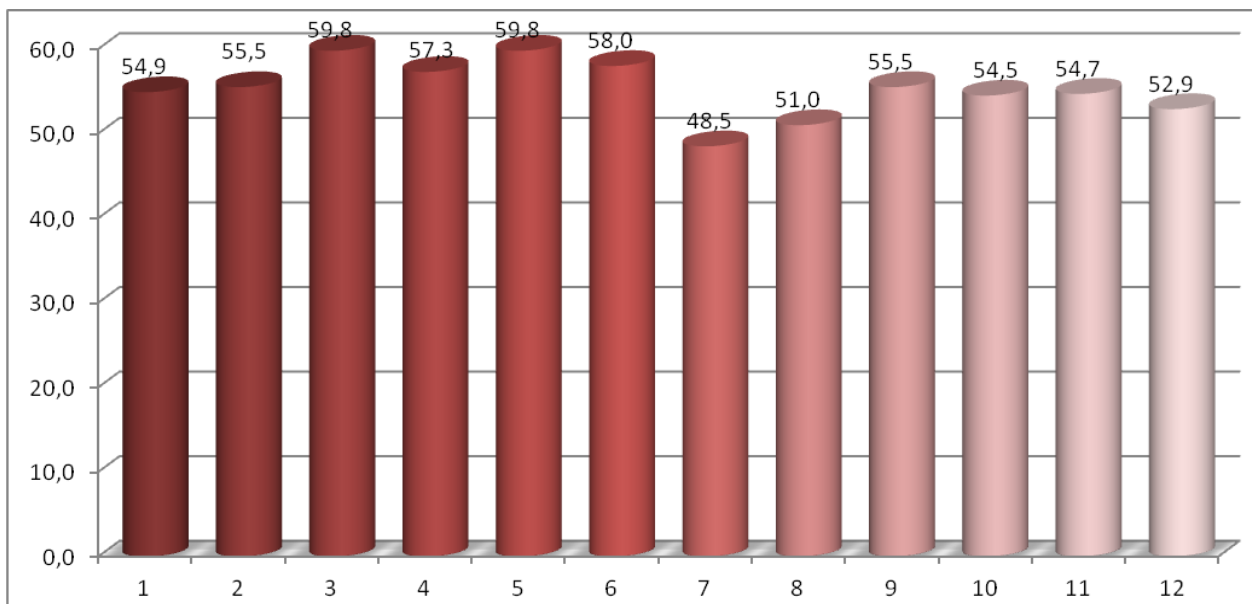
47 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



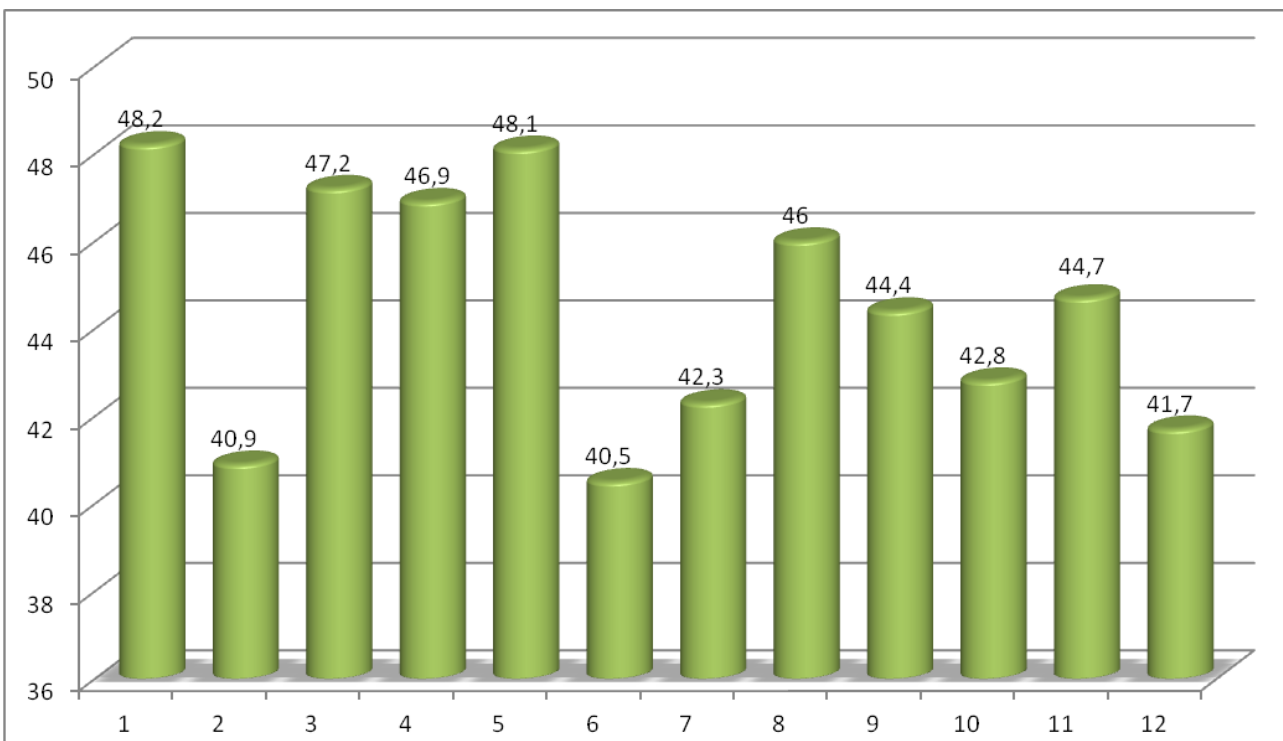
48 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.). Ribinis dydis 65 dBA.



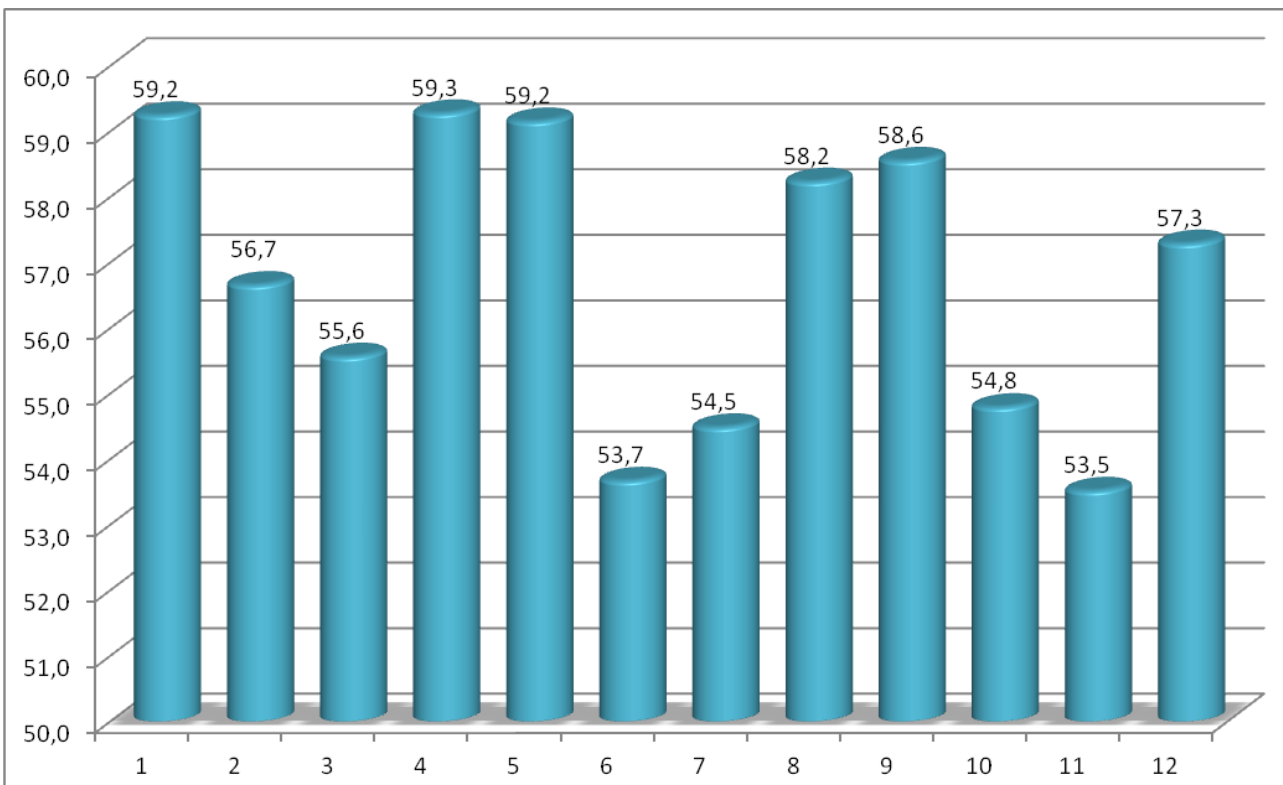
49 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.). Ribinis dydis 60 dBA.



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



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

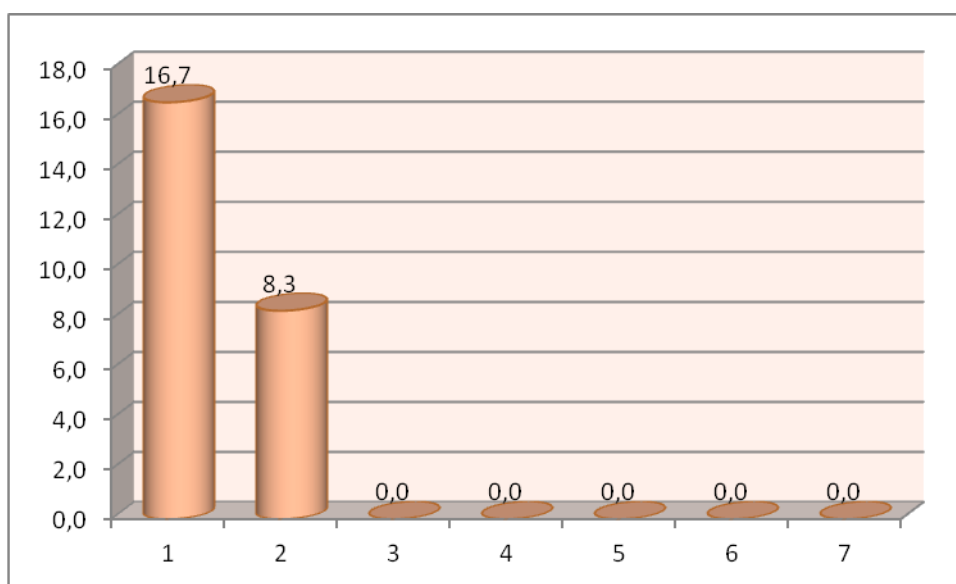


55 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA.

31 lentelė

Pasvalio rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	L_{max}	7-19	70	16,7
2.	L_{max}	19-22	65	8,3
3.	L_{max}	22-7	60	0,0
4.	L_{ekv}	7-19	65	0,0
5.	L_{ekv}	19-22	60	0,0
6.	L_{ekv}	22-7	55	0,0
7.	L_{dvn}		65	0,0



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

Pasvalio rajono savivaldybėje 2019 m. gegužės mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 61,3 iki 71,9 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti dviejuose matavimo vietose ir sudaro 16,7 %. Didžiausi rezultatai gauti 1 ir 8 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 3 ir 7 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 52,4 iki 60,4 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) neužfiksuoti. Didžiausios reikšmės gautos 8 ir 9 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 3 ir 11 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 57,0 iki 66,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas gautas vienoje matavimo vietoje ir sudaro

8,3 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 1 ir 9 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 6 ir 10 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 46,8 iki 57,2 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos 1 ir 4 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 7 ir 11 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 48,5 iki 59,8 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 3 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 7 ir 8 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 40,5 iki 48,2 dBA. nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos 1 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 2 ir 6 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose kito nuo 53,5 iki 59,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nebuvo užfiksuota. Didžiausios vertės apskaičiuotos 1 ir 4 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, apskaičiuotas 6 ir 11 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0 % nakties metu iki 16,7 % vakare. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimų ribiniam dydžiui neužfiksuota. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiavimų nebuvo.

32 lentelė

Konsoliduoti 2019 m. birželio 25-27 d. triukšmo matavimo rezultatai Pasvalio rajono 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 33:2011)				$L_{max.}$	70	65	60
				$L_{ekv.}$	65	60	55
1.	Vilniaus g. 46, Pasvalys, Svalios pagrindinė mokykla	525294	6213815	$L_{max.}$	68,4	72,8	59,8
				$L_{ekv.}$	62,3	60,0	52,1
2.	Sodo g. 51, Pasvalys, lopšelis-darželis „Žilvitis“	524786	6213883	$L_{max.}$	73,2	64,3	59,4
				$L_{ekv.}$	63,0	57,9	43,4
3.	Kalno g. 34, Pasvalys, Lėvens pagrindinė mokykla	525334	6214658	$L_{max.}$	65,6	68,5	54,0
				$L_{ekv.}$	56,1	55,9	49,6
4.	Vilties g. 10, Pasvalys, darželis-mokykla „Liepaitė“	525760	6214498	$L_{max.}$	73,5	69,7	58,9
				$L_{ekv.}$	65,0	59,8	51,1
5.	P. Vileišio g. 8, Pasvalys, Specialioji mokykla	525202	6214299	$L_{max.}$	75,0	64,3	57,8
				$L_{ekv.}$	65,1	60,0	51,5

6.	Geležinkelių g.70, Pasvalys, VšĮ Pasvalio ligoninė	525330	6214922	L _{max.}	67,5	60,4	55,5
				L _{ekv.}	58,7	51,8	42,5
7.	Pasvalio miesto parkas	523441	6212975	L _{max.}	62,4	55,8	51,9
				L _{ekv.}	51,4	50,1	46,5
8.	Geležinkelių gatvės atkarpa nuo Stoties gatvės iki Topolių gatvės Pasvalio mieste	524702	6214591	L _{max.}	69,1	64,5	53,6
				L _{ekv.}	63,1	57,4	49,2
9.	P.Cvirkos g. 13, Pasvalys, gyvenamųjų namų teritorija	526063	6214684	L _{max.}	68,9	63,7	56,1
				L _{ekv.}	60,8	55,2	48,4
10.	Vytauto g. 1, Joniškėlis, Pasvalio r., Pasvalio ligoninės Joniškėlio Jono Leono Petkevičiaus palaikomojo gydymo ir slaugos skyrius	510548	6210326	L _{max.}	68,3	61,4	57,2
				L _{ekv.}	60,1	56,2	46,2
11.	Panevėžio g. 53, Pumpėnų mstl. Pasvalio rajono Pumpėnų vidurinė mokykla	521121	6199420	L _{max.}	67,8	63,6	57,4
				L _{ekv.}	55,9	52,3	47,4
12.	Ažuolų ir Taikos gatvių sankirta, Talačkonių kaimas	522533	6209992	L _{max.}	69,1	63,1	57,7
				L _{ekv.}	61,8	58,0	45,9

Čia:



- Įmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę
- Įmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę

33 lentelė

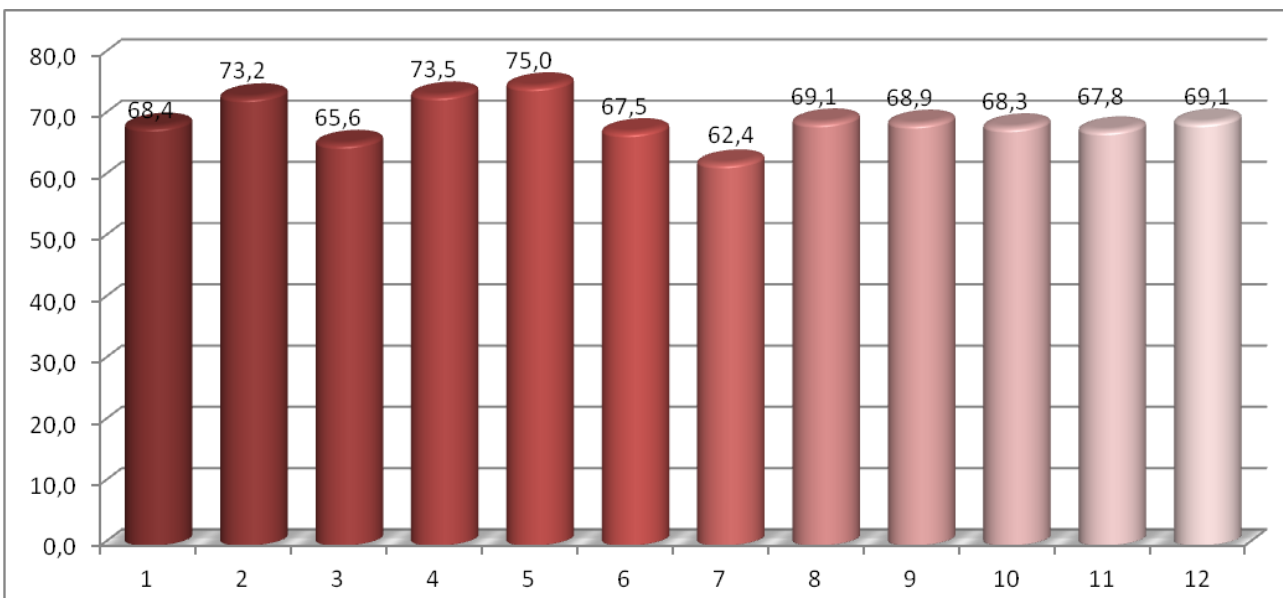
Konsoliduotos 2019 m. birželio 25-27 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Vilniaus g. 46, Pasvalys, Svalios pagrindinė mokykla	525294	6213815	62,8	65
2.	Sodo g. 51, Pasvalys, lopšelis-darželis „Žilvitis“	524786	6213883	61,4	65
3.	Kalno g. 34, Pasvalys, Lėvens pagrindinė mokykla	525334	6214658	58,5	65
4.	Vilties g. 10, Pasvalys, darželis-mokykla „Liepaitė“	525760	6214498	64,0	65
5.	P. Vileišio g. 8, Pasvalys, Specialioji mokykla	525202	6214299	64,2	65
6.	Geležinkelių g.70, Pasvalys, VšĮ Pasvalio ligoninė	525330	6214922	57,1	65
7.	Pasvalio miesto parkas	523441	6212975	54,3	65
8.	Geležinkelių gatvės atkarpa nuo Stoties gatvės iki Topolių gatvės Pasvalio mieste	524702	6214591	62,0	65
9.	P.Cvirkos g. 13, Pasvalys, gyvenamųjų namų teritorija	526063	6214684	60,0	65
10.	Vytauto g. 1, Joniškėlis, Pasvalio r., Pasvalio ligoninės Joniškėlio Jono Leono Petkevičiaus palaikomojo gydymo ir slaugos skyrius	510548	6210326	59,4	65
11.	Panevėžio g. 53, Pumpėnų mstl. Pasvalio rajono Pumpėnų vidurinė mokykla	521121	6199420	56,7	65
12.	Ažuolų ir Taikos gatvių sankirta, Talačkonių kaimas	522533	6209992	60,9	65

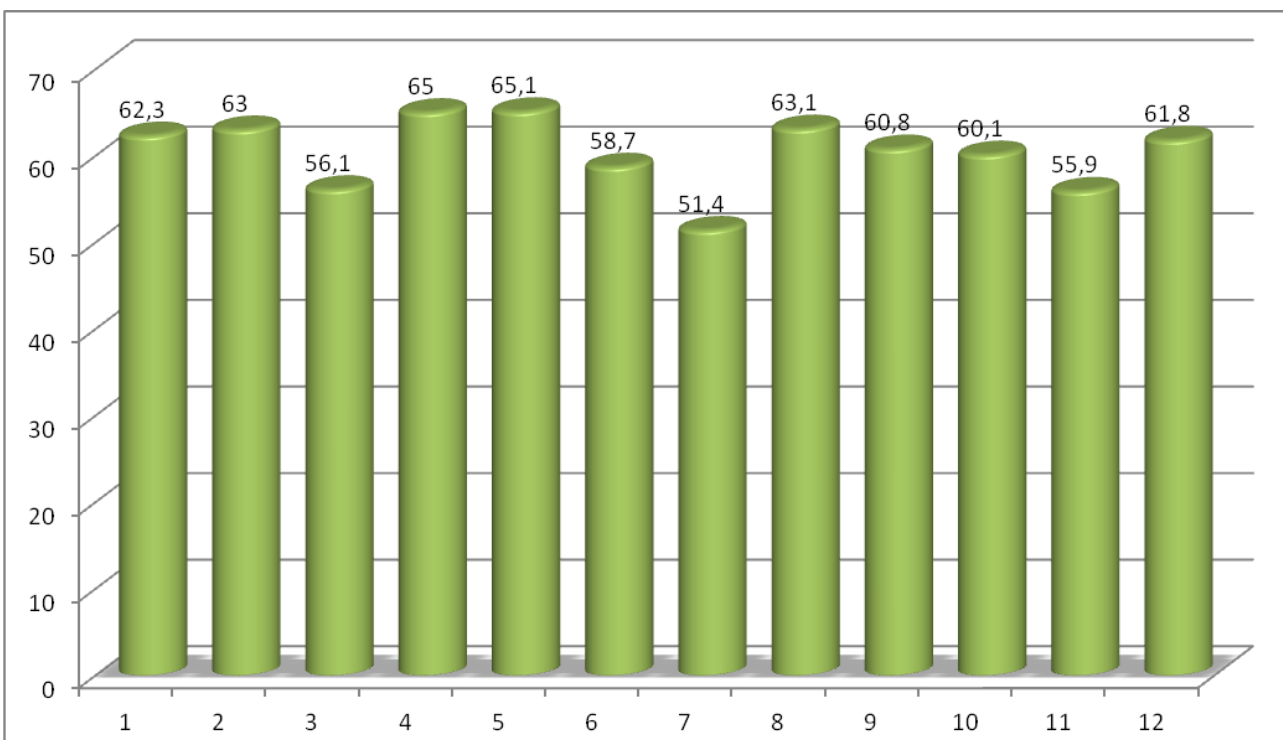
Čia:



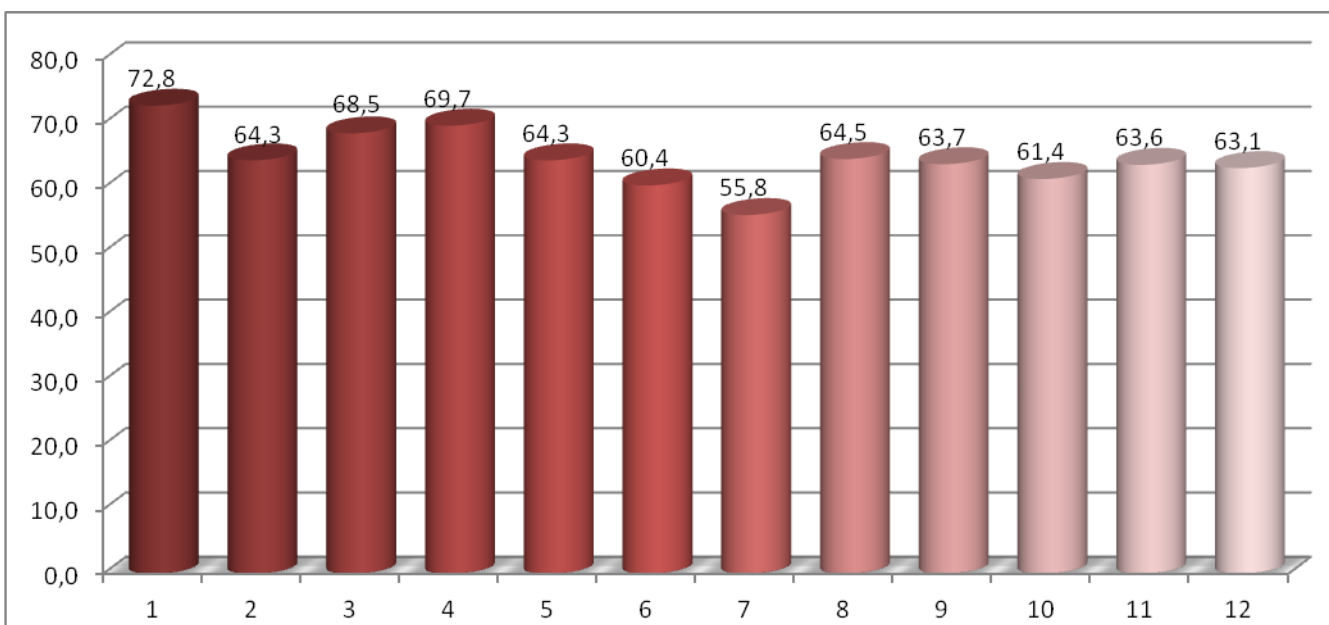
- Apskaičiuota reikšmė viršijo ribinę vertę



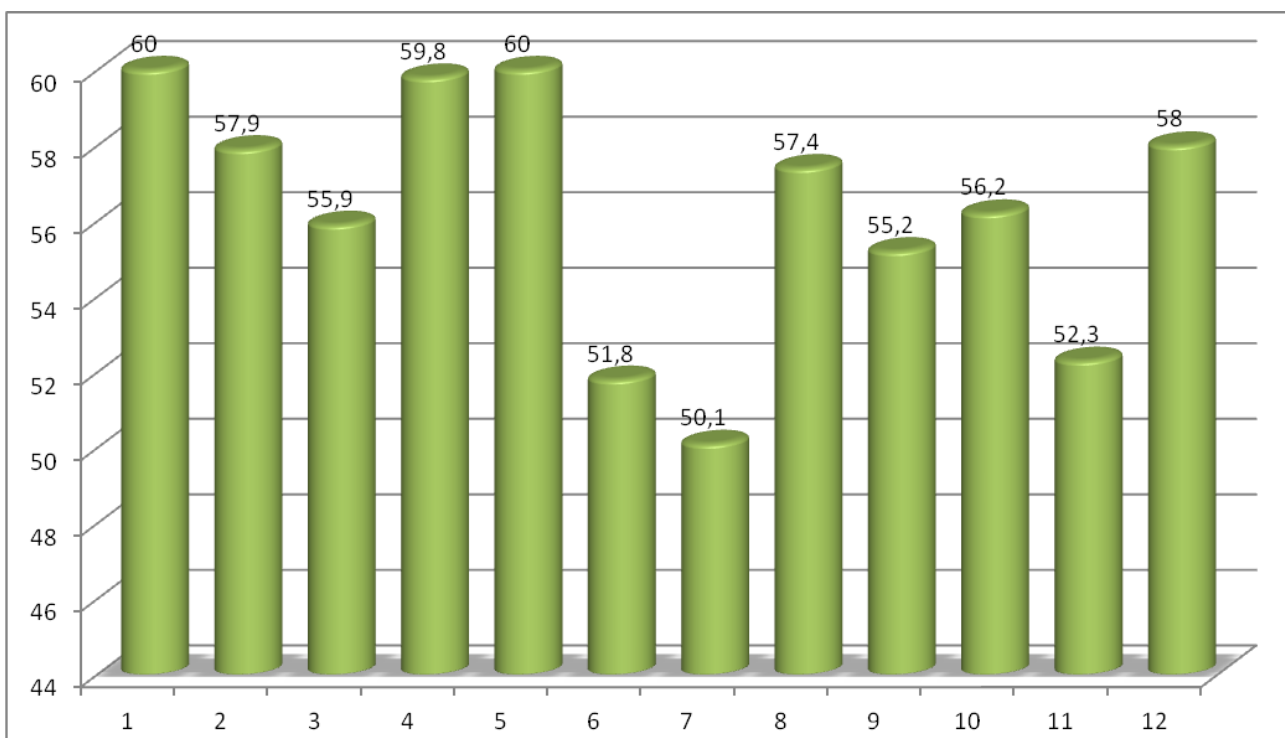
57 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.



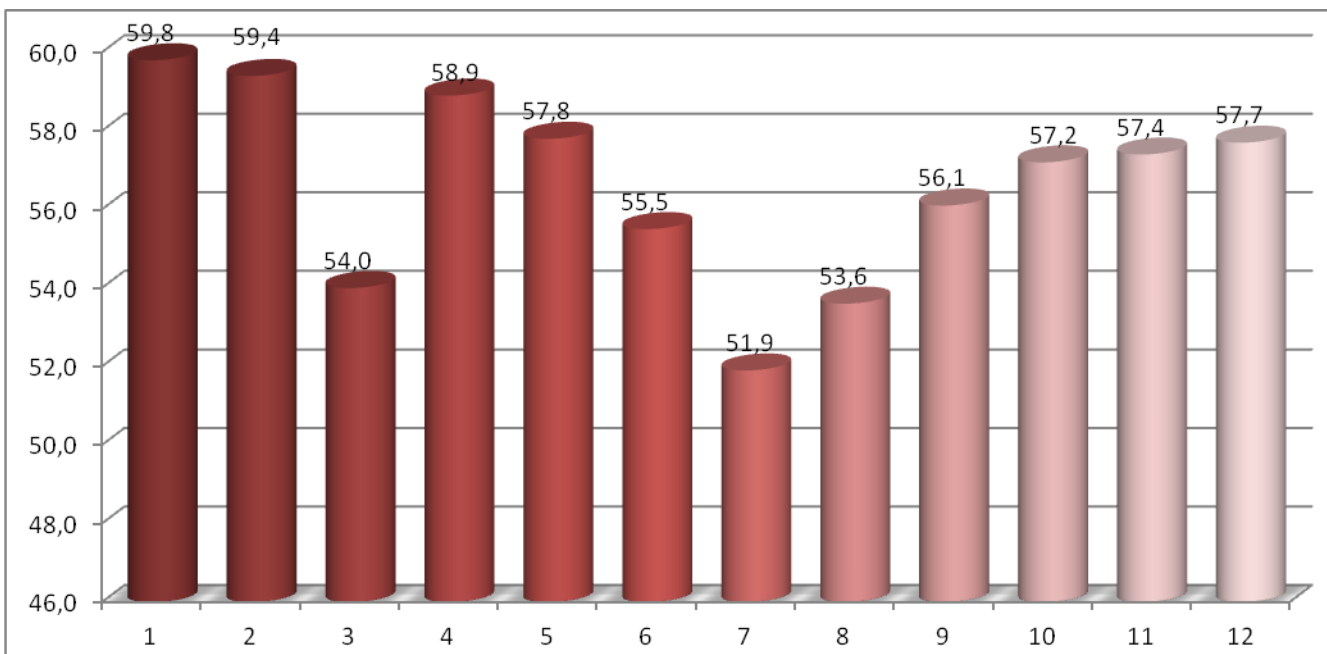
58 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



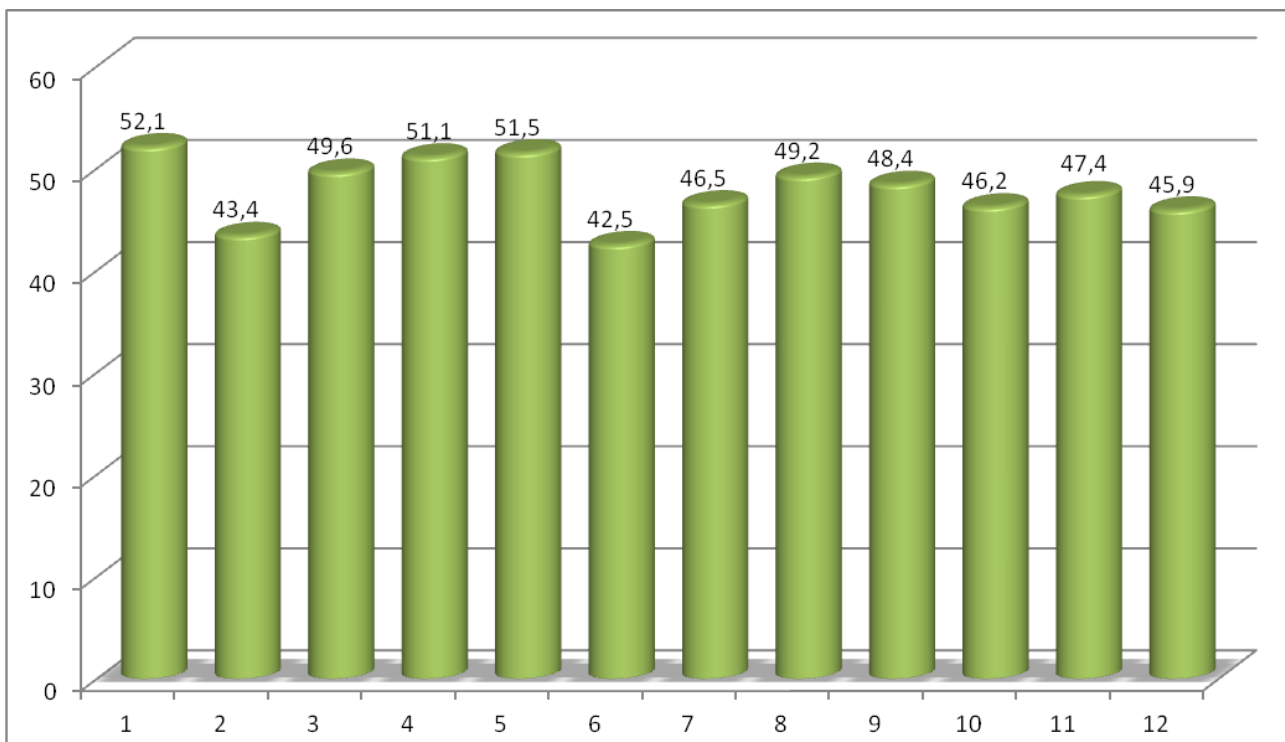
59 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.). Ribinis dydis 65 dBA.



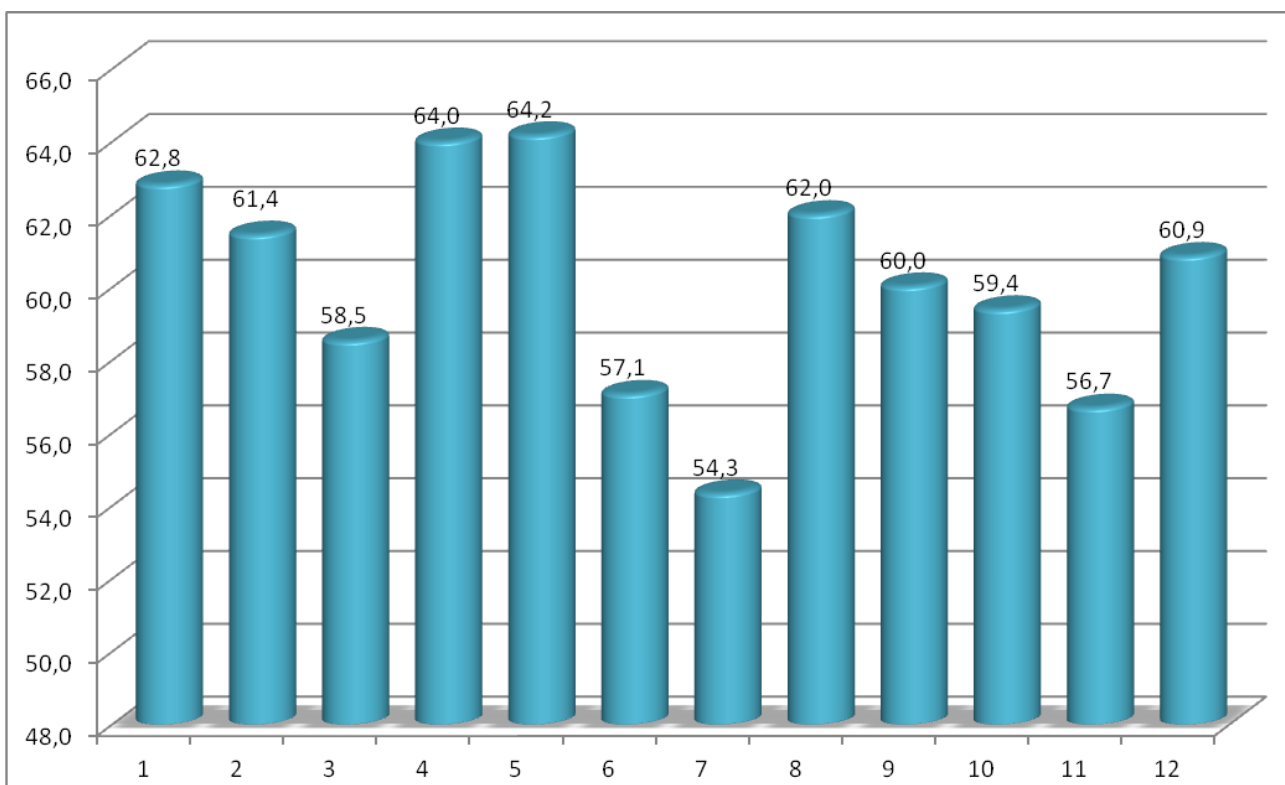
60 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.). Ribinis dydis 60 dBA.



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



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

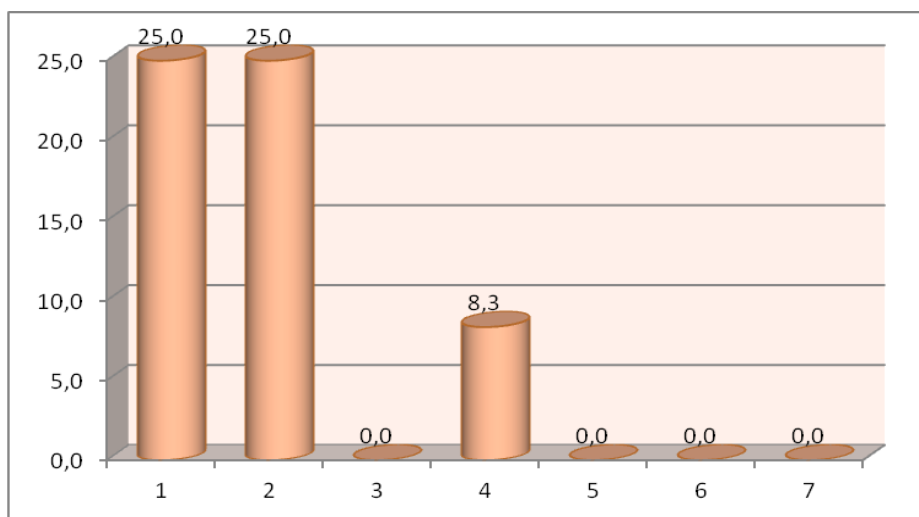


63 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA.

34 lentelė

Pasvalio rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	L_{max} .	7-19	70	25,0
2.	L_{max} .	19-22	65	25,0
3.	L_{max} .	22-7	60	0,0
4.	L_{ekv} .	7-19	65	8,3
5.	L_{ekv} .	19-22	60	0,0
6.	L_{ekv} .	22-7	55	0,0
7.	L_{dvn} .		65	0,0



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

Pasvalio rajono savivaldybėje 2019 m. birželio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 62,4 iki 75,0 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti trijuose matavimo vietose ir sudaro 25,0 %. Didžiausi rezultatai gauti 4 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 3 ir 7 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 51,4 iki 65,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 8,3 %. Didžiausios reikšmės gautos 4 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 7 ir 11 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 55,8 iki 72,8 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 3 matavimo vietose ir sudaro 25,0 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 1 ir 4 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 6 ir 7 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 50,1 iki 60,0 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios reikšmės gautos 1 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 6 ir 7 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 51,9 iki 59,8 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 1 ir 2 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 7 ir 8 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 42,5 iki 52,1 dBA. nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės

gautos 1 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 2 ir 6 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose kito nuo 54,3 iki 64,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nebuvo užfiksuota. Didžiausios vertės apskaičiuotos 4 ir 5 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, apskaičiuotas 7 ir 11 tyrimo vietose.



Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0,0 % nakties metu iki 25,0 % dienos ir vakaro metu. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui užfiksuotas vienoje vietoje dienos metu ir sudaro 8,3 %. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiavimų nebuvo.

35 lentelė

Konsoliduoti 2019 m. lapkričio 13-15 d. triukšmo matavimo rezultatai Pasvalio rajono 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 33:2011)				L_{max}	70	65	60
				L_{ekv}	65	60	55
1.	Vilniaus g. 46, Pasvalys, Svalios pagrindinė mokykla	525294	6213815	L_{max}	73,4	72,1	60,4
				L_{ekv}	65,4	60,6	51,6
2.	Sodo g. 51, Pasvalys, lopšelis-darželis „Žilvitis“	524786	6213883	L_{max}	73,9	65,6	58,8
				L_{ekv}	64,3	56,4	42,1
3.	Kalno g. 34, Pasvalys, Lėvens pagrindinė mokykla	525334	6214658	L_{max}	66,9	69,2	57,5
				L_{ekv}	57,8	55,3	49,1
4.	Vilties g. 10, Pasvalys, darželis-mokykla „Liepaitė“	525760	6214498	L_{max}	72,0	67,6	57,7
				L_{ekv}	62,8	58,3	49,6
5.	P. Vileišio g. 8, Pasvalys, Specialioji mokykla	525202	6214299	L_{max}	73,8	64,9	59,5
				L_{ekv}	65,4	56,6	51,0
6.	Geležinkelių g.70, Pasvalys, VšĮ Pasvalio ligoninė	525330	6214922	L_{max}	66,2	61,0	56,6
				L_{ekv}	55,8	51,4	42,1
7.	Pasvalio miesto parkas	523441	6212975	L_{max}	61,8	64,7	54,2
				L_{ekv}	52,4	52,6	45,6
8.	Geležinkelių gatvės atkarpa nuo Stoties gatvės iki Topolių gatvės Pasvalio mieste	524702	6214591	L_{max}	69,5	64,1	58,0
				L_{ekv}	60,8	55,9	48,2
9.	P. Cvirkos g. 13, Pasvalys, gyvenamųjų namų teritorija	526063	6214684	L_{max}	71,0	64,6	55,8
				L_{ekv}	62,0	52,7	46,5
10.	Vytauto g. 1, Joniškėlis, Pasvalio r., Pasvalio ligoninės Joniškėlio Jono Leono Petkevičiaus palaikomojo gydymo ir slaugos skyrius	510548	6210326	L_{max}	66,3	63,2	58,3
				L_{ekv}	58,1	54,6	44,8
11.	Panevėžio g. 53, Pumpėnų mstl. Pasvalio rajono Pumpėnų vidurinė mokykla	521121	6199420	L_{max}	65,8	63,0	59,1
				L_{ekv}	57,0	51,8	46,5
12.	Ažuolų ir Taikos gatvių sankirta, Talačkonių kaimas	522533	6209992	L_{max}	67,7	62,5	56,0
				L_{ekv}	58,2	52,7	44,5

Čia:

-  - Išmatuotas maksimalaus triukšmo lygis viršijo ribinę vertę
-  - Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis viršijo ribinę vertę

36 lentelė

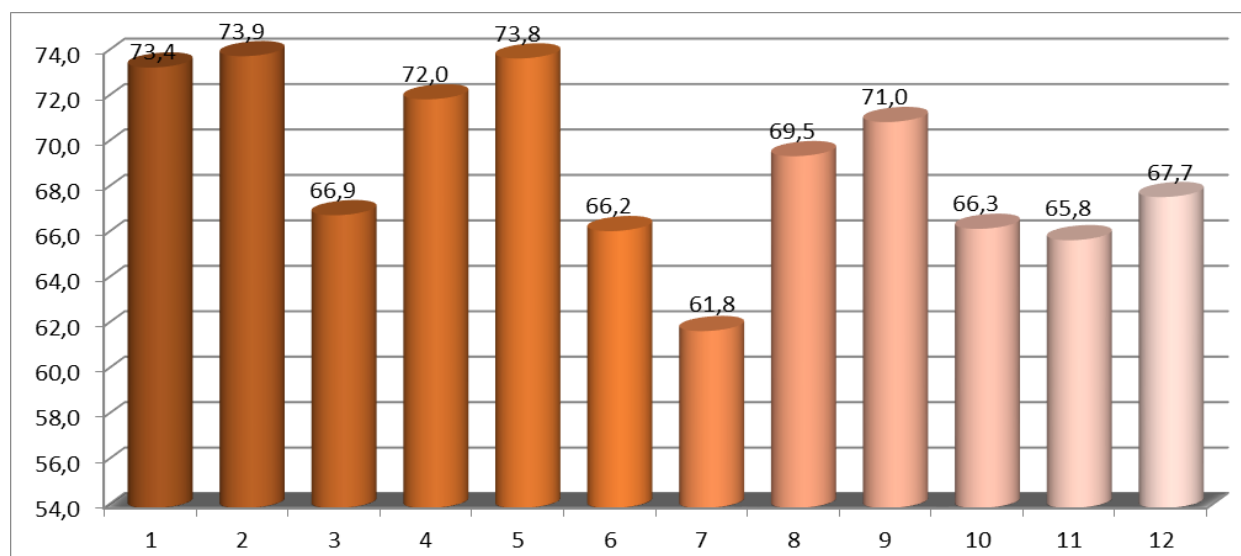
Konsoliduotos 2019 m. lapkričio 13-15 d. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatė (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Vilniaus g. 46, Pasvalys, Svalios pagrindinė mokykla	525294	6213815	64,5	65
2.	Sodo g. 51, Pasvalys, lopšelis-darželis „Žilvitis“	524786	6213883	62,1	65
3.	Kalno g. 34, Pasvalys, Lėvens pagrindinė mokykla	525334	6214658	58,8	65
4.	Vilties g. 10, Pasvalys, darželis-mokykla „Liepaitė“	525760	6214498	62,1	65
5.	P. Vileišio g. 8, Pasvalys, Specialioji mokykla	525202	6214299	63,8	65
6.	Geležinkelių g.70, Pasvalys, VšĮ Pasvalio ligoninė	525330	6214922	55,0	65
7.	Pasvalio miesto parkas	523441	6212975	54,8	65
8.	Geležinkelių gatvės atkarpa nuo Stoties gatvės iki Topolių gatvės Pasvalio mieste	524702	6214591	60,1	65
9.	P. Cvirkos g. 13, Pasvalys, gyvenamųjų namų teritorija	526063	6214684	60,2	65
10.	Vytauto g. 1, Joniškėlis, Pasvalio r., Pasvalio ligoninės Joniškėlio Jono Leono Petkevičiaus palaikomojo gydymo ir slaugos skyrius	510548	6210326	57,6	65
11.	Panevėžio g. 53, Pumpėnų mstl. Pasvalio rajono Pumpėnų vidurinė mokykla	521121	6199420	56,8	65
12.	Ažuolų ir Taikos gatvių sankirta, Talačkonių kaimas	522533	6209992	57,2	65

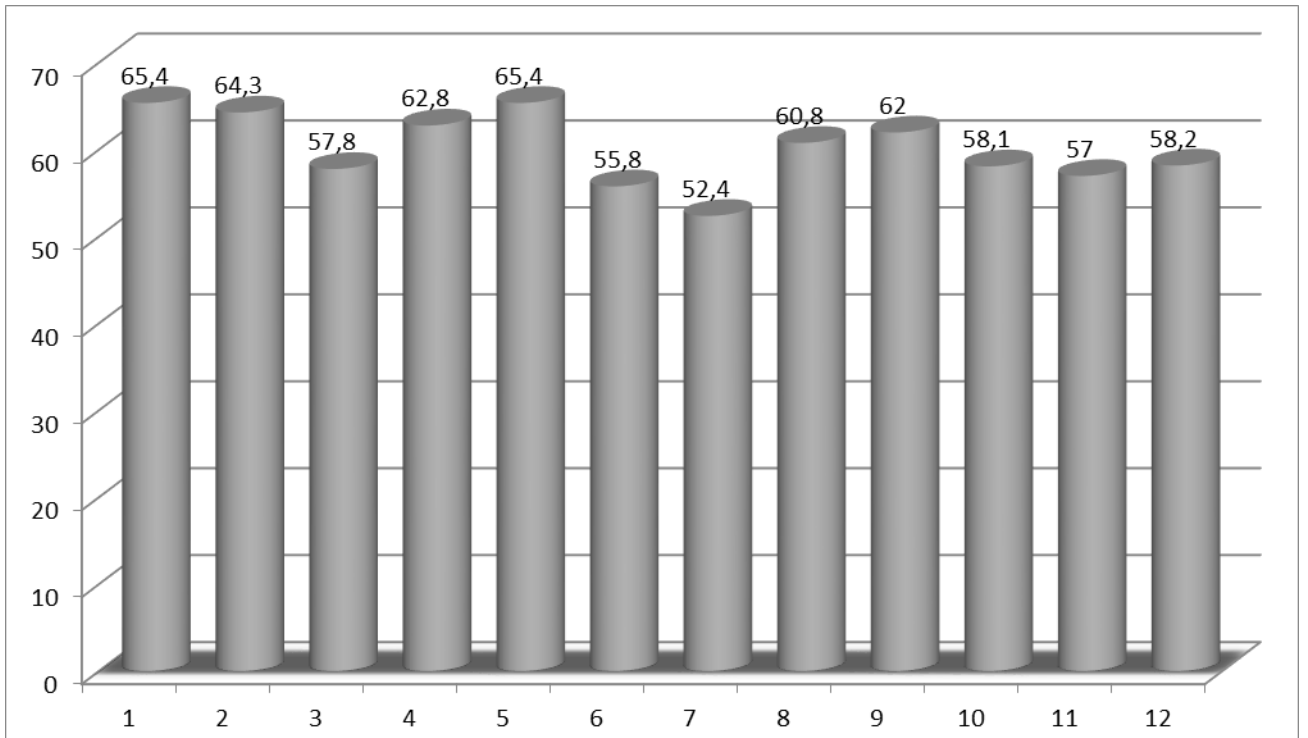
Čia:



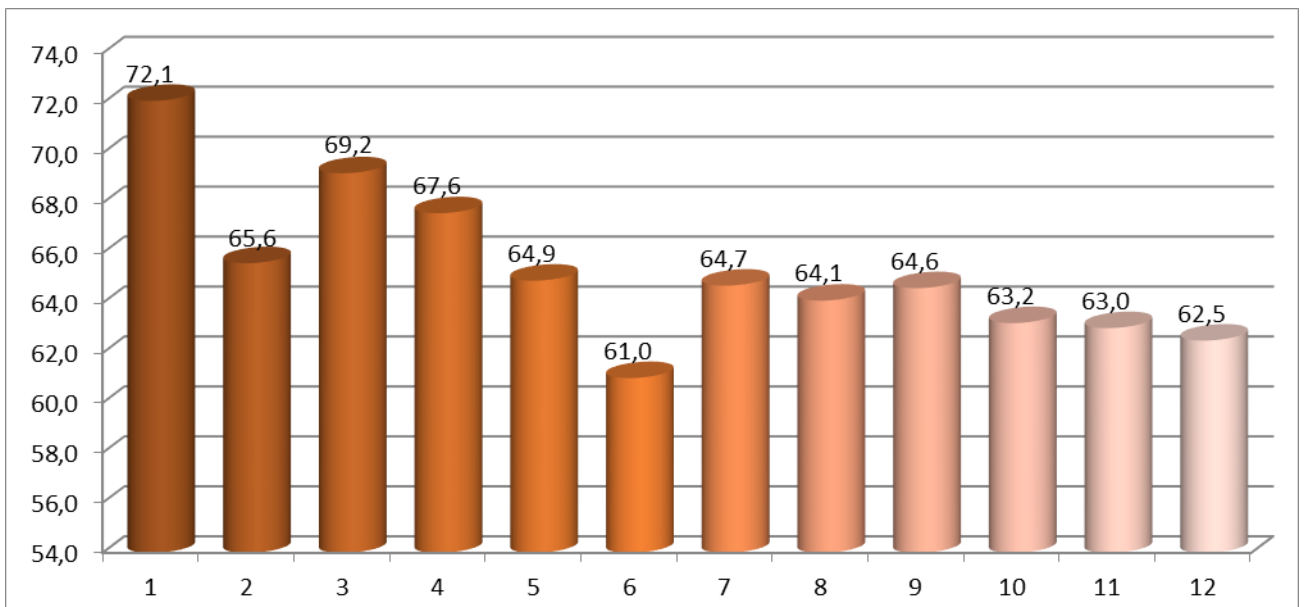
- Apskaičiuota reikšmė viršijo ribinę vertę



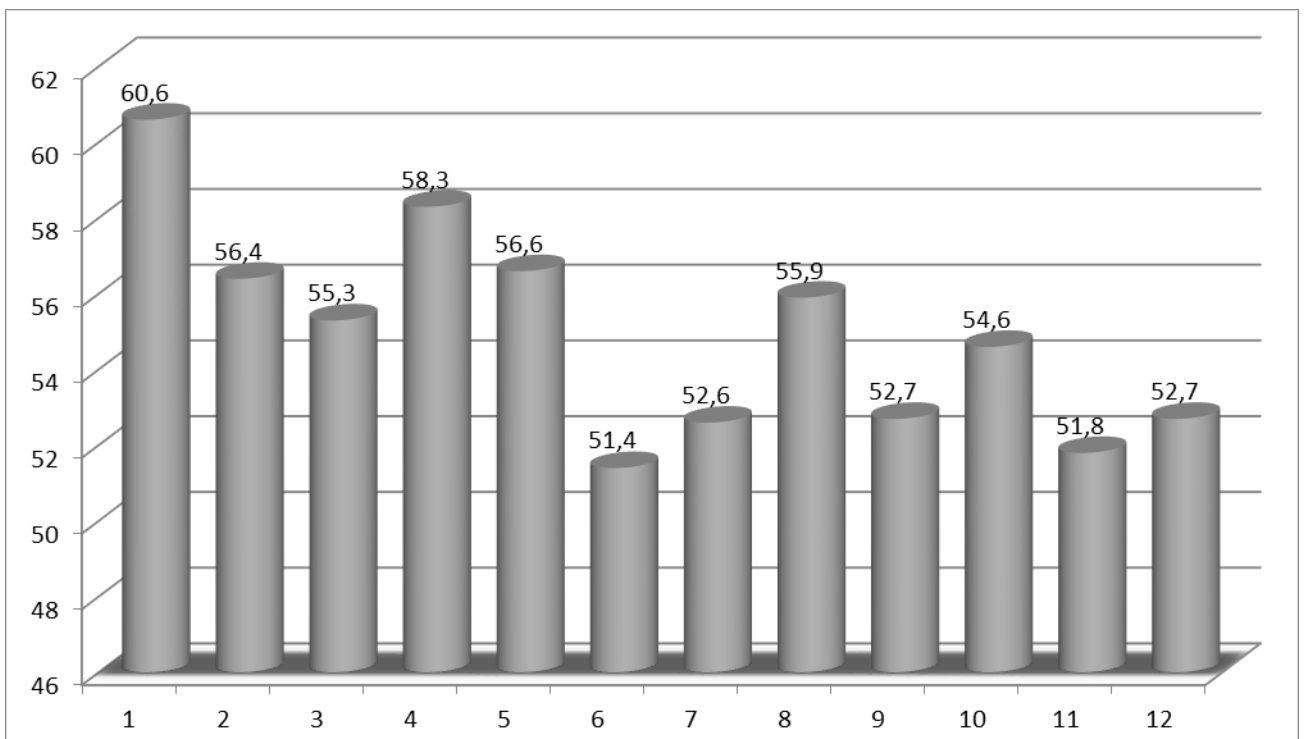
65 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19val.). Ribinis dydis 70 dBA.



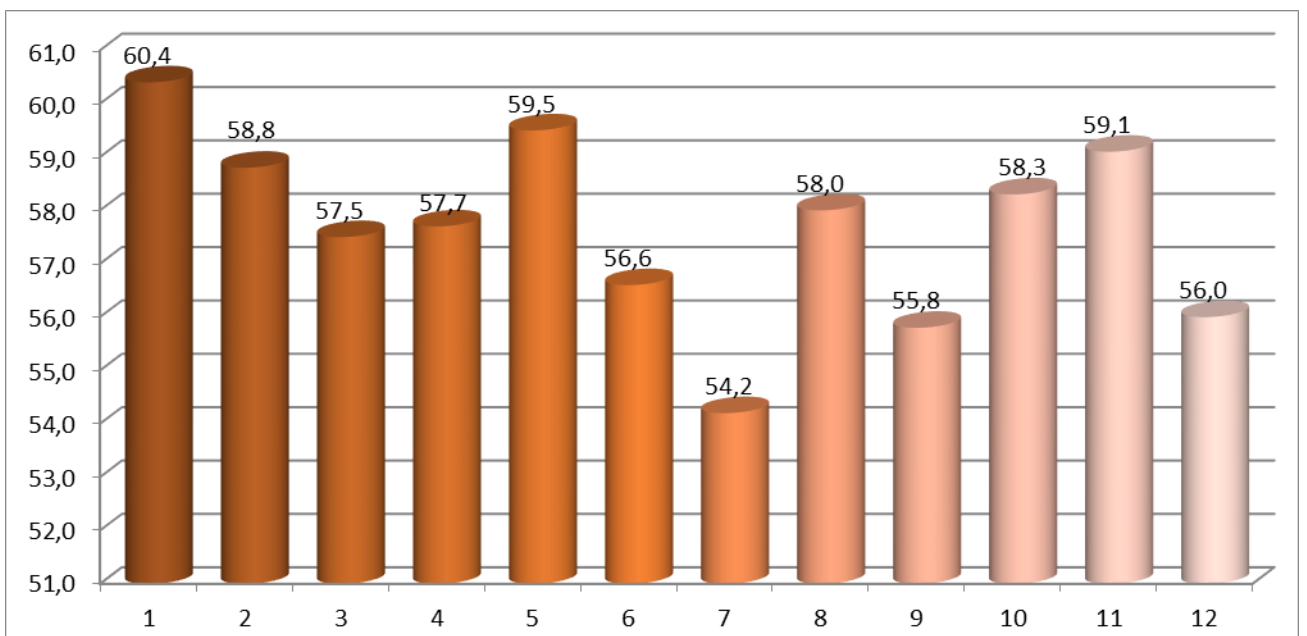
66 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7-19 val.). Ribinis dydis 65 dBA.



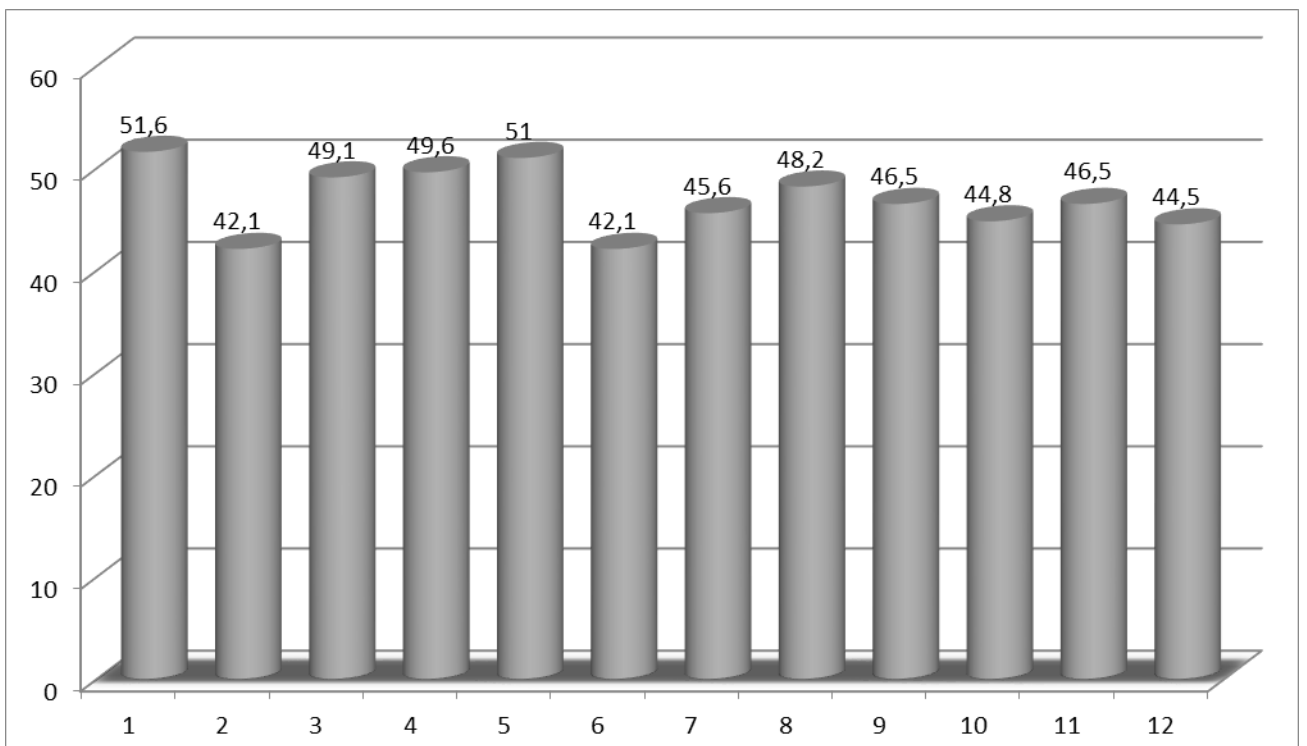
67 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22val.). Ribinis dydis 65 dBA.



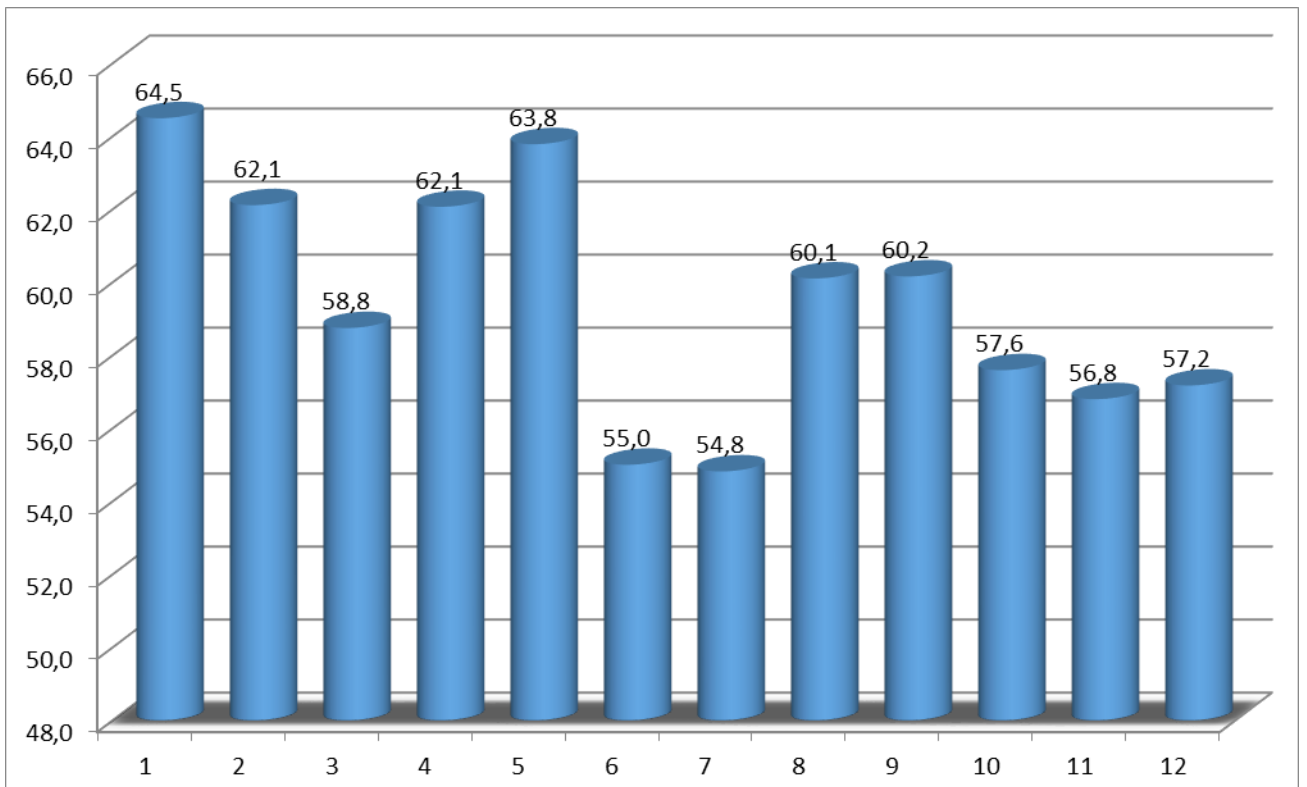
68 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose vakaro metu (19-22 val.). Ribinis dydis 60 dBA.



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



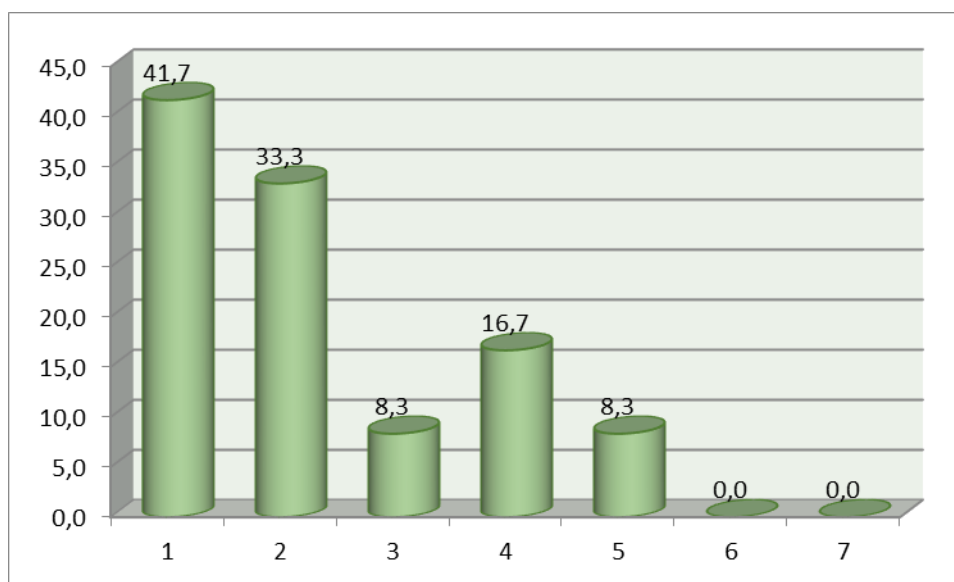
70 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas matavimo vietose nakties metu (22-7 val.). Ribinis dydis 55 dBA.



71 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dn}) pasiskirstymas matavimo vietose. Ribinis dydis 65 dBA.

Pasvalio rajono aplinkos triukšmo rodiklių neatitikimo ribiniams dydžiams skaičius procentais

Eil. Nr.	Triukšmo rodiklis	Paros laikas, val.	Ribinis dydis, dBA	Neatitikimas ribiniam dydžiui, %
1.	L_{max}	7-19	70	41,7
2.	L_{max}	19-22	65	33,3
3.	L_{max}	22-7	60	8,3
4.	L_{ekv}	7-19	65	16,7
5.	L_{ekv}	19-22	60	8,3
6.	L_{ekv}	22-7	55	0,0
7.	L_{dvn}		65	0,0



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

Pasvalio rajono savivaldybėje 2019 m. lapkričio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis matavimo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 61,8 iki 73,9 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti penkiuose matavimo vietose ir sudaro 41,7 %. Didžiausi rezultatai gauti 2 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas 7 ir 11 tyrimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu kito nuo 52,4 iki 65,4 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai užfiksuoti dviejuose matavimo vietose ir sudaro 16,7 %. Didžiausios reikšmės gautos 1 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 6 ir 7 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) matavimo vietose kito nuo 61,0 iki 72,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti keturiuose matavimo vietose ir sudaro

33,3 %. Didžiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 1 ir 3 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas vakaro metu išmatuotas 6 ir 12 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu kito nuo 51,4 iki 60,6 dBA. Vakaro ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 8,3 %. Didžiausios reikšmės gautos 1 ir 4 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 6 ir 11 matavimo vietose.

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) kito nuo 54,2 iki 60,4 dBA. Ribinio dydžio (60 dBA) viršijimas užfiksuotas vienoje matavimo vietoje ir sudaro 8,3 %. Didžiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 1 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias maksimalus triukšmas nakties metu išmatuotas 7 ir 9 matavimo vietose.

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu kito nuo 42,1 iki 51,6 dBA. nakties ribinio dydžio (55 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausios ekvivalentinio triukšmo nakties metu reikšmės gautos 1 ir 5 matavimo vietose. Mažiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas 2 ir 6 matavimo vietose.

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose kito nuo 54,8 iki 64,5 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nebuvo apskaičiuota. Didžiausios vertės apskaičiuotos 1 ir 5 tyrimo vietose. Mažiausias paros triukšmas, neviršijantis ribinio dydžio, apskaičiuotas 6 ir 7 tyrimo vietose.

Maksimalaus triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 8,3 % nakties metu iki 41,7 % dienos metu. Ekvivalentinio triukšmo neatitikimas ribiniam dydžiui kito nuo 0,0 % nakties metu iki 16,7 % dienos metu. Dienos, vakaro, nakties triukšmo rodiklio neatitikimų ribiniam dydžiui apskaičiavimų nebuvo.

IŠVADOS

Apibendrinus Pasvalio rajono savivaldybėje 2019 m. atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenimis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 48,5 iki 75,0 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 10 tyrimo vietų, vakaro metu 8 tyrimo vietose, nakties metu 1 tyrimo vietoje. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas 4 ir 5 matavimo vietose, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimo vietose kito nuo 40,5 iki 65,4 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 3 tyrimo vietose, vakaro metu 2 tyrimo vietose, nakties metu viršijimų nebuvo užfiksuota. Didžiausias ekvivalentinis triukšmas išmatuotas 1 ir 5 tyrimo vietoje.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė tyrimo vietose kito nuo 53,5 iki 64,5 dBA. Ribinio dydžio viršijimai nenustatyti. Didžiausios vertės gautos 1 ir 5 tyrimo vietose.

Matavimo vietų, kuriose viršijami maksimalaus triukšmo rodiklių ribiniai dydžiai, skaičius Pasvalio rajone kito nuo 0 % iki 41,7 %. Daugiausia maksimalaus triukšmo viršijimų gauta dienos metu. Ekvivalentinio triukšmo ribinių dydžių viršijimai kito nuo 0 % iki 16,7 %. Daugiausia ekvivalentinio triukšmo viršijimų gauta dienos metu.

Siūlomos rekomendacijos ir veiksmai, kurių kompetentingos institucijos ketina imtis pagal savo kompetenciją, gali būti tokie:

Triukšmo mažinimo priemonės skirstomos į kelias pagrindines grupes: t. y. triukšmo mažinimas šaltiniuose, triukšmo mažinimas jo sklidimo kelyje ir triukšmo mažinimo priemonės ties jautriais taškais.

- Triukšmo mažinimas šaltinyje – tai dažniausiai techninės priemonės, tokios kaip tylesnės transporto priemonės, tylesnė kelio danga, tylesnės padangos, geležinkelio bėgių ir ratų priežiūra, tylesnės stabdžių trinkelės, tylesni įrenginiai ir pan. Triukšmo mažinimo priemonės šaltiniuose ar arčiausiai jų yra pačios efektyviausios.
- Antra triukšmo mažinimo priemonių grupė: triukšmo mažinimas jo sklidimo kelyje – saugančios nuo triukšmo sienos, užtvartos, pylimai ar iškasos ir pan.
- Trečioji grupė: 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.
- Triukšmas taip pat mažinamas organizacinėmis ir socialinėmis - ekonominėmis priemonėmis. T. y. visuomenės ekologinio švietimo programų vykdymas, apsaugos nuo triukšmo sąmoningumo didinimas (informacija apie triukšmą ir žalingą jo poveikį sveikatai), mokymas, kontrolė ir sankcijos (pvz. veiklos apribojimai), ekonominė parama ir skatinimas.

LITERATŪRA

1. Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.

2. LR triukšmo valdymo įstatymas (2004).
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 (2007).