

**DRUSKININKŲ SAVIVALDYBĖS APLINKOS
MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2026 M. I PUSMETĮ**



Druskininkai, 2026 m.

Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2026–2031 m. programos 2026 m. I pusmečio įgyvendinimo konsoliduotą ataskaitą parengė Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir projektų vadybininkė Aušrinė Žukauskaitė.

Druskininkų savivaldybės administracija



Vilniaus al. 18, LT-66119 Druskininkai
Tel.: +370 313 55 355
www.druskininkusavivaldybe.lt

Darnaus vystymosi institutas



Aušros al. 66 a., LT-76233 Šiauliai
Tel. +370 672 26 226
El. p.: info@institute.lt
www.institute.lt

TURINYS

I. BENDROJI DALIS	4
II. APLINKOS ORO MONITORINGAS	5
III. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS	25
IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS	49
V. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS	82
VI. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS	88
VII. PAPLŪDIMIŲ IR MAUDYKLŲ MONITORINGAS	107

I. BENDROJI DALIS

Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas monitoringas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti bendruomenės, valstybinių institucijų informavimą apie Druskininkų savivaldybės aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai mąstančią visuomenę. Gauta informacija naudojama grindžiant, planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkosaugos priemones. Kryptingas Druskininkų savivaldybės teritorijos darnaus vystymosi stimuliavimas yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie antropogeninės taršos monitoringo komponentus (aplinkos orą, paviršinį, požeminį bei maudyklų vandenį).

Druskininkų savivaldybės taryba 2026 m. vasario 13 d. sprendimu Nr. T1-14 „Dėl Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2026–2031 m. programos patvirtinimo“ patvirtino Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2026–2031 metų programą, kurioje determinuotas monitoringo poreikio pagrindimas pateikiant informaciją apie esamą Druskininkų savivaldybės teritorijos konkretaus gamtinio aplinkos komponento būklę, pagrindinius monitoringo tikslus ir uždavinius, suformuotas kiekvienos programos dalies monitoringo planas, kuriame identifikuoti gamtos elementai ir (ar) gamtinės sistemos, stebimi parametrai, stebėjimų periodiškumas, monitoringo vietų parinkimo principai bei pagrindimas, monitoringo vietų skaičius ir jų schema, metodų bei procedūrų sąrašas bei atskiroms monitoringo dalims taikomi vertinimo kriterijai ir monitoringo duomenų, ataskaitų teikimo forma.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, remiantis 2026-05-14 d. pasirašyta Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo programos 2026-2031 m. vykdymo paslaugų pirkimo-pardavimo sutartimi Nr. 26-573 nuo 2026-05-14 d. įgyvendina Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2026–2031 metų programą.

Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo informacijos valdymo integruotoje kompiuterinėje sistemoje – „SAMIVIKS“, kuri pasiekama pagal nuorodą <http://druskininkumonitoringas.lt> sistemiškai ir interaktyviai renkamos, kaupiamos, saugomos, viešinamos savivaldybės aplinkos monitoringo programos, aplinkos monitoringo ataskaitos, atskirų aplinkos monitoringo komponentų duomenys. Į „SAMIVIKS“ integruoto vykdomo aplinkos monitoringo duomenų grafinio vizualizavimo dėka yra galimybė identifikuoti kiekvieno aplinkos monitoringo komponento kokybės parametrų kaitos tendencijas. Pažymėtina, kad viešas aplinkos monitoringo duomenų publikavimas didina rajono bendruomenės, specialistų, valstybinių institucijų informavimą apie Druskininkų savivaldybės aplinkos būklę, sudaro palankias sąlygas ekologiškai mąstančios visuomenės ugdymuisi.

II. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2026 m. I pusmetį azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2), ozono (O_3) ir benzeno koncentracijų tyrimai Druskininkų savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose atlikti nuo 2026-05-19 iki 2026-06-02 d. Kietųjų dalelių (KD_{10} , $\text{KD}_{2,5}$) bei anglies monoksido (CO) koncentracijų tyrimai Druskininkų savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose atlikti nuo 2026-06-16/23 d. ir 2026-06-23/30 d.

Monitoringo tikslas: nustatyti aplinkos oro kokybės lygį Druskininkų savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose.

Monitoringo uždaviniai:

1. Parinktose monitoringo vietose ir nustatytu periodiškumu, standartizuotais metodais atlikti aplinkos oro kokybės tyrimus.
2. Panaudojant kiekybinius monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodus atlikti oro kokybės tyrimų rezultatų analizę bei identifikuoti aplinkos oro kokybės kaitos tendencijas.
3. Įvertinti aplinkos oro kokybės lygį nustatant oro kokybės tyrimų rezultatų palyginimą su teisės aktuose apibrėžtomis aplinkos oro užterštumo ribinėmis vertėmis.
4. Nustatyti oro kokybės tyrimų rezultatų kaitos priežastis.
5. Pateikti išvadas ir rekomendacines aplinkos oro kokybės gerinimo priemones.
6. Monitoringo duomenis rinkti, kaupti, saugoti bei pateikti visuomenei savivaldybės administracijos teisės aktų nustatyta tvarka.

Aplinkos oro kokybės parametrai

Aplinkos monitoringo programoje, atsižvelgus į kiekvienai aplinkos oro monitoringo vietai būdingas savitas antropogeninio poveikio charakteristikas, atskiroms aplinkos oro monitoringo vietoms buvo sudarytas specifinis aplinkos oro kokybės parametrų rinkinys. Kiekvienai aplinkos oro kokybės stebėsenos vietai parinkti aplinkos oro kokybės parametrai ir atliktų standartizuotų tyrimų pagrindu gautos parametrų reikšmės pateiktos šios ataskaitos tyrimo rezultatų skyriuje.

Bendras aplinkos oro kokybės parametrų spektras: sieros dioksidas, azoto dioksidas, ozonas, anglies monoksidas, kietosios dalelės (KD_{10} , $\text{KD}_{2,5}$), benzenas.

Monitoringo objekto parametrų eksplikacija

Sieros dioksidas. Bespalvės, aštraus kvapo nuodingos dujos, sunkesnės už orą ir gerai tirpstančios vandenyje. Šis atmosferos teršalas susidaro degimo procesuose (ypač deginant sieros junginių turintį iškastinį kurą), taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Be

to, sieros dioksidas išskiriamas ugnikalnių išsiveržimų metu. Sieros dioksido emisijas į aplinkos orą galima mažinti naudojant mažai sieros turintį kurą ar taikant išlakų nusierinimo technologijas.

Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki sieros trioksido (SO_3), kuris, reaguodamas su vandens garais, sudaro sulfatus bei sieros rūgštis aerozolius. Šie junginiai gali būti pernešami dideliais atstumais, todėl formuojasi rūgštieji lietūs. Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus.

Sieros dioksido poveikis žmogaus sveikatai pasireiškia akių ir odos dirginimu, esant didesnėms koncentracijoms – nudeginimu, o įkvėptas sukelia bronchų susiaurėjimą, apsunkina kvėpavimą bei širdies ritmą, gali paspartinti kvėpavimo takų ligas. Sieros dioksido ir kietosios dalelės veikia sinergiškai, nes spartina sieros rūgštis (H_2SO_4) susidarymą. Į kvėpavimo takus patekusi sieros rūgštis mažina organizmo gebėjimą pašalinti teršalus ir didina infekcijų riziką.

Aplinkoje sieros junginiai stiprina fotooksidantų (ozono) poveikį, pažeidžia augalus, slopina jų augimą bei sutrikdo kvėpavimą ir fotosintezę. Rūgštėjant dirvožemiui sutrikdomos jo buferinės savybės, mažinamas pH, intensyvėja biogeninių medžiagų išplovimas, padidėja metalų mobilumas. Rūgščioje aplinkoje, susidarančioje dėl rūgščiųjų liūtų, taip pat spartėja metalų korozija, pažeidžiamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonas, plytos, plastikai, plienas.

Azoto dioksidas. Rudos spalvos, aštraus kvapo nuodingos dujos, sunkesnės už orą ir gerai tirpstančios vandenyje. Šis atmosferos teršalas susidaro degimo procesuose esant aukštai temperatūrai (degant angliai, naftos produktams, dujoms). Įprastai į atmosferą patenka azoto oksido (NO) pavidalu, kuris vėliau oksiduojasi iki azoto dioksido.

Azoto oksidai (NO_x), reaguodami su vandeniu, sudaro azoto rūgštį ir prisideda prie rūgščiųjų liūtų susidarymo. Saulės spinduliuotės veikiami NO_x reaguoja su kitais atmosferos komponentais, ypač angliavandeniliais, ir sudaro fotocheminius oksidantus, įskaitant ozoną.

Azoto dioksido poveikis žmogaus sveikatai – kvėpavimo takų dirginimas, kvėpavimo apsunkinimas bei sumažėjęs plaučių atsparumas infekcijoms. Didesnės azoto dioksido koncentracijos gali pažeisti giliuosius plaučių audinius ir sukelti plaučių edemą. Veikdamas su kitais teršalais azoto dioksido poveikis yra sinerginis.

Aplinkoje didelės azoto dioksido koncentracijos pažeidžia augalus, slopina augimą ir mažina derlių. Kiti azoto junginiai skatina dirvožemio ir paviršinio vandens rūgštėjimą ir eutrofikaciją, o tai neigiamai veikia ekosistemas. Azoto dioksidas taip pat gali pažeisti medžiagas – blunka audiniai ir paviršiai.

Ozonas. Melsvos, aštraus dirginančio kvapo nuodingos dujos, tirpstančios vandenyje. Aukštesniuose atmosferos sluoksniuose ozonas saugo Žemę nuo kenksmingos ultravioletinės spinduliuotės poveikio, tačiau priežeminiame oro sluoksnyje jis laikomas teršalu, nes didesnė jo koncentracija kenkia žmonių sveikatai ir aplinkai.

Ozonas yra antrinis teršalas, kuris į atmosferą gamybinių procesų metu neišmetamas, bet susidaro vykstant fotocheminėms reakcijoms (veikiant saulės spinduliuotei, vykstant elektros išlydžiui perkūnijos metu). Šiose reakcijose dalyvauja NO_x, lakieji organiniai junginiai bei kiti teršalai, vadinami ozono pirmtakais.

Padidėjusi ozono koncentracija aplinkos ore neigiamai veikia žmogaus sveikatą: dirgina kvėpavimo takus, gali paaštrinti plaučių ligas, sukelti astmos priepuolius. Astma sergantys asmenys, esant padidėjusiai ozono koncentracijai, tampa jautresni alergenams. Neigiamą poveikį gali pajusti net ir sveiki žmonės, ypač esant padidėjusiam fiziniam krūviui.

Aplinkoje didelės ozono koncentracijos pažeidžia augmeniją, slopina augimą, fotosintezę ir mažina pasėlių derlingumą. Šis teršalas taip pat gali pažeisti įvairias medžiagas: gumą, plastiką, audinius, dažus ir metalus.

Anglies monoksidas. Bekvapės, bespalvės, nuodingos dujos, mažai tirpios vandenyje. Pagrindiniai anglies monoksido šaltiniai ore – automobilių išmetamosios dujos, pramonės įmonių, namų ūkių kietojo kuro deginimas. Anglies monoksidas natūraliai aptinkamas vulkaninėse dujose, susidaro vykstant mikroorganizmų, augalų medžiagų apykaitai bei yra sudedamoji pelkių dujų dalis. Anglies monoksido emisijas galima sumažinti atnaujinus automobilių parką, naudojant katalizatorius, tinkamai reguliuojant kuro degimo procesus.

Anglies monoksidas neturi tiesioginio poveikio pasaulinei temperatūrai. Tačiau anglies monoksidas veikia atmosferos gebėjimą išsivalyti nuo daugelio kitų teršalų ir kartu su kitais teršalais bei saulės spinduliais prisideda prie žemojo sluoksnio ozono ir smogo susidarymo.

Patekęs į žmogaus organizmą per plaučius, anglies monoksidas reaguoja su hemoglobinu, trukdydamas kūno audinius bei organus aprūpinti deguonimi, o tai gali sukelti sąmonės netekimą. Taip pat gali pasireikšti kvėpavimo takų dirginimas, kosulys, dusulys, ašarojimas. Anglies monoksido poveikyje suaktyvėja širdies ir kraujotakos sistemos ligos, suprastėja koordinacija ir laiko suvokimas. Manoma, kad anglies monoksidas aplinkos ore padidina širdies smūgio galimybę, neigiamai veikia vaisiaus vystymąsi.

Padidėjęs anglies monoksido kiekis sumažina ore esančio deguonies koncentraciją, taip trikdydamas gyvųjų organizmų aerobinį kvėpavimą, o tai turi neigiamą poveikį biologinei įvairovei. Nors anglies monoksidas sunkiai tirpsta vandenyje, pramoninių išsiliejimų atveju padidėjus jų koncentracijai vandenyje, gali atsirasti deguonies trūkumas, kuris skatina hipoksiją ir neigiamai paveikia vandens organizmus.

Kietosios dalelės (KD₁₀, KD_{2.5}). Kietosios dalelės, kurios skirstomos pagal tai, pro kokio aerodinaminio skersmens angą praeina: **KD₁₀** – tai kietosios dalelės, kurių 50 procentų praeina pro 10 μm aerodinaminio skersmens angą, o **KD_{2.5}** – tai kietosios dalelės, kurių 50 procentų praeina pro 2,5 μm aerodinaminio skersmens angą. Kietosios dalelės į orą išskiriamos dviem būdais: per

tiesioginį išmetimą į orą iš šaltinių, tokių kaip kuro deginimas (transportas, šildymas, pramonė), dirvos erozija, vėjo pustomos dulkės ir mechaninis smulkinimas (pvz., kasyba, statybos), o antrasis būdas – kietųjų dalelių formavimasis atmosferoje tarpusavyje reaguojant kitiems teršalams, tokiems kaip sieros dioksidas, azoto oksidas ir amoniakas, kurie suformuoja kietus sulfatus ir nitratus, taip pat lakiuosius organinius junginius (LOJ), kuriems oksiduojantis susidaro organiniai aerozoliai.

Didelės kietųjų dalelių koncentracijos aplinkos dėl saulės spinduliavimo ir drėgmės paveikia klimatinės sąlygas ir sumažina matomumą. Smulkios dalelės dalyvauja debesų formavimosi procese. Dalelės, kurių skersmuo yra tarp 0,1 ir 1,0 μm , efektyviai išsklaido matomąją šviesą, taip sumažindamos matomumą. Esant dideliui oro drėgnumui, susiformuoja migla.

Į žmogaus organizmą kietosios dalelės patenka kvėpuojant. Stambesnės dalelės sulaikomos viršutiniuose kvėpavimo takuose, todėl didelio pavojaus sveikatai jos nekelia. KD_{10} dalelės gali nusėsti bronchuose ir plaučiuose, sukeldamos kosulį ir čiaudulį. $\text{KD}_{2.5}$ dalelės, patenkančios į plaučius ar kraujotakos sistemą, gali sukelti rimtus kvėpavimo takų, širdies bei kraujagyslių funkcijos sutrikimus, skatinti astmos paūmėjimą, alergiją.

Kietosios dalelės neigiamai veikia augalų vystymąsi ir augimą, taip pat sukelia įvairių medžiagų pažeidimus (metalų koroziją, padengia nešvarumais namus ir audinius ir kt.).

Benzenas. Bespalvis, takus, savito kvapo skystis, lengvai garuoja, gerai tirpsta metanolyje, blogai – vandenyje. Formuojasi tiek dėl natūralių procesų (ugnikalnių išsiveržimų, miškų gaisrų), tiek dėl žmogaus veiklos (anglies ir naftos deginimo, degalinių bei transporto priemonių išmetamųjų dujų).

Ūmus benzeno poveikis žmonėms gali sukelti mieguistumą, galvos svaigimą, skausmą, akių, odos ir kvėpavimo takų dirginimą, o esant didelėms koncentracijoms – sąmonės netekimą. Lėtinis benzeno poveikis siejamas su įvairiais kraujo sutrikimais, įskaitant anemiją ir leukemiją, taip pat kaulų čiulpų pažeidimais.

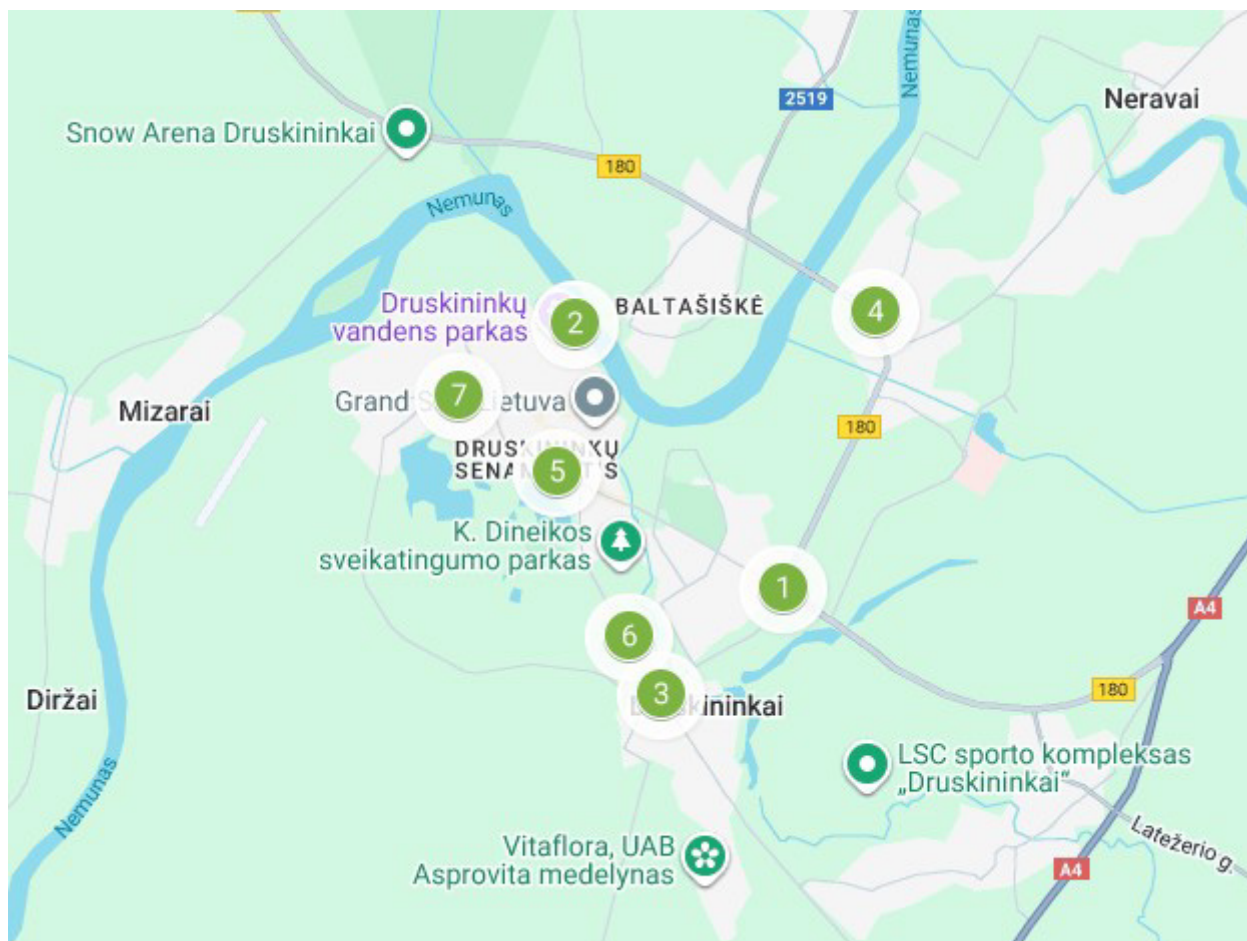
Atmosferoje benzenas dalyvauja fotocheminėse reakcijose sudarant smogą. Šis teršalas su krituliais gali užteršti vandenį, dirvožemį ir neigiamai paveikti ekosistemas.

Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas bei jų koordinates LKS94 koordinačių sistemoje:

Antropogeninės oro taršos monitoringo vietų koordinatės Druskininkų savivaldybės aplinkoje

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Taršos pobūdis
		X	Y	
1.	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	499528	5985928	Autotransporto tarša
2.	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498357	5987418	Gyvenamosios (visuomeninės paskirties) aplinkos ir autotransporto tarša
3.	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	498839	5985341	Šilumos energijos gamybos (katilinės ir individualių gyvenamųjų namų) tarša
4.	Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	Rekreacinė zona
5.	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	498255	5986587	Autotransporto tarša
6.	K. Dineikos sveikatingumo parkas	498391	5986118	Rekreacinė zona
7.	Mizarų g. – Klonio g. sankirta	497703	5987005	Gyvenamosios (visuomeninės paskirties) aplinkos ir autotransporto tarša



1 pav. Antropogeninės oro taršos monitoringo tinklas Druskininkų savivaldybėje

Tyrimo metodika

Druskininkų savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose azoto dioksido, sieros dioksido, ozono ir benzeno koncentracijų matavimams aplinkos ore panaudoti pasyvūs sorbentai. Tuo tarpu anglies monoksido ir kietųjų dalelių (KD_{10} ir $KD_{2,5}$) matavimai atlikti automatizuotų analizatorių pagalba.

Pasyvūs sorbentai ir automatizuotų analizatorių aplinkos oro įsiurbimo angos buvo lokalizuotos 2–4 m. aukštyje virš žemės paviršiaus siekiant užtikrinti, kad aplinkos oro kokybės matavimai atspindėtų aplinkos kokybę kvėpavimo zonos ribose. Aplink eksponuojamus pasyviuos sorbentus bei automatizuotų analizatorių aplinkos oro įsiurbimo angas nebuvo laisvą oro cirkuliaciją ribojančių antropogeninės ir gamtinės kilmės kliūčių. Pasyvūs sorbentai eksponuojami ir automatizuotų analizatorių aplinkos oro įsiurbimo angos buvo nutolusios ne toliau kaip 5 metrai nuo kelkraščio (tik tuo atveju jei vertinama transporto įtaka aplinkos oro taršai).

Pasyvių sorbentų ir automatizuotų analizatorių pagalba gautos tam tikro laiko periodo aplinkos oro teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo aplinkos oro teršalo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtose teisės aktuose.

Pažymėtina, kad konsoliduotai aromatinių angliavandenilių išraiškai ir daugeliui prie lakiųjų organinių junginių priskiriamų elementų (išskyrus benzeną) teisės aktuose nėra nustatytų ribinių verčių. Benzenas yra indikatorius kitiems aromatiniams angliavandeniliams. Jeigu benzeno koncentracija neviršija ribinių verčių, tai reiškia, kad kitų aromatinių angliavandenilių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai.

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
NO ₂	1 val.	200 (18 k.) µg/m ³	50 %
NO ₂	1 m.	40 µg/m ³	50 %
SO ₂	24 val.	125 (3k.) µg/m ³	-
SO ₂	1 m., 1/2m. *	20 E µg/m ³	-
Benzenas	1 m.	5 µg/m ³	5 µg/m ³
CO	8 val. **	10 mg/m ³	6 mg/m ³
KD ₁₀	24 val.	50 (35 k.) µg/m ³	50 %
KD ₁₀	1 m.	40 µg/m ³	20 %
O ₃	8 val. **	120 (25 d.) µg/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;

** - paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106-3827) 6 priedo (CO) ir pagal „Ozono aplinkos ore normas ir vertinimo taisykles“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) I priedo II dalies (O₃) reikalavimus;

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

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Druskininkų savivaldybės 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, aplinkos oro teršalų koncentracija tam tikroje teritorijoje gali padidėti link jos nuo stambesnių stacionarių taršos šaltinių pučiant vėjui.

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 sūkurių – ciklonai – vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausesnio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingus oro teršalus.

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

TYRIMŲ REZULTATAI

Įvertinus gautus tyrimo rezultatus, teršalų kilmę bei tyrimo taškų lokalizacijas galima teigti, kad Druskininkų savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto teršalų išmetimai. Higieniniu požiūriu pagrindinių oro teršalų (azoto dioksido, sieros dioksido, anglies monoksido, kietųjų dalelių ir aromatinių angliavandenilių) 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.

Žemiau esančiose lentelėse pateikiamos 2026 m. I pusmetį vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės.

3 lentelė

Azoto dioksido koncentracijos kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ II ketv.	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y		
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	499528	5985928	13,52	40
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498357	5987418	9,68	40
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	498839	5985341	9,41	40
4	Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	8,29	40
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	498255	5986587	14,22	40
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	498654	5985676	7,95	40
7	Mizarų g. – Klonio g. sankirta	497703	5987005	10,87	40

4 lentelė

Sieros dioksido koncentracijos kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	II ketv.	
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498357	5987418	$a < 3,15$	20
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	498839	5985341	$a < 3,15$	20
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	498654	5985676	$a < 3,15$	20

Čia:

$a <$ - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos

5 lentelė

Benzeno koncentracijos kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	II ketv.	
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	499528	5985928	1,20	5
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498357	5987418	0,84	5
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	498839	5985341	1,30	5
4	Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	0,95	5
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	498255	5986587	1,10	5
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	498654	5985676	0,95	5
7	Mizarų g. – Klonio g. sankirta	497703	5987005	1,30	5

6 lentelė

Ozono koncentracijos kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	II ketv.	
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	499528	5985928	92,89	120
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498357	5987418	82,36	120
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	498839	5985341	52,16	120
4	Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	93,31	120

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	II ketv.	
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	498255	5986587	84,35	120
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	498654	5985676	52,49	120
7	Mizarų g. – Klonio g. sankirta	497703	5987005	54,60	120

7 lentelė

Kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracijų kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas		
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	499528	5985928	28,10	25,46	26,78	50
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498357	5987418	18,82	15,71	17,27	50
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	498839	5985341	20,95	16,63	18,79	50
4	Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	9,26	10,24	9,75	50
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	498255	5986587	17,44	13,80	15,62	50
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	498654	5985676	8,03	9,11	8,57	50
7	Mizarų g. – Klonio g. sankirta	497703	5987005	12,92	13,46	13,19	50

8 lentelė

Kietųjų dalelių ($\text{KD}_{2,5}$) koncentracijų kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas		
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	499528	5985928	13,05	11,92	12,49	20
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498357	5987418	8,67	7,06	7,87	20
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	498839	5985341	9,85	7,11	8,48	20
4	Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	4,50	4,86	4,68	20

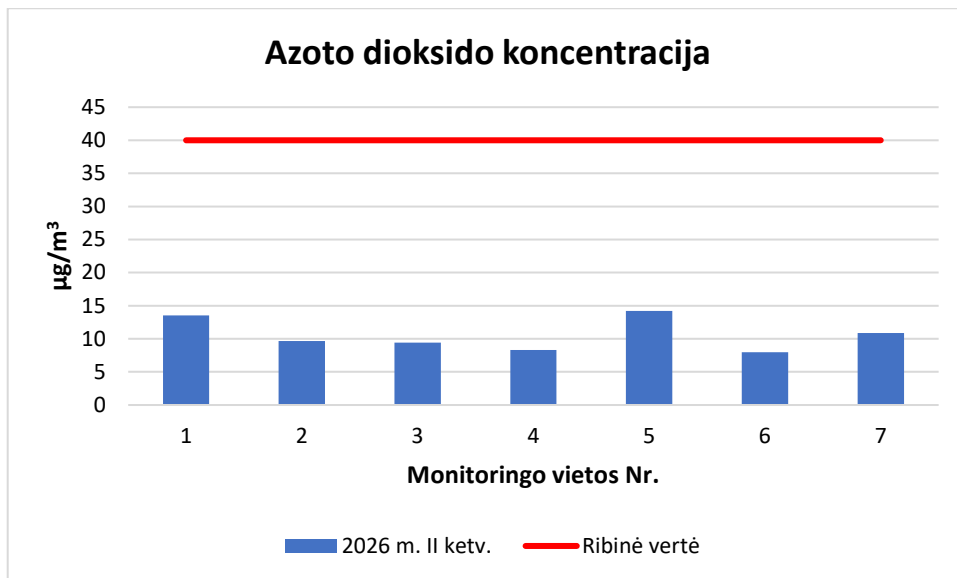
Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas		
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	498255	5986587	7,93	6,10	7,02	20
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	498654	5985676	3,77	4,52	4,15	20
7	Mizarų g. – Klonio g. sankirta	497703	5987005	6,85	7,09	6,97	20

9 lentelė

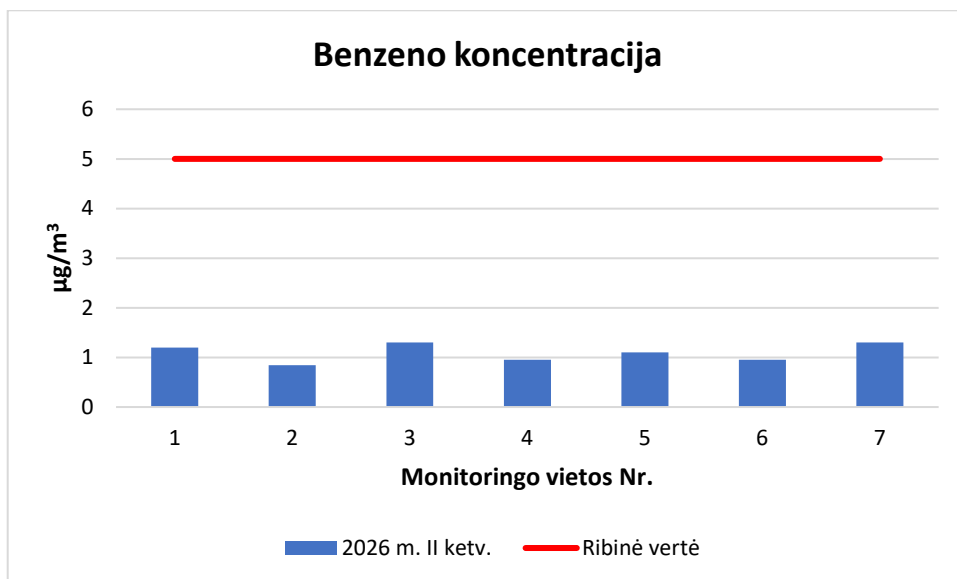
Anglies monoksido koncentracijų kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, mg/m^3		Vidutinė koncentracija, mg/m^3	Ribinė vertė, mg/m^3
		X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas		
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	499528	5985928	0,31	0,26	0,29	10
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	498357	5987418	0,22	0,24	0,23	10
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	498839	5985341	0,21	0,18	0,20	10
4	Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	0,16	0,15	0,16	10
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	498255	5986587	0,25	0,29	0,27	10
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	498654	5985676	0,14	0,13	0,14	10
7	Mizarų g. – Klonio g. sankirta	497703	5987005	0,17	0,19	0,18	10

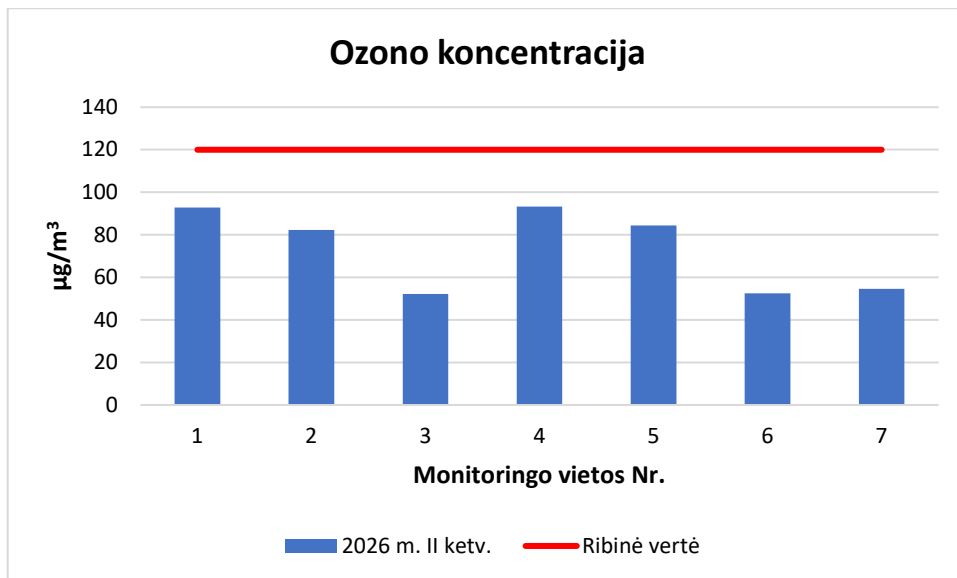
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2026 m. I pusmetį atliktų aplinkos oro tyrimų rezultatų vizualizacijos.



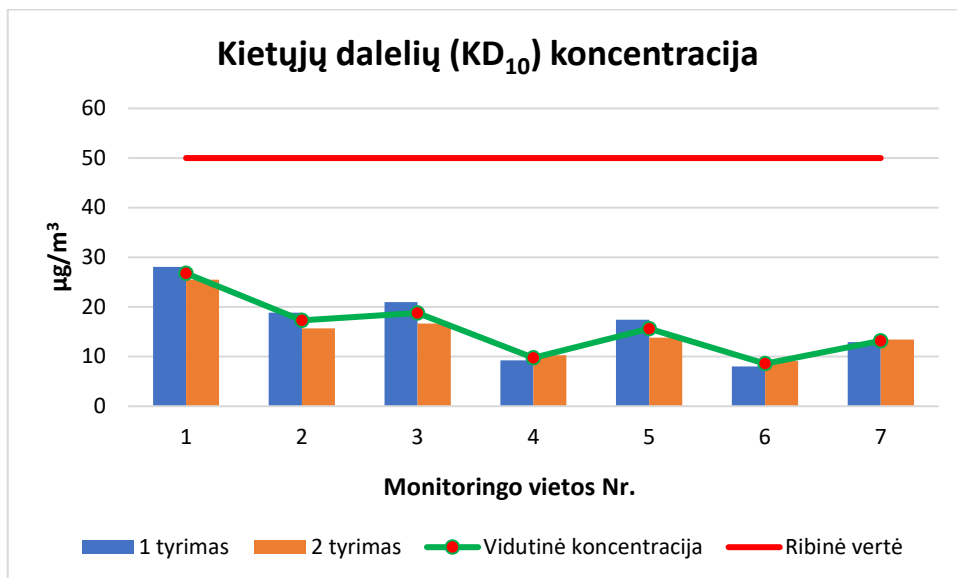
2 pav. Nustatyta azoto dioksido koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



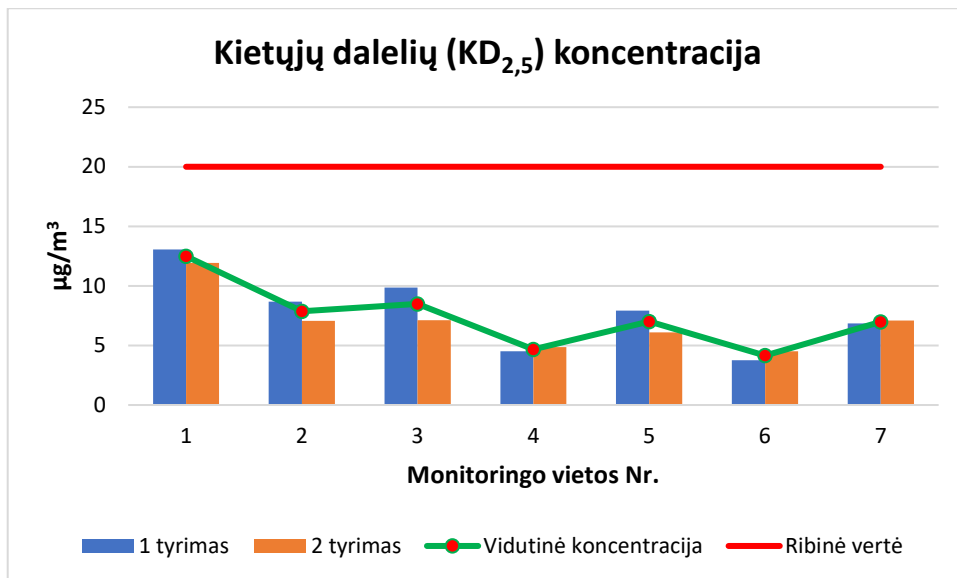
3 pav. Nustatyta benzeno koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



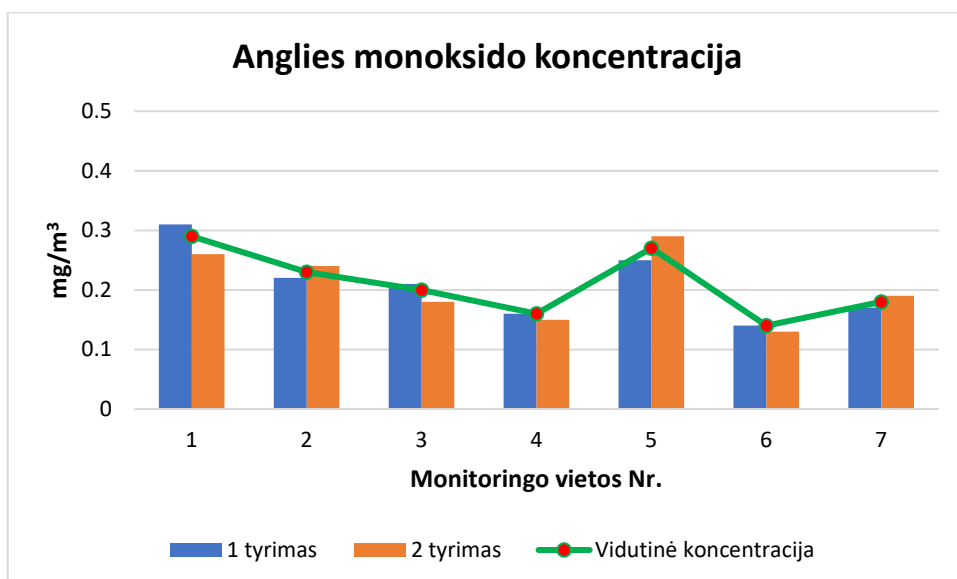
4 pav. Nustatyta ozono koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



5 pav. Nustatyta kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



6 pav. Nustatyta kietųjų dalelių (KD_{2,5}) koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



7 pav. Nustatyta anglies monoksido koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį (Ribinė vertė 10 mg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos anglies monoksido koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išnagrinėjus 2026 m. I pusmečio Druskininkų savivaldybės aplinkos oro tyrimų rezultatus matyti azoto dioksido, sieros dioksido, ozono, benzeno, kietųjų dalelių (KD_{10} ; $KD_{2,5}$), ir anglies monoksido koncentracijų kaitos tendencijos skirtingais metų sezonais.

Druskininkų savivaldybės aplinkos oro kokybės parametrų (azoto dioksido, sieros dioksido, ozono, benzeno, kietųjų dalelių (KD_{10} ; $KD_{2,5}$) ir anglies monoksido) reikšmių dinamikos determinacijos faktorių bendrasis spektras: transporto tarša, energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša, pakeltoji tarša nuo savivaldybės susisiekimo komunikacijų dangų paviršių, teršalų pernešimas iš kitų teritorijų bei vidutiniškai nepalankios meteorologinės sąlygomis aplinkos oro teršalų sklaidai.

Kiekybinių monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodų pagalba žemiau pateikiamos aplinkos oro kokybės parametrų (azoto dioksido, sieros dioksido, ozono, benzeno, kietųjų dalelių (KD_{10} ; $KD_{2,5}$) ir anglies monoksido) reikšmių kaitos dinamika:

Azoto dioksido koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $7,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $13,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai aukščiausia koncentracija identifikuota M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirtoje.

Sieros dioksido koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės aplinkos ore visose monitoringo vietose buvo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Benzeno koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $0,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai aukščiausia koncentracija identifikuota Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirtoje ir Mizarų g. – Klonio g. sankirtoje.

Ozono koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $52,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $93,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai aukščiausia koncentracija suskaičiuota Veisiejų g. – Ateities g. sankirtoje.

Kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $8,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $28,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $8,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $26,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai aukščiausia vidutinė koncentracija identifikuota ties M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta.

Kietųjų dalelių ($KD_{2,5}$) koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $3,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $13,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės kietųjų dalelių ($KD_{2,5}$) koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo

vieta diapazono ribose keitėsi nuo $4,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $12,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai aukščiausia vidutinė koncentracija identifikuota ties M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta.

Anglies monoksido koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $0,13 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $0,31 \text{ mg}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės anglies monoksido koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,14 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $0,29 \text{ mg}/\text{m}^3$. Santykinai aukščiausia koncentracijos vidurkis suskaičiuotas ties M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta.

Pažymėtina, kad Druskininkų savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį nebuvo užfiksuotų azoto dioksido, sieros dioksido, ozono, benzeno, kietųjų dalelių (KD_{10} , $\text{KD}_{2,5}$) ir anglies monoksido koncentracijų teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

Šios aplinkos monitoringo ataskaitos išvadose pateiktų tyrimo rezultatų pagrindu galime suformuoti tik bendrojo pobūdžio rekomendacijas, kurios turi būti patikslinamos (atliekant papildomus tyrimus) planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkos oro taršos mažinimo priemones.

Siekiant mažinti aplinkos oro taršą Druskininkų savivaldybės teritorijoje yra rekomenduojama imtis kompleksinių priemonių tokių kaip mažos taršos zonų kūrimas, kelių priežiūros gerinimas, dviračių ir pėsčiųjų takų plėtra, centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų, valstybinių pastatų modernizavimas, pastatų energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, visuomenės ekologinio švietimo programų rengimas ir vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui.

LITERATŪRA

1. 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;
2. Colville, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1.
3. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.
4. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. *Atmospheric Environment*.
5. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.

6. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“ (2023 m. sausio 26 d. įsakymo Nr. D1-31/V-115 redakcija);
7. 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“;
8. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
9. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
10. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York – Wiley-Interscience.

APLINKOS ORO MONITORINGO VIETŲ FOTOFIKSACIJOS

Aplinkos oro (anglies monoksido, kietųjų dalelių) monitoringo vietų fotofiksacijos 2026 m. I pusmetį		
		
Aplinkos oro monitoringo vieta Nr. 1	Aplinkos oro monitoringo vieta Nr. 2	Aplinkos oro monitoringo vieta Nr. 3

		
Aplinkos oro monitoringo vieta Nr. 4	Aplinkos oro monitoringo vieta Nr. 5	Aplinkos oro monitoringo vieta Nr. 6
		
	Aplinkos oro monitoringo vieta Nr. 7	

**Aplinkos oro (sieros dioksido, azoto dioksido, ozono, benzeno) monitoringo vietų
fotofiksacijos 2026 m. I pusmetį**



Aplinkos oro monitoringo vieta
Nr. 1



Aplinkos oro monitoringo vieta
Nr. 2



Aplinkos oro monitoringo vieta
Nr. 3



Aplinkos oro monitoringo vieta
Nr. 4



Aplinkos oro monitoringo vieta
Nr. 5



Aplinkos oro monitoringo vieta
Nr. 6



Aplinkos oro monitoringo vieta
Nr. 7

III. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2026 m. gegužės 19 d. Druskininkų savivaldybėje buvo paimti paviršinio vandens telkinių vandens ėminiai, kuriuos paėmė laborantas Mindaugas Jankus. Paviršinio vandens hidrocheminiams tyrimams pasinaudota UAB „Darnaus vystymosi institutas“ Tyrimų laboratorijos ir UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijos pajėgumais.

Monitoringo objektas: Druskininkų savivaldybės gamtinio aplinkos komponento – paviršinio vandens būklė.

Monitoringo tikslas: nustatyti paviršinio vandens kokybės lygį Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens monitoringo vietose.

Monitoringo uždaviniai:

1. Parinktose monitoringo vietose ir nustatytu periodiškumu, standartizuotais metodais atlikti paviršinio vandens kokybės tyrimus.
2. Panaudojant kiekybinius monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodus atlikti paviršinio vandens kokybės parametrų reikšmių analizę bei identifikuoti paviršinio vandens kokybės kaitos tendencijas.
3. Įvertinti paviršinio vandens kokybės lygį nustatant paviršinio vandens kokybės parametrų reikšmių palyginimą su teisės aktuose apibrėžtomis paviršinio vandens kokybės parametrų ribinėmis vertėmis.
4. Nustatyti paviršinio vandens kokybės parametrų reikšmių kaitos priežastis.
5. Pateikti išvadas ir rekomendacines paviršinio vandens kokybės gerinimo priemones.
6. Monitoringo duomenis rinkti, kaupti, saugoti bei pateikti visuomenei savivaldybės administracijos teisės aktų nustatyta tvarka.

Paviršinio vandens kokybės parametrai

Aplinkos monitoringo programoje, atsižvelgus į kiekvienai paviršinio vandens monitoringo vietai būdingas savitas antropogeninio poveikio charakteristikas, atskiroms paviršinio vandens monitoringo vietoms buvo sudarytas specifinis kompleksinio pobūdžio paviršinio vandens fizikinių, cheminių kokybės parametrų rinkinys. Kiekvienai paviršinio vandens kokybės stebėsenos vietai parinkti paviršinio vandens kokybės parametrai ir atliktų standartizuotų hidrometrinių, hidrocheminių ir hidrobiologinių tyrimų pagrindu gautos parametrų reikšmės pateiktos šios ataskaitos tyrimo rezultatų skyriuje.

Bendras paviršinio vandens *hidrometrinių, hidrocheminių ir hidrobiologinių* kokybės parametrų spektras: vandens gylis (S), bendrasis azotas (N_b), bendrasis fosforas (P_b), biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras (BDS_7), fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomasė.

Monitoringo objekto parametrų eksplikacija

Bendrasis azotas. Tai hidrocheminis vandens kokybės parametras, nurodantis bendrą azoto junginių kiekį vandenyje. Kjeldalio azoto (organinio ir amoniakinio azoto), bei nitritų (NO_2) ir nitratų (NO_3) azoto suma. Į bendrąjį azotą patenka tiek anijoninės, tiek katijoninės azoto formos.

Bendrojo azoto šaltiniai: nuotekų valymo įrenginiai, maisto perdirbimo pramonės, sąvartynų filtratai, taip pat iš žemės ūkio veiklos, ypač intensyvios gyvulininkystės. Didelę dalį bendro azoto perkelia upių nuotėkis ir upių srautai, nors kartais ir eoliniai procesai (vėjas) taip pat gali perkelti bendro azoto komponentus po kraštovaizdį. Natūraliai bendro azoto sudedamosios dalys į aplinką patenka iš dirvožemio, augalų ir gyvūnų organinės medžiagos.

Padidėjęs bendro azoto kiekis dažnai signalizuoja apie žemės ūkio taršą ar gyvulininkystės atliekas. Tai gali sukelti eutrofikaciją – vandens augalijos perteklių, bloginančią vandens kokybę ir ekologinę būklę.

Veiksniai, lemiantys bendrojo azoto koncentracijos vandenyje pokyčius: krituliai, pH, ištirpęs deguonis, lakiosios riebalų rūgštys, fosfatai.

Bendrasis fosforas. Tai hidrocheminis vandens kokybės parametras – nuotekose arba vandenyje esančių įvairių formų (organinių ir neorganinių) fosforo junginių suma, išreikšta fosforo kiekiu. Ši analizė yra aktuali, kai norima nustatyti eutrofikacijos tendencijas. Į bendrąjį fosforą patenka anijoninės fosforo formos.

Pagrindiniai fosforo šaltiniai – maisto pramonė, nuotekų valymo įrenginiai, sąvartynų filtratas ir intensyvi gyvulininkystė. Natūraliai fosforas gali būti randamas uolienose ir mineraluose, taip pat dirvožemyje ir nuosėdose.

Fosforas yra būtina maistinė medžiaga visoms gyvybės formoms – jis yra neatskiriama nukleorūgščių daugelio kitų būtinų biocheminių medžiagų bei kaulų sudėtinė dalis. Vis dėlto reikia pažymėti, kad daugelis pramoninių organofosfatų yra nervų toksinai (pavyzdžiui, kai kurie pesticidai), o sąlytis su jais gali sukelti žalą. Kai kurie iš šių junginių gali būti kancerogenai arba teratogenai.

Padidėjęs bendro fosforo kiekis vandenyje dažnai rodo žemės ūkio, nuotekų ar pramoninę taršą. Per didelis fosforo kiekis vandenyje sukelia melsvadumblių žydėjimą ir gali sukelti eutrofikaciją.

Veiksniai, lemiantys bendrojo fosforo koncentracijos vandenyje pokyčius: dirvožemio erozija, nuotėkis, krituliai, biologinis aktyvumas.

Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS_7). Tai pagrindinis organinių medžiagų kiekį paviršiniame vandenyje nusakantis indikatorinis vandens kokybės rodiklis – biocheminis deguonies suvartojimas per septynias paras (BDS_7), kuris parodo ištirpusio deguonies kiekį, reikalingą

vandenyje esančioms organinėms medžiagoms biochemiškai oksiduoti, t.y., šiuo rodikliu nurodoma, kiek deguonies per 7 dienas suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. BDS padidėja kaip vanduo užterštas organinėmis medžiagomis.

Organinės medžiagos į upes patenka su gamybinėmis ir buitinėmis nuotekomis, taip pat gausūs šių medžiagų kiekiai susidaro eutrofikuočiuose upėse vandens augmenijos irimo procesų metu. Upėse užfiksuotas padidėjęs BDS rodo galimą organinės kilmės taršą.

Esant didesniam BDS, kyla deguonies trūkumo vandenyje rizika. Dėl to ichtiofauna ir vandens organizmai gali žūti. Taip pat sutrinkdomos vandens mitybos grandinės bei kenksmingos bakterijos ir dumbliai gali sparčiau daugintis, pablogindami vandens kokybę ir sukeldami nemalonius kvapus.

Veiksniai, lemiantys biocheminio deguonies suvartojimo rodiklio dydį: temperatūra, pH, drumstumas bei organinių medžiagų kiekis.

Fitoplanktonas. Tai mikroskopiniai vandens paviršiuje plūduriuojantys dumbliai. Šis hidrobiologinis vandens kokybės parametras nurodo vandenyje skendinčių augalinių organizmų (žaliadumblių, titnagdumblių ir kt.) koncentracijas.

Aplinkos sąlygų pokyčiai, susiję su buveine, maistinėmis medžiagomis, vandens gilumu ir cheminėmis savybėmis, pavyzdžiui, pH, temperatūra ir druskingumu, gali turėti įtakos fitoplanktono bendrijos struktūrai ir įvairovei. Tam tikromis sąlygomis, dažnai esant didelėms maistinių medžiagų (pvz., azoto bei fosforo) koncentracijoms, kai kurios melsvabakterių, dinoflagelatų ir diatomėjų rūšys gali išaugti iki milžiniško skaičiaus.

Fitoplanktonas yra pirminiai maisto grandinės gamintojai ir yra maisto (organinės medžiagos) šaltinis daugeliui gyvūnų – zooplanktonas, bestuburiai ir smulkios žuvys minta fitoplanktonu, o tuos smulkius gyvūnus savo ruožtu suėda didesni. Fitoplanktonas yra pagrindinis deguonies gamintojas jūrose, gėluose vandenyse ir mūsų atmosferoje, per fotosintezę pagamindamas bent pusę Žemės deguonies. Fotosintezės metu iš oro suvartodamas anglies dioksidą, fitoplanktonas taip pat atlieka svarbų vaidmenį anglies cikle, padėdamas kontroliuoti anglies dioksido kiekį atmosferoje ir reguliuoti pasaulinę temperatūrą bei klimatą.

Vis dėl to, per didelės fitoplanktono koncentracijos sukelia vandens žydėjimą ir prasideda eutrofikacijos procesas. Eutrofikacijos metu, dėl dumblių gausos saulės šviesa nebepatenka į gilesnius vandenį, tad ten fotosintezė sustoja. Be to, dumblio gyvenimo laikas trumpas, o žuvę dumbliai nugrimzta į dugną, kur juos skaido bakterijos, sunaudodamos dar daugiau deguonies.

Veiksniai, lemiantys fitoplanktono koncentracijos vandenyje pokyčius: vandens cheminės savybės, gylis, maistinių medžiagų kiekis, kiti vandens organizmai.

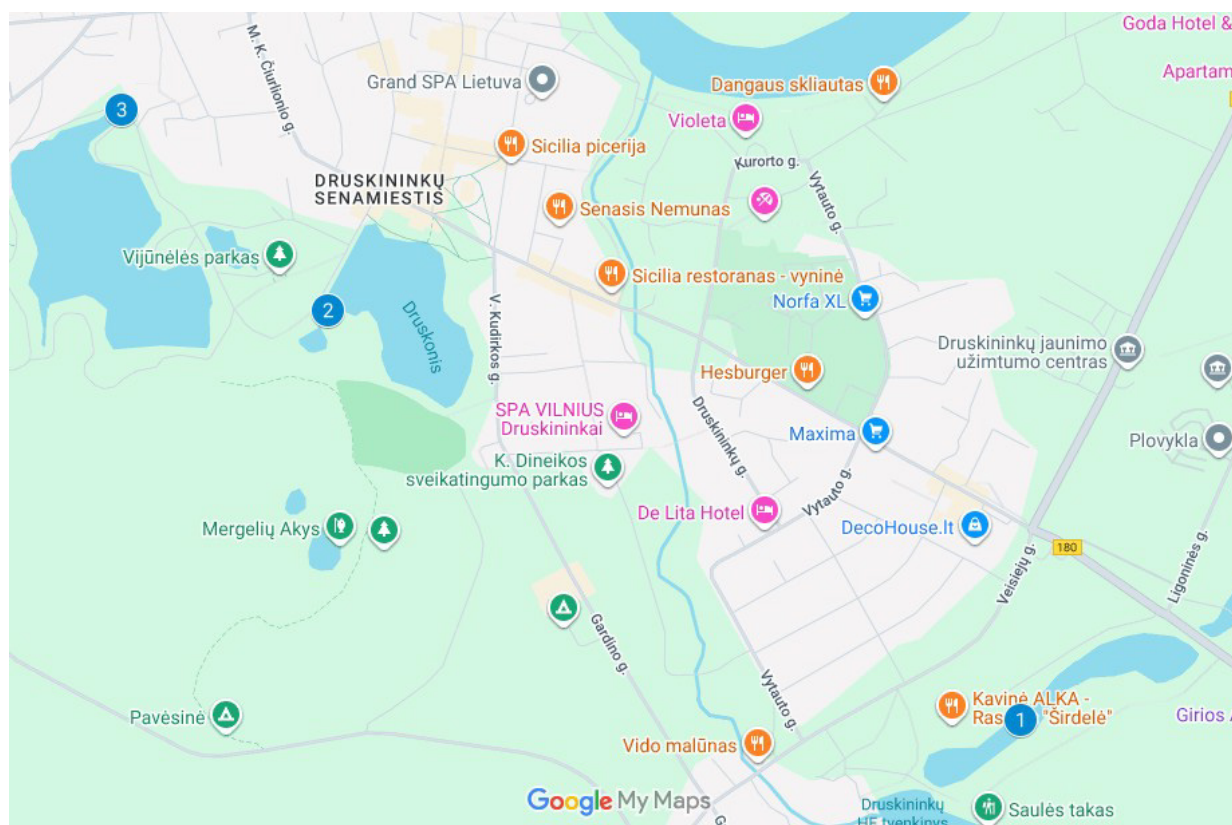
Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiamos paviršinio vandens monitoringo vietų koordinatės LKS94 koordinačių sistemoje bei paviršinio vandens monitoringų vietų vizualizacijos.

10 lentelė

Paviršinių vandens monitoringo vietos Druskininkų savivaldybėje

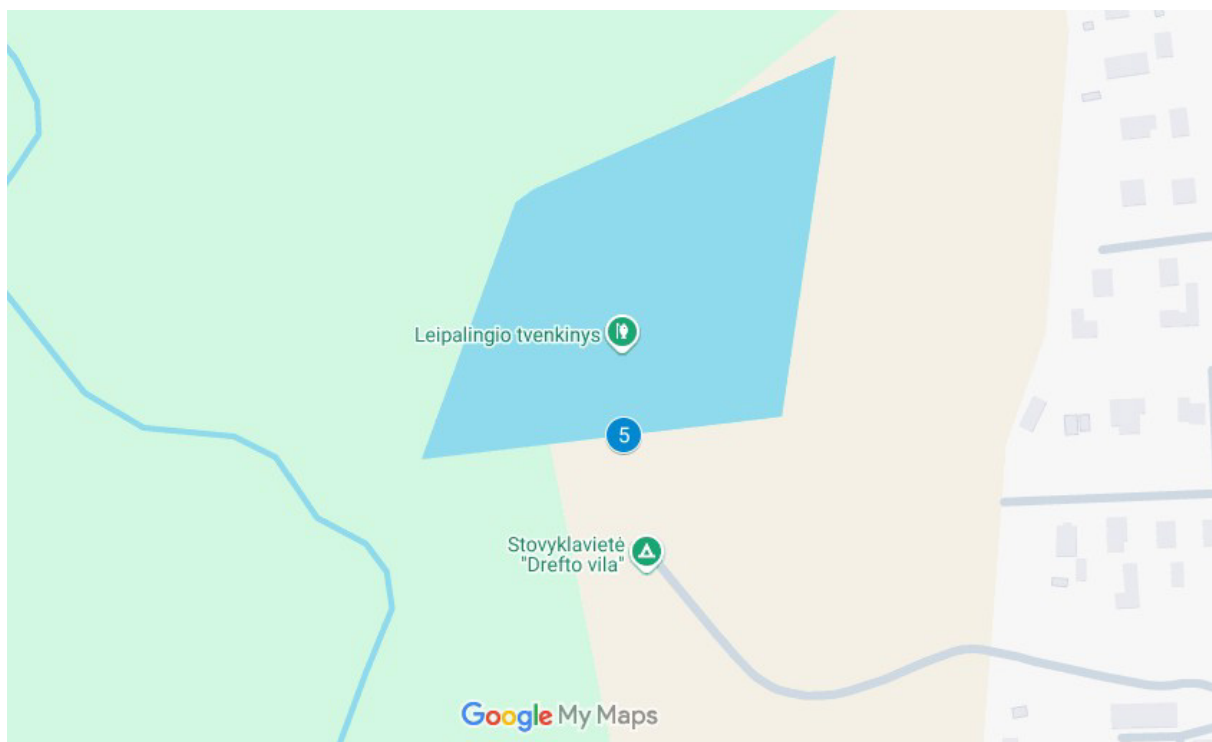
Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietovės pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Alkos II tvenkinys	499496	5985526	Tvenkinys
2.	Druskonio ežeras	498041	5986387	Ežeras
3.	Vijūnėlės tvenkinys	497609	5986808	Tvenkinys
4.	Ilgio ežeras	505237	5988812	Ežeras
5.	Leipalingio tvenkinys	490261	5995438	Tvenkinys



8 pav. Paviršinio vandens telkinių monitoringo vietos Nr. 1–3 Druskininkų savivaldybėje



9 pav. Paviršinio vandens telkinių monitoringo vieta Nr. 4 Druskininkų savivaldybėje



10 pav. Paviršinio vandens telkinių monitoringo vieta Nr. 5 Druskininkų savivaldybėje

Tyrimo metodika

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

Vandens skaidrumas nustatytas panaudojant 30 cm skersmens Seki (*angl. Secchi*) diską ir matuojant maksimalų vandens sluoksnio storį (vandens storumės aukštį) per kurį baltame fone galima pastebėti specialų piešinį (juodą kryžmę).

Paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimas atliekamas vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2021 m. lapkričio 4 d. įsakymo Nr. D1-645 redakcija).

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

11 lentelė

Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
					Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1.	Bendrieji duomenys	Maistingosios medžiagos	N _b , mg/l	1–3	<1,00	1,00–2,00	2,01–3,00	3,01–6,00	>6,00
2.			P _b , mg/l	1	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
3.			P _b , mg/l	2–3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
4.		Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l O ₂	1	<2,3	2,3–4,2	4,3–6,0	6,1–8,0	>8,0
5.			BDS ₇ , mg/l O ₂	2–3	<1,8	1,8–3,2	3,3–5,0	5,1–7,0	>7,0
6.	Bendrieji duomenys	Vandens skaidrumas	S, m	1	>2,0 (esant mažesniai nei 2 m telkinio gyliui, vandens skaidrumas – iki dugno)	2,0–1,3	1,2–0,8	0,7–0,5	<0,5
7.			S, m	2–3	>4,0	4,0–2,0	1,9–1,0	0,9–0,5	<0,5
8.	Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1–3		≤200	>200		
9.			As, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
10.			Cr, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
11.		Cu, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
12.		V, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
13.		Zn, µg/l	1–3		≤20,0	>20,0		
14.		Sn, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		

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 parametų 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).

12 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 ir bendrąjį fosforą. Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš trijų ekologinio potencialo klasių.

Ežerų, tvenkinių ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, 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				
					Labai geras	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
1.	Bendrieji duomenys	Maistingosios medžiagos	N _b , mg/l	1–3	<1,00	1,00–2,00	2,01–3,00	3,01–6,00	>6,00
2.			N _b , mg/l	1–3 (labai pratakų tvenkinių (kai vandens apytakos koeficientas K>100))	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
3.			P _b , mg/l	1	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
4.			P _b , mg/l	2–3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
5.			P _b , mg/l	1–3 (labai pratakų tvenkinių (kai vandens apytakos koeficientas K>100))	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l O ₂	1	<2,3	2,3–4,2	4,3–6,0	6,1–8,0	>8,0
7.			BDS ₇ , mg/l O ₂	2–3	<1,8	1,8–3,2	3,3–5,0	5,1–7,0	>7,0
8.		Vandens skaidrumas	S, m	1	>2,0 (kai telkinio gylis mažesnis kaip 2 m, vandens skaidrumas – iki dugno)	2,0–1,3	1,2–0,8	0,7–0,5	<0,5
9.			S, m	2–3	>4,0	4,0–2,0	1,9–1,0	0,9–0,5	<0,5
10.	Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1–3		≤200	>200		
11.			As, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
12.			Cr, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
13.			Cu, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
14.			V, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
15.			Zn, µg/l	1–3		≤20,0	>20,0		
16.			Sn, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		

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 biomasę – 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 parametru matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“.

Upių, kanalų, ežerų ir tvenkinių paviršinio vandens cheminė būklė vertinama pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakyme Nr.D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. spalio 8 d. įsakymo Nr. D1-515 redakcija) 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:

14 lentelė

Kitų Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

Medžiagų grupės pavadinimas	Medžiagos pavadinimas	CAS Nr. ¹	DLK ⁰ į nuotekų surinkimo sistemą	DLK ⁰ į gamtinę aplinką	DLK ⁰ vandens telkinyje-priimtuve	<i>Ribinė koncentracija² į nuotekų surinkimo sistemą</i>	<i>Ribinė koncentracija² į gamtinę aplinką</i>
Kitos medžiagos	Bendras azotas		100	-	*	50	10

Medžiagų grupės pavadinimas	Medžiagos pavadinimas	CAS Nr. ¹	DLK ⁰ į nuotekų surinkimo sistemą	DLK ⁰ į gamtinę aplinką	DLK ⁰ vandens telkinyje-priimtuve	Ribinė koncentracija ² į nuotekų surinkimo sistemą	Ribinė koncentracija ² į gamtinę aplinką
	Nitritai (NO ₂ -N)/NO ₂		-	-	-	-	-
	Nitratai (NO ₃ -N)/NO ₃		-	-	*	-	-
	Amonio jonai (NH ₄ -N)/NH ₄		-	-	*	-	-
	Bendras fosforas		20	-	*	10	0,5
	Fosfatai (PO ₄ -P)/PO ₄		-	-	*	-	-
	Chloridai		2000	1000	300	1000	500
	Fluoridai		10	8	-	2	3,2
	Sulfatai		1000	300	100	300	200
	Sintetinės veiklios paviršinės medžiagos (anijoninės)		10	1,5	-	2	0,6
	Sintetinės veiklios paviršinės medžiagos (ne joninės)		15	2	-	3	0,8
	Riebalai		100	10	-	50	5
	Skendinčiosios medžiagos		-	25	-	-	25

Čia:

⁰ Šis parametras yra DLK, išreikštas kaip metinė vidutinė vertė.

¹ CAS – Cheminių medžiagų santrumpų tarnybos registracijos numeris.

² Ribinė koncentracija – ribinė didžiausia apskaičiuota, išmatuota arba planuojama medžiagos koncentracija, iki kurios šios medžiagos normuoti/kontroliuoti dar nereikia.

³ Orientacinės vertės, taikomos po mineralinių sulfidų nustatymo metodikos patvirtinimo.

* Šių medžiagų (taip pat BDS⁷) vidutinės metinės vertės paviršiniame vandens telkinyje (skirstant pagal ekologinės būklės klases) nurodytos Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2021 m. lapkričio 4 d. įsakymo Nr. D1-645 redakcija).

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 m. gegužės 17 d. įsakymas Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“, vertinami pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakyme Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“ pateiktomis Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės

žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo (toliau – Aprašas) priede esančiomis paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, vandens kokybės rodiklių ribinėmis vertėmis.

15 lentelė

Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, 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)
3	Suspenduotos medžiagos (mg/l)	≤25 (O)	≤25 (O)
4	BDS ₇ (mg/l O ₂)	≤4	≤6
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 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, 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 mėsosje.

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau pateikiamos 2026 m. I pusmetį atliktų paviršinio vandens telkinių tyrimų rezultatų suvestinės.

16 lentelė

2026 m. I pusmečio paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Monitoringo vietos Nr.	Pavadinimas	Analitė			
		Bendrasis azotas	Bendrasis fosforas	BDS ₇	Skaidrumas
		mg/l	mg/l	mg/lO ₂	cm
Ežero (tvenkinio) gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		1,30–1,80	0,04–0,06	2,3–4,2	>130
Ribinė vertė, mg/l		10	0,5	6	-
Data		2026-05-19	2026-05-19	2026-05-19	2026-05-19
1.	Alkos II tvenkinys	1,24	0,021	<1,0	100
2.	Druskonio ežeras	a<1,0	0,019	<1,0	120
3.	Vijūnėlės tvenkinys	1,10	0,025	<1,0	130
4.	Ilgio ežeras	1,53	0,140	<1,0	130
5.	Leipalingio tvenkinys	2,44	0,077	<1,0	110

Čia: a< žemiau tyrimo metodo nustatymo ribos

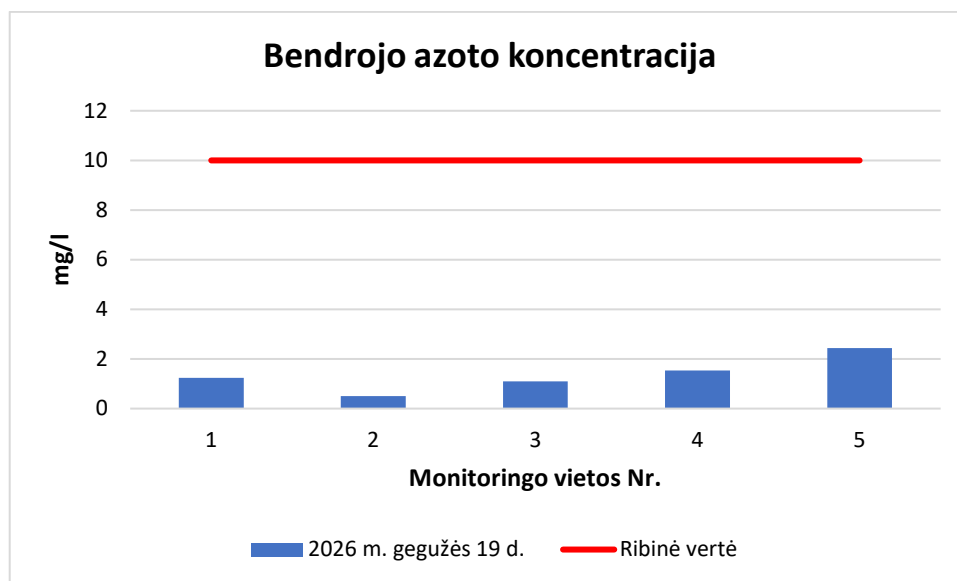
17 lentelė

2026 m. gegužės 19 d. paviršinio vandens fitoplanktono tyrimo rezultatų suvestinė

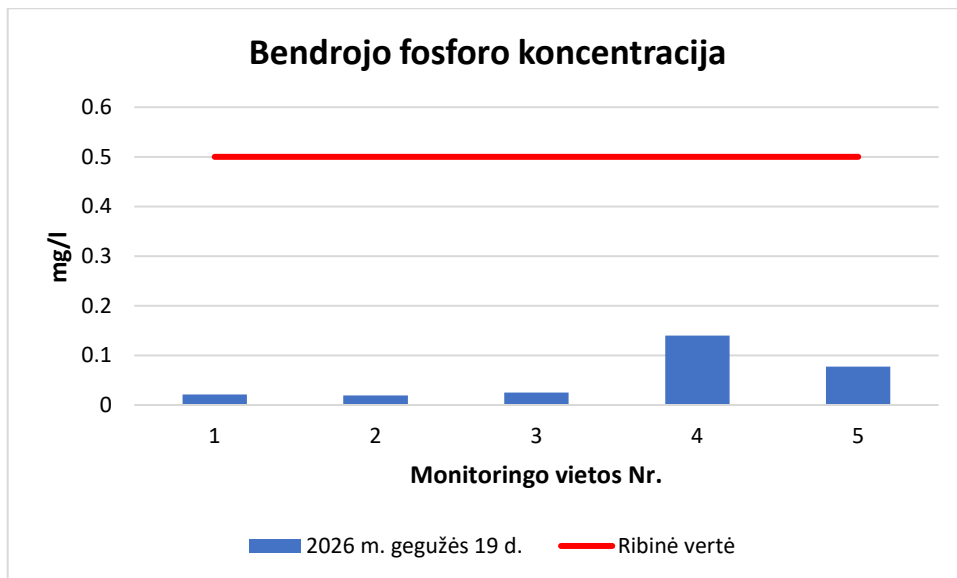
Skyrius	Gausumas					Biomasė				
	Alkos II tvenkinys	Druskonio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Ilgio ežeras	Leipalingio tvenkinys	Alkos II tvenkinys	Druskonio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Ilgio ežeras	Leipalingio tvenkinys
Cyanophyta	8,6	4,4	53,4	10,6	7,7	0,015	0,008	0,093	0,018	0,013
Cryptophyta	4,4	38,4	14,5	19,4	62,1	0,037	0,325	0,123	0,164	0,526
Dinophyta	0,0	14,0	8,7	6,8	6,4	0,000	0,016	0,010	0,008	0,007
Chrysophyta	22,7	22,9	203,8	16,7	17,8	0,026	0,026	0,234	0,019	0,020
Bacillariophyta	188,8	153,8	157,9	251,5	126,3	0,181	0,147	0,151	0,241	0,121
Euglenophyta	22,8	8,2	0,0	33,4	22,3	0,054	0,019	0,000	0,079	0,053

Xantophyta	7,4	0,0	3,9	99,7	85,5	0,004	0,000	0,002	0,048	0,041
Chlorophyta	242,0	488,6	403,2	514,9	409,0	0,079	0,160	0,132	0,168	0,134
Viso:	496,7	730,3	845,5	952,9	737,0	0,395	0,701	0,745	0,745	0,915

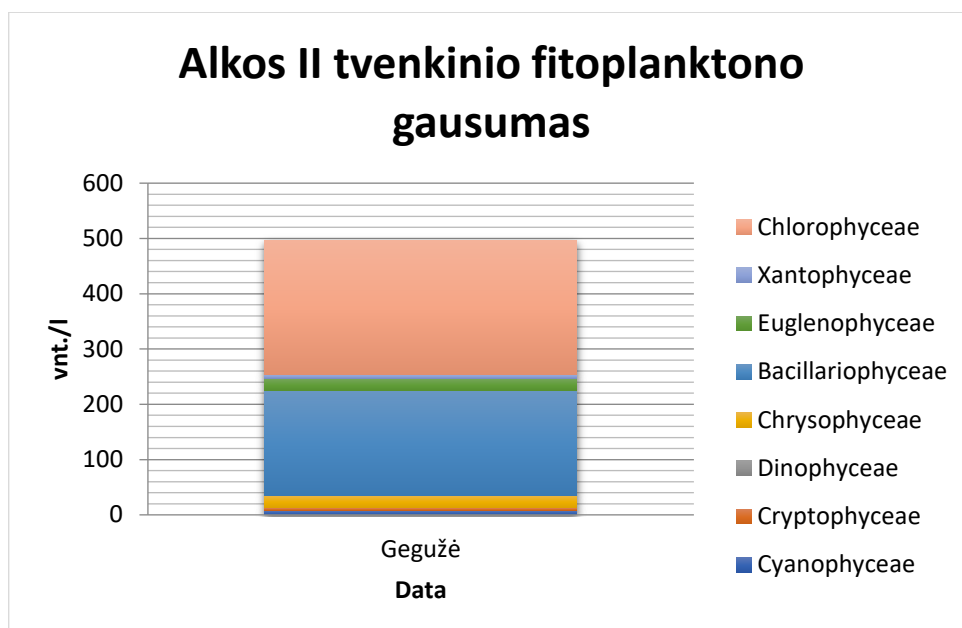
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2026 m. I pusmetį atliktų paviršinio vandens monitoringo rezultatų vizualizacijos. Paviršinio vandens monitoringo vietose, kuriose vandens kokybės parametrų koncentracijos buvo mažesnės už metodo nustatymo ribą tikslinėms paviršinio vandens kokybės parametrų koncentracijų vizualizacijoms pateikiamos dvigubai už metodo nustatymo ribą mažesnės paviršinio vandens kokybės parametrų koncentracijos.



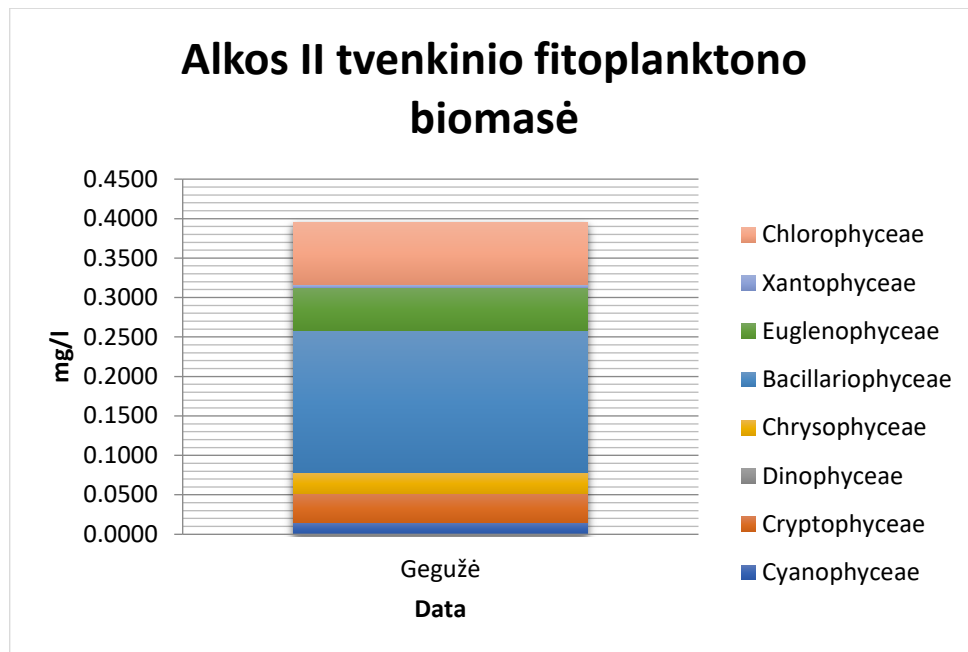
11 pav. Nustatyta bendrojo azoto koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



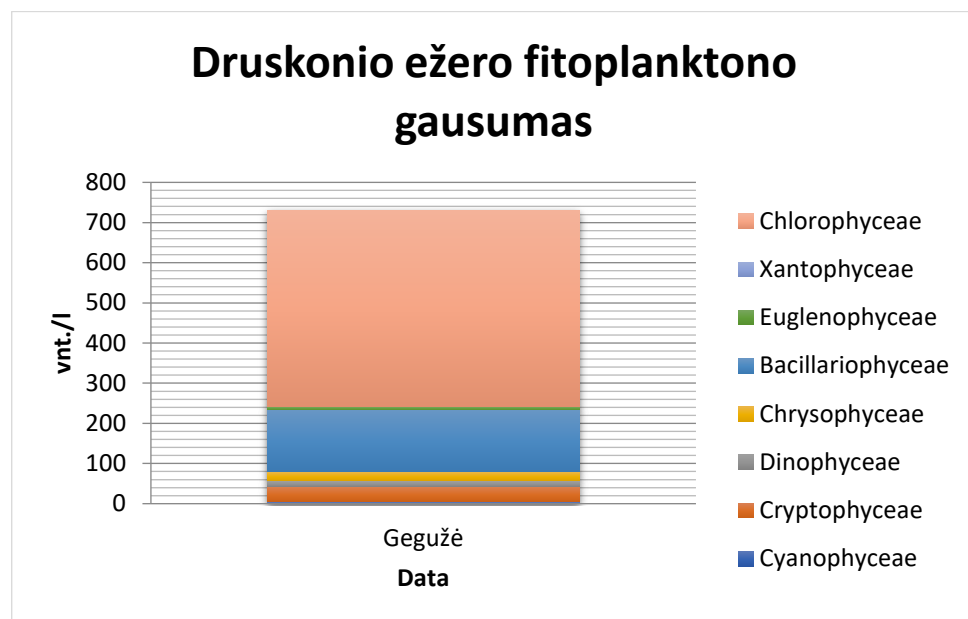
12 pav. Nustatyta bendrojo fosforo koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



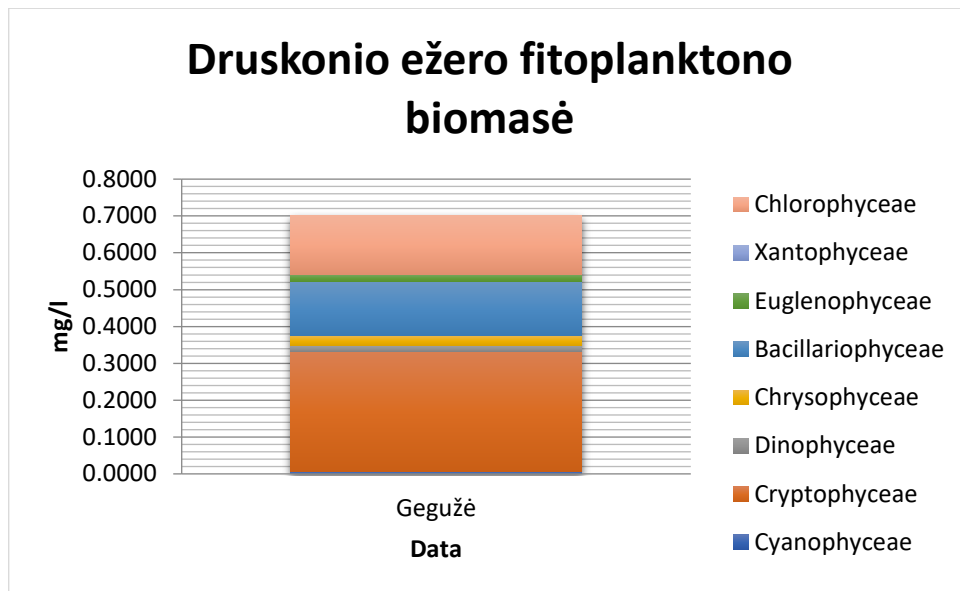
13 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Alkos II tvenkinyje, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį



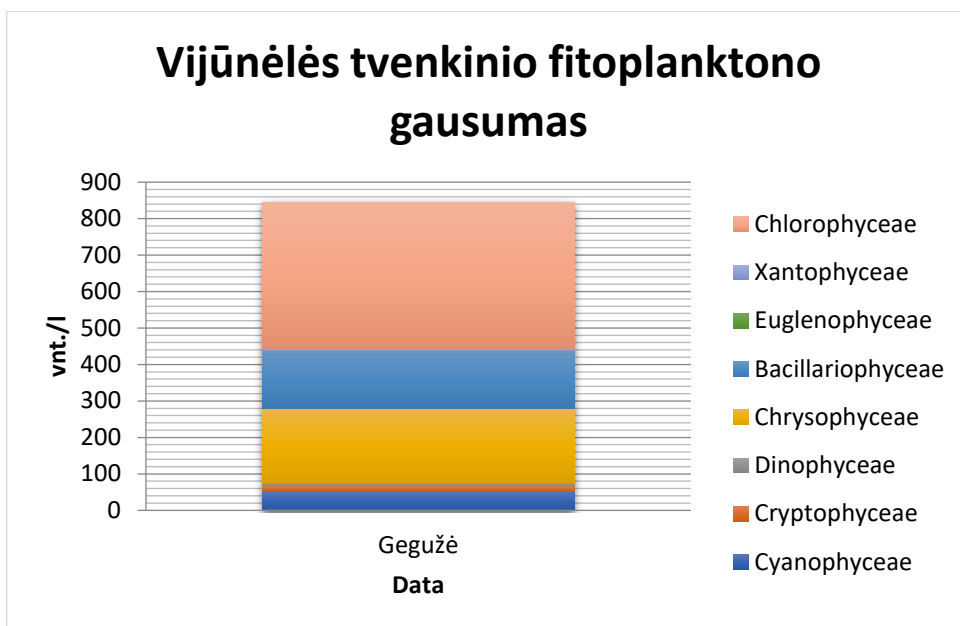
14 pav. Fitoplanktono biomasė (mg/l) Alkos II tvenkinyje, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį



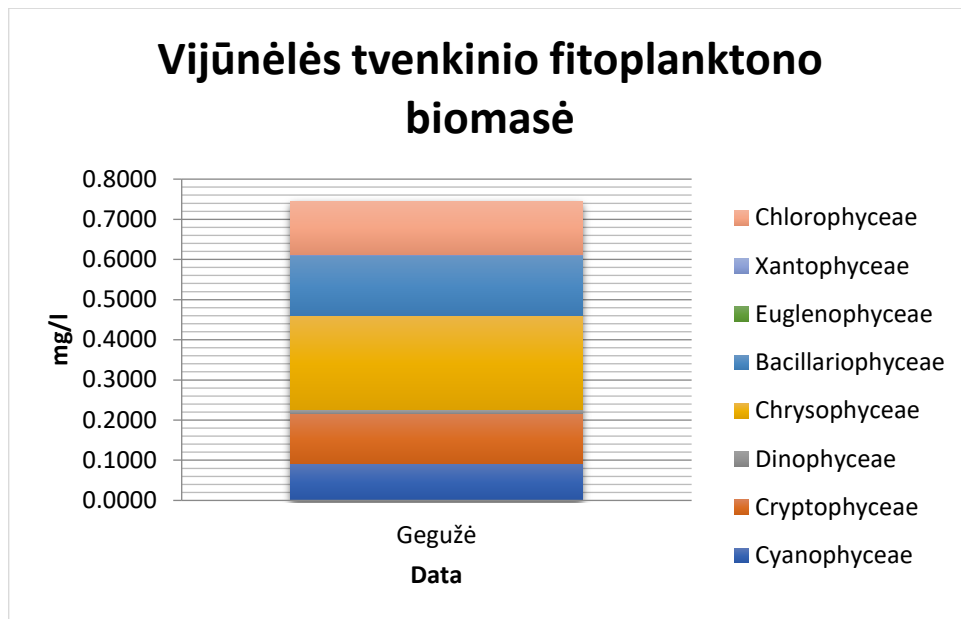
15 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Druskonio ežere, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį



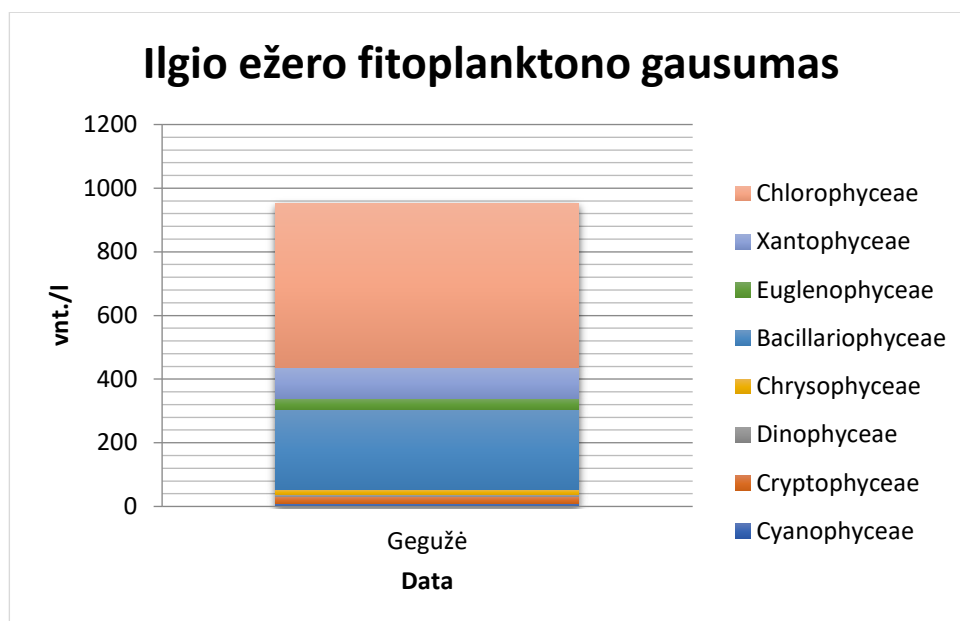
16 pav. Fitoplanktono biomasė (mg/l) Druskonio ežere, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį



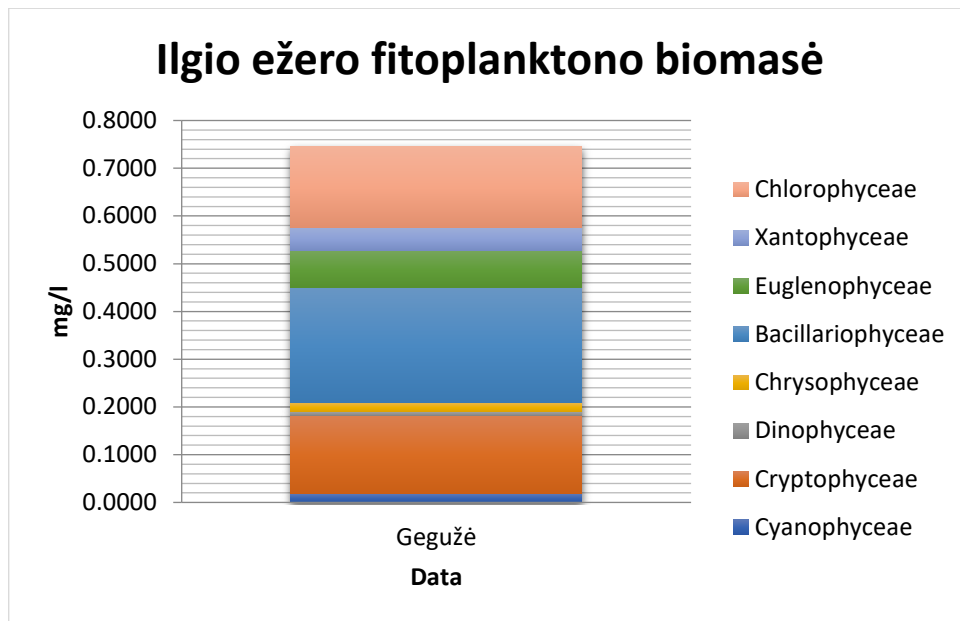
17 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Vijūnėlės tvenkinyje, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį



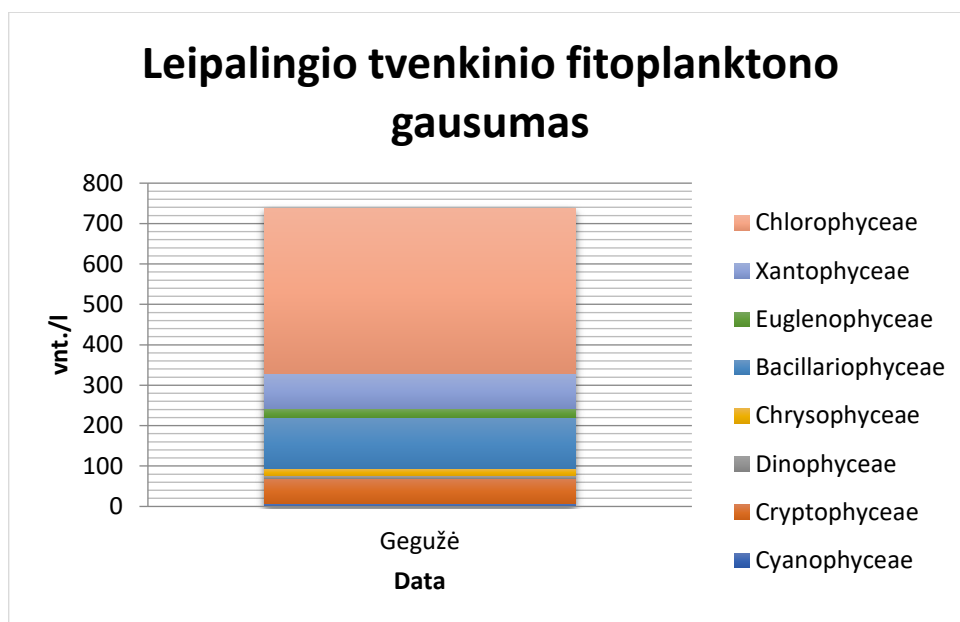
18 pav. Fitoplanktono biomasė (mg/l) Vijūnėlės tvenkinyje, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį



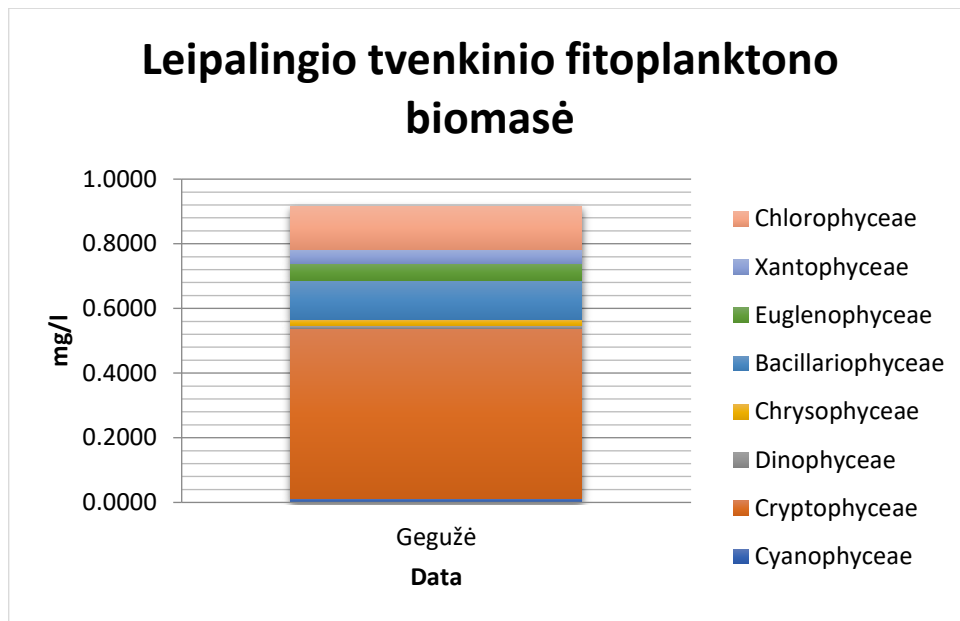
19 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Ilgio ežere, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį



20 pav. Fitoplanktono biomasė (mg/l) Ilgio ežere, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį



21 pav. Fitoplanktono gausumas (vnt./l) Leipalingio tvenkinyje, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį



22 pav. Fitoplanktono biomasė (mg/l) Leipalingio tvenkinyje, Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išnagrinėjus 2026 m. I pusmečio Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens kokybės tyrimų rezultatus matyti Seki gylio, bendrojo azoto, bendrojo fosforo, biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras koncentracijų kaita, taip pat fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomasė.

Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens kokybės parametrų (Seki gylio, bendrojo azoto, bendrojo fosforo, biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras, fitoplanktono taksonominės sudėties, gausos ir biomasės) reikšmių dinamikos determinacijos faktorių bendrasis spektras: sutelktųjų paviršinio vandens taršos šaltinių (buitinių ir pramoninių nuotekų valymo įrenginių, sąvartynų, pramonės ir žemės ūkio įmonių ir kt.) tarša, pasklidusių paviršinio vandens taršos šaltinių (namų ūkių nuotekų, žemės ūkio ir kt.) tarša, klimato kaita, meteorologinės sąlygos.

Kiekybinių monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodų pagalba žemiau pateikiamos paviršinio vandens kokybės parametrų (Seki gylio, bendrojo azoto, bendrojo fosforo, biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras, fitoplanktono taksonominės sudėties, gausos ir biomasės) reikšmių kaitos dinamika:

Bendrojo azoto koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje paviršinio vandens telkiniuose keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., nuo $a < 1,0$ mg/l iki 2,44 mg/l. Santykinai didžiausia bendrojo azoto koncentracija išmatuota Leipalingio tvenkinyje. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis bendrojo azoto koncentracijomis,

paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka monitoringo vietoje Nr. 2 esantis paviršinio vandens telkinys; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka monitoringo vietose Nr. 1, 3 ir 4 esantys paviršinio vandens telkiniai; vidutinę ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka monitoringo vietoje Nr. 5 esantis paviršinio vandens telkinys.**

Bendrojo fosforo koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje paviršinio vandens telkiniuose keitėsi nuo 0,019 mg/l iki 0,140 mg/l. Santykinai didžiausia bendrojo fosforo koncentracija išmatuota Ilgio ežere. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis bendrojo fosforo koncentracijomis, paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka monitoringo vietose Nr. 1, 2 ir 3 esantys paviršinio vandens telkiniai; vidutinę ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka monitoringo vietoje Nr. 5 esantis paviršinio vandens telkinys; blogą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka monitoringo vietoje Nr. 4 esantis paviršinio vandens telkinys.**

Biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras vertė 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje paviršinio vandens telkiniuose visose monitoringo vietose buvo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 1,0 \text{ mg/lO}_2$. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras vertėmis, paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka visi paviršinio vandens monitoringo vietose esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Skaidrumo vertė 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje paviršiniame vandenyje keitėsi nuo 1 m iki 1,3 m. Santykinai mažiausia skaidrumo vertė nustatyta Alkos II tvenkinyje. Remiantis paviršiniame tvenkinių vandenyje identifikuotomis tvenkinių skaidrumo vertėmis, paviršinio tvenkinių vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka monitoringo vietose Nr. 3 ir 4 esantys paviršinio vandens telkiniai; vidutinę ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka monitoringo vietose Nr. 1, 2 ir 5 esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Druskininkų savivaldybės paviršinių vandens telkinių **fitoplanktono** taksonominės sudėties spektras (skyriaus lygmeniu): Cyanophyta, Cryptophyta, Chrysophyta, Dinophyta, Bacillariophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, Xantophyta. Paviršinių vandens telkinių fitoplanktono gausa keitėsi nuo

0,0 tūkst. vnt./l iki 488,6 tūkst. vnt./l. Paviršinių vandens telkinių fitoplanktono biomasė keitėsi nuo 0,000 mg/l iki 0,526 mg/l.

Aukščiau pateiktas indikatorinis (orientacinio pobūdžio), tam tikro vandens kokybės parametro koncentracijos pagrindu, paviršinio vandens telkinių (remiantis identifikuotu paviršinio vandens telkinio tipu) suskirstymas į ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases, kuris gali būti patikslintas atlikus pilną hidrocheminių, hidrobiologinių tyrimų spektrą ir įvertinus vienerių metų vidutines paviršinio vandens telkinių vandens hidrocheminių bei hidrobiologinių parametru koncentracijas.

Paviršinio vandens monitoringo metu informacijos apie sutelktosios taršos proveržius, avarijas nebuvo gauta, todėl kai kurių paviršinio vandens kokybės parametru koncentracijų padidėjimą galėjo lemti pasklidusios vandens taršos faktorių kompleksas: egzistuojanti klimato kaita ir su ja susijusių gamtinių reiškinių akceleraciniai procesai (temperatūrinių pokyčių stimuliuojami biogeocheminiai dirvožemio organikos skaidymo ypatumai ir kt.), tinkamos meteorologinės sąlygos (maistinių medžiagų, ypač azoto junginių, natūraliai vykstančiam išplovimui iš dirvožemio sluoksnio ir migravimas į vandens telkinius).

Remiantis šios aplinkos monitoringo ataskaitos išvadose pateiktais apibendrintais tyrimo rezultatais galime suformuoti tik bendrojo pobūdžio rekomendacijas, kurios turi būti patikslinamos ir detalizuojamos atliktų papildomų tyrimų pagrindu parenkant tinkamiausią ir ekonomiškai naudingiausią paviršinio vandens taršos mažinimo priemonių spektrą.

Siekiant mažinti antropogeninės taršos poveikį ir teigiamai įtakoti paviršinių vandens telkinių eutrofikacijos procesus, vykstančius paviršinio vandens telkiniuose, galimi šie veiksmai: dumblius ir kai kuriuos makrofitus ėdančios žuvies (pvz. margojo plačiakakčio) įveisimas; konkurencijos tarp planktono ir makrofitų dėl maisto medžiagų skatinimas, t. y. kontroliuojant makrofitinę augaliją ribojamas fitoplanktono vystymasis ir taip didinamas vandens skaidrumas; rankinis ar mechanizuotas makrofitų pjovimas, mechaninis pašalinimas, helofitų šienavimas pakrantėse ir nuo ledo. Pastebėtina, kad pjaunant makrofitus, labai svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad nupjautą jų biomasę būtina iš karto surinkti ir išvežti utilizuoti (pvz., kompostuoti) už vandens telkinio tiesioginės prietakos baseino ribų. Makrofitus pjauti geriausiai tada, kai jie savo biomasėje yra sukaukę maksimalų kiekį biogeninių medžiagų (t. y., maksimaliai suaugę), tačiau dar nepradėję irti. Rekomenduojamas optimalus makrofitų pjovimo sezonas yra nuo rugsėjo pabaigos iki lapkričio mėn.

LITERATŪRA

1. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymas Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2021 m. lapkričio 4 d. įsakymo Nr. D1-645 redakcija);
2. 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);
3. LST EN ISO 5667-3:2024. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018);
4. LST ISO 5667-6:2017. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014);
5. LAND 47-1:2007, LAND 47-2:2007. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų nustatymas.
6. 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)
7. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
8. LAND 53:2003. Fitoplanktono tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose.

PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGO VIETŲ FOTOFIKSACIJOS

Monitoringo vietos Nr.	Paviršinio vandens monitoringo vietų fotofiksacijos 2026 m. I pusmetį
1	

Nr. 2	
Nr. 3	
Nr. 4	

Nr. 5



IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2026 m. gegužės 19 d. iš Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietų buvo paimti požeminio vandens ėminiai.

Monitoringo objektas: Druskininkų savivaldybės gamtinio aplinkos komponento – požeminio vandens būklė.

Monitoringo tikslas: nustatyti gruntinio, gėlo spūdinio ir mineralinio vandens kokybės lygį Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose.

Monitoringo uždaviniai:

1. Parinktose monitoringo vietose ir nustatytu periodiškumu, standartizuotais metodais atlikti gruntinio, gėlo spūdinio ir mineralinio vandens kokybės tyrimus.
2. Panaudojant kiekybinius monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodus atlikti gruntinio, gėlo spūdinio ir mineralinio vandens kokybės parametrų reikšmių analizę bei identifikuoti gruntinio, gėlo spūdinio ir mineralinio vandens kokybės kaitos tendencijas.
3. Įvertinti gruntinio, gėlo spūdinio ir mineralinio vandens kokybės lygį nustatant gruntinio, gėlo spūdinio ir mineralinio vandens kokybės parametrų reikšmių palyginimą su teisės aktuose apibrėžtomis požeminio vandens kokybės parametrų ribinėmis vertėmis.
4. Nustatyti gruntinio, gėlo spūdinio ir mineralinio vandens kokybės parametrų reikšmių dinamikos determinacijos faktorių bendrąjį spektrą.
5. Pateikti išvadas ir rekomendacines gruntinio, gėlo spūdinio ir mineralinio vandens kokybės gerinimo priemones.
6. Monitoringo duomenis rinkti, kaupti, saugoti bei pateikti visuomenei savivaldybės administracijos teisės aktų nustatyta tvarka.

Požeminio vandens kokybės parametrai

Aplinkos monitoringo programoje, atsižvelgus į kiekvienai požeminio vandens monitoringo vietai būdingas savitas antropogeninio poveikio charakteristikas, požeminio vandens monitoringo vietoms buvo sudarytas specifinis kompleksinio pobūdžio požeminio vandens fizikinių, cheminių kokybės parametrų rinkinys. Požeminio vandens kokybės stebėsenos vietoms parinkti požeminio vandens kokybės parametrai ir atliktų standartizuotų hidrometrinių ir hidrocheminių tyrimų pagrindu gautos parametrų reikšmės pateiktos šios ataskaitos tyrimo rezultatų skyriuje.

Bendras požeminio vandens hidrometrinių ir hidrocheminių kokybės parametrų spektras: požeminio vandens lygis, temperatūra, pH, oksidacinis-redukcinis potencialas (Eh), savitasis elektros laidis (SEL), chloridai (Cl^{-1}), sulfatai (SO_4^{2-}), hidrokarbonatai (HCO_3^{-}), karbonatai (CO_3^{2-}), nitritai

(NO₂), nitratai (NO₃), natris (Na⁺), kalis (K⁺), kalcis (Ca²⁺), magnis (Mg²⁺), amonis (NH₄), bendrosios ištirpusios medžiagos (BM), bendrasis kietumas (BK), permanganato indeksas (PI), cheminis deguonies suvartojimas (ChDS), sausa liekana, bendroji geležis (Fe_b), sintetinės paviršiaus aktyviosios medžiagos (SPAM), fenoliai, taip pat naftos produktai: aromatiniai (benzolas, toluolas, etilbenzolas, p-, m-, o-ksilolai) ir benzino (C₆-C₁₀) bei dyzelino (C₁₀-C₂₈) eilės angliavandeniliai, sunkieji metalai: varis (Cu), kadmis (Cd), chromas (Cr), nikelis (Ni), švinas (Pb), cinkas (Zn), gyvsidabris (Hg).

Tyrimo objekto parametrų eksplikacija

pH. Indikatorinis vandens kokybės parametras, nurodantis medžiagos vandeninio tirpalo rūgštingumą arba šarmiškumą. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Dauguma natūralių pH pokyčių įvyksta dėl sąveikos su aplinkinėmis uolienomis (ypač karbonatinėmis) ir kitomis medžiagomis. pH taip pat gali kisti dėl kritulių (ypač rūgščių lietu) bei nuotekų ar kasybos atliekų išleidimo. Be to, pH lygiui gali turėti įtakos CO₂ koncentracija.

Nuo pH lygio priklauso cheminių medžiagų stabilumas vandenyje, jonų migracija, taip pat vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę prie tam tikro pH dydžių intervalo, būklė. Nežymus pH lygio padidėjimas gali lemti oligotrofinio (turinčio daug ištirpusio O₂) ežero vartimą eutrofiniu (kurio vandenyje trūksta ištirpusio O₂).

Jei vandens pH yra per aukštas arba per žemas, jame gyvenantys organizmai žūva. pH taip pat gali paveikti cheminių medžiagų ir sunkiųjų metalų tirpumą bei toksiškumą vandenyje. Daugumai vandens gyvūnų tinkamiausias pH yra 6,5–9,0, nors kai kurie gali gyventi vandenyje, kurio pH neatitinka šio intervalo.

Žmonės yra atsparesni pH lygiams, tačiau didesnis nei 11 ir mažesnis nei 4 pH lygis gali sukelti odos ir akių dirginimą. Mažesnis nei 2,5 pH lygis sukelia negrįžtamą žalą odai ir organų gleivinėms.

Veiksniai, lemiantys pH vandenyje pokyčius: karbonatų ir bikarbonatų kiekis, temperatūra, ežero vandens tarša, sunkiųjų metalų patekimas į vandenį ir didelis biologinis aktyvumas.

Oksidacinis-redukcinis potencialas (Eh). Tai indikatorinis vandens kokybės parametras – cheminių elementų ar jų junginių cheminio aktyvumo rodiklis grįžtamuosiuose cheminiuose procesuose, susijusiuose su jonų krūvio tirpaluose pokyčiais, kai vieno medžiagų elektronai perduodami kitoms. Šis rodiklis nurodo vandens oksidacinį arba redukcinį potencialą ir kiekybiškai apibūdina tirpalo gebėjimą perduoti elektronus.

Oksidacinis-redukcinis potencialas yra naudingas vertinant oksidatorių ar reduktorių, pavyzdžiui, deguonies, chloro ar vandenilio sulfido, buvimą. Jis matuojamas milivoltais (mV), kur teigiamos vertės reiškia oksidacines sąlygas, o neigiamos – redukcines.

Paviršinio vandens aplinkoje oksidacinis-redukcinis potencialas rodo vandens gebėjimą skaidyti teršalus arba palaikyti biologinius procesus. Didelė šio rodiklio vertė rodo stiprių oksidatorių, pavyzdžiui, ištirpusio deguonies (O_2), buvimą. Deguonis yra pagrindinis oksidacinių reakcijų variklis, padedantis skaidyti teršalus, palaikyti žuvų kvėpavimą ir užkirsti kelią žalingų anaerobinių bakterijų dauginimuisi. Atvirkščiai, žemos šio rodiklio vertės paviršiniuose vandenyse gali signalizuoti apie eutrofikaciją ar taršą. Eutrofikacija skatina dumblių peraugimą, jie yra, o vandens deguonis sunaudojamas, dėl to sumažėja oksidacinis-redukcinis potencialas ir susidaro hipoksinės (mažai deguonies) ar net anoksinės (be deguonies) sąlygos. Šios sąlygos gali turėti didelį poveikį žuvis ir kitiems vandens organizmams, kurių išlikimas priklauso nuo deguonies.

Šis rodiklis taip pat yra vertingas vertinant teršalų, pvz., sunkiųjų metalų ar pramoninių teršalų, buvimą, kurie gali smarkiai paveikti vandens redukcinį potencialą. Aukštos oksidacinio-redukcinio potencialo vertės rodo, kad vanduo gali neutralizuoti šiuos teršalus, o žemos vertės rodo, kad vanduo gali neturėti pakankamai oksidacinio pajėgumo juos suskaidyti, todėl kenksmingos medžiagos išlieka.

Tarp natūralių veiksnių, lemiančių gruntinio vandens redukcines sąlygas, yra vandeningojo sluoksnio uolienų tipas ir gruntinio vandens amžius. Tokios uolienos kaip nesuslėgtas smėlis ir žvyras paprastai yra labiau oksidacinės (t. y. jose yra deguonies, kuris yra pagrindinis elektronų akceptorius), o smiltainio vandeningieji sluoksniai priskiriami prie pagrindinių vandeningųjų sluoksnių tipų, laikomų mažiau oksidaciniais.

Oksidacinio-redukcinio potencialo matavimai gali suteikti informacijos apie teršalų rūšis, kurios gali būti randamos vandenyje. Pavyzdžiui, anoksiniuose požeminiuose vandenyse – šioje aplinkoje oksidacinio-redukcinio potencialo vertė būtų neigiama – vyksta nitratų redukcija į azoto dujas. Anoksinėse sąlygose taip pat labiau tikėtina, kad bus padidėjusi arseno koncentracija, nes šis toksiškas junginys išsiskiria iš uolienų ir nuosėdų, kai nėra deguonies. Tuo tarpu aerobinėse sąlygose padidėtų nitratų ir urano koncentracijos.

Veiksniai, lemiantys oksidacinio-redukcinio potencialo vandenyje pokyčius: tarša, deguonis, vandeningojo sluoksnio uolienų tipas.

Savitasis elektrinis laidis (SEL). Tai fizikinis dydis, išreiškiantis medžiagos gebą praleisti elektros srovę. Šis indikatorinis rodiklis parodo bendrą įvairių neorganinės kilmės druskų (sulfatų, kalcio, magnio, chloridų, hidrokarbonatų) kiekį vandenyje. Pavyzdžiui, kuo labiau mineralinis vanduo, tuo daugiau jame ištirpusių druskų, tuo didesnė savitojo elektros laidžio vertė.

Reikšmingi vandens SEL pokyčiai (paprastai padidėjimas) gali rodyti, kad į vandenį išleidžiamos medžiagos ar kiti šaltiniai pablogino vandens telkinio ir jame gyvenančių organizmų būklę ar sveikatos rodiklius. Paprastai dėl žmogaus veiklos padidėja į vandenį patenkančių ištirpusių

kietųjų dalelių kiekis, o tai lemia SEL padidėjimą. Vandens telkiniuose, kuriuose nustatytas padidėjęs laidumas, gali būti pastebimi ir kiti pablogėję ar pasikeitę rodikliai.

Veiksniai, lemiantys SEL vandenyje pokyčius: neorganinės kilmės druskų koncentracija.

Chloridai (Cl). Tai anijonas, sudarantis chloro junginius su metalais ir nemetalais. Šis indikatorinis vandens kokybės parametras nurodo junginių su Cl kiekius. Šie junginiai yra reikalingi gyvūnams kaip elektrolitai, tačiau per aukštos jų koncentracijos indikuoja organinę vandens taršą ir paveikia fiziologinius organizmų procesus.

Chloridai paviršiniuose ir požeminiuose vandenyse susidaro tiek iš gamtinių (chloridų išplovimas į vandenį iš įvairių uolienų), tiek iš antropogeninių šaltinių (neorganinių trąšų naudojimas, sąvartynai, gyvūnų pašarai, pramoninės nuotekos ir pan.).

Per didelis Cl junginių kiekis vandenyje žuvims sukelia širdies ir kraujagyslių ligas. Didelė chloridų koncentracija gėluose vandenyse taip pat kenkia vandens organizmams, trukdydama osmoreguliacijai. Tai gali apsunkinti vandens organizmų išlikimą, augimą ir dauginimąsi.

Chlorido toksinis poveikis žmonėms nebuvo pastebėtas, išskyrus ypatingus atvejus, kai sutrikęs natrio chlorido metabolizmas, pvz., sergant širdies nepakankamumu. Sveiki žmonės gali toleruoti didelius chlorido kiekius, jeigu kartu vartoja pakankamai vandens, tačiau ilgalaikio poveikio duomenų beveik nėra.

Veiksniai, lemiantys Cl koncentracijos vandenyje pokyčius: temperatūra, pH, bikarbonatai, kalcis, šarmingumas.

Sulfatai (SO_4^{2-}). Sulfatai natūraliai randami daugelyje mineralų, įskaitant baritą (BaSO_4), epsomitą ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ir gipsą ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Šie ištirpę mineralai sudaro dalį daugelio požeminio vandens mineralų sudėties. Šis indikatorinis vandens kokybės parametras parodo ištirpusių sulfatų vandenyje koncentracijas.

Sulfatai dažniausiai patenka į vandenį iš pramonės objektų, pvz., kasyklų, lydyklų, popieriaus bei tekstilės gamyklų. Į atmosferą patenkantis sieros dioksidas, susidarantis deginant iškastinį kurą ir metalurgijos deginimo procesuose, gali prisidėti prie sulfato koncentracijos padidėjimo paviršiniuose vandenyse, nes sieros dioksidas atmosferoje reaguoja su vandens garais ir suformuoja „rūgštųjų lietu“.

Didesnis sulfatų kiekis geriamajame vandenyje gali sukelti viduriavimą ir dehidrataciją žmonėms, kurie nėra pripratę prie tokio vandens. Didelis sulfatų kiekis neigiamai veikia ir gyvūnus – jauniems gyvūnams gali pasireikšti virškinimo sutrikimai ar kiti sveikatos pažeidimai.

Veiksniai, lemiantys sulfatų koncentracijų vandenyje pokyčius: natūrali mineralų sudėtis, antropogeninė tarša.

Hidrokarbonatai (HCO_3^-). Tai druskos, kuriose yra HCO_3^- anijonas (vandenilio karbonato jonas). Jie susidaro, kai anglies rūgštis (H_2CO_3) dalinai reaguoja su šarmais. Šis indikatorinis vandens kokybės parametras yra pagrindinė neorganinės anglies forma natūraliuose vandenyse.

Hidrokarbonatai susidaro vandeniui sąveikaujant su anglies dioksidu, kai jis teka per natūralius požeminius uolienų sluoksnius, kuriuose yra kalkakmenio, dolomito ar kreidos. Ši sąveika lemia tai, kas paprastai vadinama vandens šarmingumu – savybę, kuri neutralizuoja rūgštis, galinčias iširti vandenyje. Žmogaus veikla, pavyzdžiui, žemės ūkis ir pramonė, kartais gali turėti įtakos vandens šarmingumui. Vis dėlto hidrokarbonatų koncentraciją pagrinde lemia natūralūs veiksniai, atsirandantys tiesiogiai dėl dirvožemio ir geologinių sąveikų.

Didelės hidrokarbonatų koncentracijos geriamajame vandenyje gali turėti teigiamą poveikį sveikatai: subalansuoja pH lygį, pagerina virškinimą. Vis dėlto, aukštos hidrokarbonatų koncentracijos tam tikromis aplinkybėmis gali kelti susirūpinimą: kai kuriuose vandens šaltiniuose padidėjęs hidrokarbonatų kiekis gali būti susijęs su padidėjusiu natrio kiekiu, be to, galima neigiama sąveika su vartojamais vaistais.

Veiksniai, lemiantys hidrokarbonatų koncentracijų vandenyje pokyčius: anglies dioksido ir uolienų sąveika, tarša.

Karbonatai (CO_3^{2-}). Tai natūraliai randamas jonas, susidarantis, kai anglies dioksidas išsistampa vandenyje, ir susidaro karbonato (CO_3^{2-}) bei hidrokarbonato (HCO_3^-) jonai. Šis indikatorinis vandens kokybės parametras prisideda prie vandens savybės, vadinamos šarmingumu, kuri parodo vandens gebėjimą neutralizuoti rūgštis ir taip išlaikyti stabilų pH lygį.

Karbonatinis kietumas atsiranda daugiausia dėl ištirpusio kalcio karbonato (CaCO_3) ir magnio karbonato (MgCO_3). Šie mineralai gali patekti į geriamąjį vandenį, kai jis teka per geologines uolienas, kuriose gausu kalkakmenio arba kreidos nuosėdų.

Karbonatai esantys natūralaus geriamojo vandens sudėtyje įprastais kiekiais, retai kelia tiesioginę grėsmę sveikatai. Tačiau didesnės karbonatų jonų koncentracijos gali netiesiogiai paveikti sveikatą per įvairius mechanizmus: pastebimai didelis ištirpusių kalcio karbonatų kiekis gali prisidėti prie inkstų akmenų susidarymo arba jų padidėjimo, taip pat retais atvejais gali sutrikdyti virškinimo procesus, ypač žmonėms, turintiems jautrią skrandį, ir sukelti lengvą virškinimo trakto diskomfortą ar sutrikimus, pvz., pilvo pūtimą ar skrandžio sutrikimus.

Kita vertus, karbonatiniai mineralai gali turėti teigiamą poveikį žmogaus sveikatai ir geriamojo vandens naudojimui: kalcio ir magnio karbonatai yra svarbūs mineralai, būtini stipriai kaulų struktūrai, širdies ir kraujagyslių sveikatai bei bendrai medžiagų apykaitos funkcijai. Be to, karbonatų suteikiamas šarmingumas padeda stabilizuoti geriamojo vandens pH lygį. Taip pat tinkama mineralų pusiausvyra gali pagerinti vandens skonį ir skatinti reguliarius hidratacijos įpročius.

Veiksniai, lemiantys karbonatų koncentracijų vandenyje pokyčius: geologinė sandara, per kurią teka vanduo.

Nitratai (NO_3) ir nitritai (NO_2). Tai hidrocheminiai vandens kokybės parametrai – azoto ir deguonies organiniai junginiai, sudarantys druskas ir esterius. Tiek NO_3 , tiek NO_2 yra anijonai, susiformuojantys yrant baltyminėms medžiagoms. NO_3 gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet yra azoto rūgštis. Dėl vykstančių oksidacijos-redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai.

Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis – azotinės trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Vasarą nitratų koncentracija sumažėja, nes vandens augalija intensyviai juos asimiliuoja. Pasibaigus vasarai, augalai ir dumbliai irsta, todėl nitratų koncentracija vandenyje padidėja. Be to, intensyvūs rudens lietūs iš dirvos išplauna trąšas į upes, sukeldami eutrofikaciją ir O_2 stygių.

Nitratų anijonai gali būti toksiški. Jų toksiškumas žmonėms atsiranda dėl nitratų metabolizmo į amoniaką, kurio tarpinė medžiaga yra nitritai. Nitritai oksiduoja hemoglobino geležies atomus, todėl hemoglobinas negali pernešti deguonies. Ši būklė gali sukelti deguonies trūkumą audiniuose.

Veiksniai, lemiantys NO_3 ir NO_2 koncentracijos vandenyje pokyčius: krituliai, pH, ištirpęs deguonis, lakiosios riebalų rūgštys, fosfatai.

Natris (Na^+). Tai šarminis metalas, randamas visame geriamajame vandenyje. Natrio druskos paprastai yra labai gerai tirpios vandenyje ir iš dirvožemio išplaunamos į požeminius bei paviršinius vandenis. Kai kuriose vietovėse didelė natrio koncentracija požeminiuose vandenyse yra natūralus reiškinys.

Visuose požeminiuose vandenyse yra tam tikras natrio kiekis, nes daugumoje uolienu ir dirvožemių yra natrio junginių, iš kurių natris lengvai ištirpsta. Dažniausi padidėjusio natrio kiekio požeminiuose vandenyse šaltiniai yra: druskos nuosėdų ir natrio turinčių uolienu mineralų erozija; natūraliai susidarantis sūrus vanduo kai kuriuose vandeninguosiuose sluoksniuose; druskingo vandens įsiskverbimas į šulinius pakrančių zonose; kelių druska užteršto paviršinio vandens įsiskverbimas; drėkinimas ir krituliai, išplaunantys druską iš dirvožemių, kuriuose gausu natrio; požeminių vandenų tarša nuotekomis; filtratų iš sąvartynų ar pramoninių objektų įsiskverbimas.

Natrio kiekis geriamajame vandenyje kelia didesnę susirūpinimą žmonėms, sergantiems tokiais ligomis kaip aukštas kraujospūdis arba tam tikromis širdies, inkstų ar kepenų ligomis.

Veiksniai, lemiantys natrio koncentracijų vandenyje pokyčius: uolienos, kelių druska, krituliai, nuotekos, sąvartynai ir pramonė.

Kalis (K^+). Sidabriškai baltas, lengvas, minkštas, šarminis metalas. Vienas iš biogeninių elementų, jo yra visuose augaluose ir gyvūnuose. Šis indikatorinis vandens kokybės parametras plačiai paplitęs aplinkoje, įskaitant visus gamtinius vandenius.

Kalio geriamajame vandenyje šaltiniai pirmiausia yra šie: gamtinių uolienų ir mineralų, esančių geologinėje sandaroje ir dirvožemyje, erozija ir tirpimas; nuotėkos iš trąšų, kurių sudėtyje yra žemės ūkyje naudojamų kalio junginių; vandens valymas naudojant kalio pagrindu pagamintus minkštiklius, o ne tradicinius natrio pagrindu pagamintus valiklius; pramoniniai objektai ir gamybos procesai, kurių metu kalio junginiai patenka į gretimų vandens šaltinius.

Vartojamas tinkamais kiekiais, kalis teikia naudą sveikatai, įskaitant: širdies sveikatos palaikymą; elektrolitų pusiausvyrą; inkstų funkcijos palaikymą; medžiagų apykaitos reguliavimą.

Neigiamas poveikis sveikatai dėl kalio suvartojimo su geriamuoju vandeniu sveikiems asmenims yra mažai tikėtinas, tačiau galimas asmenims, turintiems inkstų sutrikimus ir vartojantiems tam tikrus vaistus.

Veiksniai, lemiantys kalio koncentracijų vandenyje pokyčius: uolienų plovimas, trąšos, vandens valymas kalio minkštikliais, pramoniniai objektai ir gamybos procesai.

Kalcis (Ca^{2+}) ir magnis (Mg^{2+}). Šis suminis indikatorinis vandens kokybės rodiklis nusako vandens kietumą. Jį lemia ištirpusios kalcio ir magnio druskos – kuo jų daugiau, tuo vanduo kietesnis.

Kalcis ir magnis natūraliai randami Žemės plutoje. Kai lietaus vanduo jungiasi su ore esančiu anglies dioksidu, susidaro šiek tiek rūgštus vanduo. Lietaus vandeniui tekant per natūralius požeminius uolienų sluoksnius (dažniausiai kalkakmenį ir kreidą), jis gali ištirpdyti kalcį bei magnį ir nunešti juos į vandeninguosius sluoksnius, kurie yra geriamojo vandens šaltiniai.

Kietas vanduo (turintis daug kalcio ir magnio) nekelia pavojaus sveikatai. Kalcio ir magnio druskos yra naudingos žmogaus organizmui. Šie mineralai padeda palaikyti sveikus kaulus, dantis, širdies bei nervų sistemos veiklą. Šių elementų trūkumas gali turėti neigiamą poveikį sveikatai.

Veiksniai, lemiantys kalcio ir magnio koncentracijų vandenyje pokyčius: krituliai, nuotėkis nuo uolienų.

Amonis (NH_4). Tai hidrocheminis vandens kokybės parametras – neorganinis azoto junginys, katijonas, kuris susijungęs su deguonimi sudaro nitritus, šių oksidacinių reakcijų pagalba vyksta nitrifikacija. Toliau oksiduojantis gaunamas nitratas.

Amoniakas (NH_3) ir amonio katijonai (NH_4^+) yra dvi azoto formos, kurios vandenyje egzistuoja pusiausvyroje, priklausomai nuo pH lygio. NH_3 – tai bespalvė, aitraus kvapo dujos, vandenyje vyrauja esant aukštesniam pH, yra toksiškas vandens organizmams. NH_4^+ – tai jonizuota forma, amonio katijonai, vyrauja žemesnio pH aplinkoje ir yra mažiau toksiški nei NH_3 .

Padidėję NH_4 kiekiai rodo žemės ūkio taršą (trąšas, srutas) ir skatina vandens augalijos perteklių, sukeldami eutrofikaciją ir O_2 stygių. NH_3 yra toksiškas žuvims ir vandens organizmams, ypač esant didelėms koncentracijoms. Be to, amoniakas ir jo druskos yra toksiški ir žmonėms.

Bendrosios ištirpusios medžiagos (BM). Tai indikatorinis vandens kokybės parametras, parodantis neorganinių druskų ir nedidelių organinių medžiagų kiekius, ištirpusius vandenyje. Pagrindinės sudedamosios dalys paprastai yra kalcio, magnio, natrio ir kalio katijonai bei karbonato, hidrokarbonato, chlorido, sulfato ir nitrato anijonai.

Vandenyje esančios bendrosios ištirpusios medžiagos susidaro iš gamtinių šaltinių, pvz., uolienų, dirvožemio, bei antropogeninių šaltinių, pvz., miesto ir žemės ūkio nuotekų, taip pat pramoninių nuotekų. Druskos, naudojamos kelių ledui tirpdyti, taip pat gali prisidėti prie bendrųjų ištirpusių medžiagų kiekio vandenyje.

Patikimų duomenų apie galimą šio rodiklio poveikį sveikatai, susijusį su jo patekimu į organizmą su geriamuoju vandeniu, nėra. Ankstesnių epidemiologinių tyrimų rezultatai rodo, kad net nedidelės šių medžiagų koncentracijos geriamajame vandenyje gali turėti teigiamą poveikį.

Veiksniai, lemiantys bendrųjų ištirpusių medžiagų vandenyje pokyčius: ištirpusių neorganinių druskų koncentracija.

Bendrasis kietumas (BK). Tai indikatorinis vandens kokybės parametras, parodantis karbonatinio ir nekarbonatinio vandens kietumo sumą. Vandens kietumas būna karbonatinis (laikinas) ir nekarbonatinis (pastovus). Karbonatinį vandens kietumą sudaro ištirpę kalcio ir magnio hidrokarbonatai, kurie virinant vandenį skyla (susidaro Ca ir Mg karbonatai bei hidroksidai, kurie iškrinta į nuosėdas). Ne karbonatinį vandens kietumą sudaro ištirpę Ca ir Mg chloridai ir sulfatai, jį šiek tiek padidina silikatai, nitratai, fosfatai ir kitos blogai tirpstančios vandenyje druskos.

Pagrindiniai natūralūs vandens kietumo šaltiniai yra ištirpę daugiavalenčiai metalų jonai, kilę iš nuosėdinių uolienų, gruntinio vandens ir dirvožemio nuotėkų. Kalcis ir magnis, du pagrindiniai jonai, yra daugelyje nuosėdinių uolienų, dažniausiai – kalkakmenyje ir kreidoje. Nedidelę įtaką bendram vandens kietumui daro ir kiti daugiavalenčiai jonai, tokie kaip aliuminis, baris, geležis, manganas, stroncis ir cinkas.

Kietas vanduo (turintis daug kalcio ir magnio) nekelia pavojaus sveikatai. Šių elementų trūkumas gali turėti neigiamą poveikį sveikatai.

Veiksniai, lemiantys bendrąjį vandens kietumą: daugiavalenčių metalų jonų koncentracija.

Permanganato indeksas. Tai indikatorinis vandens kokybės parametras, nusakantis organinių medžiagų koncentraciją vandenyje. Didelis organinių medžiagų kiekis pablogina fizinės vandens savybės – jis tampa drumstas, atsiranda gelsvai rudas atspalvis ir salstelėjęs skonis.

Padidėjęs šis rodiklis dažniausiai nustatomas tuose šuliniuose, kurie yra įrengti netoli durpynų, vandens telkinių, humusinio dirvos sluoksnio. Permanganato indekso norma – 5,0 mg/l O₂. Šis rodiklis nėra pavojingas žmogaus sveikatai.

Veiksniai, lemiantys permanganato indekso vandenyje pokyčius: tarša iš aplinkos, patenkantis paviršinis vanduo, netoli esantys durpynai.

Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS). Tai indikatorinis vandens kokybės parametras, parodantis oksiduojamų medžiagų kiekį. Parodo bendrą užterštumą medžiagomis, kurios reaguoja su deguonimi – tiek organinėmis, tiek cheminėmis.

Aukštos reikšmės indikuoja buitinę arba pramoninę taršą – tai gali būti plovikliai, dažai, alyvos ar kiti chemikalai. Tuomet organinių medžiagų koncentracija vandenyje yra tokia didelė, kad gali išeikvoti jame esantį ištirpusį deguonį, o tai gali turėti neigiamų pasekmių aplinkai. Cheminio deguonies suvartojimo lygis gali pakilti dėl įvairių organinių teršalų: pramoninės nuotekos iš maisto, popieriaus ar chemijos gamyklų; komunalinės nuotekos ir buitinės nuotekos; žemės ūkio nuotėkos, kuriose yra trąšų ir organinių likučių.

Intensyvus cheminis deguonies suvartojimas vandens telkiniuose sukelia deguonies išeikvojimą, o tai gali sukelti žuvų mirtį ir pakenkti vandens biologinei įvairovei. Padidėjęs šis rodiklis geriamojo vandens šaltiniuose gali rodyti užterštumą, kurį reikia išvalyti prieš vartojimą.

Veiksniai, lemiantys cheminio deguonies suvartojimo lygį: teršalai, patekę į vandenį.

Sausa liekana. Tai vadinamas likutis, kuris gaunamas išdžiovinus (105-108 °C temperatūroje) tam tikrą kiekį nufiltruoto tiriamojo vandens. Šis indikatorinis vandens kokybės parametras parodo ištirpusių neorganinių ir dalinai organinių (kurių virimo temperatūra gerokai viršija 105 °C) medžiagų kiekį vandenyje.

Gamtiniame ir geriamajame vandenyje sausą liekaną sudaro tokie pagrindiniai jonai: Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, HCO₃⁻, CO₃²⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻. Sausos liekanos dydis sąlygoja ir kitus vandens kokybės rodiklius: skonį, vandens kietumą, korozinį aktyvumą ir kt.

Sausa liekana vandenyje susidaro iš gamtinių šaltinių, pvz., uolienų, dirvožemio, bei antropogeninių šaltinių, pvz., miesto ir žemės ūkio nuotekų, taip pat pramoninių nuotekų.

Veiksniai, lemiantys sausos liekanos vandenyje pokyčius: ištirpusių neorganinių ir dalinai organinių medžiagų kiekis.

Bendroji geležis (Fe_b). Tai indikatorinis vandens kokybės parametras, parodantis geležies koncentraciją vandenyje.

Geležis į vandenį patenka iš mineralų, aptinkamų uolienose, koncentraciją lemia ir vandeningųjų sluoksnių mitybos sąlygos, organinių medžiagų kiekis, gelžbakterės.

Didelis geležies kiekis vandeniui suteikia rusvai rudą atspalvį. Net ir padidėjusi šio mikroelemento koncentracija geriamajame vandenyje nekelia tiesioginės grėsmės vartotojų sveikatai,

tačiau dėl blogų juslinių savybių (skonio, kvapo, spalvos, skaidrumo) tampa nepriimtinas vartoti. Dėl organoleptinių (juslinių) požymių geležies koncentracija geriamajame vandenyje yra ribojama. Vanduo nelaikomas svarbiu geležies šaltiniu žmogaus organizmui.

Veiksniai, lemiantys bendrosios geležies vandenyje pokyčius: organinių medžiagų kiekis, gelžbakterės, uolienu išplovimas.

Sintetinės paviršiaus aktyviosios medžiagos (SPAM). Tai sintetiniai junginiai, kurie sumažina skysčio paviršiaus įtempimą. Paviršinio aktyvumo medžiagos gali būti skirstomos į skirtingas grupes priklausomai nuo molekulės hidrofilinės galvutės krūvio: tai anijoninės (neigiamas krūvis), katijoninės (teigiamas krūvis), amfoterinės (turinčios tiek neigiamų, tiek teigiamų jonų) ir nejoninės (be krūvio).

Paviršinio aktyvumo medžiagos plačiai naudojamos kaip plovikliai, drėkinimo priemonės, emulsikliai. Jos randamos vartotojams skirtuose ir pramoniniuose produktuose – nuo maisto produktų, sveikatos priežiūros produktų iki dažų ir dangų, taip pat yra svarbi daugelio pramoninių procesų, pvz., naftos gavybos ir spausdinimo, sudedamoji dalis. SPAM į požeminį vandenį gali patekti per nuotekas.

Kai kurios komerciškai prieinamos paviršinio aktyvumo medžiagos kelia rimtą grėsmę aplinkai, žmonėms ir ekosistemoms. Pavyzdžiui, anijoninės paviršinio aktyvumo medžiagos, daugiausia linijiniai alkilbenzeno sulfonatai (LAS), turi biocheminį, pataloginį, fiziologinį ir kitokių poveikį vandens ir sausumos ekosistemoms. Be to, LAS sukelia odos sudirginimą ir kvėpavimo problemų bei mažina vandens biotos atsparumą aplinkos stresui, reprodukcijai ir augimo procesams. Paviršinio aktyvumo medžiagos paprastai padidina teršalų tirpumą ir taip skatina eutrofikaciją. Be to, didėjant paviršinio aktyvumo medžiagų hidrofobinėms savybėms, proporcingai didėja jų toksiškumas. Dėl šio didelio poveikio kyla susirūpinimas visuomenės sveikata ir aplinka dėl didelės paviršinio aktyvumo medžiagų koncentracijos.

Veiksniai, lemiantys SPAM vandenyje pokyčius: įvairių ploviklių patekimas į požeminį vandenį.

Fenoliai. Tai aromatinių junginių klasė, kurių molekulėse hidroskilo grupės (-OH) yra prijungtos prie aromatinio žiedo anglies atomų. Tai bespalvės arba spalvotos kristalinės ar amorfinės savito kvapo medžiagos. Silpnos rūgštys. Dauguma vienavandenilių ir dvivandenilių fenolių, priklausomai nuo ekosistemos sąlygų, lengvai oksiduojasi ir skaidosi mikrobiologiniu būdu.

Fenoliai yra organinių junginių grupė, plačiai naudojama pramoniniuose procesuose, pavyzdžiui, plastikų, dažų ir vaistų gamyboje. Fenoliniai junginiai atsiranda vandens telkiniuose dėl pramoninės, žemės ūkio ir buitinės veiklos metu į juos išleidžiamų užterštų nuotekų. Jie taip pat susidaro dėl gamtinių reiškinių.

Jų buvimas vandenyje, net ir mažomis koncentracijomis, kelia didelę grėsmę. Fenoliai yra labai toksiški ir gali išlikti vandenyje ilgą laiką. Chlorfenoliai, fenolių pogrupis, yra ypač pavojingi dėl savo kancerogeninių savybių. Fenoliai daro stiprų bei ilgalaikį poveikį tiek žmonėms, tiek gyvūnams. Jie veikia kaip kancerogenai ir net mažomis koncentracijomis pažeidžia raudonuosius kraujo kūnelius bei kepenis. Šių junginių sąveika su mikroorganizmais, neorganiniais ir kitais organiniais junginiais vandenyje gali sukelti pakaitinių junginių ar kitų fragmentų susidarymą, kurie gali būti tokie pat toksiški kaip ir pradiniai fenoliniai junginiai.

Veiksniai, lemiantys fenolių koncentracijų vandenyje pokyčius: užterštos nuotekos.

Aromatiniai angliavandeniliai (arenai). Tai organiniai junginiai iš vieno ar daugiau benzeno žiedų, sudarytų tik iš anglies ir vandenilio, dažnai pasižymintis savitu kvapu. Šie junginiai randami atmosferoje, pasižymi dideliu reaktyvumu ir dideliais emisijų kiekiais. Pagrindinis jų šaltinis yra benzinu varomų transporto priemonių išmetamosios dujos, taip pat svarbų vaidmenį atlieka tirpiklių naudojimas ir biomasės deginimas.

Benzenas. Bespalvis, takus, savito kvapo skystis, lengvai garuoja, gerai tirpsta metanolyje, blogai – vandenyje. Formuojasi tiek dėl natūralių procesų (ugnikalnių išsiveržimų, miškų gaisrų), tiek dėl žmogaus veiklos (anglies ir naftos deginimo, degalinių bei transporto priemonių išmetamųjų dujų).

Ūmus benzeno poveikis žmonėms gali sukelti mieguistumą, galvos svaigimą, skausmą, akių, odos ir kvėpavimo takų dirginimą, o esant didelėms koncentracijoms – sąmonės netekimą. Lėtinis benzeno poveikis siejamas su įvairiais kraujo sutrikimais, įskaitant anemiją ir leukemiją, taip pat kaulų čiulpų pažeidimais.

Atmosferoje benzenas dalyvauja fotocheminėse reakcijose sudarant smogą. Šis teršalas su krituliais gali užteršti vandenį, dirvožemį ir neigiamai paveikti ekosistemas.

Toluenas. Bespalvis, savito kvapo, toksiškas ir degus, lengvai garuojantis skystis. Junginys nėra tirpus vandenyje, tačiau gerai tirpsta daugelyje organinių tirpiklių. Toluenas natūraliai aptinkamas žaliavinėje naftoje, kai kuriuose augaluose ir yra vienas pagrindinių naftos chemijos produktų.

Toluenas kelia pavojų sveikatai. Vaikai yra ypač jautrūs tolueno poveikiui. Ilgą laiką geriant vandenį, kuriame yra didelis tolueno kiekis, gali atsirasti tokių sveikatos sutrikimų, kaip: inkstų ir kepenų funkcijos sutrikimai; nervų sistemos pažeidimai.

Aplinkoje toluenas nesikaupia – ore jis greitai reaguoja su kitomis cheminėmis medžiagomis, o vandenyje ir dirvožemyje jį skaido bakterijos.

Etilbenzenas. Bespalvis, savito kvapo skystis. Junginys nėra tirpus vandenyje, tačiau tirpsta organiniuose tirpikliuose. Natūraliai šis junginys randamas naftoje ir akmens anglių dervoje, kuriuos apdorojant patenka į aplinką.

Etilbenzenas pasižymi toksišku poveikiu žmonėms. Ūminis poveikis gali sukelti kvėpavimo takų ir akių dirginimą, galvos svaigimą ir spaudimą krūtinėje. Lėtiškai etilbenzenas gali paveikti kraujotakos sistemą, kepenis ir inkstus.

Aplinkoje etilbenzenas nesikaupia – ore jis reaguoja su kitomis cheminėmis medžiagomis ir yra prisideda prie smogo formavimosi. Paviršiniuose vandenyse jis suskaidomas reaguodamas su kitais junginiais. Dirvožemyje jį skaido bakterijos.

Ksilenai. Bespalviai, benzeno kvapo, nuodingi skysčiai, netirpūs vandenyje. Yra trys izomerai: o-ksilenas, m-ksilenas ir p-ksilenas. Jie natūraliai randami naftoje ir akmens anglių dervoje. Ksilenai gali patekti į geriamąjį vandenį dėl užteršimo pramoninėmis nuotekomis.

Geriamasis vanduo, kuriame yra didelis ksileno kiekis, ilgą laiką vartojamas gali sukelti tokius poveikius sveikatai kaip: centrinės nervų sistemos pažeidimai; kepenų ir inkstų pažeidimai; pusiausvyros ir koordinacijos sutrikimai.

Ksilenai pasižymi dideliu ūmiu toksiškumu vandens organizmams. Jie kenkia įvairiems žemės ūkio ir dekoratyviniams augalams. Patekę į dirvą ar vandenį ksilenai greitai išgaruoja, tačiau gali patekti ir į gruntinį vandenį.

Benzino eilės angliavandeniliai (C6-C10) ir dyzelino eilės angliavandeniliai (C10-C28). Dėl skirtingų naftos angliavandenilių cheminių ir fizikinių savybių jie aplinkoje pasireiškia skirtingai. Pagrindiniai procesai, darantys įtaką koncentracijoms aplinkoje, yra garavimas, biologinis skilimas ir tirpimas vandenyje. Tik nedidelė dalis naftos produktų angliavandenilių sudedamųjų dalių gerai tirpsta vandenyje.

Pagrindinis susirūpinimas dėl geriamojo vandens yra galimas išsiliejimas į vandens šaltinį arba patekimas į paskirstymo sistemas ar valymo įrenginius.

Veiksniai, lemiantys aromatinių angliavandenilių koncentracijų vandenyje pokyčius: kuro deginimas, nuotekos iš pramonės, naftos išsiliejimai.

Sunkieji metalai (kadmis, chromas, varis, nikelis, švinas, cinkas ir gyvsidabris). Iš sunkiųjų metalų patys pavojingiausi žmogaus organizmui yra švinas, kadmis ir gyvsidabris. Jie nepriklauso prie gyviesiems organizmams būtinų elementų. Ypač didelis pavojus žmogaus organizmui kyla dėl to, kad toksiškų elementų poveikį sunku nustatyti.

Dalis sunkiųjų metalų yra toksiški, galintys sukelti sunkius susirgimus. Nors šie metalai į aplinką dažniausiai patenka iš pramonės įmonių, jų gausu ir mūsų dažnai naudojamuose daiktuose – skalbimo ir valymo priemonėse, trąšose, automobilių padangose ar net konservų dėžutėse.

Varis yra gyvybiškai svarbus mikroelementas, pasiekęs aukštą koncentracijos lygį jis tampa kenksminga medžiaga žmogaus organizmui. Jo perteklius gali turėti neigiamos įtakos centrinei nervų sistemai, kai kuriems vidaus organams. Daugiausiai šios medžiagos į aplinką išskiria metalo pramonė, kuro ir atliekų deginimas, transportas, trąšos.

Padidintas **cinko** kiekis taip pat kenkia žmogaus organizmui. Cinkas į aplinką patenka deginant akmens anglis, naftą, benzina, atliekas, taip pat su dylančių padangų dalelėmis, fosfatinėmis trąšomis.

Tuo tarpu **nikelio** padidintas kiekis pažeidžia medžiagų apykaitos ir kitus sveikatos sutrikimus. Apie 57 proc. nikelio į aplinką, įskaitant nuotekas, patenka su dyzeliniu kuru. Jis taip pat išsiskiria atliekų deginimo metu, fosfatinų trąšų, akumuliatorių gamyboje.

Chromas – kancerogeninis elementas, kuris per maistą kaupiasi tiek žmonių, tiek gyvūnų organizmuose. Didesni šios medžiagos kiekiai sukelia vidaus organų ir odos ligas, stipriai alergizuoja. Daugiausiai šios medžiagos į aplinką išskiria energetikos, metalo, transporto, odos pramonė, skalbimo priemonės, fosfatinės trąšos. Chromo esama ir dažuose.

Padidėjusi **švino** junginių koncentracija gali kenkti kraujo apytakai, slopinti fermentų aktyvumą, lemti kitas sveikatos bėdas. Daugiausiai švino išskiria transporto pramonė – degantis benzinas.

Kadmis - tai itin toksiškas metalas, turintis kancerogeninį, mutageninį poveikį. Į aplinką jis patenka su iškastinio kuro degimo produktais, fosforo trąšomis, pesticidais, tabako dūmais, automobilių padangų dulkėmis, perdirbant ir lydant metalus.

Gyvsidabris poveikis gali pakenkti bet kokio amžiaus žmonių smegenims, širdžiai, inkstams, plaučiams ir imuninei sistemai. Kūdikiams ir mažiems vaikams gali būti paveikta nervų sistema, dėl ko vaikas gali sunkiau mąstyti ir mokytis. Kai kurie tyrimai rodo, kad metilgyvsidabris gali sukelti vėžį žmonėms, tačiau šie rezultatai nėra galutiniai. Gyvsidabris patenka į aplinką dėl įvairios žmogaus veiklos, įskaitant tokias pramonės šakas kaip chloro ir kaustinės sodos gamyba, popieriaus ir celiuliozės konservavimas, žemės ūkis bei vaistų gamyba.

Veiksniai, lemiantys sunkiųjų metalų koncentracijų vandenyje pokyčius: šių elementų patekimas į vandenį iš atmosferos deginant kurą, taip pat iš pramonės, žemės ūkio nuotekų bei buitinių nuotekų.

Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiamos požeminio vandens monitoringo vietų koordinatės LKS94 koordinatių sistemoje bei vizualizacija:

Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietų koordinatės

Eil. Nr.	Monitoringo vietos ID	Monitoringo vietos adresas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Stebimas vandeningasis sluoksnis
			X	Y	
Pagrindiniai monitoringo punktai					
Gręžiniai					
1	35152	Senamiestis	5987210	498483	Gruntinis v.h.
2	25098	Senamiestis	5986792	497908	Gruntinis v.h.
3	35208	Senamiestis	5987164	498116	Gruntinis v.h.
4	25109	Senamiestis	5986885	498210	Tarpmoreninis v.h.
5	s20	P.Cvirkos g. 1/3	5985662	498976	Gruntinis v.h.
6	s30	Mizarų g. 32	5986959	497324	Gruntinis v.h.
7	s64	Senamiestis	5986868	498202	Gruntinis v.h.
8	s94	Ligoninės g. 38	5986115	499859	Gruntinis v.h.
9	p2a	-	5986387	498041	Paviršinis vanduo
10	p4a	-	5986640	497817	Paviršinis vanduo
11	p12	-	5986808	497609	Paviršinis vanduo
12	35156	Šalia Vijūnėlės tv.	5986295	497713	Tarpmoreninis v.h.
13	35157	Senamiestis	5987443	498293	Tarpmoreninis v.h.
14	25108	-	5986881	498210	Viršutinės kreidos v.h.
15	10762	-	5986282	497739	Viršutinės kreidos v.h.
16	10796	-	5987443	498283	Viršutinės kreidos v.h.
17	10758	-	5986878	498210	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
18	28644	-	5987117	498729	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
19	10712	-	5987121	498719	Apatinio triaso v.h.

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			Teisingumas, procentais	Glaudumas, procentais	Aptikimo riba, procentais
Bendroji geležis (Fe _b)	µg/l	200	10	10	10
Permanganato indeksas (PI)	mg/l O ₂	5,0	10	10	10

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST ISO 5667-11:2009. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 11 dalis. Nurodymai, kaip imti požeminio vandens mėginius (tapatus ISO 5667-11:2009);
2. LST EN 27888:1999. 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. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas;
5. LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas (ISO 6777:1984);
6. LST ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (ISO 10523:2008);
7. LST EN ISO 10304-1:2009. Vandens kokybė. Ištirpusių anijonų nustatymas jonų mainų chromatografija. 1 dalis. Bromido, chlorido, fluorida, nitrato, nitrito, fosfato ir sulfato nustatymas (ISO 10304-1:2007);
8. LST EN ISO 10304-3:2000. Vandens kokybė. Ištirpusių anijonų nustatymas jonų mainų chromatografija. 3 dalis. Chromato, jodido, sulfito, tiocianato ir tiosulfato jonų nustatymas. (ISO 10304-3:1997);
9. LST EN ISO 10304-4:2022. Vandens kokybė. Ištirpusių anijonų nustatymas jonų mainų chromatografija. 4 dalis. Chlorato, chlorido ir chlorito jonų nustatymas mažai užterštame vandenyje (ISO 10304-4:2022);
10. LST EN ISO 9963-1:1999. Vandens kokybė. Šarmingumo nustatymas. 1 dalis. Bendrojo ir sudėtinio šarmingumo nustatymas (ISO 9963-1:1994);
11. LST EN ISO 14911:2000. Vandens kokybė. Ištirpusių Li⁺, Na⁺, NH⁴⁺, K⁺, Mn²⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Sr²⁺ ir Ba²⁺ nustatymas jonų mainų chromatografija. Vandens ir nuotėkų tyrimo metodas (ISO 14911:1998);
12. LST EN ISO 8467:2000. Vandens kokybė. Permanganato indekso nustatymas (tapatus ISO 8467:1993);

13. LST ISO 6332:1995. Vandens kokybė. Geležies nustatymas. Spektrometrinis metodas naudojant 1,10-fenantroliną;
14. ISO 15705:2002. Water quality – Determination of the chemical oxygen demand index (ST-COD) – Small-scale sealed-tube method;
15. LAND 83-2006. Vandens kokybė. Cheminio deguonies suvartojimo nustatymas
16. ISO 11423-1:1997. Water quality – Determination of benzene and some derivatives Head-space gas chromatographic method;
17. EPA 8015B:1996. Nonhalogenated organics using GC/FID.
18. LST EN ISO 15586:2004. Vandens kokybė. Mikroelementų nustatymas atominės absorbcijos spektrometrija, naudojant grafitinę krosnį (ISO 15586:2003).

TYRIMO REZULTATAI

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

Žemiau esančiose lentelėse pateikiamos 2026 m. I pusmečio požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

2026 m. gegužės 19 d. Druskininkų savivaldybėje atlikto požeminio vandens monitoringo rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Monitoringo vietos ID	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitės																							
		X	Y	Vandens lygis	Vandens temperatūra, °C	pH	Eh, mv	SEL, µS/cm	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	CO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	NO ₃ , mg/l	Na, mg/l	K, mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	NH ₄ , mg/l	BM, mg/l	BK, mg-ek./l	PI, mg/l O ₂	CHDS, mgO/l	Sausa liekana, mg/l	Fe (b), µg/l	SPAM, mg/l	Fenoliai, mg/l
Ribinė rodiklio vertė				-	6,5-9,5	-	2500	250	250	-	-	0,5	50	200	-	-	-	0,5	-	-	5	-	-	200	-	-	
1.	35152	5987210	498483	4	5,5	7	-103	1223	174,9	0,3	71	1,11	a<0,05	a<0,10	265	2,2	149,6	24,1	0,048	605	19,52	8,87	3,5	38	1,45		a<0,02
2.	25098	5986792	497908	7	7,4	7,4	-52	1006	178,2	2	22	1,04	a<0,05	a<0,10	141	8,8	78,7	33,3	0,032	394	6,73	7,77	15,3	52	4,96	a<0,02	
3.	35208	5987164	498116	8	5,7	7,2	-64	886	178,2	1,4	222	0,53	a<0,05	a<0,10	83	5,2	132,4	30,9	0,035	381	28,88	8,54	11,8	15	5,33		a<0,02
4.	25109	5986885	498210	2	7,8	8,2	-87	1422	223,5	2,1	210	1,06	a<0,05	a<0,10	242	6,5	133,5	15,7	0,039	287	4,72	8,28	16,5	59	5,37	a<0,02	a<0,02
5.	s20	5985662	498976	7	6,8	7,3	-26	433	186,1	0,2	253	0,79	a<0,05	a<0,10	112	1,2	128,9	28,3	0,04	406	21,29	1,68	13,2	27	3,17		
6.	s30	5986959	497324	9	7,9	6,1	-64	459	119,5	0,4	90	0,88	a<0,05	a<0,10	59	8,9	100,2	16,9	0,072	415	27,58	7,08	3,5	37	3,28	a<0,02	
7.	s64	5986868	498202	0	9,1	6,5	-44	1269	35,5	1,1	65	1,21	a<0,05	a<0,10	183	8,9	102,1	22	0,066	548	6,14	4,98	14,5	5	5,2	a<0,02	a<0,02
8.	s94	5986115	499859	5	7,9	7,2	-89	1337	243,3	0,4	131	0,28	a<0,05	a<0,10	91	5,8	109,9	12,2	0,018	485	21,62	3,69	14,5	25	1,9		a<0,02
9.	p2a	5986387	498041	0	8,1	6,5	-82	909	63,7	0,5	139	0,52	a<0,05	a<0,10	282	6,6	151,8	24,1	0,079	495	25,84	4,53	16,2	25	2,64	a<0,02	
10.	p4a	5986640	497817	0	9	6,4	-61	1572	198,9	0,3	55	0,09	a<0,05	a<0,10	333	3,2	131,1	18,4	0,04	519	20,85	2,4	10,8	40	4,26	a<0,02	
11.	p12	5986808	497609	0	7,5	8	-64	955	21,5	0,5	145	0,39	a<0,05	a<0,10	157	9,1	60,5	27,2	0,053	237	22,02	7,95	17,3	19	5,12	a<0,02	
12.	35156	5986295	497713	2	6,2	7,7	-61	1388	62,8	1,4	165	0,63	a<0,05	a<0,10	287	9,3	40,8	18,1	0,063	642	24,09	3,95	4,7	33	5,23		
13.	35157	5987443	498293	9	6,4	6,3	-70	1367	44,3	1,1	295	0,22	a<0,05	a<0,10	140	7,1	124,9	30,6	0,092	598	11,23	7,7	15,8	26	3,16		
14.	25108	5986881	498210	6	8,9	7	-63	1556	172,5	1,7	239	0,95	a<0,05	a<0,10	188	6	83	13,7	0,03	271	21,47	3,36	8,4	18	5,44	a<0,02	a<0,02

Eil. Nr.	Monitoringo vietos ID			Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitės																					
						Vandens lygis	Vandens temperatūra, °C	pH	Eh, mv	SEL, µS/cm	Cl, mg/l	SO4, mg/l	HCO3, mg/l	CO3, mg/l	NO2, mg/l	NO3, mg/l	Na, mg/l	K, mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	NH4, mg/l	BM, mg/l	BK, mg-ek./l	PI, mg/l O2	CHDS, mgO/l	Sausa liekana, mg/l	Fe (b), µg/l
	Ribinė rodiklio vertė			-	6,5-9,5	-	2500	250	250	-	-	0,5	50	200	-	-	-	0,5	-	-	5	-	-	200	-	-	
15.	10762	5986282	497739	3	5,9	8,1	-66	1076	60,7	2	13	0,97	a<0,05	a<0,10	343	9	110,3	24,4	0,023	428	16,98	4,16	15,1	2	1,45		
16.	10796	5987443	498283	8	9,1	6,5	-86	868	139,3	0,3	52	0,11	a<0,05	a<0,10	222	3,5	79,7	21	0,025	623	12,69	7,65	7,7	5	3,12		
17.	10758	5986878	498210	5	7,4	7,2	-33	1253	165,5	1,2	328	0,39	a<0,05	a<0,10	280	5,3	93	13,3	0,027	300	8,81	2,92	9,9	47	6,68		
18.	28644	5987117	498729	3	7,8	7,7	-34	1552	52,8	0,2	128	0,93	a<0,05	a<0,10	140	7,2	49,9	28,1	0,073	229	9,28	1,17	8,2	57	3,23		
19.	10712	5987121	498719	0	6,3	6,3	-60	388	37,1	0,9	94	0,64	a<0,05	a<0,10	28	10,3	62,6	30,8	0,023	495	30,16	4,68	15,5	46	4,73		

Čia: a < žemiau tyrimo metodo nustatymo ribos;

raudonai paryškinti skaičiai duomenų lentelėje, tai koncentracijų sąlyginiai viršijimai, vertinant su ribinio rodiklio verte

21 lentelė

2025 m. gegužės 30 d. Druskininkų savivaldybėje atlikto požeminio vandens monitoringo ištirpusių aromatinių benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Monitoringo vietos ID	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė								
		X	Y	Benzenas	Toluenas	Etil-Benzenas	p- ir m-Ksilenai	o-Ksilenas	TMB suma	Aromatinių angl. suma	C6-C10 suma	C10-C28 suma
1	35152	5987210	498483	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<0,01	a<0,05
3	35208	5987164	498116	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<0,01	a<0,05
4	25109	5986885	498210	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<0,01	a<0,05
8	s94	5986115	499859	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<0,01	a<0,05
14	25108	5986881	498210	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<1,0	a<0,01	a<0,05

Čia: a< žemiau tyrimo metodo nustatymo ribos

22 lentelė

2025 m. gegužės 30 d. Druskininkų savivaldybėje atlikto požeminio vandens monitoringo sunkiųjų metalų rezultatų suvestinė

Eil. Nr.	Monitoringo vietos ID	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė						
		X	Y	Kadmis	Chromas	Varis	Nikelis	Švinas	Cinkas	Gyvsidabris
1.	35152	5987210	498483	<0,3	<1	7,5	<2	<1	<40	<0,1
2.	25098	5986792	497908	<0,3	1,1	4,6	<2	<1	<40	<0,1
3.	35208	5987164	498116	<0,3	1,6	<1	<2	<1	<40	<0,1
4.	25109	5986885	498210	<0,3	1,0	1,2	<2	<1	<40	<0,1
7.	s64	5986868	498202	<0,3	1,4	<1,0	<2	<1	<40	<0,1

Čia: a< žemiau tyrimo metodo nustatymo ribos

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Apibendrinus 2026 m. I pusmečio Druskininkų savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatus galima suformuoti tokias išvadas:

Vandens pH tyrimai, vykdyti 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje, parodė, kad požeminis vanduo yra linkęs išlaikyti šarminę pH terpę. Šachtinių šulinių ir gręžinių vandens pH keitėsi nuo 6,1 pH vienetų iki 9,1 pH vienetų.

Oksidacinis-redukcinis potencialas 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtuose vandens gręžinių ir šachtinių šulinių vandenyje keitėsi nuo -26 mv iki -103 mv. Santykinai didžiausia oksidacinio-redukcinio potencialo vertė nustatyta monitoringo vietoje Nr. 1 (senamiestis).

Savitojo elektros laidžio vertė 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtuose gręžinių ir šachtinių šulinių vandenyje keitėsi nuo 388 $\mu\text{S}/\text{cm}$ iki 1572 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Santykinai didžiausia savitojo elektros laidžio vidutinė vertė nustatyta monitoringo vietoje Nr. 10.

Chloridų koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 35,5 mg/l iki 243,3 mg/l. Santykinai didžiausia chloridų koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 24 (Ligoninės g. 38).

Sulfatų koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 0,2 mg/l iki 1,7 mg/l. Santykinai didžiausia sulfatų koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 14.

Hidrokarbonatų koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 13 mg/l iki 328 mg/l. Santykinai didžiausia hidrokarbonatų koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 17.

Karbonatų koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 0,09 mg/l iki 1,21 mg/l. Santykinai didžiausia karbonatų koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 7 (senamiestis).

Nitritų koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje visose monitoringo vietose buvo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,05$ mg/l.

Nitratų koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje visose monitoringo vietose buvo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,10$ mg/l.

Natrio koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 28 mg/l iki 343 mg/l. Santykinai didžiausia natrio koncentracija identifikuota

monitoringo vietoje Nr. 15. Pavieniai ribinės vertės (200 mg/l) viršijimai gali būti susiję su natūralia vandens mineralizacija.

Kalio koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 1,2 mg/l iki 10,3 mg/l. Santykinai didžiausia kalio koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 19.

Kalcio koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 40,8 mg/l iki 151,8 mg/l. Santykinai didžiausia kalcio koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 9.

Magnio koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 12,2 mg/l iki 33,3 mg/l. Santykinai didžiausia magnio koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 2 (senamiestis).

Amonio koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 0,03 mg/l iki 0,092 mg/l. Santykinai didžiausia amonio koncentracija, kuri viršijo ribinę vertę (0,5 mg/l), identifikuota monitoringo vietoje Nr. 13 (senamiestis)

Bendroji ištirpusių medžiagų koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 229 mg/l iki 642 mg/l. Santykinai didžiausia bendroji ištirpusių medžiagų vidutinė koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 12 (Šalia Vijūnėlės tv.).

Bendrojo kietumo koncentracija 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 4,72 mg-ek./l iki 30,16 mg-ek./l. Santykinai didžiausia bendrojo kietumo koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 19.

Permanganato indekso vertė 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 1,17 mg/l O₂ iki 8,87 mg/l O₂. Santykinai didžiausia permanganato indekso vertė, viršijanti ribinę vertę (5 mg/l O₂), identifikuota monitoringo vietoje Nr. 1 (senamiestis). Pažymėtina, kad ribinės vertės viršijimai taip pat pastebėti monitoringo vietose Nr. 2, 3, 4, 6, 11, 13 ir 16.

Cheminio deguonies suvartojimo vertė 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 3,5 mgO₂/l iki 17,3 mgO₂/l. Santykinai didžiausia cheminio deguonies suvartojimo vidutinė vertė identifikuota monitoringo vietoje Nr. 11.

Sausa liekana 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje keitėsi nuo 2 mg/l iki 59 mg/l. Santykinai didžiausia bendroji ištirpusių medžiagų vidutinė koncentracija identifikuota monitoringo vietoje Nr. 4 (senamiestis).

SPAM ir fenolių koncentracijos 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje buvo mažesnės nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,02$ mg/l.

Ištirpusių aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių koncentracijos 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje buvo mažesnės nei tyrimo metodo nustatymo riba.

Sunkiųjų metalų (kadmio, cinko, nikelio, švino ir gyvsidabrio) koncentracijos 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje tirtame požeminiame vandenyje buvo mažesnės nei tyrimo metodo nustatymo riba. **Chromo** padidėjusios koncentracijos nustatytos monitoringo vietose Nr. 2, 3, 4 ir 7. **Vario** padidėjusios koncentracijos nustatytos monitoringo vietose Nr. 1, 2 ir 4.

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).
7. Lietuvos higienos norma HN 24:2017 „geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“.

POŽEMINIO VANDENS MONITORINGO VIETŲ FOTOFIKSACIJOS

Monitoringo vietos Nr.	Požeminio vandens monitoringo vietų fotofiksacijos 2026 m. I pusmetį	
Nr. 1		
Nr. 2		

Nr. 3



Nr. 4



Nr. 5



Nr. 6



Nr. 7



Nr. 8



Nr. 9



Nr. 10



Nr. 11



Nr. 12



Nr. 13



Nr. 14



Nr. 15



Nr. 16



Nr. 17



Nr. 18



Nr. 19



V. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS

Žalvarnio populiacijos monitoringas Druskininkų savivaldybės teritorijoje atliktas 2026 m. gegužės trečią dekadą ir birželio trečią dekadą. Tyrimus koordinavo Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas.

Monitoringo tikslas: nustatyti vilkų ir žalvarnių populiacijų gausą Druskininkų savivaldybės gyvosios gamtos monitoringo vietose.

Monitoringo uždaviniai:

1. Parinktose monitoringo vietose (teritorijose) ir nustatytu periodiškumu, standartizuotais metodais atlikti vilkų ir žalvarnių populiacijų gausumo tyrimus.
2. Monitoringo duomenis rinkti, kaupti, saugoti bei pateikti visuomenei savivaldybės administracijos teisės aktų nustatyta tvarka.

Monitoringo vietų išsidėstymas

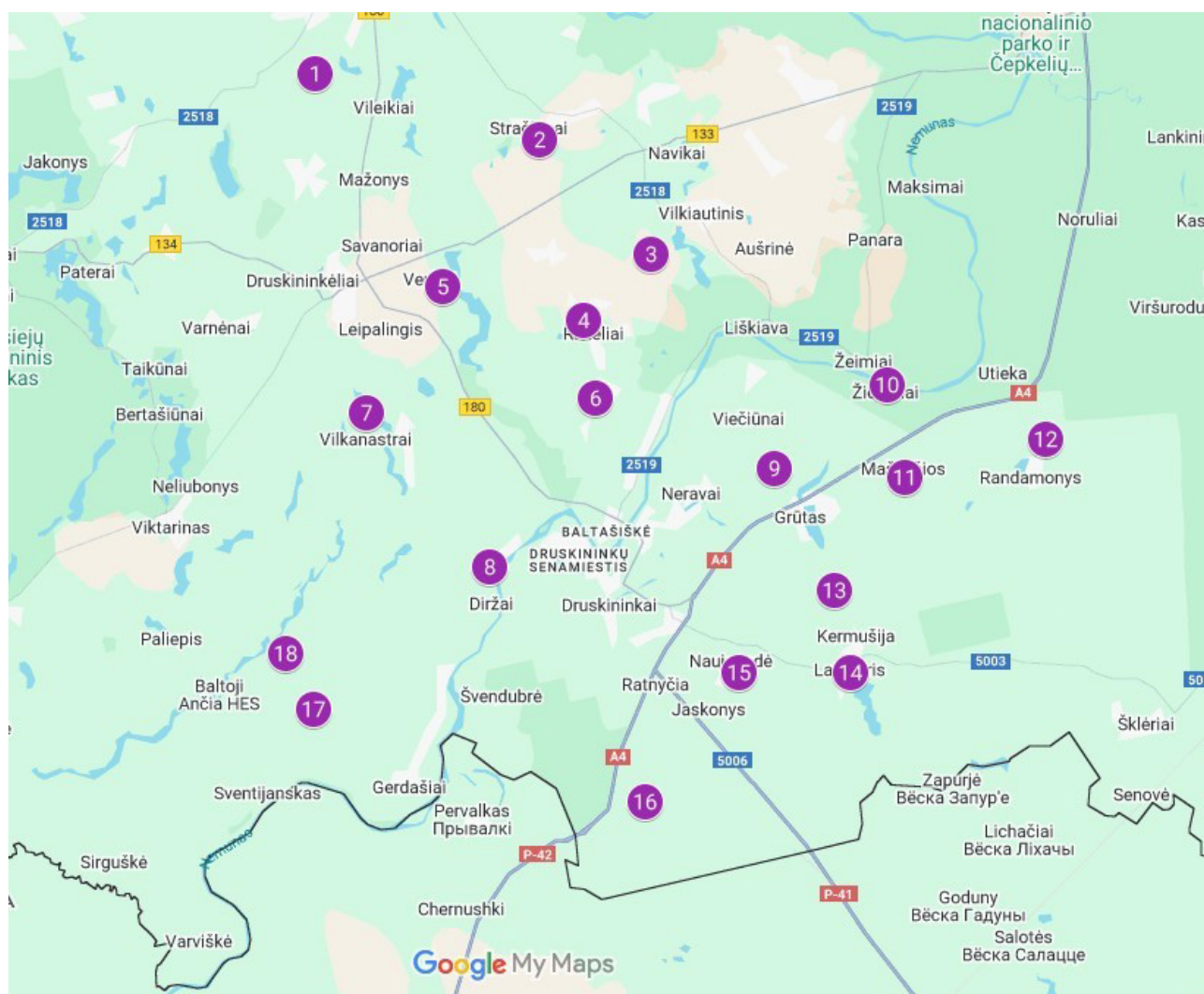
Žemiau pateikiamos žalvarnių monitoringo vietų koordinatės LKS94 koordinacių sistemoje bei žalvarnių monitoringo vietų vizualizacijos.

23 lentelė

Žalvarnio monitoringo vietų lokalizacija Druskininkų savivaldybėje

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo teritorijos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
		X	Y
1.	Paseirės kaimo apylinkės	490081	6001515
2.	Sračiūnų – Brazdžiūnų kaimo apylinkės	496944	5999489
3.	Janavas – Leipiškiai kaimų apylinkės	500319	5995968
4.	Ricelių kaimo apylinkės	498260	5993982
5.	Veršių kaimo apylinkės	493952	5995012
6.	Snaigupės kaimo apylinkės	498631	5991584
7.	Vilkanastrų kaimo apylinkės	491623	5991170
8.	Mizarų kaimo apylinkės	495398	5986447
9.	Viečiūnai – Grūtas kaimų apylinkės	504118	5989458
10.	Žiogelių kaimo apylinkės	507583	5991997
11.	Mašnyčios kaimo apylinkės	508105	5989188
12.	Randamonių kaimo apylinkės	512445	5990359
13.	Ašarėlio ežero apylinkės	505982	5985712

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo teritorijos pavadinimas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
		X	Y
14.	Latežerio ežero apylinkės	506441	5983214
15.	Jaskonių kaimo apylinkės	503021	5983223
16.	Raigardo miškas	500147	5979258
17.	Krivonių kaimo apylinkės	489971	5982076
18.	Guronių kaimo apylinkės	489130	5983799



24 pav. Žalvarnių monitoringo vietos Druskininkų savivaldybėje

Žalvarnių monitoringo metodika. Atliekant žalvarnių apskaitą numatytose teritorijose vadovautasi standartizuotomis metodikomis.

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau pateikiami 2026 m. gegužės trečią dekadą, 2026 m. birželio trečią dekadą Druskininkų savivaldybėje atlikto žalvarnio monitoringo rezultatai.

25 lentelė

Žalvarnio monitoringo rezultatai Druskininkų savivaldybės teritorijoje 2026 m. gegužės trečią dekadą

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

2026 m pirmieji paukščiai pastebėti 2026-05-11 d.. 2026 m. gegužės trečią dekadą atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos devynios perinčios žalvarnių poros (1 pora - Jaskonių kaimo apylinkėse ir 7 poros - Raigardo miške, 1 pora - Ašarėlio ežero apylinkėse). Raigardo miške, Jaskonių kaimo bei Ašarėlio ežero apylinkėse aptikti 8 pavieniai žalvarniai.

26 lentelė

Žalvarnio monitoringo rezultatai Druskininkų savivaldybės teritorijoje 2026 m. birželio trečią dekadą

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

2026 m. birželio trečią dekadą atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos 9 perinčios žalvarnių poros (1 pora - Jaskonių kaimo apylinkėse, 1 pora Ašarėlio ežero apylinkėse ir 7 poros - Raigardo miške). Raigardo miške, Jaskonių kaimo apylinkėse ir Ašarėlio ežero apylinkėse stebėti 7 vnt. pavieniai žalvarnių individai.



26 pav. Žalvarnis. Aut. R. Jakaitis



27 pav. Žalvarnio perimvietė inkile. Aut. R. Jakaitis

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išnagrinėjus 2026 m. Druskininkų savivaldybės teritorijoje atliktų **žalvarnio** monitoringo rezultatus matyti, kad 2026 m. gegužės – birželio mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose perėjo 9 žalvarnių poros kurios užaugino apie 20 jauniklių.

2026 metais perinčių porų, lyginant su 2025 metais, padidėjo viena žalvarnių pora, o užaugintų jauniklių skaičius panašus. Pirmieji grįžę žalvarniai pastebėti 2026-05-11 d. Šių metų žalvarnių vados vidutiniškas dydis buvo – 3 vnt. kiaušinio. Gegužės, birželio mėnesių orai buvo palankūs sėkmingam žalvarnių perėjimui ir dėčių gausumui.

Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose aptikti 9 žalvarnių užimti inkilai.

Žalvarnių gausumui didinti yra būtinas brandžių medynų išsaugojimas žinomose žalvarnių veisimosi vietose, plėšrūnų (ypač kiaunių) skaičiaus reguliavimas, visų kirtimų draudimas 200 metrų atstumu nuo perinčių žalvarnių uoksų/inkilų gegužės-liepos mėnesiais, ekstensyvaus žemės ūkio skatinimas.

Būtina aktyviai kaupti informaciją apie esamas ar dar neseniai buvusias žalvarnių perėjimo, maitinimosi vietas ir ten kelti nuo plėšrūnų specialiomis priemonėmis apsaugotus inkilus žalvarniams, papildomai maitinti perinčius paukščius (ypatingai esant šaltiems, lietingiems orams), šienauti prie užimtų inkilų pievas bei vykdyti inkilų užimtumo stebėseną (kad būtų galima tikslingai kelti inkilus, riboti jų trikdymą perėjimo metu).

Perintys žalvarniai Lietuvoje stebimi 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026 metais tik vienintelėje Druskininkų savivaldybės teritorijoje. Lenkijoje 2026 m. pradžioje fiksuotos apie 4-5 poros, Latvijoje – apie 9 poros, o Baltarusijoje nėra tikslių duomenų. Galime didžiuotis, kad retas ir gražus paukštis vis dar peri Druskininkų savivaldybės teritorijoje.

LITERATŪRA

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

VI. APLINKOS TRIUKŠMO MONITORINGAS

2026 m. birželio 16–17 d. Druskininkų savivaldybės aplinkos triukšmo monitoringo vietose atlikti aplinkos triukšmo matavimai.

Monitoringo objektas: Druskininkų savivaldybės aplinkos būklė aplinkos triukšmo taršos atžvilgiu.

Monitoringo tikslas: nustatyti aplinkos triukšmo lygį Druskininkų savivaldybės aplinkos triukšmo monitoringo vietose.

Monitoringo uždaviniai:

1. Parinktose monitoringo vietose ir nustatytu periodiškumu, standartizuotais metodais atlikti aplinkos triukšmo rodiklių tyrimus;
2. Panaudojant kiekybinius monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodus atlikti aplinkos triukšmo rodiklių reikšmių analizę bei identifikuoti aplinkos triukšmo rodiklių reikšmių kaitos tendencijas;
3. Įvertinti aplinkos triukšmo lygį nustatant aplinkos triukšmo rodiklių reikšmių palyginimą su teisės aktuose apibrėžtomis aplinkos triukšmo rodiklių ribinėmis vertėmis;
4. Nustatyti aplinkos triukšmo rodiklių reikšmių dinamikos determinacijos faktorių bendrąjį spektrą;
5. Pateikti išvadas ir rekomendacines aplinkos triukšmo mažinimo priemones;
6. Monitoringo duomenis rinkti, kaupti, saugoti bei pateikti visuomenei savivaldybės administracijos teisės aktų nustatyta tvarka.

Monitoringo vietų išsidėstymas

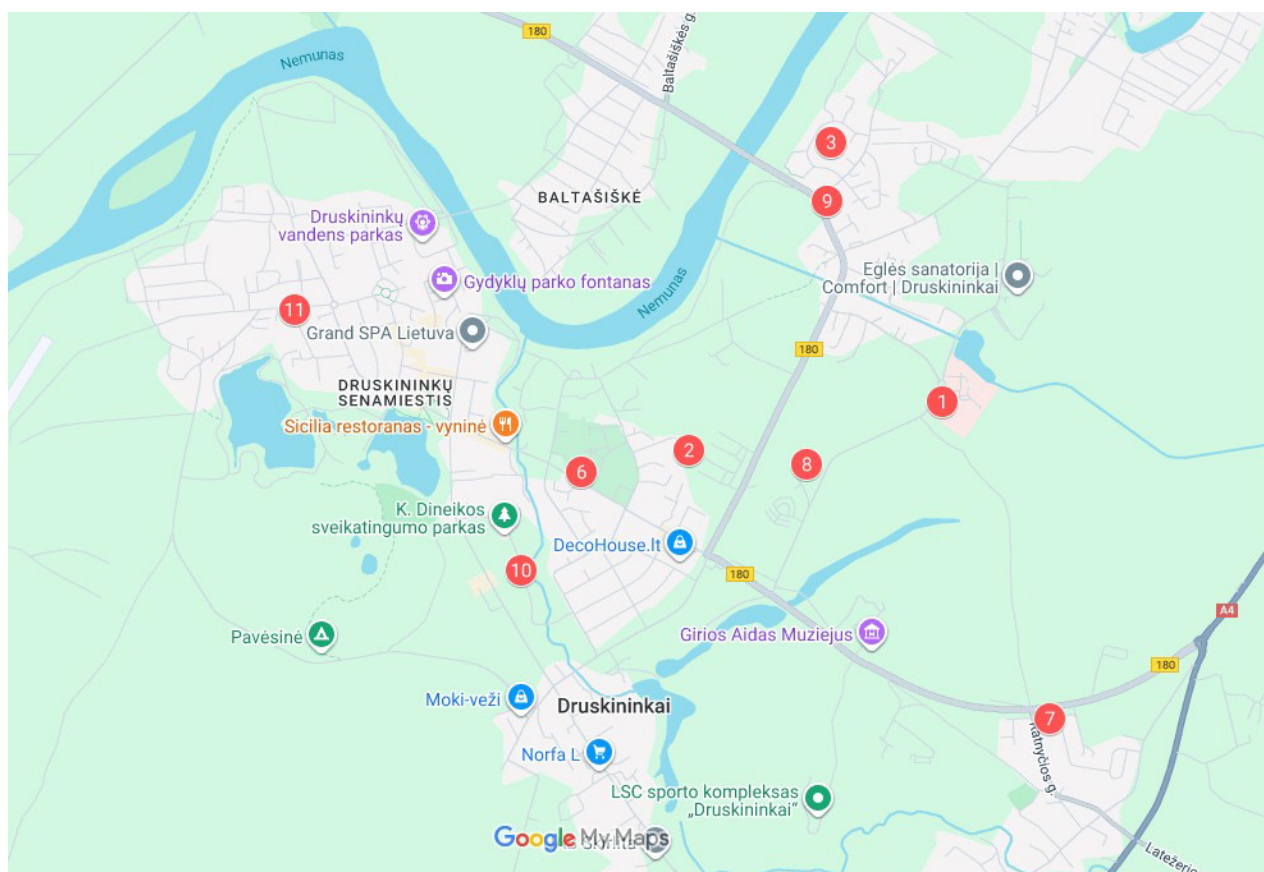
Žemiau pateikiamos aplinkos triukšmo monitoringo vietų koordinatės LKS94 koordinatinių sistemoje bei aplinkos triukšmo monitoringo vietų vizualizacijos.

30 lentelė

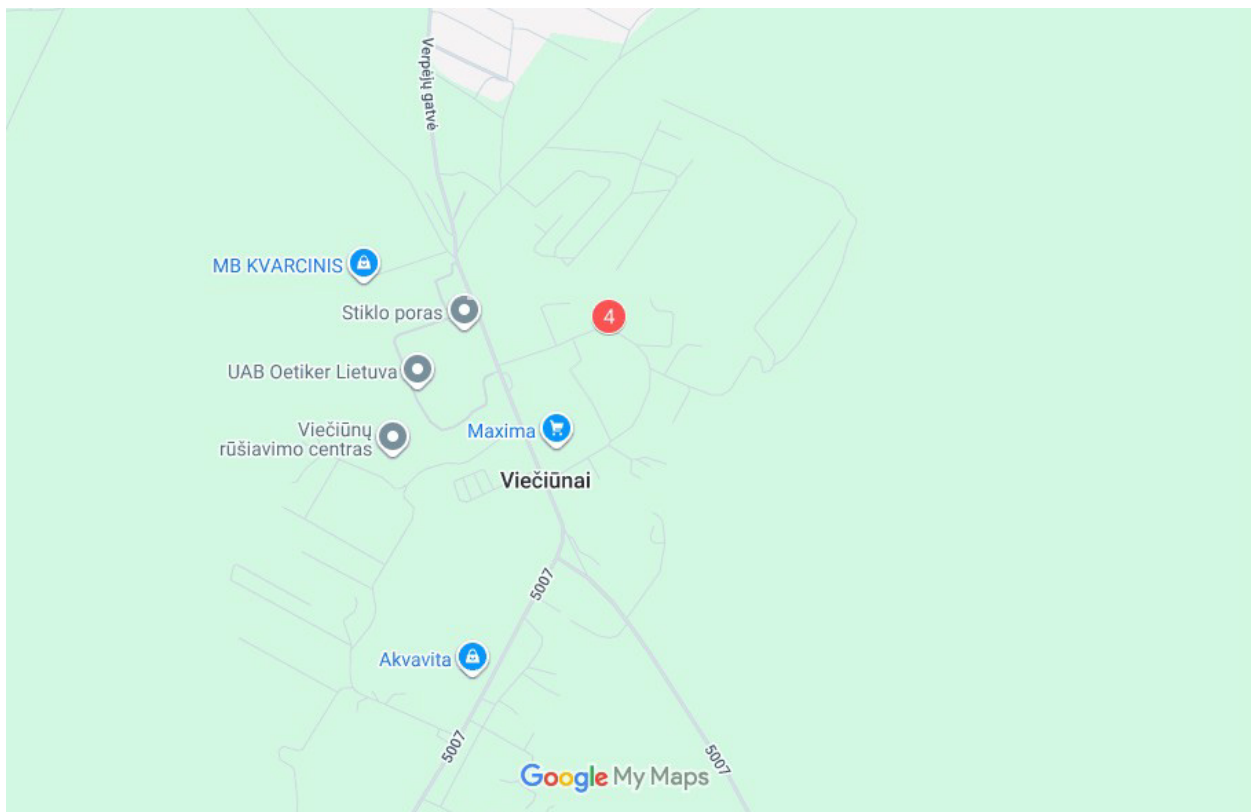
Aplinkos triukšmo monitoringo vietų koordinatės Druskininkų savivaldybės teritorijoje

Monitoringo vietos Nr.	Triukšmo monitoringo vietos adresas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	Tylioji zona
2.	Druskininkai, Vytauto g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	Tylioji zona
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	Tylioji zona

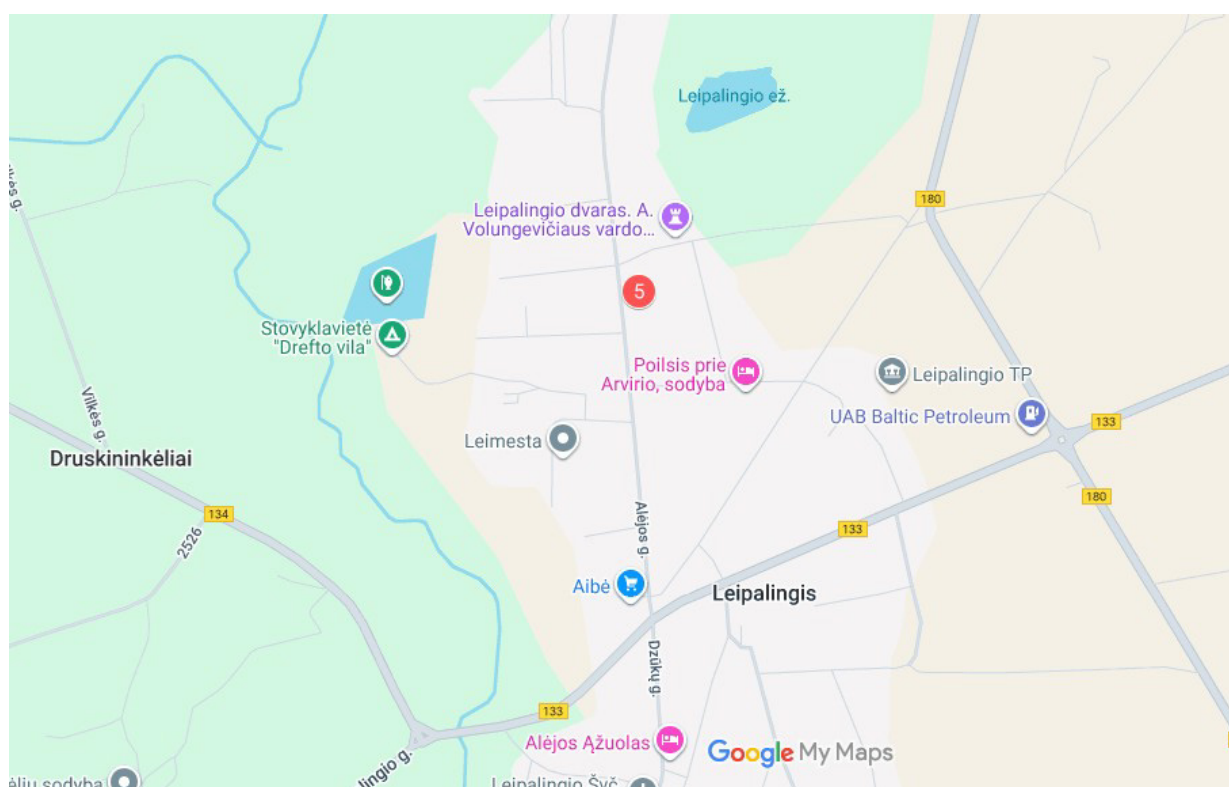
Monitoringo vietos Nr.	Triukšmo monitoringo vietos adresas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tipas
		X	Y	
4.	Veičiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	Tylioji zona
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	Tylioji zona
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	Gyvenamoji aplinka
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	Gyvenamoji aplinka
8.	Druskininkai, Veisiejų g. 20	499951	5986327	Gyvenamoji aplinka
9.	Druskininkai, Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	Gyvenamoji aplinka
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	Viešosios paskirties teritorija
11.	Druskininkai, Mizarų g. – Klonio g. sankirta	497703	5987005	Gyvenamoji aplinka



28 pav. Aplinkos triukšmo monitoringo vietos Nr. 1 – 3 ir Nr. 6 – 11



29 pav. Aplinkos triukšmo monitoringo vieta Nr. 4



30 pav. Aplinkos triukšmo monitoringo vieta Nr. 5

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 33:2026 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ patvirtinimo“ (Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2026 m. vasario 10 d. įsakymo Nr. V-131 redakcija) 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.

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

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

Dienos triukšmo rodiklis (L_{dienos}) – 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 trikdymo 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:

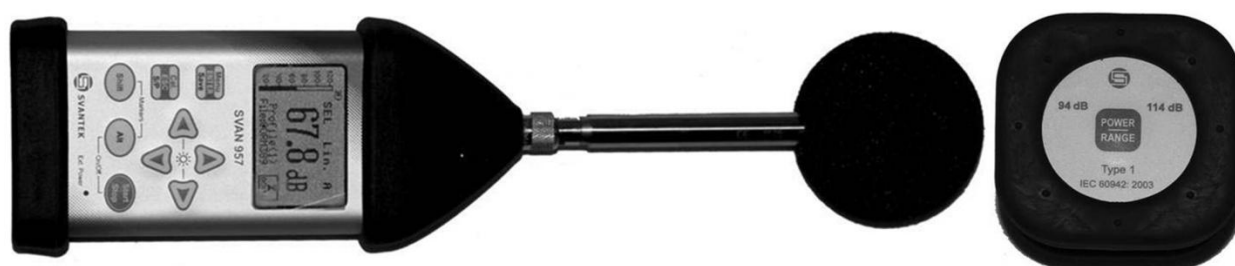
$$L_{dvn} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{dienos}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{vakaro}+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{nakties}+10}{10}} \right). (1)$$

Nepastovus triukšmas – triukšmas, kuris nuolat kinta, pertrūksta arba pulsuoja ir kurio garso slėgio lygio pokytis didesnis kaip 5 dBA. Transporto eismo triukšmas laikomas nepastoviu triukšmu, išskyrus atvejus, nurodytus Lietuvos standarte LST ISO 1996-1 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros“.

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 apibrėžtas Lietuvos standarte LST ISO 1996-1 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros“ (toliau – standartas LST ISO 1996-1), kai standartinė dažninė svertis yra A svertis.

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



31 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

31 lentelė

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai ties gyvenamosios paskirties ir visuomeninių pastatų fasadais bei šių pastatų vaikų žaidimo ir sporto aikštelėse, ramaus poilsio vietose vyresnio amžiaus ir neįgaliems žmonėms (HN 33:2026)

Eil. Nr.	Triukšmo šaltinis	L_{dvn} , dBA	L_{dienes} , dBA	L_{vakaro} , dBA	$L_{nakties}$, dBA	Dienos ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Vakaro ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Nakties ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Ūkinės veiklos keliamas triukšmas ties gyvenamosios paskirties ir visuomeninių pastatų fasadais bei šių pastatų vaikų žaidimo ir sporto aikštelėse, ramaus poilsio vietose vyresnio amžiaus ir	55	55	50	45	55	50	45

Eil. Nr.	Triukšmo šaltinis	L_{dvn}, dBA	L_{dienos}, dBA	L_{vakaro}, dBA	L_{nakties}, dBA	Dienos ekvivalentinis garso slėgio lygis (L _{AeqT}), dBA	Vakaro ekvivalentinis garso slėgio lygis (L _{AeqT}), dBA	Nakties ekvivalentinis garso slėgio lygis (L _{AeqT}), dBA
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
	neįgaliams žmonėms							
2.	Transporto eismo keliamas triukšmas ties gyvenamosios paskirties ir visuomeninių pastatų fasadais bei šių pastatų vaikų žaidimo ir sporto aikštelėse, ramaus poilsio vietose vyresnio amžiaus ir neįgaliams žmonėms	65	65	60	55	-	-	-

Lietuvos higienos normoje HN 33:2026, transporto eismo keliamo triukšmo ties gyvenamosios paskirties ir visuomeninių pastatų fasadais bei šių pastatų vaikų žaidimo ir sporto aikštelėse, ramaus poilsio vietose vyresnio amžiaus ir neįgaliams žmonėms, nėra nustatyta maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo didžiausių leidžiamų triukšmo ribinių dydžių.

Meteorologinės sąlygos

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

Tyrimų metu Druskininkų MS užfiksuota vidutinė oro temperatūra (°C), sant. oro drėgnumas (%), kritulių kiekis (mm), vid. vėjo greitis (m/s) saugomi Lietuvos hidrometeorologijos

tarnybos prie Aplinkos ministerijos duomenų bazėse ir yra prienami visuomenei teisės aktų nustatyta tvarka.

TYRIMO REZULTATAI

2026 m. I pusmečio maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo matavimo bei skaičiavimo rezultatai pateikti žemiau esančiose lentelėse.

32 lentelė

Konsoliduoti 2026 m. birželio 16–17 d. triukšmo monitoringo rezultatai Druskininkų savivaldybės teritorijoje

Monitoringo vietos Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Išmatuotas triukšmo lygis, dBA			
		X	Y		Dienos	Vakaro	Nakties
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	L _{max} .	68,0	64,4	58,5
				L _{AeqT}	55,2	52,2	41,4
2.	Druskininkai, Vytauto g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	L _{max} .	69,7	60,1	54,8
				L _{AeqT}	50,0	47,8	44,9
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	L _{max} .	65,6	59,6	55,5
				L _{AeqT}	56,0	49,9	45,8
4.	Veičiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	L _{max} .	68,1	64,2	53,6
				L _{AeqT}	59,3	54,5	42,1
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	L _{max} .	68,5	61,5	62,2
				L _{AeqT}	54,2	49,0	42,5
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	L _{max} .	66,9	61,8	56,1
				L _{AeqT}	57,0	45,5	41,5
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	L _{max} .	69,1	67,5	55,9
				L _{AeqT}	53,1	51,5	44,6
8.	Druskininkai, Veisiejų g. 20	499951	5986327	L _{max} .	66,4	64,9	58,4
				L _{AeqT}	51,9	48,1	42,8
9.	Druskininkai, Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	L _{max} .	69,3	63,6	59,9
				L _{AeqT}	58,4	52,0	50,2
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	L _{max} .	65,2	61,7	59,7
				L _{AeqT}	52,0	48,1	44,6
11.	Druskininkai, Mizarų g. – Klonio g. sankirta	497703	5987005	L _{max} .	64,5	60,5	53,1
				L _{AeqT}	51,4	43,9	39,8

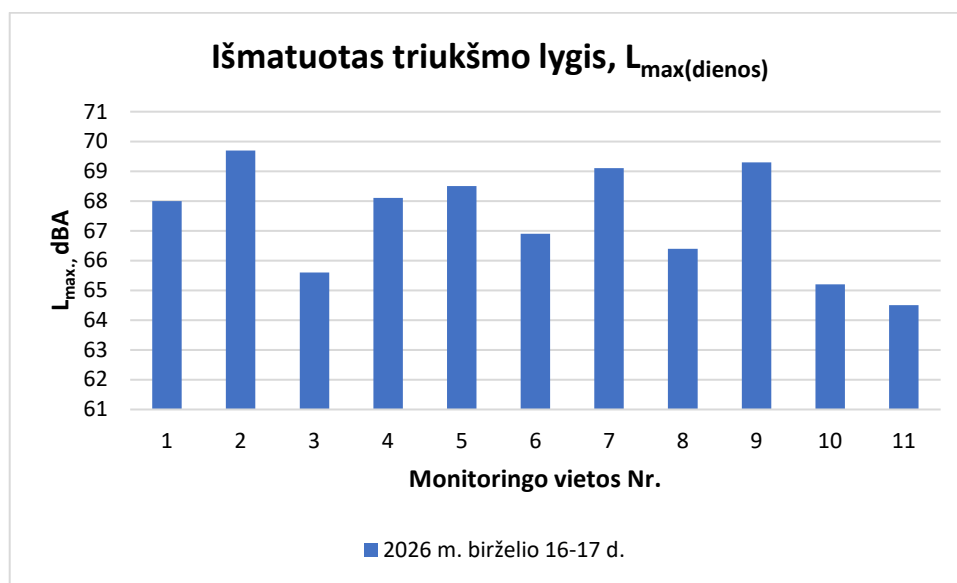
33 lentelė

Konsoliduotos 2026 m. birželio mėn. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

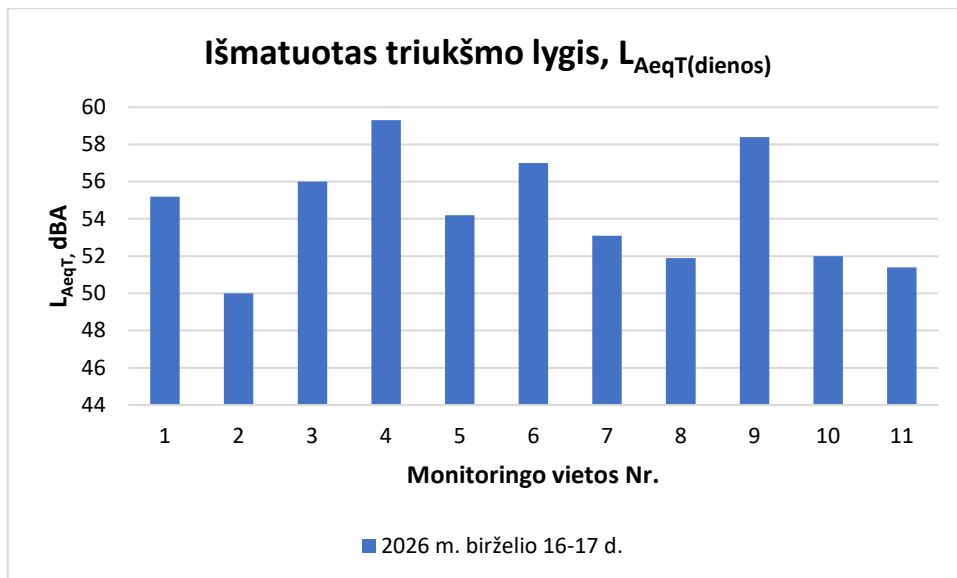
Monitoringo vietos Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L _{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	54,8	65

Monitoringo vietos Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)	
		X	Y	Apskaičiuota vertė	Ribinis dydis
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	52,7	65
3.	Druskininkai, Vytauto g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	55,8	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	58,0	65
5.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	53,7	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	55,0	65
7.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	54,4	65
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	52,4	65
9.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	58,9	65
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	53,2	65
11.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	50,6	65

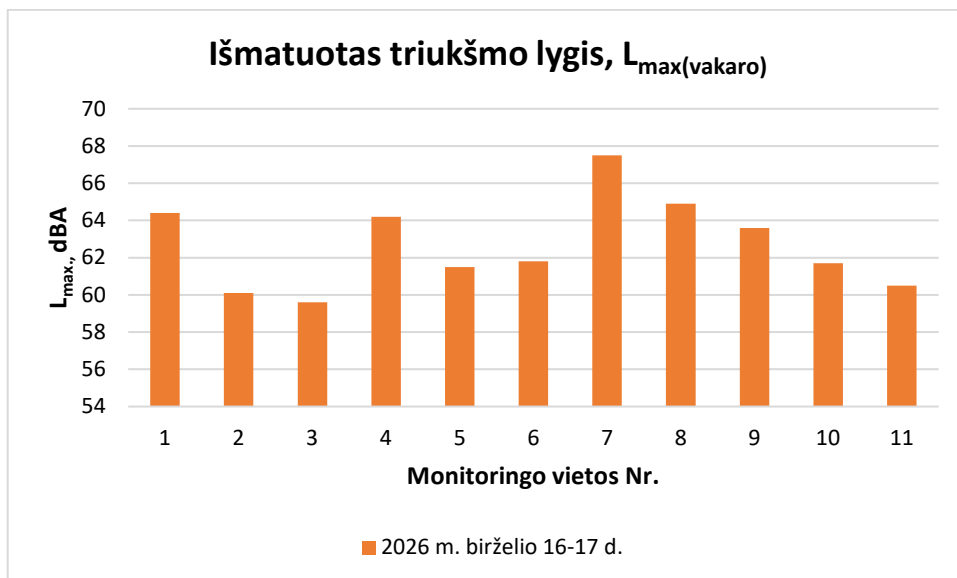
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2026 m. birželio 16–17 d. atliktų triukšmo tyrimo rezultatų vizualizacijos



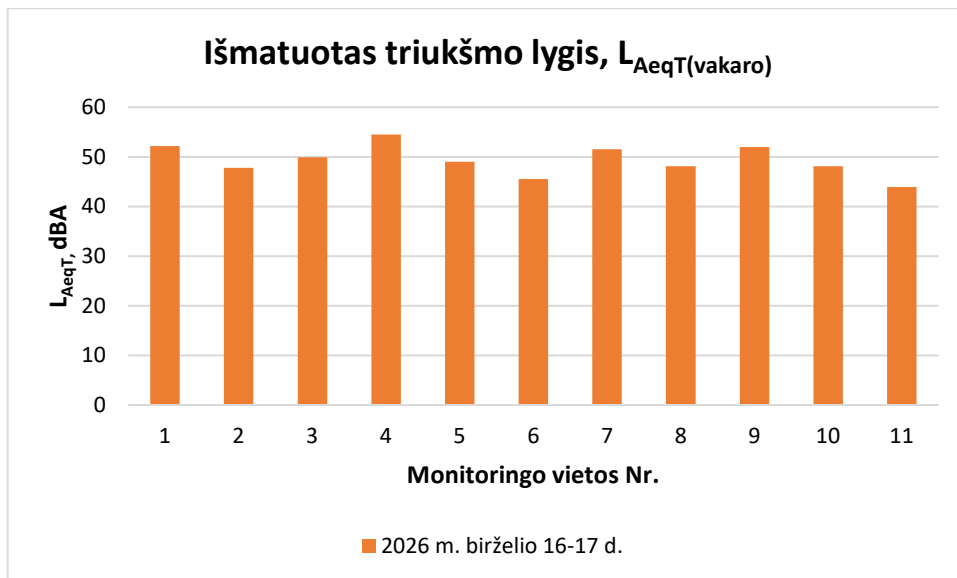
32 pav. Maksimalaus triukšmo lygio pasiskirstymas matavimo vietose dienos metu (7–19 val.)



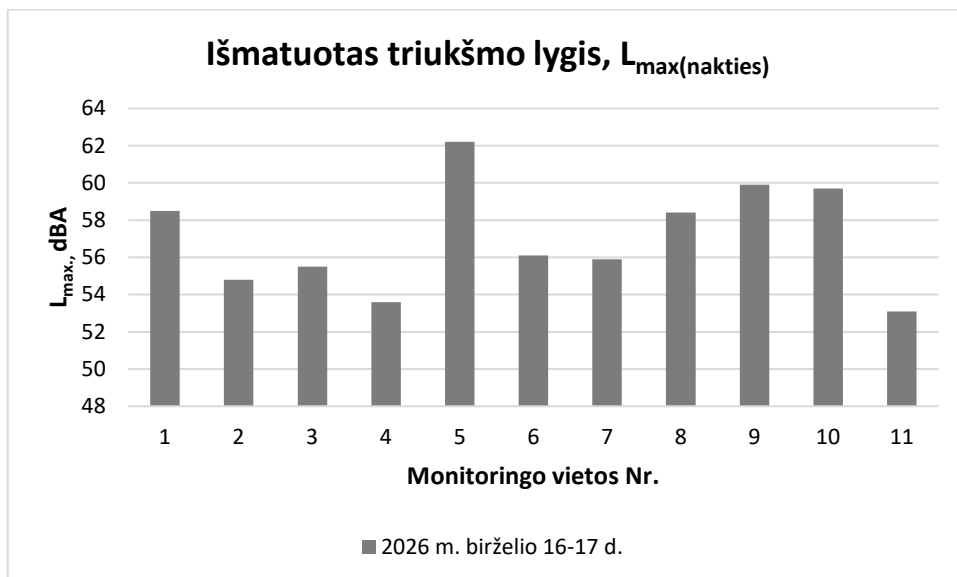
33 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas monitoringo vietose dienos metu (7–19 val.)



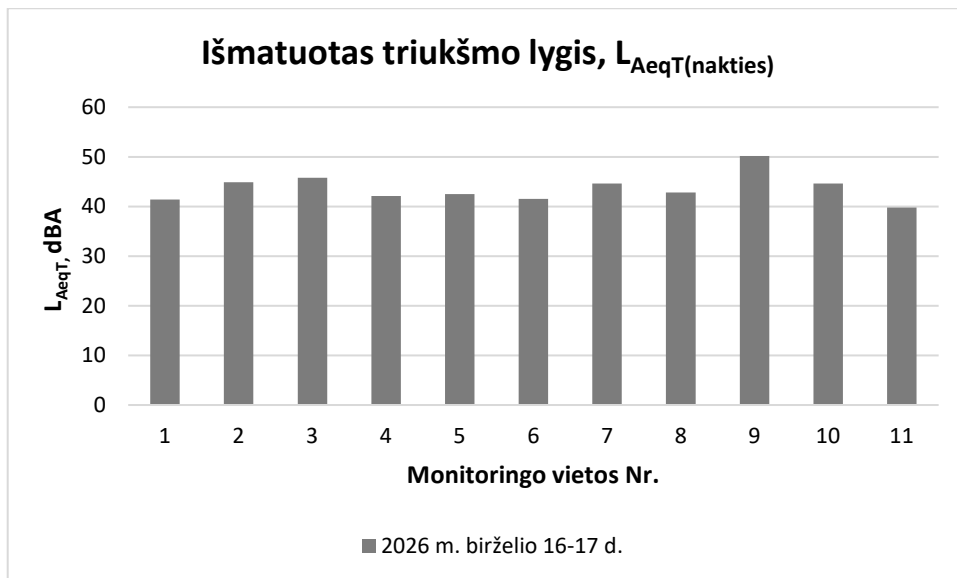
34 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas monitoringo vietose vakaro metu (19–22 val.)



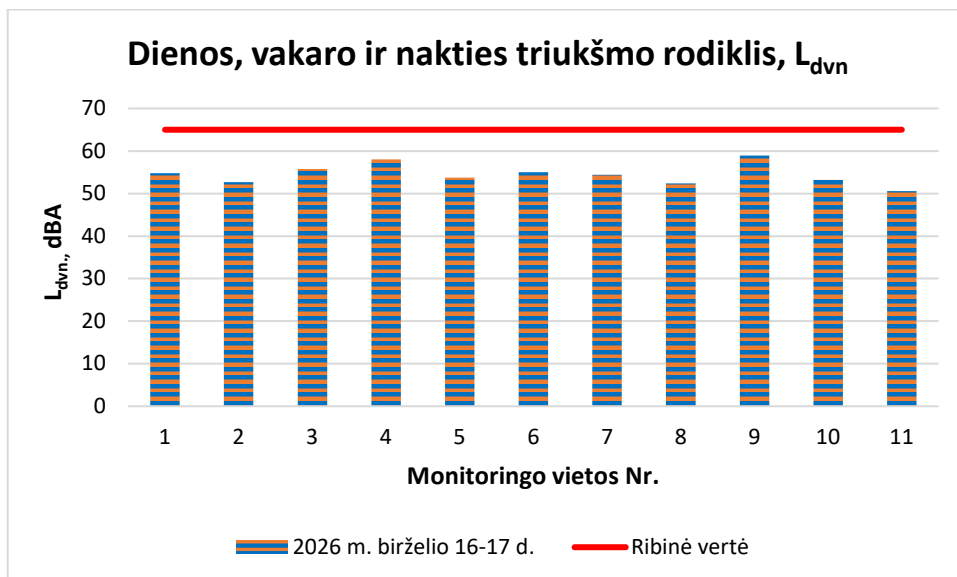
35 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas monitoringo vietose vakaro metu (19–22 val.)



36 pav. Maksimalaus triukšmo pasiskirstymas monitoringo vietose nakties metu (22–7 val.)



37 pav. Ekvivalentinio triukšmo pasiskirstymas monitoringo vietose nakties metu (22–7 val.)



38 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas monitoringo vietose

Druskininkų savivaldybėje 2026 m. birželio mėn. atliktų triukšmo matavimų duomenimis, maksimalus triukšmo lygis monitoringo vietose dienos metu (nuo 7 val. iki 19 val.) kito nuo 64,5 dBA iki 69,7 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis dienos metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 2 (Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“).

Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu keitėsi nuo 50 dBA iki 59,3 dBA. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 4 (Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“).

Maksimalus triukšmo lygis vakaro metu (nuo 19 val. iki 22 val.) monitoringo vietose keitėsi nuo 59,6 dBA iki 67,5 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 7 (Druskininkai, Čiurlionio g. 133).

Ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu keitėsi nuo 43,9 dBA iki 54,5 dBA. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis vakaro metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 4 (Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“).

Maksimalus triukšmo lygis nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) keitėsi nuo 53,1 dBA iki 62,2 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis nakties metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 5 (Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“).

Ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu keitėsi nuo 39,8 dBA iki 50,2 dBA. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis nakties metu išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 9 (Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“).

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės tyrimo vietose keitėsi nuo 50,6 dBA iki 58,9 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų neužfiksuota. Didžiausias paros triukšmas išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 9 (Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“).

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Apibendrinus Druskininkų savivaldybėje 2026 m. I pusmetį atliktus aplinkos triukšmo tyrimų duomenis galima teigti, kad maksimalus triukšmo lygis tyrimų vietose keitėsi nuo 53,1 dBA iki 69,7 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis, kuris viršijo ribinį dydį, išmatuotas vakaro metu monitoringo vietoje Nr. 7 (Druskininkai, Čiurlionio g. 133) pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis tyrimų vietose keitėsi nuo 39,8 dBA iki 59,3 dBA. Didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis išmatuotas dienos metu monitoringo vietoje Nr. 4 (Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“).

Remiantis šios aplinkos monitoringo ataskaitos išvadose pateiktais apibendrintais tyrimo rezultatais galime suformuoti tik bendrojo pobūdžio rekomendacijas, kurios turi būti patikslinamos ir detalizuojamos atliktų papildomų tyrimų pagrindu parenkant tinkamiausią ir ekonomiškai naudingiausią aplinkos triukšmo mažinimo priemonių spektrą.

Siūlomos aplinkos triukšmo mažinimo rekomendacijos yra paremtos konkrečiomis triukšmo mažinimo triukšmo šaltiniuose, triukšmo sklaidimo kelyje bei triukšmo mažinimo ties jautriais taškais priemonėmis. Žemiau pateikiame triukšmo mažinimo priemonių spektrą, kuris tam tikra apimtimi gali būti taikomas sprendžiant pramoninio ir transporto keliamo triukšmo mažinimo problemas.

Triukšmo mažinimas šaltinyje. Tylesnės (pažangesnės technologijos), naujesnės transporto priemonės, tylesnė, techniškai kokybiška (geriausia porėta) kelio danga, tylesnės padangos. Geležinkelio bėgių ir ratų priežiūra, tylesnės stabdžių trinkelės. Įrenginiai ar mechanizmai pakeičiami arba modifikuojami, pavyzdžiui, juose pakeičiant triukšmingesnes pavaras juostinėmis pavaromis, o pneumatinius įrenginius – elektriniais. ir pan. Pastebėtina, kad triukšmo mažinimo priemonės triukšmo atsiradimo šaltiniuose ar arčiausiai jų yra pačios efektyviausios.

Triukšmo mažinimas jo sklidimo kelyje. Sienos, užtvaros ir pan., saugančios nuo triukšmo, taip pat ir želdinių juostos, pylimai ar iškasos.

Triukšmo mažinimo priemonės ties jautriais taškais. Geresnė pastatų fasadų izoliacija, langai, praleidžiantys mažiau triukšmo ir pan. Tokios priemonės dažniausiai taikomos, kai nėra galimybių triukšmo sumažinti kitomis priemonėmis.

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

LITERATŪRA

1. Lietuvos higienos norma HN 33:2026 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“;
2. LR triukšmo valdymo įstatymas;
3. LST ISO 1996-1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“;
4. LST ISO 1996-2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“;
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.

TRIUKŠMO MONITORINGO VIETŲ FOTOFIKSACIJOS

Monitoringo vietos Nr.	Triukšmo monitoringo vietų fotofiksacijos 2026 m. I pusmetį
---------------------------	---

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



VII. PAPLŪDIMIŲ IR MAUDYKLŲ MONITORINGAS

2026 m. gegužės 28 d., birželio 11 d. ir birželio 25 d. iš Druskininkų savivaldybės teritorijoje esančių paplūdimių ir maudyklų paimti vandens ėminiai mikrobiologinei analizei.

Monitoringo objektas: Druskininkų savivaldybės paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės būklė.

Monitoringo tikslas: nustatyti paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės lygį Druskininkų savivaldybės paplūdimių ir maudyklų monitoringo vietose.

Monitoringo uždaviniai:

1. Parinktose monitoringo vietose ir nustatytu periodiškumu, standartizuotais metodais atlikti paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės tyrimus.
2. Panaudojant kiekybinius monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodus atlikti paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės parametrų reikšmių analizę bei identifikuoti paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės kaitos tendencijas.
3. Įvertinti paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės lygį nustatant paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės parametrų reikšmių palyginimą su teisės aktuose apibrėžtomis paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės parametrų ribinėmis vertėmis.
4. Nustatyti paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės parametrų reikšmių dinamikos determinacijos faktorių bendrąjį spektrą.
5. Pateikti išvadas ir rekomendacines paplūdimių dirvožemio ir maudyklų vandens kokybės gerinimo priemones.
6. Monitoringo duomenis rinkti, kaupti, saugoti bei pateikti visuomenei savivaldybės administracijos teisės aktų nustatyta tvarka.

Paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės parametrai

Bendras paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės parametrų spektras: žarninių enterokokų (Intestinal Enterococci) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml; žarninių lazdelių (*Escherichia coli*) kolonijas sudarančių vienetų skaičius 100 ml; melsvadumbliai, helmintai ir jų kiaušinėliai, nuolaužos, plūduriuojančios medžiagos, dervų likučiai, stiklas, plastikas, guma ir kitos atliekos, vandens skaidrumas ir chlorofilas „a“ paplūdimio dirvožemyje.

Monitoringo vietų išsidėstymas

Druskininkų savivaldybės paplūdimių ir maudyklų monitoringo vietų lokalizacija ir monitoringo tinklo vizualizacija pateikiama žemiau esančioje lentelėje bei paveiksluose:

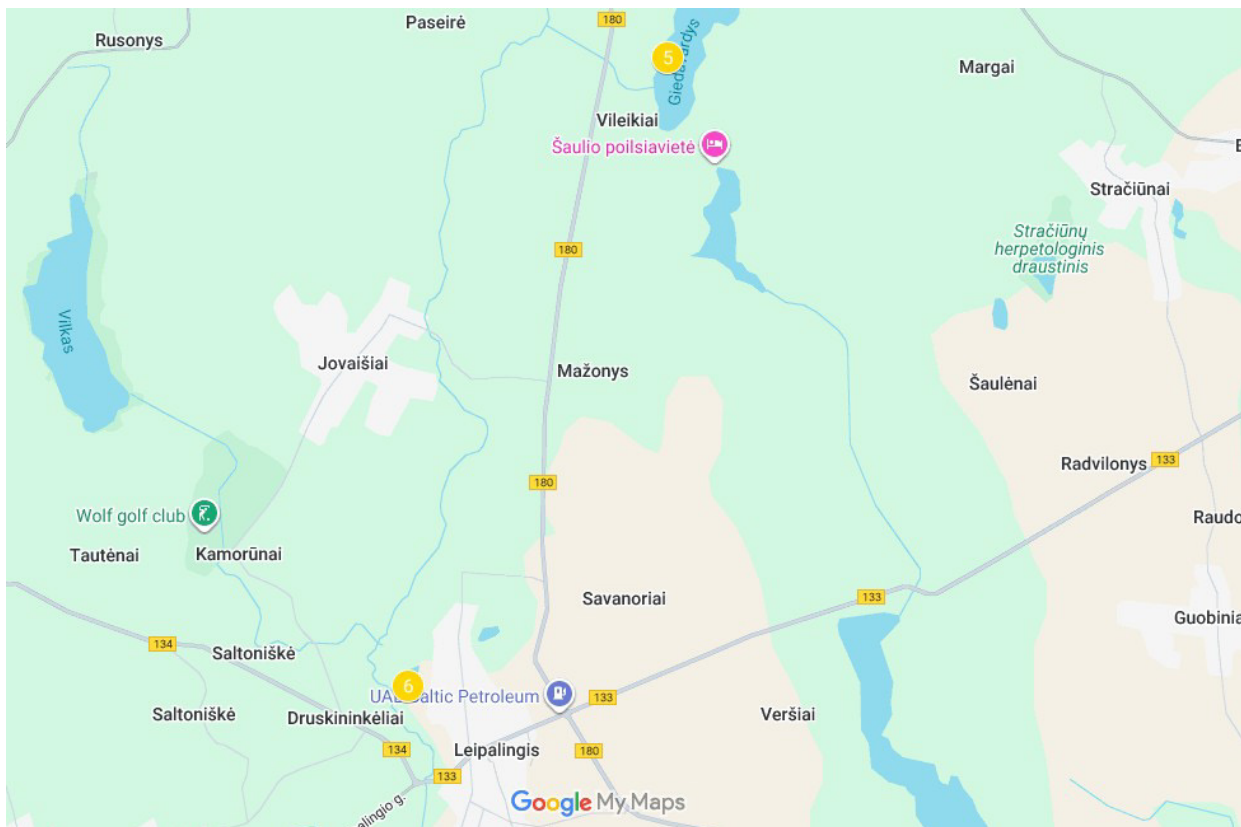
34 lentelė

Paplūdimių ir maudyklų monitoringo vietų koordinatės Druskininkų savivaldybės teritorijoje

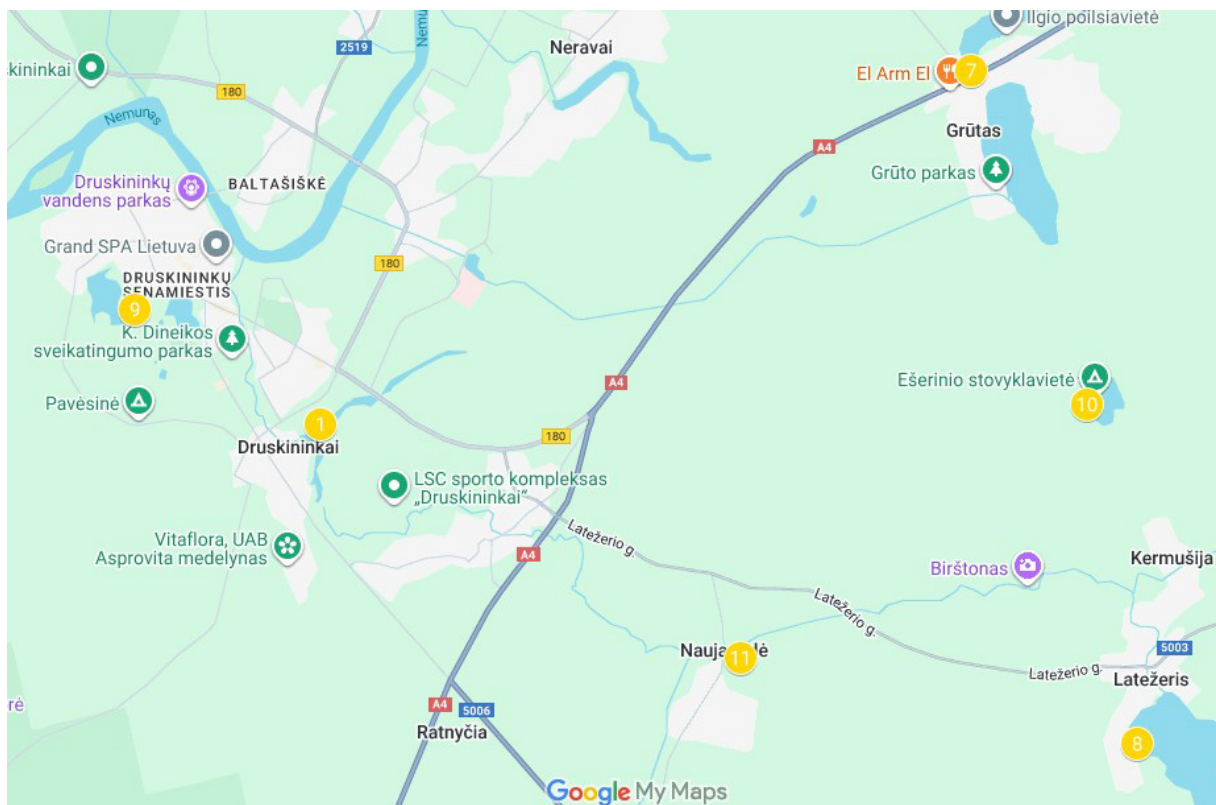
Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Vandens telkinio tipas	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje	
			X	Y
1.	Alkos II tvenkinys	Tvenkinys	499371	5985458
2.	Avirio ežeras	Ežeras	494560	5993155
3.	Baltojo Bilso ežeras	Ežeras	491427	5991515
4.	Juodojo Bilso ežeras	Ežeras	492860	5988603
5.	Giedavardžio ežeras	Ežeras	492550	6001011
6.	Leipalingio tvenkinys	Tvenkinys	490261	5995438
7.	Ilgio ežeras	Ežeras	504919	5988461
8.	Latežerio ežeras	Ežeras	506344	5982739
9.	Vijūnėlės tvenkinys	Tvenkinys	497785	5986436
10.	Ašarėlio ežeras	Ežeras	505916	5985629
11.	Upelis Ratnyčia	Upė	502938	5983482



39 pav. Paplūdimių ir maudyklų monitoringo vietos Nr. 2 – 4



40 pav. Paplūdimių ir maudyklų monitoringo vietos Nr. 5–6



41 pav. Paplūdimių ir maudyklų monitoringo vietos Nr. 1 ir Nr. 7 – 11

Monitoringo objekto parametrų eksplikacija

Žarninės lazdelės (*Escherichia coli*). Tai patogeninės, anaerobinės bakterijos, kurios ypač jautrios dezinfekantams. Šis hidrobiologinis vandens kokybės parametras rodo, kad vanduo gali būti užterštas fekaliniais mikroorganizmais, todėl jis yra nepatikimas ir pavojingas vartoti.

Galimi fekalinės taršos šaltiniai: žemės ūkio nuotekos, laukiniai gyvūnai, kuriems vanduo yra natūrali buveinė, nuotekos iš vietovių, užterštų gyvulininkystės fekalijomis, nuotekų valymo įrenginiai. Dėl gausių kritulių šie organizmai gali būti nuplaunami į upes, ežerus ar gruntinius vandenį.

Žmogaus bei gyvūno organizme tai yra įprastos žarninės lazdelės, kurios sudaro žarnyno florą, tačiau žarninės lazdelės, esančios geriamajame vandenyje gali sukelti pavojų gyventojų sveikatai, ypač vaikams, senjorams ar žmonėms, kurių nusilpusi imuninė sistema. Kai kurios žarninių lazdelių variacijos gali sukelti sunkius sveikatos sutrikimus, įskaitant viduriavimą, hemoraginį kolitą ar hemolizinį ureminį sindromą.

Veiksniai, lemiantys žarninių lazdelių vandenyje pokyčius: nuotekos, gyvūnų fekalijos, jų išplovimas į vandenį.

Žarniniai eneterokokai (Intestinal Enterococci). Tai patogeninės, anaerobinės bakterijos. Dažniausiai pasitaikančios rūšys yra *Enterococcus faecalis* ir *Enterococcus faecium*. Šis hidrobiologinis vandens kokybės parametras rodo, kad vanduo gali būti užterštas ir potencialiai pavojingas vartoti.

Galimi fekalinės taršos šaltiniai: žemės ūkio nuotekos, laukiniai gyvūnai, kuriems vanduo yra natūrali buveinė, nuotekos iš vietovių, užterštų gyvulininkystės fekalijomis, nuotekų valymo įrenginiai. Dėl gausių kritulių šie organizmai gali būti nuplaunami į upes, ežerus ar gruntinius vandenį.

Tai bakterijos, natūraliai gyvenančios žmogaus (ir gyvūnų) žarnyne. Paprastai žmogui jos nekenksmingos, tačiau susilpnėjus imunitetui, po ilgalaikio antibiotikų vartojimo, esant chirurginėms ar invazinėms procedūroms, jos gali sukelti infekcijas (šlapimo takų, pilvo organų infekcijas, širdies vožtuvų uždegimą, žaizdų infekcijas, sepsį (kraujo užkrėtimą).

Veiksniai, lemiantys žarninių enterokokų vandenyje pokyčius: nuotekos, gyvūnų fekalijos, jų išplovimas į vandenį.

Helminčiai ir jų kiaušinėliai. Tai parazitiniai organizmai, sukeliantys helmintozes, dažniausiai plintančias per neplautas rankas, užterštą maistą, vandenį ar žalią mėsą. Pagrindinės rūšys – apvaliosios kirmėlės (askaridės, spalinės), kaspinočiai ir siurbikai, kurie parazituoja žarnyne ar kituose organuose. Šis biologinis aplinkos kokybės parametras rodo, kad aplinka (smėlis, vanduo) yra užteršta fekalijomis.

Kiaušinėliai aplinkoje (smėlyje, dirvoje) gali išlikti gyvybingi nuo kelių savaičių iki kelerių metų. Kiaušinėliai į žmogaus organizmą gali patekti per neplautas rankas, užterštą vandenį, maistą (uogos, daržovės, žalia ar netinkamai paruošta mėsa, žuvis). Pasireiškiantys simptomai: pilvo skausmai, apetito pokyčiai, svorio kritimas, pykinimas, alergija, bendras silpnumas.

Veiksniai, lemiantys helmintų ir jų kiaušinėlių kiekio paplūdimiuose pokyčius: nuotekos, fekalijos ir paviršinis nuotėkis.

Chlorofilas „a“ ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$). Chlorofilas – pagrindinis pigmentas augaluose ir dumbliuose, dalyvaujantis fotosintezėje, kurios metu saulės energija paverčiama į cheminę ir panaudojama angliavandenių sintezei iš CO_2 . Pagal šio hidrobiologinio vandens kokybės parametro koncentraciją galima spręsti apie mikroskopinių dumblių biomasę ir vandens trofiškumo lygį.

Vienas iš pablogėjusios vandens kokybės požymių yra dumblių ir melsvabakterių biomasės padidėjimas, vertinamas pagal chlorofilo „a“ koncentraciją. Vandenyse, kuriuose yra didelis maistinių medžiagų kiekis, patekęs iš trąšų, nuotekų valymo įrenginių ir miesto nuotekų, gali būti didelė chlorofilo „a“ koncentracija.

Chlorofilo „a“ turi visi fotosintezėje dalyvaujantys augalai. Nors dumbliai ir melsvabakterės yra natūrali gėlo vandens ekosistemų dalis, per didelis šių organizmų kiekis gali sukelti įvairias problemas, pavyzdžiui, nemalonų kvapą, vandens žydėjimą, taip pat gali sumažinti ištirpusio deguonies kiekį. Kai kurie dumbliai ir melsvabakterės sintetina ir išskiria į aplinką toksinus (hepatotoksinus, neurotoksinus, dermatotoksinus, citotoksinus), kuriais apsinuodiję žuva žuvis, paukščiai ir kiti gyvūnai, serga žmonės.

Veiksniai, lemiantys chlorofilo „a“ koncentracijos vandenyje pokyčius: dumblių ir melsvabakterių kiekis.

Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos. Tai iš sunkiai yrančios, netirpstančios, lengvesnės arba sunkesnės už vandenį medžiagos pagaminti gaminiai arba žaliavinė medžiaga. Jų vandenyje neturi būti. Į vandenį šie gaminiai arba medžiagos patenka dėl netinkamos paplūdimio priežiūros, netinkamo atliekų tvarkymo, neatsakingos žmonių veiklos, vandens transporto, gali būti atnešami upių ar vėjo iš aplinkos.

Veiksniai, lemiantys atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų kiekio vandenyje pokyčius: sezonas, paplūdimio lankomumas, meteorologinės sąlygos, atliekų tvarkymo ir paplūdimio priežiūros galimybės

Tyrimo metodika

Imant ėminius iš paplūdimių ir maudyklų vandens būtina vadovautis Lietuvos higienos normoje (HN 92:2018) „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ nustatyta ėminių ėmimo tvarka.

Papildinių ir maudyklų vandens kokybės monitoringo rezultatų vertinimą reglamentuoja Lietuvos higienos norma (HN 92:2018) „Papildiniai ir jų maudyklų vandens kokybė“ (patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. V-1055 (Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2018 m. sausio 23 d. įsakymo Nr. V-76 redakcija)).

35 lentelė

Maudyklų vandens kokybės mikrobiologinių, fizikinių ir cheminių rodiklių ribinės reikšmės

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

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST EN ISO 19458:2006 (*LST EN ISO 19458:2006/P:2008 (En)*). Vandens kokybė. Mėginių ėmimas mikrobiologinei analizei (ISO 19458:2006);
2. LST EN ISO 7899-1+AC:2000 (En). Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 1 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 7899-1:1998);
3. LST EN ISO 7899-2:2001. Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas ir skaičiavimas. 2 dalis. Membraninio filtravimo metodas (ISO 7899-2:2000);
4. LST EN ISO 9308-1:2014 (En). 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);
5. LST EN ISO 9308-1:2014/A1:2017 (En). Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014/Amd.1:2016);
6. SVP metodas (suspendavimo valymo ploreacijos arba suspendavimo valymo procedūra), naudojamas helmintų (kirmėlių) kiaušinėliams bei lervoms aptikti;

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančioje lentelėje pateikiama 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybėje atliktų papildinių ir maudyklų vandens kokybės tyrimų rezultatų suvestinė.

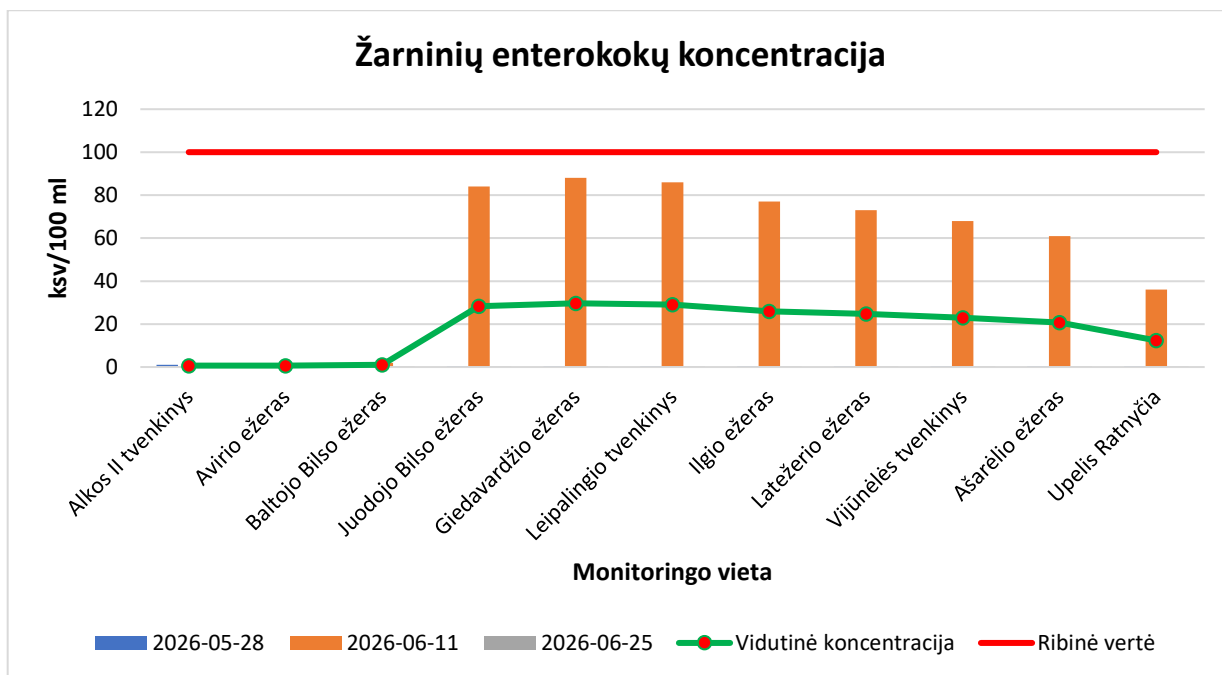
2026 m. I pusmetį atliktų paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės tyrimų rezultatų suvestinė

Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas										
			Alkos II tvenkinys	Avirio ežeras	Baltojo Bilso ežeras	Juodojo Bilso ežeras	Giedavardžio ežeras	Leipalingio tvenkinys	Ilgio ežeras	Latežio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Ašarėlio ežeras	Upelis Ratnyčia
2026-05-28	Žarniniai Enterokokai	<100	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (<i>E. coli</i>)	<1000	1	5,2	<1	<1	2	1	<1	5,2	1	<1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026-06-11	Žarniniai Enterokokai	<100	<1	1	2	84	88	86	77	73	68	61	36
	Žarninės lazdelės (<i>E. coli</i>)	<1000	2	1	1	19	18	15	16	20	20	15	17
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026-06-25	Žarniniai Enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (<i>E. coli</i>)	<1000	5,2	2	2	<1	<1	3,1	1	20	1	6,3	19
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

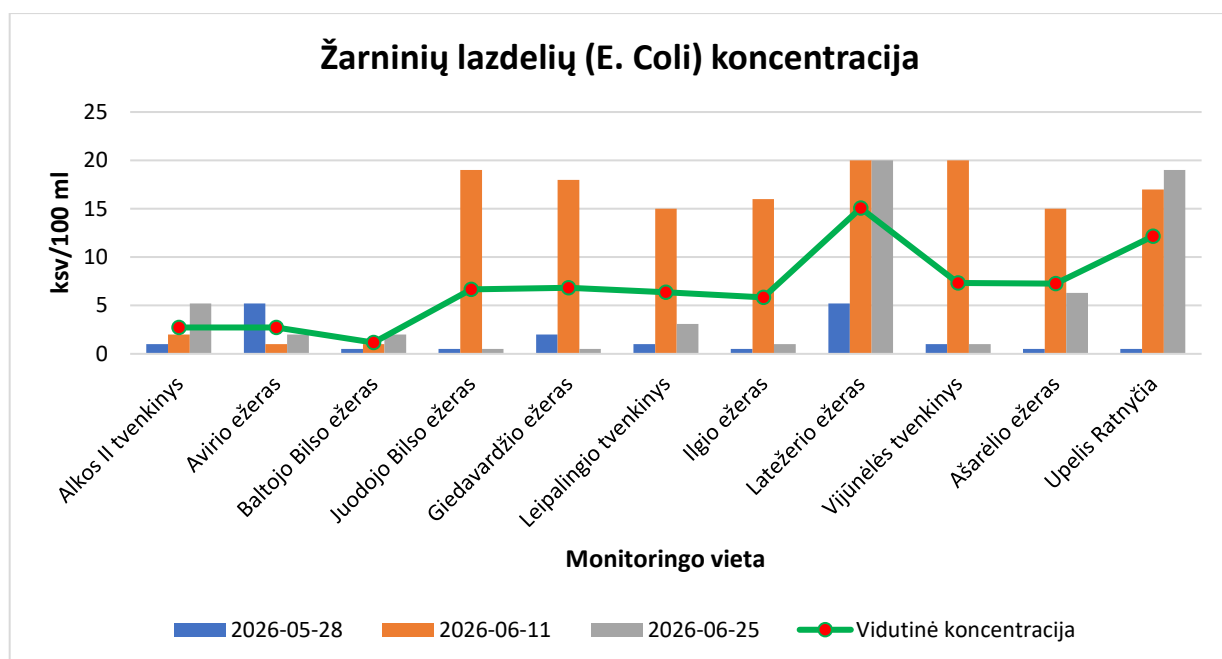
Čia: < - žemiau tyrimo metodo nustatymo ribos;

„-“ – neaptikta

Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiamos žarninių enterokokų ir žarninių lazdelių tyrimų rezultatų vizualizacijos. Vietose, kuriose vandens kokybės parametru koncentracijos buvo mažesnės už metodo nustatymo ribą, tikslinėms paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės parametru koncentracijų vizualizacijoms pateikiamos dvigubai už metodo nustatymo ribą mažesnės vandens kokybės parametru koncentracijos.



42 pav. Nustatyta žarninių enterokokų koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



43 pav. Nustatyta žarninių lazdelių koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį

IŠVADOS

Atlikus paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės tyrimus, parametrų ribinės vertės viršijimų užfiksuota nebuvo, vandens kokybė atitiko nustatytus higienos reikalavimus.

Žarninių enterokokų skaičius 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės paplūdimių ir maudyklų vandenyje keitėsi nuo mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos, t. y., <1 vnt./100 ml. iki 88 vnt./100 ml. Santykinai aukščiausias žarninių enterokokų (77 vnt./100 ml) buvo fiksuotas 2026-06-11 Giedavardžio ežero vandenyje.

Žarninių lazdelių (*E. coli*) skaičius 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės paplūdimių ir maudyklų vandenyje keitėsi nuo mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos, t. y., <1 vnt./100 ml. Iki 20 vnt./100 ml. Aukščiausias žarninių lazdelių (*E. coli*) kiekis (20 vnt./100 ml) buvo fiksuotas 2026-06-11 Latežerio ežere ir Vijūnėlės tvenkinyje.

Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų 2026 m. I pusmetį Druskininkų savivaldybės paplūdimių ir maudyklų vandenyje nebuvo aptikta.

LITERATŪRA

1. LST EN ISO 19458:2006/P:2008 (*LST EN ISO 19458:2006*) Vandens kokybė. Mėginių ėmimas mikrobiologinei analizei (ISO 19458:2006).
2. LST EN ISO 7899-1+Ac:2000 Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas paviršiniuose vandenyse bei nuotėkose ir jų skaičiavimas. 1 dalis. Sumažintasis (tikėtiniausiojo skaičiaus) metodas, sėjant skystoje terpėje (ISO 7899-1:1998) arba LST EN ISO 7899-2:2001 Vandens kokybė. Žarninių enterokokų aptikimas ir skaičiavimas. 2 dalis. Membraninio filtravimo metodas (ISO 7899-2:2000).
3. LST EN ISO 9308-1:2014 Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014).

PAPLŪDIMIŲ IR MAUDYKLŲ MONITORINGO VIETŲ FOTOFIKSACIJOS

Monitoringo vietos Nr.	Paplūdimių ir maudyklų monitoringo vietų fotofiksacijos 2026 m. I pusmetį	
Nr. 1		
Nr. 2		

Nr. 3



Nr. 4



Nr. 5



Nr. 6



Nr. 7



Nr. 8



Nr. 9



Nr. 10



Nr. 11

