

PATVIRTINTA

Druskininkų savivaldybės mero

2026 m. birželio 23 d. potvarkiu

Nr. M3-158



**DRUSKININKŲ SAVIVALDYBĖS APLINKOS
MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2020 – 2025 M.**



Šiauliai, 2026 m.

Už Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2020 – 2025 m. programos įgyvendinimą 2020 - 2025 m. atsakingas asmuo ir šią konsoliduotą ataskaitą pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir projektų vadybos specialistė Aušrinė Žukauskaitė.

Darnaus vystymosi institutas



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

TURINYS

1. BENDROJI DALIS.....	4
2. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS.....	5
3. TRIUKŠMO MONITORINGAS	22
4. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS	39
5. MAUDYKLŲ MONITORINGAS.....	54
6. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS.....	74
7. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS.....	114

1. BENDROJI DALIS

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

Dėl aukščiau nurodytų priežasčių 2019 m. lapkričio 28 d. Druskininkų savivaldybės taryba sprendimu Nr. T1-170 patvirtino Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2020 – 2025 metų programą, kurioje determinuotas monitoringo poreikio pagrindimas pateikiant informaciją apie esamą savivaldybės teritorijos konkretaus gamtinio aplinkos komponento būklę, pagrindinius monitoringo tikslus ir uždavinius, suformuotas kiekvienos programos dalies monitoringo planas, kuriame identifikuoti gamtos elementai ir 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 2020-03-13 d. pasirašyta Paslaugų viešojo pirkimo–pardavimo sutartimi Nr. 26-171 nuo 2020-03-13 d. įgyvendina Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2020 – 2025 metų programą.

Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo informacijos valdymo integruotoje kompiuterinėje sistemoje – „SAMIVIKS“, kuri pasiekama pagal nuorodą: **<http://druskininkumonitoringas.lt>** moderniai viešinami, nuolatos atnaujinami bei interaktyviai pateikiami visuomenei Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo tyrimų duomenys.

2. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS

2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybės aplinkos ore azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2), ozono (O_3) ir benzeno (C_6H_6) koncentracijų tyrimai atlikti panaudojant pasyviuosius sorbentus.

Kietųjų dalelių (KD_{10}) ir anglies monoksido (CO) koncentracijų tyrimai atlikti panaudojant automatizuotus analizatorius.

Mėginių ėmimui vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Laboratoriniai tyrimai atlikti Gradko International Ltd. laboratorijoje ir Darnaus vystymosi instituto tyrimų laboratorijoje.

Monitoringo objektas: Druskininkų savivaldybės gamtinio aplinkos komponento – aplinkos oro būklė.

Monitoringo tikslas: Nustatyti ir įvertinti Druskininkų savivaldybės gamtinio aplinkos komponento – aplinkos oro kokybę.

Monitoringo uždaviniai:

1. Atlikti standartizuotus tyrimus nustatant aplinkos oro kokybės parametrų reikšmes.
2. Įvertinti aplinkos oro būklę nustatant aplinkos oro kokybės parametrų reikšmių palyginimą su teisės aktuose apibrėžtomis aplinkos oro kokybės parametrų ribinėmis vertėmis.
3. Atlikti aplinkos oro kokybės parametrų reikšmių analizę panaudojant kiekybinius duomenų sisteminimo ir analizės metodus.
4. Nustatyti aplinkos oro kokybės parametrų reikšmių dinamiką įtakančių faktorių bendrąjį spektrą.
5. Pateikti rekomendacines aplinkos oro kokybės gerinimo priemones.
6. Informuoti visuomenę apie aplinkos oro monitoringo rezultatus.

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}), benzenas.

MONITORINGO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Sieros dioksidas (SO_2). Bespalvės, aštraus kvapo nuodingos dujos, sunkesnės už orą ir gerai tirpstančios vandenyje. Šis atmosferos teršalas susidaro degimo procesuose (ypač deginant sieros junginių turintį iškastinį kūrą), 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 kūrą 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 rūgšties 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 dioksidas ir kietosios dalelės veikia sinergiškai, nes spartina sieros rūgšties (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 lietu, taip pat spartėja metalų korozija, pažeidžiamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonas, plytos, plastikai, plienas.

Azoto dioksidas (NO_2). 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 lietu susidarymo. Saulės spinduliuotės veikiami azoto oksidai 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 NO_2 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 (O₃). 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 (CO). 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 šios dujos 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, sąsąrajojimas. Šio teršalo 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 šio teršalo 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. KD₁₀ dalelės gali nusėsti bronchuose ir plaučiuose, sukeldamos kosulį ir čiaudulį. 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 (C₆H₆). 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 vietų vizualizacijas bei aplinkos oro stebėsenos vietų koordinates LKS94 koordinatinių sistemoje:

1 lentelė

Antropogeninės oro taršos monitoringo vietų koordinatės Druskininkų savivaldybės aplinkoje

Monitoringo vietos ID	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.	Druskininkų vasaros amfiteatras	497844	5987881	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



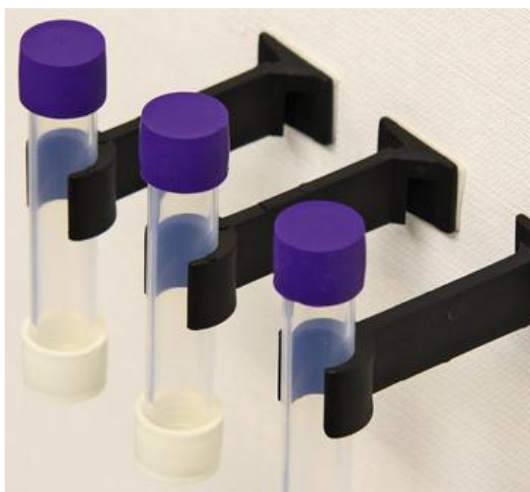
1 pav. Antropogeninės oro taršos monitoringo vietų išsidėstymas Druskininkų savivaldybėje

TYRIMŲ METODAI

Druskininkų savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose azoto dioksido, sieros dioksido, ozono ir benzeno matavimams aplinkos ore naudoti pasyvūs sorbentai paruošti akredituotoje laboratorijoje Gradko International Ltd.

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 2-4 pav.). Dvi savaites azoto dioksido, sieros dioksido, ozono ir benzeno koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

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



2 pav. Sieros dioksido pasyvus sorbentas



3 pav. Azoto dioksido, ozono pasyvus sorbentas



4 pav. Benzeno pasyvus sorbentas

Anglies monoksido ir kietųjų dalelių koncentracijų matavimai atlikti automatinė aplinkos oro taršos analizatorių pagalba. Gautos vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo mažiausiomis atitinkamo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtomis teisės aktuose.

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

- ES Tarybos direktyva 96/62/EB dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo;
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2010, Nr. 42-2042, i. k. 110301MISAK00D1-279);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1-329/V-469 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471-

582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“ pakeitimo (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2007-06-16, Nr. 67-2627, i. k. 107301MISAK29/V-469);

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1-585/V-611 redakcija) (Įsakymas paskelbtas: Žin. 2001, Nr. 106-3827, i. k. 101301MISAK0591/640).

Siekdami, kad būtų užtikrinta aplinkos oro tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas azoto dioksido, sieros dioksido, ozono ir benzeno koncentracijų matavimai aplinkos ore atlikti vadovaujantis LST EN 13528-1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“; LST EN 13528-2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“; LST EN 13528-3:2004 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“.

Kietosios dalelės aplinkos ore matuojamos vadovaujantis LST ISO 10473:2001 „Aplinkos oras. Kietųjų dalelių masės nustatymas ant filtro. Beta spinduliuotės absorbcijos metodas“ ir LST EN 16450:2017 „Aplinkos oras. Automatizuotos matavimo sistemos kietųjų dalelių (PM10, PM2,5) koncentracijai matuoti“.

Anglies monoksido koncentracijos aplinkos ore matuojamos remiantis LST EN 14626:2025 „Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją“.

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

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
Azoto dioksidas	1 val.	200 (18 k.) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 %
Azoto dioksidas	1 m.	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 %
Sieros dioksidas	24 val.	125 (3k.) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

Sieros dioksidas	1 m., 1/2m. *	20 E $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
Benzenas	1 m.	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Toluenas	30 min./24 val.	0,6 mg/m^3	-
Etilbenzenas	30 min./24 val.	0,02 mg/m^3	-
Ksilenas	30 min./24 val.	0,2 mg/m^3	-

Čia: *- kalendoriniai metai ir žiema (spalio 1 d. – kovo 31 d.);

E – ekosistemų apsaugai;

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

3 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
Anglies monoksidas	8 val. **	10 mg/m^3	6 mg/m^3
Kietosios dalelės	24 val.	50 (35 k.) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 %
Kietosios dalelės	1 m.	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 %
Ozonas	8 val. **	120 (25 d.) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	–

Čia: ** - paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106-3827) 6 priedo (CO) ir pagal „Ozono aplinkos ore normas ir vertinimo taisykles“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O₃) reikalavimus;

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

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

TYRIMŲ REZULTATAI

Įvertinus 2020-2025 m. atliktus aplinkos oro tyrimų rezultatus matyti aiškius **azoto dioksido, sieros dioksido, ozono, benzeno, kietųjų dalelių ir anglies monoksido** koncentracijų pasiskirstymas savivaldybės teritorijoje.

Panaudojus įvairius kiekybinius duomenų sisteminimo ir analizės metodus atlikta aplinkos oro kokybės parametrų reikšmių analizė ir palyginimas su teisės aktuose nustatytais tam tikromis ribinėmis vertėmis, kurios patiekiamos žemiau esančiose lentelėse ir diagramose.

4 lentelė

Azoto dioksido koncentracijų kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2020-2025 m.

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Vidutinė metinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$							Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinė daugiamečių koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	15,47	18,91	14,47	11,70	10,82	11,72	13,85	40

2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	6,70	9,14	7,71	15,81	16,23	12,84	11,41	40
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	10,58	14,65	11,36	12,54	12,14	18,68	13,33	40
4	Druskininkų vasaros amfiteatras	4,17	3,78	3,73	5,31	4,56	5,41	4,49	40
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	9,64	12,75	16,26	16,00	16,47	10,77	13,65	40
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	7,51	9,64	9,40	18,03	15,89	13,85	12,39	40

5 lentelė

Sieros dioksido koncentracijų kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2020-2025 m.

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Vidutinė metinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
		2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinė daugiametė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	2,30*	2,48*	a<2,89	2,01*	a<3,15	a<3,15	1,90*
4	Druskininkų vasaros amfiteatras	a<2,65	a<2,89	a<2,89	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	2,32*	2,79*	a<2,89	2,00*	2,01*	2,01*	2,10*

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos;

* - apskaičiuojant vidutinę koncentraciją naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos

6 lentelė

Benzeno koncentracijų kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2020-2025 m.

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Vidutinė metinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$						Vidutinė daugiametė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.		
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	1,91	1,42	1,77	0,93	1,24	1,37	1,44	5
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	1,21	1,12	2,30	1,10	1,30	1,03	1,34	5
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	1,18	0,99	1,65	1,17	1,27	1,08	1,22	5
4	Druskininkų vasaros amfiteatras	0,87	0,92	1,03	0,58	0,81	0,62	0,81	5
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	1,09	1,00	2,82	1,21	1,19	1,14	1,41	5
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	1,49	1,15	2,34	0,90	1,16	1,14	1,36	5

7 lentelė

Ozono koncentracijų kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2020-2025 m.

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Vidutinė metinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
		2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinė daugiametė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	68,95	52,57	76,49	119,35	91,04	83,10	81,92
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	96,45	77,03	80,91	108,08	76,91	70,20	84,93
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	108,18	58,55	78,18	130,18	91,33	77,06	90,58
4	Druskininkų vasaros amfiteatras	32,25	31,03	31,84	118,73	79,94	50,55	57,39
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	81,67	52,72	62,11	110,00	72,72	61,07	73,38
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	85,69	59,24	39,12	116,55	67,46	60,44	71,42

8 lentelė

Kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracijų kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2020-2025 m.

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Vidutinė metinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$							Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinė daugiametė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	29,51	23,57	29,27	28,99	35,53	26,03	28,82	40
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	24,28	20,10	21,98	24,84	25,57	19,11	22,65	40
3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	22,38	13,13	15,90	17,90	18,93	15,20	17,24	40
4	Druskininkų vasaros amfiteatras	8,46	14,35	8,72	9,24	18,29	10,47	11,59	40
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	17,84	14,15	20,61	25,78	25,30	18,32	20,33	40
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	16,86	14,41	22,11	22,75	9,31	9,06	15,75	40

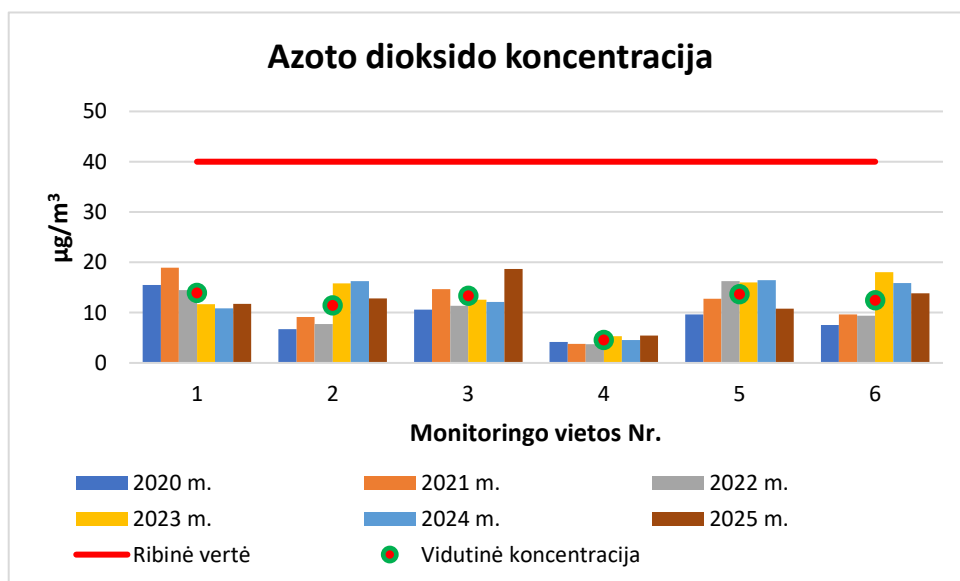
9 lentelė

Anglies monoksido koncentracijų kaita Druskininkų savivaldybės aplinkos ore 2020-2025 m.

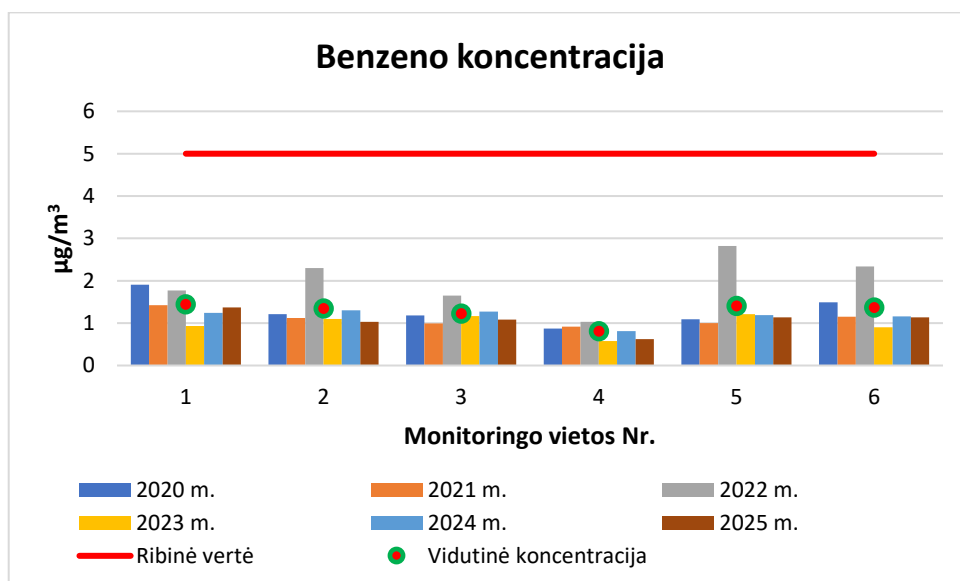
Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos pavadinimas	Vidutinė metinė koncentracija, mg/m^3						
		2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinė daugiametė koncentracija, mg/m^3
1	M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta	0,7	0,4	0,2	0,3	0,3	0,28	0,36
2	Maironio gatvė, šalia naujai pastatyto tilto	0,6	0,2	0,3	0,2	0,2	0,23	0,29

3	Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,23	0,27
4	Druskininkų vasaros amfiteatras	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,17	0,16
5	M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų)	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,22	0,29
6	K. Dineikos sveikatingumo parkas	0,5	0,2	0,3	0,3	0,1	0,21	0,27

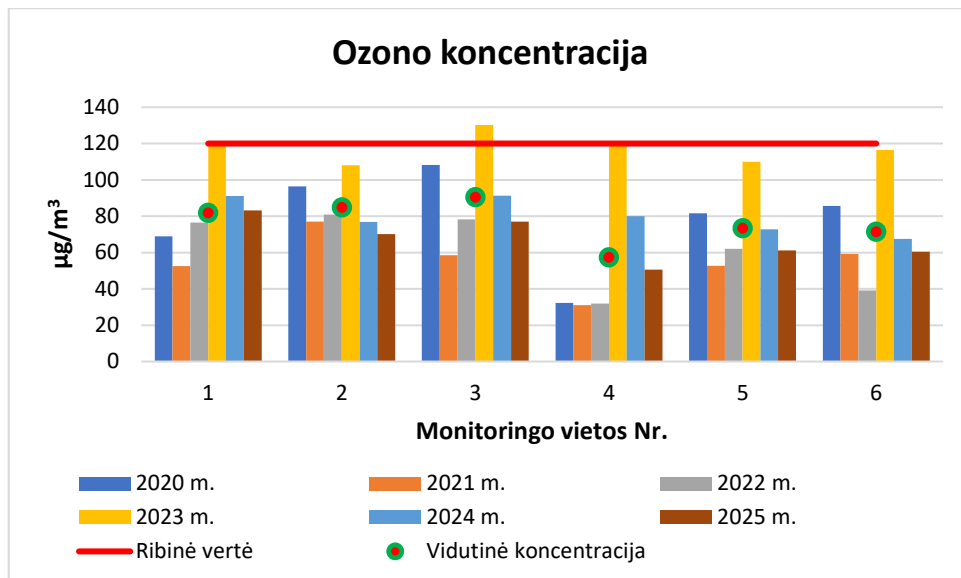
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2020-2025 m. atliktų aplinkos oro monitoringo rezultatų vizualizacijos.



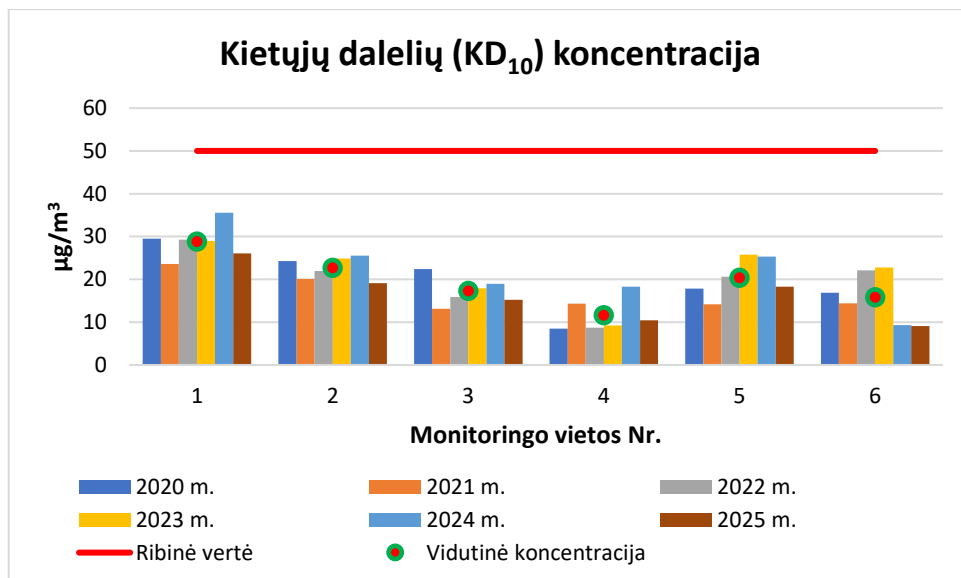
5 pav. Nustatyta azoto dioksido koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2020-2025 m.



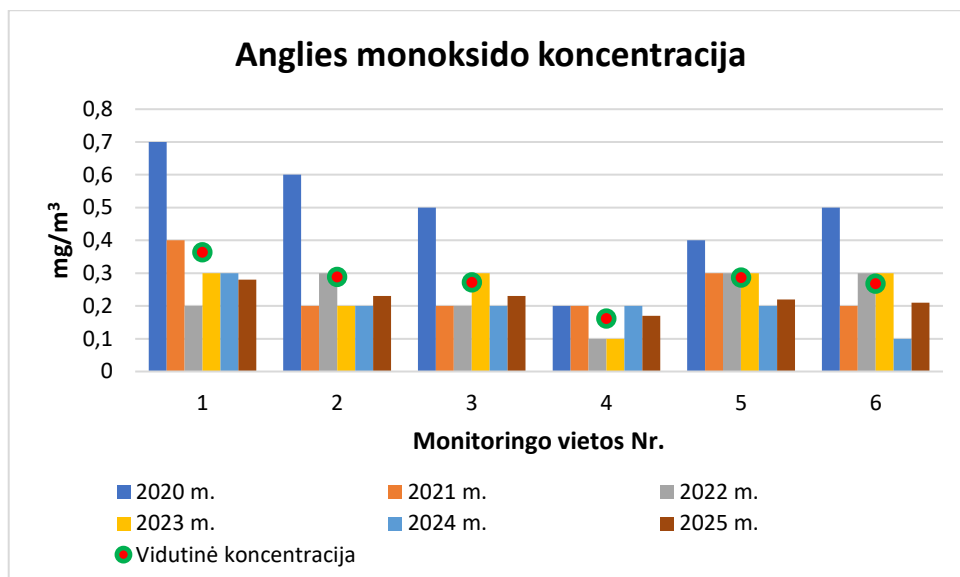
6 pav. Nustatyta benzeno koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2020-2025 m.



7 pav. Nustatyta ozono koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2020-2025 m.



8 pav. Nustatyta kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2020-2025 m.



9 pav. Nustatyta anglies monoksido koncentracija Druskininkų savivaldybės oro monitoringo vietose 2020-2025 m.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Pastebėtina, kad azoto dioksido, sieros dioksido, ozono, benzeno, kietųjų dalelių ir anglies monoksido koncentracijų pasiskirstymo savivaldybės teritorijos aplinkos ore dinamika yra susijusi su transporto tarša, energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša, pakeltąja (sausio ir nevalyti savivaldybės susisiekimo komunikacijų dangų paviršiai) tarša, statybos darbais, teršalų pernešimu iš kitų šalių bei aplinkos oro tyrimų metu egzistavusiomis meteorologinėmis sąlygomis darančiomis tiesioginę įtaką aplinkos oro teršalų sklaidai.

Apžvelgus 2020 – 2025 m. atliktus Druskininkų savivaldybės aplinkos oro taršos monitoringo rezultatus matyti aiškus **azoto dioksido, sieros dioksido, benzeno, ozono, kietųjų dalelių (KD₁₀) ir anglies monoksido** koncentracijų pasiskirstymas Druskininkų savivaldybės teritorijoje.

Azoto dioksido vidutinė 2020 m. – 2025 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės aplinkos ore kito nuo 3,73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 18,91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo 4,49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 13,85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija, siekianti 18,91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, identifikuota 2021 m. aplinkos oro monitoringo vietoje Nr. 1 (ties M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta), tuo tarpu mažiausia vidutinė metinė NO₂ koncentracija, siekianti 3,73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, identifikuota 2022 m. aplinkos oro monitoringo vietoje Nr. 4 (Druskininkų vasaros amfiteatre).

Sieros dioksido vidutinė 2020 m. – 2025 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės aplinkos ore kito nuo mažiau nei metodo nustatymo riba daugelyje monitoringo vietų

iki $2,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo mažiau nei metodo nustatymo riba iki $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia vidutinė metinė sieros dioksido koncentracija, siekianti $2,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$, identifikuota 2021 m. monitoringo vietoje Nr. 6 (K. Dineikos sveikatingumo parke), tuo tarpu reikšmės, mažesnės nei metodo nustatymo riba, identifikuotos daugelyje monitoringo vietų.

Benzeno vidutinė 2020 m. – 2025 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės aplinkos ore kito nuo $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo $0,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia vidutinė metinė benzeno koncentracija, siekianti $2,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$, identifikuota 2022 m. monitoringo vietoje Nr. 5 (M. K. Čiurlionio g. ir Vilniaus alėjos sankirtoje (priešais Druskininkų m. muziejų), tuo tarpu mažiausia vidutinė metinė benzeno koncentracija, siekianti $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, identifikuota 2023 m. monitoringo vietoje Nr. 4 (Druskininkų vasaros amfiteatre).

Ozono vidutinė 2020 m. – 2025 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės aplinkos ore kito nuo $31,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $130,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo $57,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $90,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia vidutinė metinė ozono koncentracija, siekianti $130,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijanti ribinę vertę, identifikuota 2023 m. aplinkos oro monitoringo vietoje Nr. 3 (ties Gardino g. – Baravykų g. – Veisiejų g. sankirta), tuo tarpu mažiausia vidutinė metinė ozono koncentracija, siekianti $31,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$, identifikuota 2021 m. aplinkos oro monitoringo vietoje Nr. 4 (Druskininkų vasaros amfiteatre).

Kietųjų dalelių (KD_{10}) vidutinė 2020 m. – 2025 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės aplinkos ore kito nuo $8,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $35,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo $11,59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $28,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia vidutinė metinė kietųjų dalelių koncentracija, siekianti $35,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$, identifikuota 2024 m. monitoringo vietoje Nr. 1 (ties M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta), tuo tarpu mažiausia vidutinė metinė kietųjų dalelių koncentracija, siekianti $8,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$, identifikuota 2020 m. monitoringo vietoje Nr. 4 (Druskininkų vasaros amfiteatre).

Anglies monoksido vidutinė 2020 m. – 2025 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės aplinkos ore kito nuo $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $0,7 \text{ mg}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo $0,16 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $0,36 \text{ mg}/\text{m}^3$. Didžiausia vidutinė metinė koncentracija anglies monoksido, siekianti $0,7 \text{ mg}/\text{m}^3$, identifikuota 2020 m. monitoringo vietoje Nr. 1 (ties M. K. Čiurlionio – Veisiejų gatvių sankirta), tuo tarpu mažiausia vidutinė metinė anglies monoksido koncentracija, siekianti $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$, identifikuota 2022 m. ir 2023 m. monitoringo vietoje Nr. 4 (Druskininkų vasaros amfiteatre), bei 2024 m. monitoringo vietoje Nr. 6 (K. Dineikos sveikatingumo parke).

Pažymėtina, kad Druskininkų savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose 2020-2025 m. užfiksuotas vienas teisės aktuose nustatytas ozono ribinės vertės viršijimas 2023 m.

monitoringo vietoje Nr. 3, o užfiksuotų azoto dioksido, sieros dioksido, benzeno, ozono, kietųjų dalelių ir anglies monoksido koncentracijų teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų nebuvo.

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 normų nustatymo“.
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.

3. TRIUKŠMO MONITORINGAS

2020-2025 m. savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos triukšmo tyrimai. Vykdam tyrimus buvo remtasi UAB „Darnaus vystymosi institutas“ Tyrimų laboratorijos pajėgumais. Tyrimus atliko laborantas Mindaugas Jankus.

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

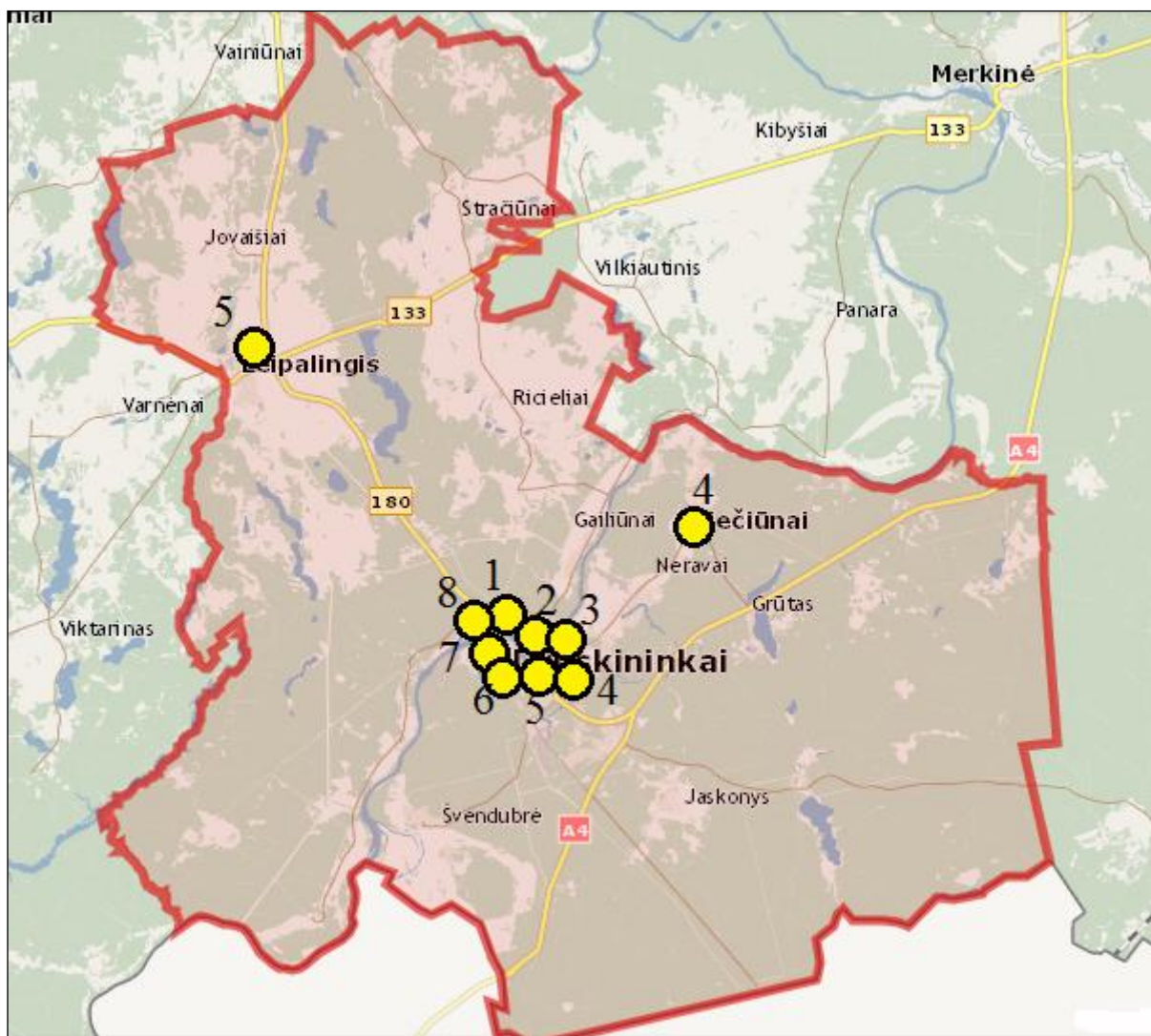
Monitoringo tikslas: gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Druskininkų savivaldybėje, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

Monitoringo uždaviniai:

1. įvertinti akustinio triukšmo lygį viešosios paskirties teritorijose;
2. nustatyti labiausiai problemines vietas;
3. informuoti visuomenę apie aplinkos triukšmo stebėsenos rezultatus.

Aplinkos triukšmo stebėsenos vietų lokalizacija

Aplinkos triukšmo stebėsenos vietos pateiktos žemiau esančiame paveiksle (žr. 10 pav.), o aplinkos triukšmo stebėsenos vietų koordinatės pateiktos žemiau esančioje 10 lentelėje.



10 pav. Triukšmo monitoringo vietos Druskininkų savivaldybėje

10 lentelė

Triukšmo monitoringo vietų koordinatės Druskininkų savivaldybėje

Eil. Nr.	Triukšmo monitoringo vietos adresas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	Tylioji zona
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	Tylioji zona
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	Tylioji zona
4.	Veičiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	Tylioji zona
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	Tylioji zona

6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	Gyvenamoji aplinka
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	Gyvenamoji aplinka
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	Gyvenamoji aplinka
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	Gyvenamoji aplinka
10.	Druskininkai, Sausoji 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	Viešosios paskirties teritorija

Tyrimo metodika

Atlikti aplinkos triukšmo matavimo rezultatai palyginami su LR sveikatos apsaugos ministro 2011 m. birželio 13 d. įsakyme Nr. V-604 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 33:2026 „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.

Atliekant triukšmo matavimus vadovautasi:

1. LST ISO 1996-1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“;
2. LST ISO 1996-2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“;
3. UAB „Darnaus vystymosi institutas“ tyrimų laboratorijoje įteisintomis veiklos procedūromis ir kitais dokumentais.

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:

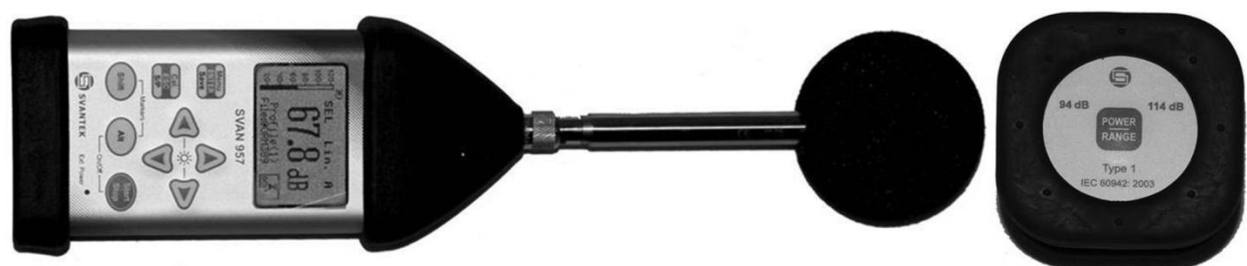
$$L_{dvn} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{dienos}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{vakaro+5}}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{nakties+10}}{10}} \right). \quad (1)$$

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

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

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

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



11 pav. SVAN 957 Triukšmo ir vibracijos matuoklis.

11 lentelė

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

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

12 lentelė

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

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

13 lentelė

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

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

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

Žemiau esančioje lentelėse ir vizualizacijose pateiktos 2020-2025 m. atliktų triukšmo monitoringo rezultatų suvestinės.

14 lentelė

Konsoliduotos 2020 m. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

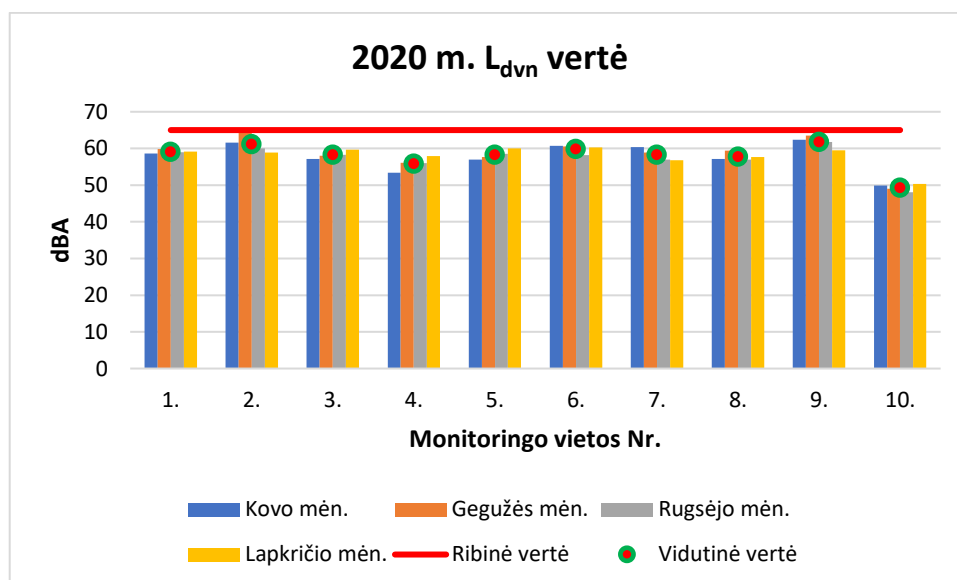
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)					
		X	Y	Kovo mėn.	Gegužės mėn.	Rugsėjo mėn.	Lapkričio mėn.	Vidutinė 2020 m. vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	58,6	59,8	59	59,1	59,1	65
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	61,6	64,2	60	58,9	61,2	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	57,1	58	58,3	59,7	58,3	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	53,4	56,1	56	57,9	55,9	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	57	57,7	58,5	60	58,3	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	60,7	60,5	58,2	60,3	59,9	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	60,4	58,9	57	56,8	58,3	65
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	57,1	59,4	57	57,7	57,8	65
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	62,4	63,5	61,8	59,5	61,8	65

10.	Druskininkai, Sausoji g. 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	49,9	49	48,1	50,3	49,3	65
-----	---	--------	---------	------	----	------	------	------	----

Druskininkų savivaldybėje **2020 m.** atliktų aplinkos triukšmo monitoringo duomenimis nustatyta, kad maksimalus triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi 51,1 dBA iki 74,1 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 8-ose, vakaro metu 14-oje, o nakties 6-ose monitoringo vietose. Didžiausi maksimalūs triukšmo lygiai išmatuoti monitoringo vietoje Nr. 9, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis monitoringo vietose kito nuo 38,1 dBA iki 65,9 dBA. Ribinis dydis viršytas tik 1-oje monitoringo vietoje dienos metu ir 2-ose monitoringo vietose vakare. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 9.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė monitoringo vietose kito nuo 49,0 iki dBA 64,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nenustatyta.



12 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas Druskininkų savivaldybės monitoringo vietose 2020 m.

15 lentelė

Konsoliduotos 2021 m. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

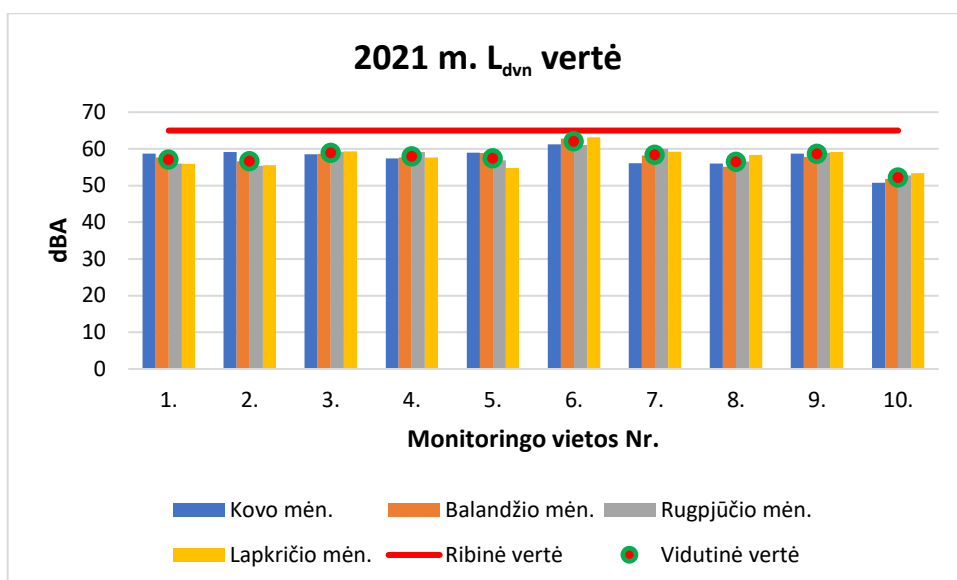
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)					
		X	Y	Kovo mėn.	Balandžio mėn.	Rugpjūčio mėn.	Lapkričio mėn.	Vidutinė 2021 m. vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	58,7	57,7	56	55,9	57,1	65

2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	59,1	56,6	55,4	55,6	56,7	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	58,5	58,6	59,2	59,3	58,9	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	57,4	57,7	59,1	57,7	58,0	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	59	58,9	56,9	54,8	57,4	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	61,2	62,8	61,1	63,2	62,1	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	56,1	58,2	60	59,2	58,4	65
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	56	55,1	56,5	58,4	56,5	65
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	58,7	57,8	59	59,1	58,7	65
10.	Druskininkai, Sausoji g. 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	50,8	51,8	52,8	53,4	52,2	65

2021 m. atliktų aplinkos triukšmo monitoringo duomenimis nustatyta, kad maksimalus triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi nuo 53,5 dBA iki 74,4 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 12-oje, vakaro metu 11-oje, o nakties 10-yje monitoringų vietų. Didžiausi maksimalūs triukšmo lygiai išmatuoti monitoringo vietoje Nr. 6, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis monitoringo vietose kito nuo 39,7 dBA iki 64,9 dBA. Ribinio dydžio viršijimų neužfiksuota. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas monitoringo vietoje Nr 6.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė monitoringo vietose kito nuo 50,8 iki dBA 63,2 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nenustatyta.



13 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas Druskininkų savivaldybės monitoringo vietose 2021 m.

16 lentelė

Konsoliduotos 2022 m. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

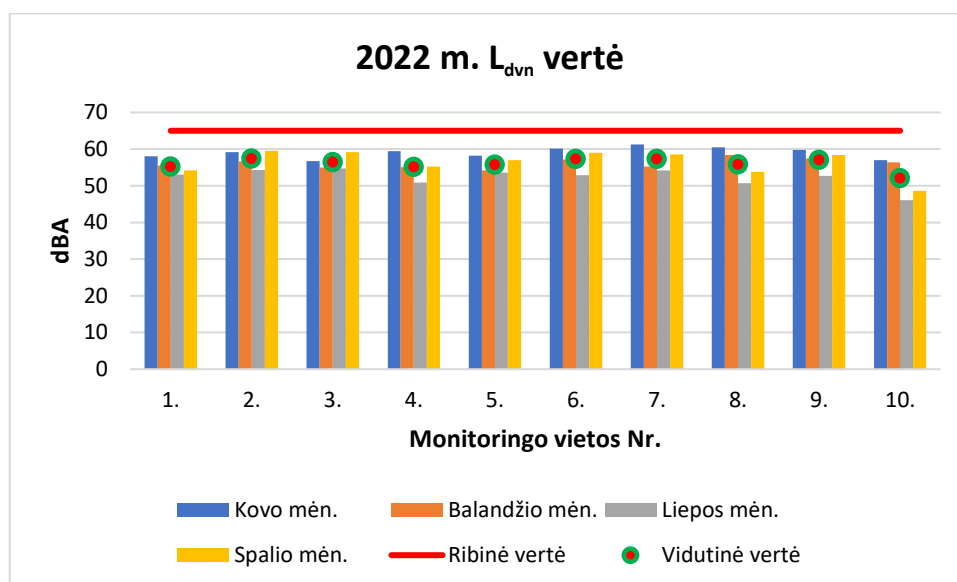
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)					
		X	Y	Kovo mėn.	Balandžio mėn.	Liepos mėn.	Spalio mėn.	Vidutinė 2022 m. vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	58	55,5	53,1	54,2	55,2	65
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	59,2	56,6	54,3	59,5	57,4	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	56,7	55	54,7	59,2	56,4	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	59,4	55,1	50,9	55,2	55,2	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	58,2	54,2	53,6	57	55,8	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	60,1	57,2	52,9	59	57,3	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	61,3	55,2	54,2	58,6	57,3	65
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	60,5	58,4	50,7	53,8	55,9	65
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	59,8	57,4	52,7	58,4	57,1	65

10.	Druskininkai, Sausoji g. 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	57	56,4	46,1	48,6	52,0	65
-----	---	--------	---------	----	------	------	------	------	----

2022 m. atliktų aplinkos triukšmo monitoringo duomenimis nustatyta, kad maksimalus triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi nuo 48,9 dBA iki 78,8 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 4-ose monitoringo vietose, vakaro metu – taip pat 4-ose monitoringo vietose, o nakties metu – 13-oje monitoringo vietų. Didžiausi maksimalūs triukšmo lygiai išmatuoti monitoringo vietose Nr. 2, Nr. 4, Nr. 7, Nr. 9, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi nuo 38,0 dBA iki 63,0 dBA. Ribinis dydis viršytas tik vieną kartą vakaro metu monitoringo vietoje Nr. 7. Didžiausi ekvivalentinio triukšmo lygiai išmatuoti monitoringo vietose Nr. 2 ir Nr. 7 įvairiu paros metu.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė monitoringo vietose keitėsi nuo 46,1 dBA iki 61,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nenustatyta.



14 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas Druskininkų savivaldybės monitoringo vietose 2022 m.

17 lentelė

Konsoliduotos 2023 m. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

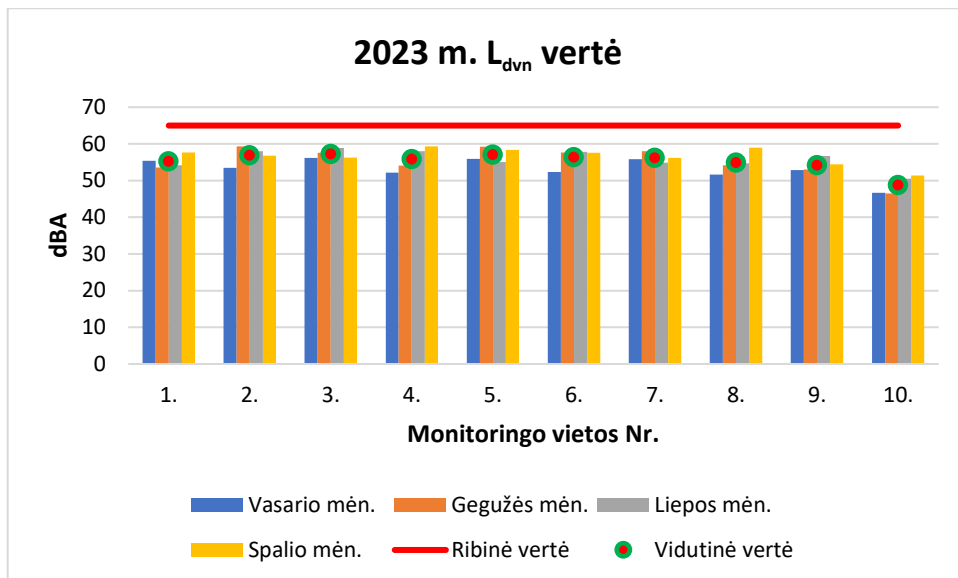
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)					
		X	Y	Vasario mėn.	Gegužės mėn.	Liepos mėn.	Spalio mėn.	Vidutinė 2023 m. vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	55,4	53,6	54,2	57,7	55,2	65

2.	Druskininkai, Veisiejų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	53,5	59,3	58	56,8	56,9	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	56,2	57,6	58,9	56,3	57,3	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	52,2	54,1	58	59,3	55,9	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	55,9	59,2	55	58,4	57,1	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	52,3	57,7	57,8	57,6	56,4	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	55,8	58	54,9	56,2	56,2	65
8.	Druskininkai, Veisiejų g. 20	499951	5986327	51,6	54,2	54,7	59	54,9	65
9.	Druskininkai, Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	52,9	53	56,7	54,4	54,3	65
10.	Druskininkai, Sausoji g. 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	46,7	46,5	50,5	51,4	48,8	65

2023 m. atliktų aplinkos triukšmo monitoringo duomenimis nustatyta, kad maksimalus triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi nuo 44,6 dBA iki 72,9 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 3-ose monitoringo vietose, vakaro metu – 6-ose monitoringo vietose, o nakties metu – 4-ose monitoringo vietose. Didžiausi maksimalūs triukšmo lygiai išmatuoti monitoringo vietose Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 7, Nr. 9, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi nuo 36,5 dBA iki 60,0 dBA. Ribinių dydžių viršijimų neužfiksuota. Didžiausi ekvivalentiniai triukšmo lygiai išmatuoti monitoringo vietose Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5 ir Nr. 7 dienos metu.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė monitoringo vietose keitėsi nuo 46,5 iki dBA 59,3 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nenustatyta.



15 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas Druskininkų savivaldybės monitoringo vietose 2023 m.

18 lentelė

Konsoliduotos 2024 m. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

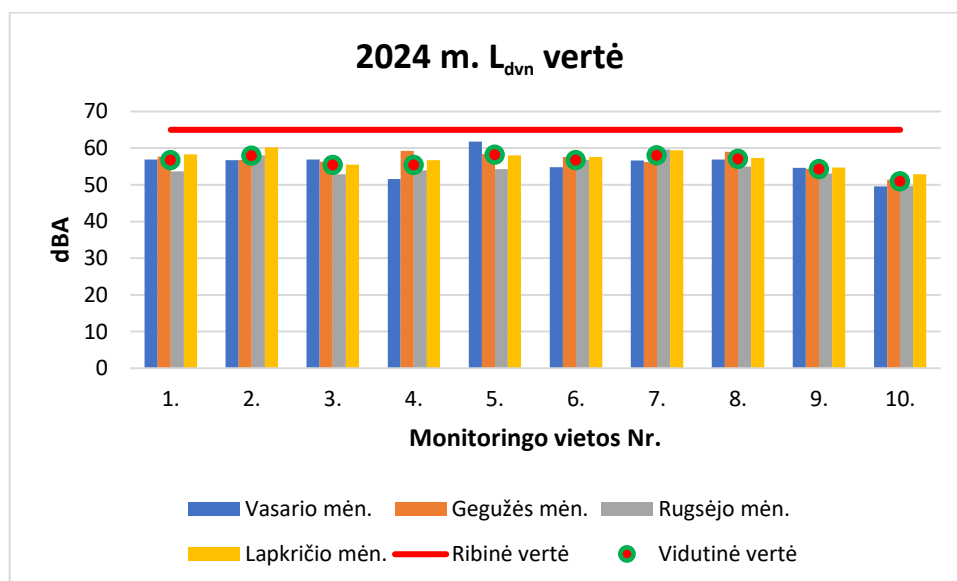
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)					
		X	Y	Vasario mėn.	Gegužės mėn.	Rugsėjo mėn.	Lapkričio mėn.	Vidutinė 2024 m. vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	56,9	57,7	53,7	58,3	56,7	65
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	56,7	56,8	58	60,2	57,9	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	56,9	56,3	52,9	55,5	55,4	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	51,6	59,3	53,9	56,7	55,4	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	61,8	58,4	54,3	58	58,1	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	54,8	57,6	56,8	57,6	56,7	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	56,6	56,2	59,6	59,4	58,0	65
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	56,9	59	55	57,3	57,1	65
9.	Druskininkai, Veisėjų g. –	500042	5987482	54,6	54,4	53,1	54,7	54,2	65

	Ateities g. sankirta								
10.	Druskininkai, Sausoji g. 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	49,6	51,4	49,7	52,9	50,9	65

2024 m. atliktų aplinkos triukšmo monitoringo duomenimis nustatyta, kad maksimalus triukšmo lygis monitoringo vietose kito nuo 47,3 dBA iki 80,9 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 7-iose monitoringo vietose, vakaro metu – 12-oje monitoringo vietų, o nakties metu – 4-ose monitoringo vietose. Didžiausi maksimalūs triukšmo lygiai išmatuoti monitoringo vietose Nr. 5 ir Nr. 7, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms

Ekvivalentinis triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi nuo 35,7 dBA iki 66,2 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 1-oje monitoringo vietoje, vakaro metu – taip pat 1-oje monitoringo vietoje. Didžiausi ekvivalentiniai triukšmo lygiai išmatuoti monitoringo vietose Nr. 5 ir Nr. 7 dienos ir vakaro metu.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė monitoringo vietose keitėsi nuo 49,6 iki dBA 61,8 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nenustatyta.



16 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas Druskininkų savivaldybės monitoringo vietose 2024 m.

19 lentelė

Konsoliduotos 2025 m. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

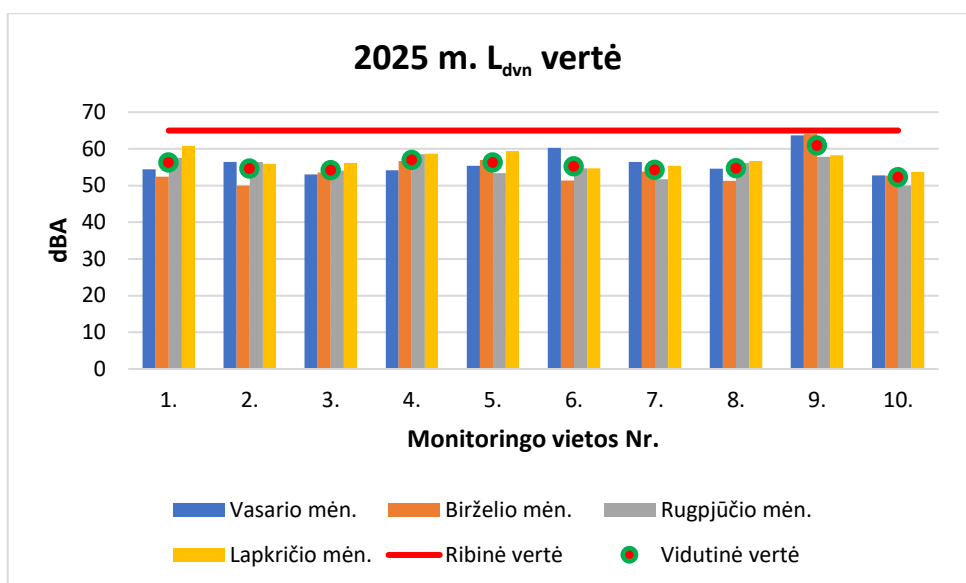
Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)					
		X	Y	Kovo mėn.	Gegužės mėn.	Rugsėjo mėn.	Lapkričio mėn.	Vidutinė 2025 m. vertė	Ribinis dydis

1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	54,4	52,4	57,6	60,8	56,3	65
2.	Druskininkai, Veisiejų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	56,4	50	56,4	55,9	54,7	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	53	53,6	54,1	56,2	54,2	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	54,2	56,7	58,5	58,7	57,0	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	55,4	57	53,4	59,4	56,3	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	60,3	51,4	54,7	54,7	55,3	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	56,4	53,8	51,7	55,4	54,3	65
8.	Druskininkai, Veisiejų g. 20	499951	5986327	54,6	51,3	56,2	56,7	54,7	65
9.	Druskininkai, Veisiejų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	63,7	64	57,8	58,3	61,0	65
10.	Druskininkai, Sausoji g. 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	52,8	52,7	50	53,7	52,3	65

2025 m. atliktų aplinkos triukšmo monitoringo duomenimis nustatyta, kad maksimalus triukšmo lygis monitoringo vietose kito nuo 49,3 dBA iki 76,7 dBA. Dienos metu ribinis dydis viršytas 5-ose monitoringo vietose, vakaro metu – 4-ose monitoringo vietose, o nakties metu – 2-ose monitoringo vietose. Didžiausi maksimalūs triukšmo lygiai išmatuoti monitoringo vietose Nr. 4 ir Nr. 9, pravažiuojant įvairioms transporto priemonėms.

Ekvivalentinis triukšmo lygis monitoringo vietose keitėsi nuo 39,4 dBA iki 64,6 dBA. Dienos ir nakties metu ribinis dydis neviršytas, vakaro metu – 1-oje monitoringo vietoje. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis išmatuotas monitoringo vietoje Nr. 9 vakaro metu.

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertė monitoringo vietose keitėsi nuo 50,0 iki dBA 64,0 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nenustatyta.



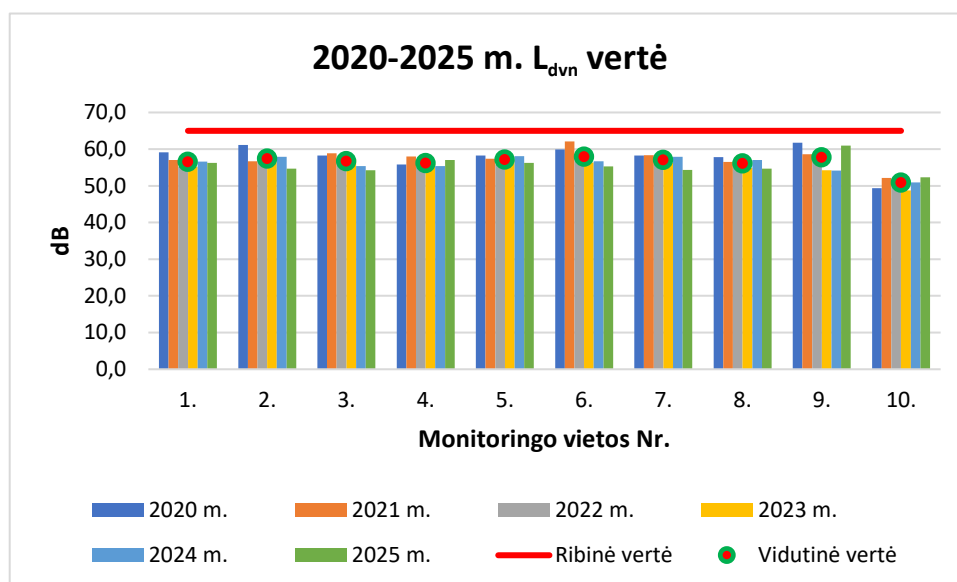
17 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas Druskininkų savivaldybės monitoringo vietose 2025 m.

20 lentelė

Konsoliduotos 2020-2025 m. dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vertės

Eil. Nr.	Triukšmo stebėsenos objektas	Koordinatės (LKS 94)		Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis L_{dvn} (dB)							
		X	Y	2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinė 2020-2025 m. vertė	Ribinis dydis
1.	Druskininkai, Sveikatos g. 30 Druskininkų ligoninės teritorija	500548	5986602	59,1	57,1	55,2	55,2	56,7	56,3	56,6	65
2.	Druskininkai, Veisėjų g. 24a, L/d „Žibutė“	499438	5986386	61,2	56,7	57,4	56,9	57,9	54,7	57,5	65
3.	Druskininkai, Ateities g. 22, L/d „Bitutė“	500061	5987740	58,3	58,9	56,4	57,3	55,4	54,2	56,7	65
4.	Viečiūnai, Jaunystės g. 6, L/d „Linelis“	503500	5991296	55,9	58,0	55,2	55,9	55,4	57,0	56,2	65
5.	Leipalingis, Alėjos g. 26, L/d „Liepaitė“	490781	5995547	58,3	57,4	55,8	57,1	58,1	56,3	57,2	65
6.	Druskininkai, Čiurlionio g. 70	498966	5986292	59,9	62,1	57,3	56,4	56,7	55,3	57,9	65
7.	Druskininkai, Čiurlionio g. 133	501025	5985207	58,3	58,4	57,3	56,2	58,0	54,3	57,1	65
8.	Druskininkai, Veisėjų g. 20	499951	5986327	57,8	56,5	55,9	54,9	57,1	54,7	56,1	65
9.	Druskininkai, Veisėjų g. – Ateities g. sankirta	500042	5987482	61,8	58,7	57,1	54,3	54,2	61,0	57,8	65

10.	Druskininkai, Sausoji g. 1, Sveikatingumo parkas	498701	5985859	49,3	52,2	52,0	48,8	50,9	52,3	50,9	65
-----	---	--------	---------	------	------	------	------	------	------	------	----



18 pav. Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) pasiskirstymas Druskininkų savivaldybės monitoringo vietose 2020-2025 m.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Apskaičiuota dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio (L_{dvn}) vidutinės vertės 2020-2025 triukšmo monitoringo vietose keitėsi nuo 48,8 iki dBA 62,1 dBA. Ribinio dydžio (65 dBA) viršijimų nenustatyta.

Remiantis šios aplinkos monitoringo ataskaitoje pateiktais apibendrintais monitoringo 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 akustinio triukšmo matavimo vietose taikytinus triukšmo mažinimo priemonių spektrus, kurie tam tikra apimtimi gali būti taikomi sprendžiant aplinkos 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“ (Higienos norma paskelbta: Žin. 2011-06-21, Nr. 75-3638, i. k. 1112250ISAK000V-604, nauja redakcija paskelbta nuo 2026-02-13: Nr. V-131, 2026-02-10, paskelbta TAR 2026-02-12, i. k. 2026-02162).
2. LR triukšmo valdymo įstatymas (Įstatymas paskelbtas: Žin. 2004, Nr. 164-5971, i. k. 1041010ISTA0IX-2499).
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.
7. Valstybinė triukšmo prevencijos veiksmų 2007-2013 metų programa (Nutarimas paskelbtas: Žin. 2007-06-16, Nr. 67-2614, i. k 1071100NUTA00000564).

4. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybėje buvo atlikti paviršinio vandens kokybės parametrų tyrimai.

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

Monitoringo tikslas: įvertinti Druskininkų savivaldybės paviršinių vandens telkinių vandens kokybę. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su paviršinių vandens telkinių būkle.

Monitoringo uždaviniai:

1. Periodiškai stebėti ir vertinti paviršinių vandens telkinių bendruosius fizikinius-cheminius bei biologinius parametrus;
2. Remiantis gautais duomenimis prognozuoti galimus paviršinių vandens telkinių būklės pokyčius ir pasekmes;
3. Informuoti visuomenę apie paviršinių vandens telkinių būklę.

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 ir biologinių kokybės parametrų rinkinys. Kiekvienai paviršinio vandens kokybės stebėsenos vietai parinkti paviršinio vandens kokybės parametrai ir atliktų standartizuotų hidrocheminių bei hidrobiologinių tyrimų pagrindu gautos parametrų reikšmės pateiktos šios ataskaitos tyrimo rezultatų skyriuje.

Bendras paviršinio vandens *hidrocheminių* ir *hidrobiologinių* kokybės parametrų spektras: bendras azotas (N_b), bendras fosforas (P_b), biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras (BDS_7), chlorofilas „a“, fitoplanktono gausumas ir biomasė.

MONITORINGO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Bendras 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 melsvadumблиų žydėjimą ir gali sukelti eutrofikaciją.

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

Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS₇). Tai pagrindinis organinių medžiagų kiekį paviršiniame vandenyje nusakantis indikatorinis vandens kokybės rodiklis – biocheminis deguonies suvartojimas per septynias paras (BDS₇), 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 eutrofikuojuose upėse vandens augmenijos irimo procesų metu. Upėse užfiksuotas padidėjęs BDS rodo galimą organinės kilmės taršą.

Esant didesniai BDS, kyla deguonies trūkumo vandenyje rizika. Dėl to iktiofauna ir vandens organizmai gali žūti. Taip pat sutrikdomos 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.

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 žūva žuvis, paukščiai ir kiti gyvūnai, serga žmonės.

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

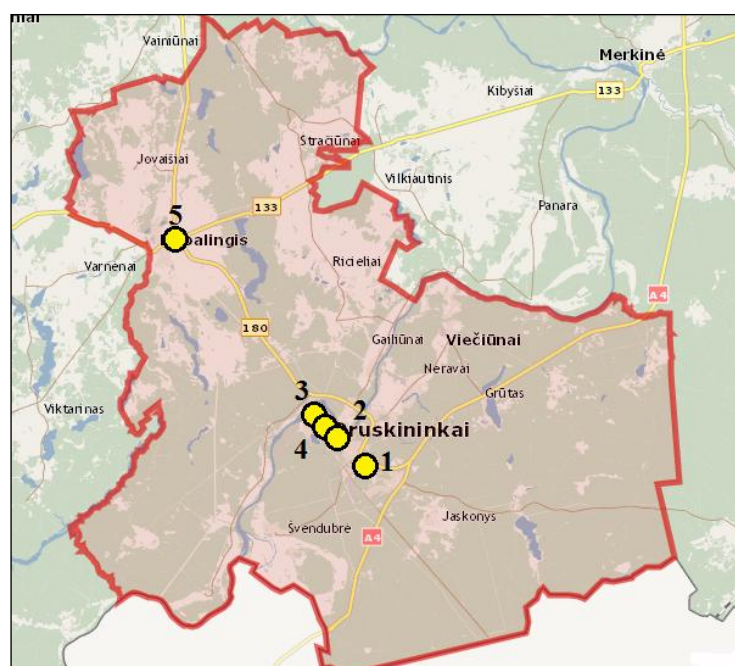
MONITORINGO VIETŲ IŠSIDĖSTYMAS

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

21 lentelė

Paviršinio vandens taršos monitoringo vietų koordinatės Druskininkų savivaldybėje

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



19 pav. Paviršinių vandens telkinių monitoringo vietos Druskininkų savivaldybėje

TYRIMO METODIKA

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

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 (N_b) ir bendrąjį fosforą (P_b). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių, kurios detalizuojamos žemiau esančioje lentelėje (žr. 22 lentelė).

22 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.		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.		Organi-nės 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, μ g/l	1–3		≤ 200	>200		
9.			As, μ g/l	1–3		$\leq 5,0$	>5,0		
10.			Cr, μ g/l	1–3		$\leq 5,0$	>5,0		
11.			Cu, μ g/l	1–3		$\leq 5,0$	>5,0		
12.			V, μ g/l	1–3		$\leq 5,0$	>5,0		
13.			Zn, μ g/l	1–3		$\leq 20,0$	>20,0		
14.			Sn, μ g/l	1–3		$\leq 5,0$	>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 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).

23 lentelė

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

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

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

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

24 lentelė

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 ISO 10260:1992 „Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“.

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

1. LST EN ISO 5667-1:2023. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Nurodymai dėl mėginių ėmimo programų sudarymo ir mėginių ėmimo būdų (ISO 5667-1:2023);
2. LST EN ISO 5667-23:2011. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 23 dalis. Nurodymai dėl paviršinio vandens mėginių pasyviojo ėmimo (ISO 5667-23:2011);
3. LST EN ISO 5667-3:2024. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018);
4. LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997);
5. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
6. LST EN ISO 5815-1:2019. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parą (BDSn) nustatymas. 1 dalis. Skiedimo ir sėjimo, pridėjus alitiokarbamido, metodas (ISO 5815-1:2019).
7. ISO 10260:1992 Water quality – Measurement of biochemical parameters – Spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration
8. LAND 54-2003 „Fitoperifitono tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančiose lentelėse ir vizualizacijose pateiktos 2020-2025 m. atliktų paviršinio vandens monitoringo rezultatų suvestinės.

25 lentelė

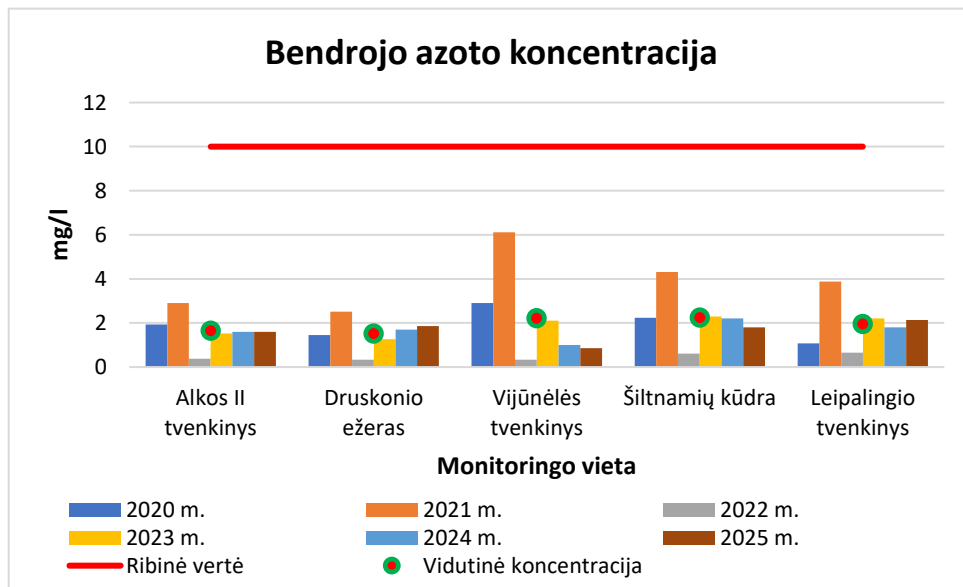
2020-2025 m. paviršinio vandens monitoringo rezultatų suvestinė

	Analitė
--	---------

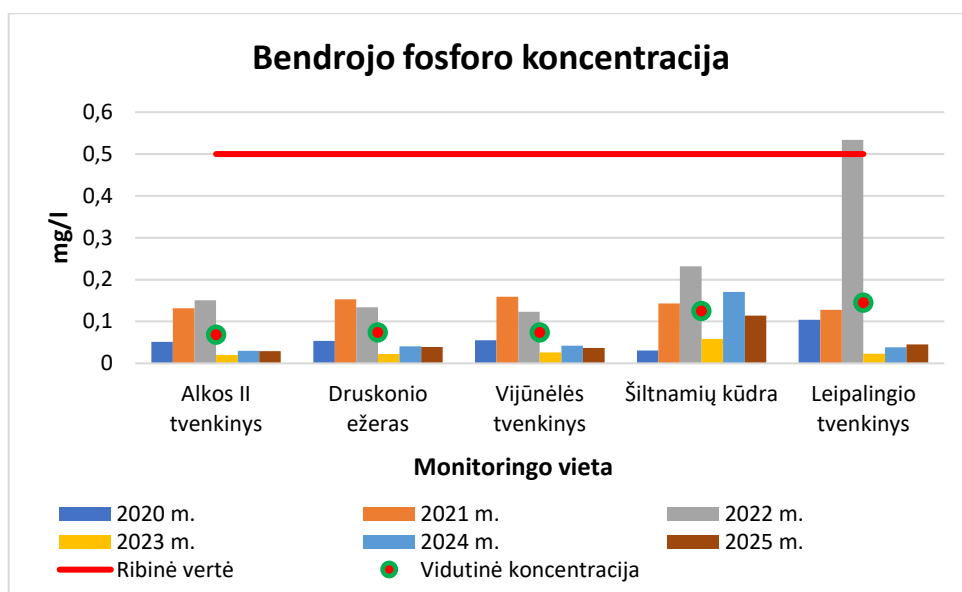
Matavimo vietos ID	N bendrasis, mg/l								P bendrasis, mg/l								BDS ₇ , mg/IO ₂							
	2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinė 2020-2025 m. periodo koncentracija mg/l	Ribinė vertė*	2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinė 2020-2025 m. periodo koncentracija mg/l	Ribinė vertė*	2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinė 2023-2025 m. periodo koncentracija mg/l	Ribinė vertė**
Alkos II tvenkinys	1,93	2,90	0,38	1,52	1,6	1,59	1,65	10	0,051	0,132	0,151	0,020	0,030	0,029	0,069	0,5	-	-	-	2,12	2,0	1,3	1,81	6
Druskonio ežeras	1,45	2,51	0,34	1,27	1,7	1,86	1,52	10	0,054	0,153	0,134	0,022	0,041	0,039	0,074	0,5	-	-	-	2,07	2,4	2,4	2,29	6
Vijūnėlės tvenkinys	2,91	6,11	0,34	2,10	1,0	0,86	2,22	10	0,055	0,159	0,123	0,026	0,042	0,037	0,074	0,5	-	-	-	1,45	2,0	1,6	1,68	6
Šiltnamių kūdra	2,24	4,32	0,61	2,30	2,2	1,8	2,25	10	0,031	0,143	0,232	0,058	0,171	0,114	0,125	0,5	-	-	-	0,72	4,9	3,5	3,04	6
Leipalingio tvenkinys	1,07	3,87	0,66	2,20	1,8	2,14	1,96	10	0,104	0,128	0,534	0,023	0,038	0,045	0,145	0,5	-	-	-	1,90	1,6	1,5	1,67	6

*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 2019 m. lapkričio 1 d. įsakymo Nr. D1-198 redakcija) pateiktas didžiausias leidžiamas koncentracijas patenkančias į gamtinę aplinką.

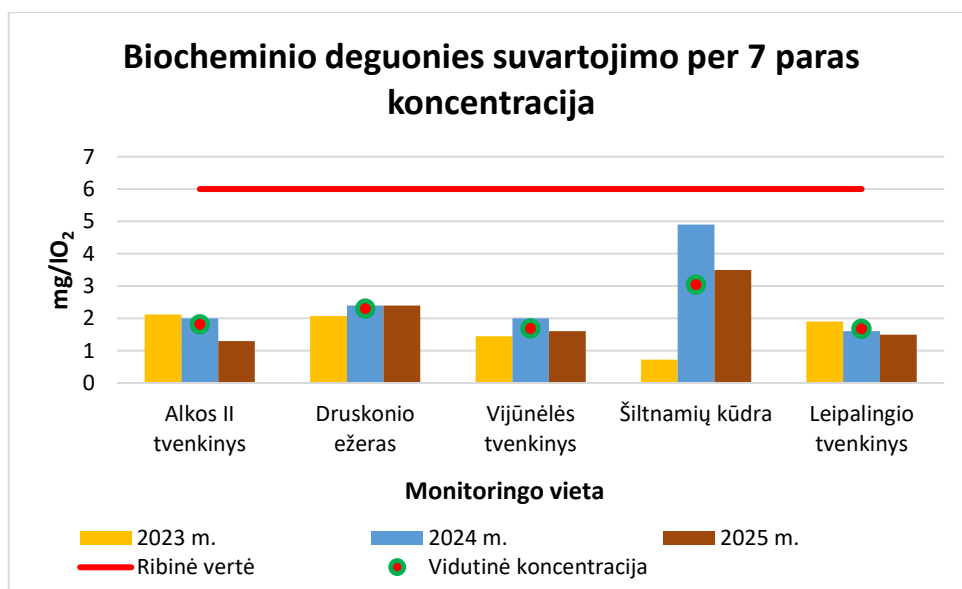
**BDS₇ koncentracija vertinama pagal rodiklių ribines vertes, nustatytas paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“.



20 pav. Nustatyta bendrojo azoto koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens monitoringo vietose 2020 m. – 2025 m.



21 pav. Nustatyta bendrojo fosforo koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens monitoringo vietose 2020 m. – 2025 m.



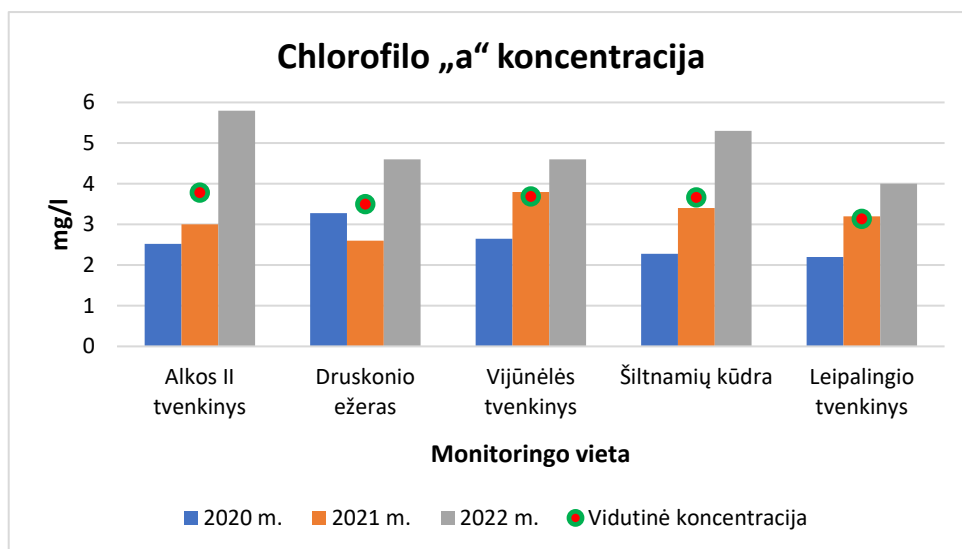
22 pav. Nustatyta biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens monitoringo vietose 2023 m. – 2025 m.

26 lentelė

2020-2022 m. paviršinio vandens chlorofilo „a“ monitoringo rezultatų suvestinė

Matavimo	Pavadinimas	Analitė			
		Chlorofilas „a“, mg/l			
		2020 m.	2021 m.	2022 m.	Vidutinė 2020-2022 m. periodo koncentracija
1	Alkos II tvenkinys	2,5	3,0	5,8	3,8
2	Druskonio ežeras	3,3	2,6	4,6	3,5

3	Vijūnėlės tvenkinys	2,7	3,8	4,6	3,7
4	Šiltnamių kūdra	2,3	3,4	5,3	3,7
5	Leipalingio tvenkinys	2,2	3,2	4,0	3,1

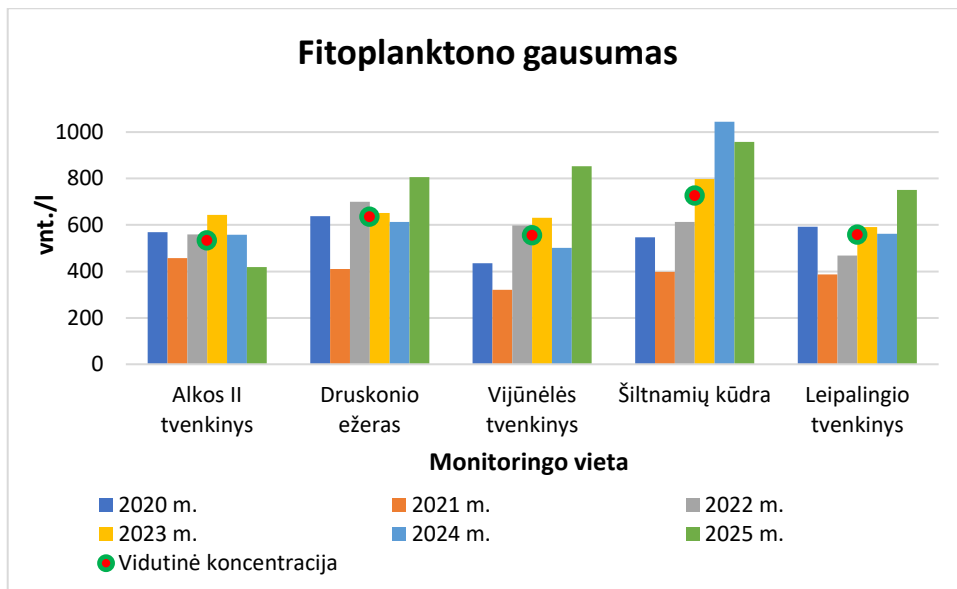


23 pav. Nustatyta chlorofilo „a“ koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens monitoringo vietose 2020 m. – 2025 m.

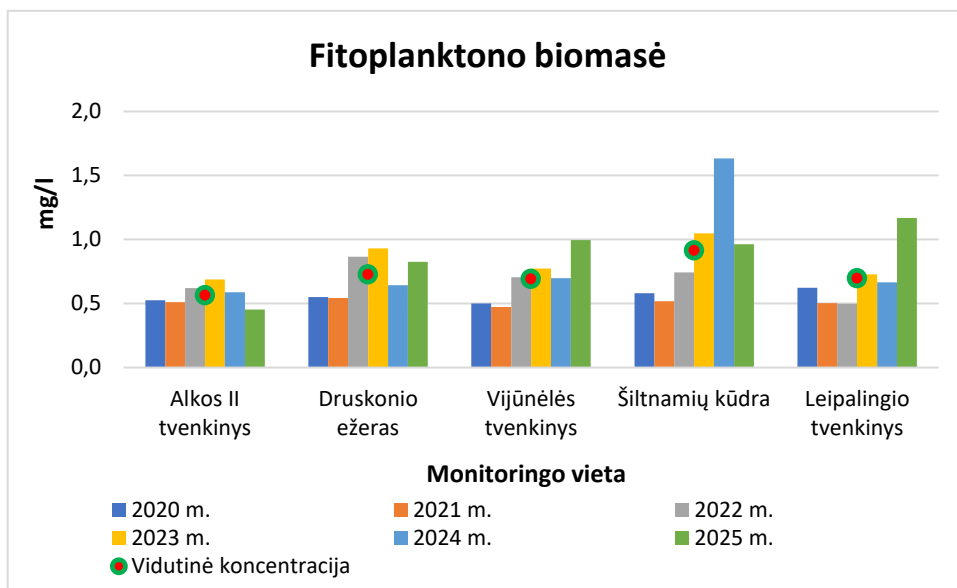
27 lentelė

2020-2025 m. paviršinio vandens fitoplanktono rezultatų suvestinė

2020-2025 m.										
Metai	Gausumas, vnt./l					Biomasė, mg/l				
	Alkos II tvenkinys	Druskonio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Šiltnamių kūdra	Leipalingio tvenkinys	Alkos II tvenkinys	Druskonio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Šiltnamių kūdra	Leipalingio tvenkinys
2020 m.	569,1	637,3	435,0	546,8	591,8	0,524	0,550	0,499	0,580	0,623
2021 m.	457,2	409,9	320,6	397,4	387,6	0,512	0,544	0,473	0,518	0,503
2022 m.	559,8	700,1	597,4	612,7	468,8	0,620	0,865	0,705	0,744	0,498
2023 m.	642,9	651,7	630,6	797,3	590,5	0,689	0,930	0,773	1,049	0,727
2024 m.	558,4	613,1	501,4	1045,1	562,7	0,589	0,644	0,698	1,633	0,666
2025 m.	419,2	806,0	853,5	957,4	751,3	0,454	0,825	0,995	0,963	1,169
Vidutinė 2020-2025 m. koncentracija	534,4	636,3	556,4	726,1	558,8	0,564	0,726	0,690	0,914	0,698



24 pav. Nustatytas fitoplanktono gausumas Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens monitoringo vietose 2020 m. – 2025 m.



25 pav. Nustatyta fitoplanktono biomasė Druskininkų savivaldybės paviršinio vandens monitoringo vietose 2020 m. – 2025 m.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Paviršinio vandens stebėseną (periodiniai matavimai) yra svarbi telkinių būklės nustatymui, įvertinti parametrų vertes, pavojingų medžiagų koncentracijas ar jos neviršija ribinės vertės, jeigu viršija, tai vandens telkinio cheminė būklė yra neatitinkanti geros būklės. Tokiu atveju reikia imtis rekomendacijų kaip sumažinti antropogeninės taršos poveikį, nes tai daro įtaką visiems vandens organizmams ir augalams.

Bendrojo azoto (N_b) vidutinė 2020 m. – 2025 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršiniuose vandenyse kito nuo 1,52 mg/l iki 2,25 mg/l. Didžiausia vidutinė metinė N_b koncentracija, siekianti 6,11 mg/l, identifikuota 2021 m. Šiltnamių kūdroje, tuo tarpu mažiausia vidutinė metinė N_b koncentracija, siekianti 0,34 mg/l, identifikuota 2022 m. Druskonio ežere ir Vijūnėlės tvenkinyje. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis vidutinėmis bendrojo azoto koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka Alkos II, Leipalingio tvenkiniai ir Druskonio ežeras; vidutinę ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka Vijūnėlės tvenkinys ir Šiltnamių kūdra.**

Bendrojo fosforo (P_b) vidutinė 2020 m. – 2025 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršiniuose vandenyse kito nuo 0,069 mg/l iki 0,145 mg/l. Didžiausia vidutinė metinė P_b koncentracija, siekianti 0,534 mg/l ir viršijanti ribinę vertę, identifikuota 2022 m. Leipalingio tvenkinyje, tuo tarpu mažiausia vidutinė metinė P_b koncentracija, siekianti 0,020 mg/l, identifikuota 2023 m. Alkos II tvenkinyje. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis vidutinėmis bendrojo fosforo koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **vidutinę ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka Alkos II, Vijūnėlės tvenkiniai ir Druskonio ežeras; labai blogą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka Šiltnamių kūdra ir Leipalingio tvenkinys.**

Biocheminio deguonies suvartojimo (BDS_7) vidutinė 2023 m. – 2025 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršiniuose vandenyse kito nuo 1,67 mg/l O_2 iki 3,04 mg/l O_2 . Didžiausia vidutinė metinė BDS_7 koncentracija, siekianti 4,9 mg/l O_2 , identifikuota 2024 m. Šiltnamių kūdroje, tuo tarpu mažiausia vidutinė metinė BDS_7 koncentracija, siekianti 0,72 mg/l O_2 , identifikuota 2023 m. taip pat Šiltnamių kūdroje. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis vidutinėmis BDS_7 koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka Alkos II, Vijūnėlės, Leipalingio tvenkiniai ir Druskonio ežeras; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka Šiltnamių kūdra.**

Chlorofilo „a“ vidutinė 2020 m. – 2022 m. periodo koncentracija Druskininkų savivaldybės paviršiniuose vandenyse kito nuo 2,2 $\mu\text{g/l}$ iki 5,8 $\mu\text{g/l}$. Didžiausia vidutinė metinė chlorofilo „a“ koncentracija, siekianti 5,8 $\mu\text{g/l}$, identifikuota 2022 m. Alkos II tvenkinyje, tuo tarpu mažiausia vidutinė metinė chlorofilo „a“ koncentracija, siekianti 2,2 $\mu\text{g/l}$, identifikuota 2020 m. Leipalingio tvenkinyje. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis vidutinėmis chlorofilo

„a“ koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka visi tvenkiniai ir ežeras.**

Druskininkų savivaldybės paviršinių vandens telkinių fitoplanktono taksonominės sudėties spektras: Cyanophyceae, Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Chlorophyceae, Xantophyceae. Paviršinių vandens telkinių vidutinė **fitoplanktono gausa** 2020 m. – 2025 m. keitėsi nuo 320,6 tūkst. vnt./l iki 1045,1 tūkst. vnt./l. Paviršinių vandens telkinių vidutinė **fitoplanktono biomasė** 2020 m. – 2025 m. keitėsi nuo 0,454 mg/l iki 1,633 mg/l.

Aukščiau pateiktas indikatorinis (orientacinio pobūdžio), tam tikro vandens kokybės parametru 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 paviršinių vandens telkinių antropogeninę taršą bei juose vykstančius eutrofikacijos procesus rekomenduojama: užtikrinti tinkamą buitinių ir komunalinių nuotekų išvalymą prieš išleidimą į vandens telkinius; kontroliuoti šalia paviršinių vandens telkinių esančių pramonės, energetikos ir žemės ūkio įmonių veiklą; įrengti ar išplėsti paviršinių vandens telkinių apsaugines juostas; naikinti didesnius vandens augmenijos (makrofitų) sąžalynus, esančius vandens telkinių pakrantėse, siekiant pašalinti biomasėje sukauptas maistines medžiagas, o nupjautą augalų biomasę surinkti ir išvežti; vykdyti žuvų populiacijų biomanipuliaciją, siekiant padidinti makrofitų ir fitoplanktono kontroliavimą.

LITERATŪRA

1. LST EN ISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).
3. LST ISO 5667-6:2014. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
4. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
5. LAND 47-1:2007, LAND 47-2:2007. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų nustatymas.
6. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų azoto kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
7. LST EN ISO 11732:2005. Vandens kokybė. Amoniakinio azoto nustatymas. Srauto analizės (CFA ir FIA) ir spektrometrinio aptikimo metodas.
8. LST EN ISO 13395:2000. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
9. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
11. LST EN ISO 15681-1:2005. Vandens kokybė. Ortofosfato ir suminio fosforo kiekio nustatymas srauto analizės (FIA ir CFA) būdu. 1 dalis. Metodas, analizuojant purškiamą srautą (FIA) (ISO 15681-1:2003).

5. MAUDYKLŲ MONITORINGAS

2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybės teritorijoje buvo atliekami maudyklų ir maudymviečių paviršinio vandens tyrimai. Vykdam tyrimus pasinaudota Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos pajėgumais. Mėginių ėmimui vadovavo Mindaugas Jankus.

Monitoringo tikslas: įvertinti Druskininkų savivaldybės maudyklų vandens kokybę pagal Lietuvos higienos normos (HN 92:2018) reikalavimus. Teikti visuomenei informaciją, susijusią su vandens kokybę maudyklose.

Monitoringo uždaviniai:

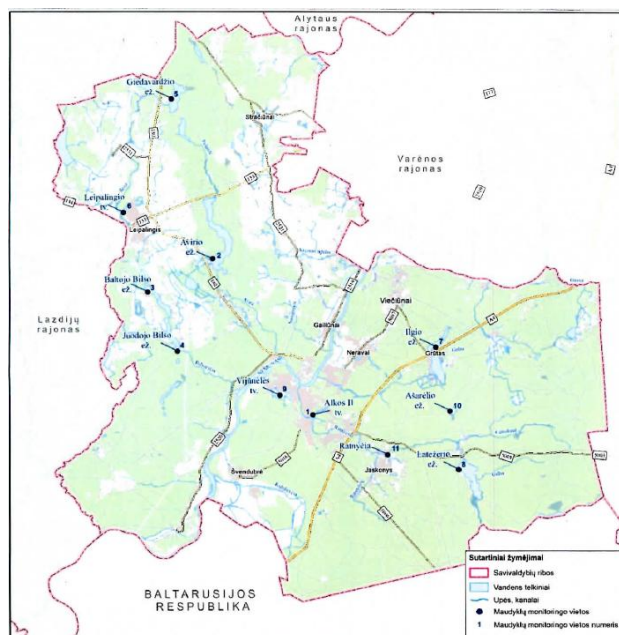
1. Vykdyti vandens taršos stebėjimus maudyklose;
2. Teikti informaciją visuomenei apie maudyklų vandens kokybės atitikimą HN 92:2018 reikalavimams;
3. Numatyti priemones maudyklų vandens kokybei gerinti.

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; atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.

Monitoringo vietų išsidėstymas

Druskininkų savivaldybės maudyklos ir maudymviečių monitoringo vietų lokalizacija ir monitoringo tinklo vizualizacija pateikiama žemiau esančioje lentelėje bei paveiksluose:



26 pav. Maudyklos ir maudymviečių monitoringo vietų lokalizacija Druskininkų savivaldybės teritorijoje

28 lentelė

Maudyklos ir maudymviečių, kuriuose vykdomas vandens kokybės monitoringas, sąrašas ir tyrimo taškų koordinatės

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Vandens telkinio tipas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
			X	Y
1.	Alkos II tvenkinys	Tvenkinys	499371	5985458
2.	Avirio ežeras	Ežeras	494560	5993155
3.	Baltojo Bilso ežeras	Ežeras	491427	5991515
4.	Juodojo Bilso ežeras	Ežeras	492860	5988603
5.	Giedavardžio ežeras	Ežeras	492550	6001011
6.	Leipalingio tvenkinys	Tvenkinys	490261	5995438
7.	Ilgio ežeras	Ežeras	510673	6015574
8.	Latežerio ežeras	Ežeras	506344	5982739
9.	Vijūnėlės tvenkinys	Tvenkinys	497785	5986436
10.	Ašarėlio ežeras	Ežeras	505915	5985632
11.	Upelis Ratnyčia	Upė	502938	5983482

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: nuotekų bei gyvūnų fekalijos bei 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: nuotekų bei gyvūnų fekalijos bei jų išplovimas į vandenį.

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 gamtą ir vandenį šie gaminiai arba medžiagos patenka dėl netinkamo atliekų tvarkymo. Veiksniai, lemiantys atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų kiekio paplūdimio maudyklų vandenyje pokyčius: paplūdimio lankytojų elgesys, paplūdimio priežiūra.

Tyrimo metodika

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

Maudyklos ir maudymviečių vandens kokybės monitoringo rezultatų vertinimą reglamentuoja Lietuvos higienos norma (HN 92:2018) „Paplūdimiai 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)).

29 lentelė

Maudyklų vandens kokybės mikrobiologinių, fizikinių ir cheminių rodiklių ribinės reikšmės

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

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST EN ISO 19458:2006 (*LST EN ISO 19458:2006/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. Vizualinis tikrinimas. Atliekos, nuolaužos ir plūduriuojančios medžiagos.

TYRIMO REZULTATAI

Žemiau esančiose lentelėse ir grafikuose pateikiame 2020-2025 m. Druskininkų savivaldybėje atliktų maudyklos ir maudymviečių vandens monitoringo rezultatų suvestines.

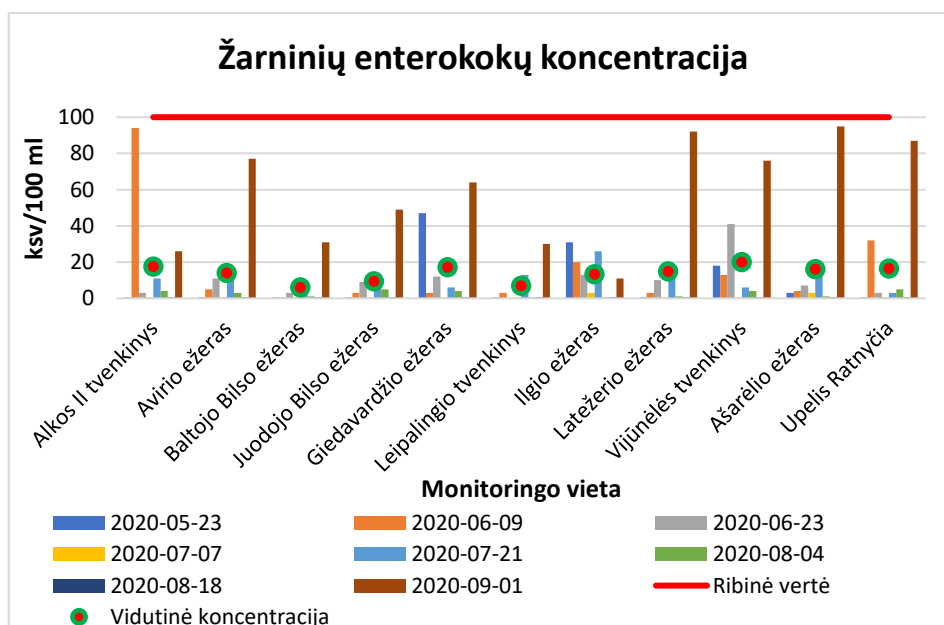
30 lentelė

2020 m. Druskininkų maudyklų ir maudymviečių vandens kokybės monitoringo rezultatų suvestinė

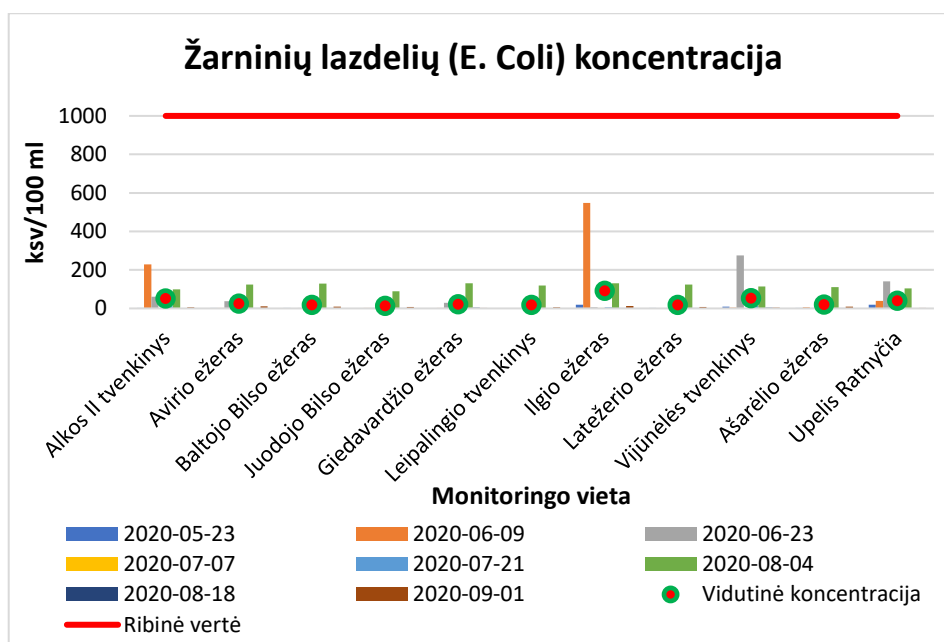
Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas										
			Alkos II tvenkinys	Avirio ežeras	Baltojo Bilso ežeras	Juodojo Bilso ežeras	Giedavardžio ežeras	Leipalingio tvenkinys	Ilgio ežeras	Latežerio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Ašarėlio ežeras	Upelis Ratnyčia
2020-05-23	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	47	<1	31	<1	18	3	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	3	3,1	3	1	<1	<1	19,9	2	8,5	3	19,7
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020-06-09	Žarniniai enterokokai	<100	94	5	<1	3	3	3	20	3	13	4	32
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	228,2	2	1	2	2	<1	547,5	<1	4,1	5,2	39,3
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020-06-23	Žarniniai enterokokai	<100	3	11	3	9	12	Aptikta	13	10	41	7	3
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	61,6	37,3	2	2	29,2	<1	6,3	<1	275,5	2	140,1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020-07-07	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3	<1	<1	3	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	8,3	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	6,3	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020-07-21	Žarniniai enterokokai	<100	11	13	10	7	6	13	26	11	6	14	3
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	10,7	6,3	5,2	5,2	8,5	14,1	6,3	12,2	13,2	18,9	15,3
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2020-08-04	Žarniniai enterokokai	<100	4	3	1	5	4	<1	<1	1	4	1	5
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	98,8	123,6	129,6	88,8	131,4	118,7	131,4	124,6	114,5	110,6	104,3
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020-08-18	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	3	3,1	3	4,1	<1	3,1	3	4,1	3,1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020-09-01	Žarniniai enterokokai	<100	26	77	31	49	64	30	11	92	76	95	87
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	5,2	11	9,7	7,4	3	6,3	12,1	8,4	4,1	9,6	3
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Čia: „-“ - neaptikta.



27 pav. Nustatyta žarninių enterokokų koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2020 m.



28 pav. Nustatyta žarninių lazdelių koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2020 m.

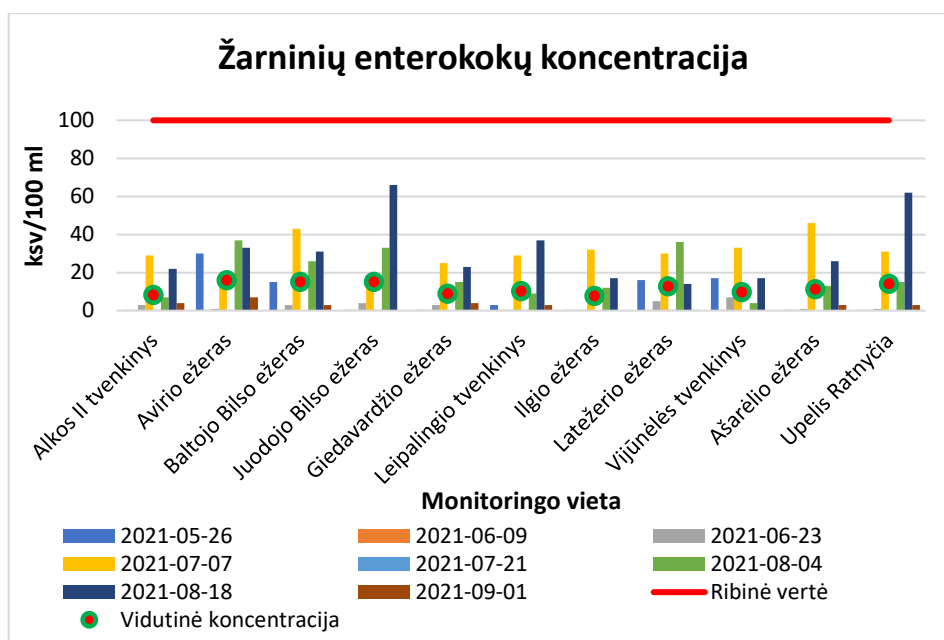
31 lentelė

2021 m. Druskininkų maudyklų ir maudymviečių vandens kokybės monitoringo rezultatų suvestinė

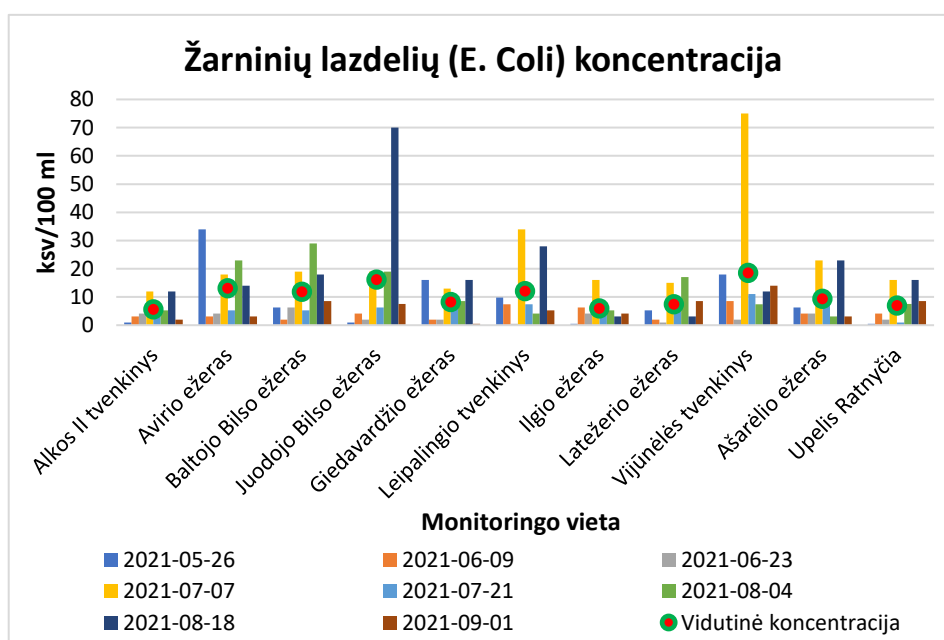
Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas										
			Alkos II tvenkinys	Avirio ežeras	Baltojo Bilso ežeras	Juodojo Bilso ežeras	Giedavardžio ežeras	Leipalingio tvenkinys	Ilgio ežeras	Latežerio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Ašarėlio ežeras	Upelis Ratnyčia
2021-05-26	Žarniniai enterokokai	<100	<1	30	15	<1	<1	3	<1	16	17	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	1	34	6,3	1	16	9,8	<1	5,2	18	6,3	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021-06-09	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	3,1	3,1	2	4,1	2	7,4	6,3	2	8,5	4,1	4,1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021-06-23	Žarniniai enterokokai	<100	3	1	3	4	3	<1	<1	5	7	1	1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	4,1	4,1	6,3	2	2	<1	4,1	1	2	4,1	2

	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021-07-07	Žarniniai enterokokai	<100	29	19	43	17	25	29	32	30	33	46	31
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	12	18	19	19	13	34	16	15	75	23	16
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021-07-21	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	0	<1	0	<1	0	<1	0	0	0
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	5,2	5,2	5,2	6,3	7,5	7,4	7,5	7,4	11	7,5	1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021-08-04	Žarniniai enterokokai	<100	7	37	26	33	15	9	12	36	4	13	15
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	5,2	23	29	19	8,5	4,1	5,2	17	7,4	3,1	7,5
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021-08-18	Žarniniai enterokokai	<100	22	33	31	66	23	37	17	14	17	26	62
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	12	14	18	70	16	28	3,1	3,1	12	23	16
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021-09-01	Žarniniai enterokokai	<100	4	7	3	0	4	3	0	<1	0	3	3
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	2	3,1	8,5	7,5	<1	5,2	4,1	8,5	14	3,1	8,5
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Čia: „-“ - neaptikta.



29 pav. Nustatyta žarninių enterokokų koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2021 m.



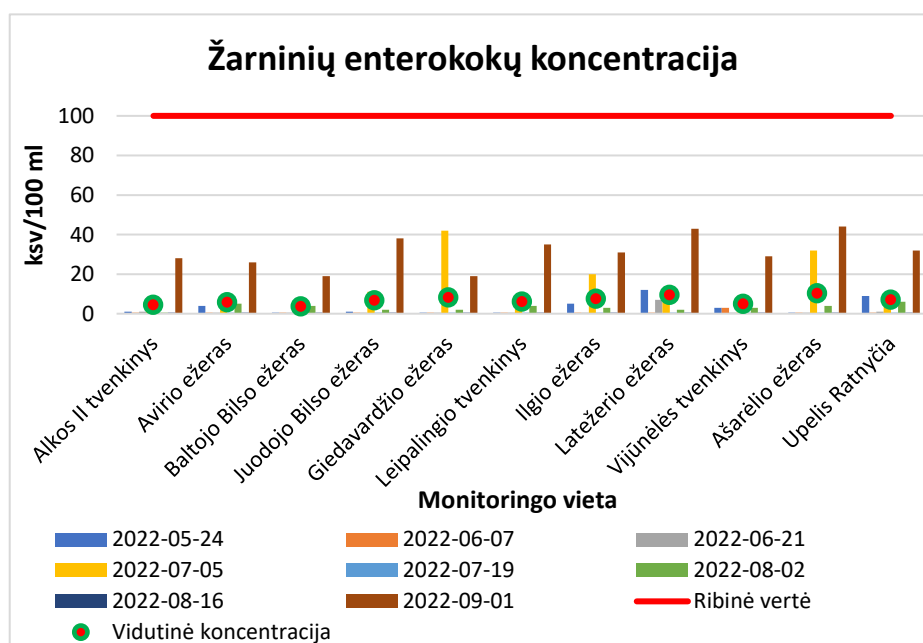
30 pav. Nustatyta žarninių lazdelių koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2021 m. (Ribinė vertė 1000 vnt./100 ml grafike neatvaizduojama, nes gauti E. Coli kiekiai ženkliai mažesni už ribinę vertę)

2022 m. Druskininkų maudyklų ir maudymviečių vandens kokybės monitoringo rezultatų suvestinė

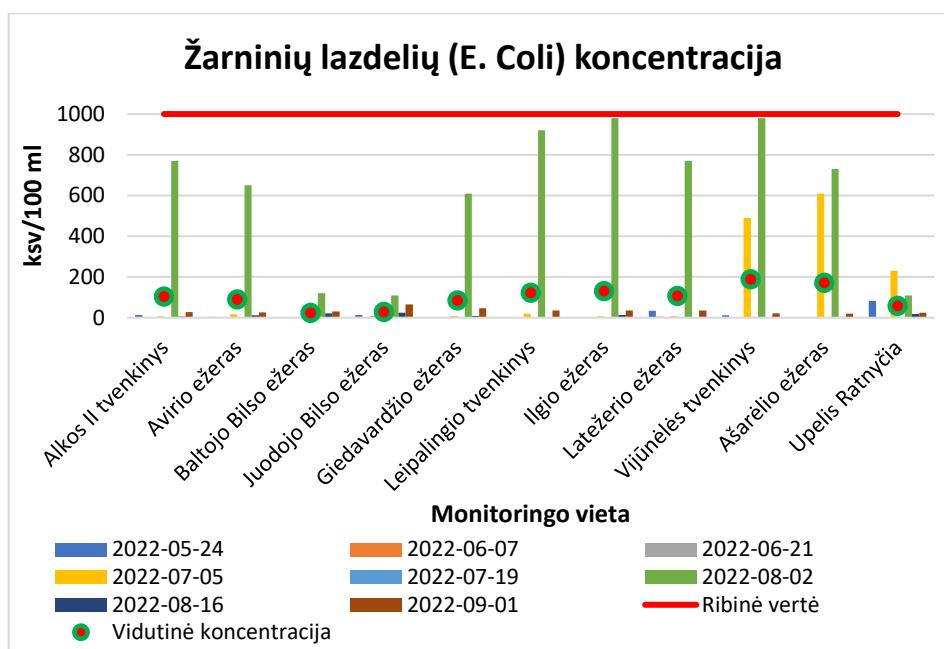
Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas										
			Alkos II tvenkinys	Avirio ežeras	Baltojo Bilso ežeras	Juodojo Bilso ežeras	Giedavardžio ežeras	Leipalingio tvenkinys	Ilgio ežeras	Latežerio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Ašarėlio ežeras	Upelis Ratnyčia
2022-05-24	Žarniniai enterokokai	<100	1	4	<1	1	<1	<1	5	12	3	<1	9
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	13	4,1	<1	13	1	<1	2	34	12	<1	83
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022-06-07	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	<1	<1	<1	3,1	3	<1	6,3	3,1	<1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022-06-21	Žarniniai enterokokai	<100	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	7	<1	<1	1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	2	2	2	8,5	2	1	2	2	1	<1	1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022-07-05	Žarniniai enterokokai	<100	4	9	4	11	42	7	20	11	<1	32	7
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	7,3	16	9,8	7,5	8,5	20	7,5	7,5	490	610	230
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022-07-19	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	2	3,1	3,1	2	2	1	1	4,1	4,1	2	2
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022-08-02	Žarniniai enterokokai	<100	<1	5	4	2	2	4	3	2	3	4	6
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	770	650	120	110	610	920	980	770	980	730	110

	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022-08-16	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	5,2	12	22	24	8,6	3	13	1	1	4,1	18
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022-09-01	Žarniniai enterokokai	<100	28	26	19	38	19	35	31	43	29	44	32
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	27	26	31	66	46	36	35	35	21	20	25
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Čia: „-“ - neaptikta.



31 pav. Nustatyta žarninių enterokokų koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2022 m.



32 pav. Nustatyta žarninių lazdelių koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2022 m.

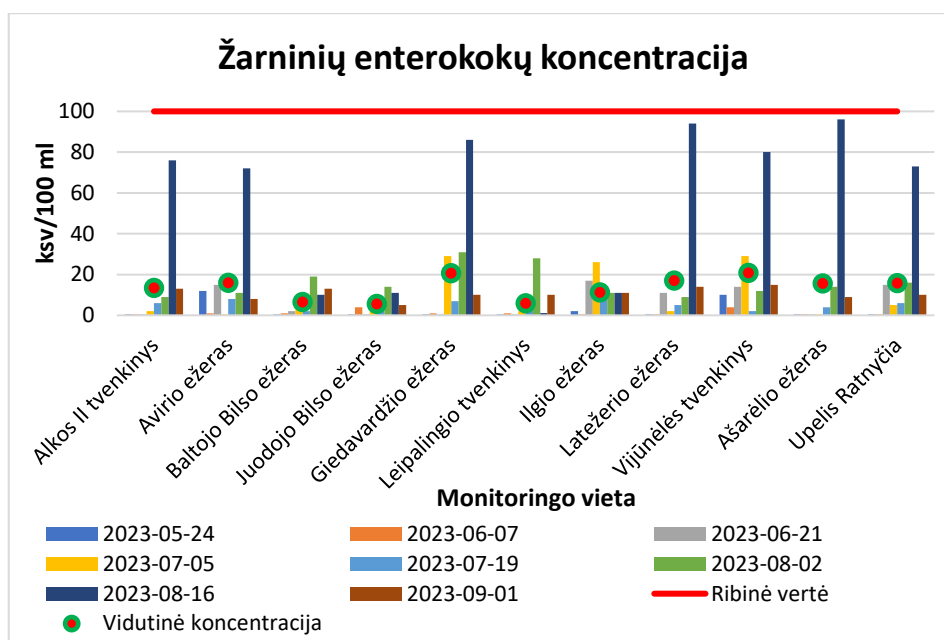
33 lentelė

2023 m. Druskininkų maudyklų ir maudymviečių vandens kokybės monitoringo rezultatų suvestinė

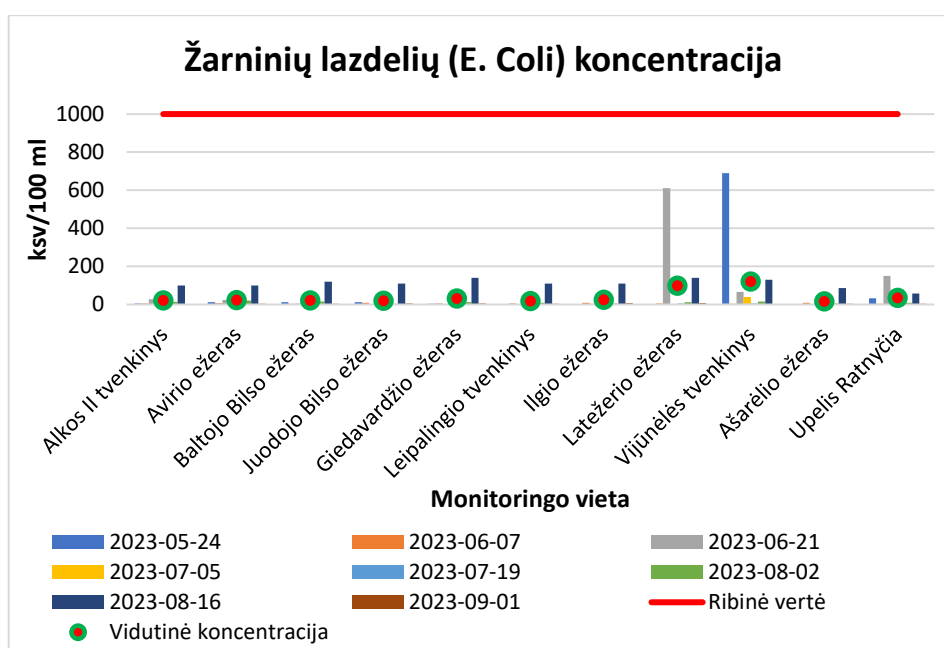
Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas										
			Alkos II tvenkinys	Avirio ežeras	Baltojo Bilso ežeras	Juodojo Bilso ežeras	Giedavardžio ežeras	Leipalingio tvenkinys	Ilgio ežeras	Latežerio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Ašarėlio ežeras	Upelis Ratnyčia
2023-05-24	Žarniniai enterokokai	<100	<1	12	<1	<1	<1	<1	2	<1	10	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	6,3	12	12	12	3,1	1	<1	2	690	1	32
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023-06-07	Žarniniai enterokokai	<100	<1	1	1	4	1	1	<1	<1	4	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	6,3	7,5	3,1	9,7	6,3	6,3	9,8	5,2	4,1	8,5	4,1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023-06-21	Žarniniai enterokokai	<100	<1	15	2	<1	<1	<1	17	11	14	<1	15
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	28	24	5,2	<1	<1	<1	4,1	610	66	<1	150

	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023-07-05	Žarniniai enterokokai	<100	2	<1	5	2	29	2	26	2	29	<1	5
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	2	2	2	<1	73	1	37	<1	39	4,1	3,1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023-07-19	Žarniniai enterokokai	<100	6	8	2	8	7	4	12	5	2	4	6
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	4,1	2	4,1	3	3,1	4,1	6,3	5,2	5,2	2	1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023-08-02	Žarniniai enterokokai	<100	9	11	19	14	31	28	11	9	12	14	16
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	14	20	15	3,1	12	9,7	5,2	12	15	6,2	8,6
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023-08-16	Žarniniai enterokokai	<100	76	72	10	11	86	1,1	11	94	80	96	73
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	99	100	120	110	140	110	110	140	130	86	58
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023-09-01	Žarniniai enterokokai	<100	13	8	13	5	10	10	11	14	15	9	10
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	2	3,1	3,1	5,2	6,3	4,1	7,5	7,3	2	4,1	4,1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Čia: „-“ - neaptikta.



33 pav. Nustatyta žarninių enterokokų koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2023 m.



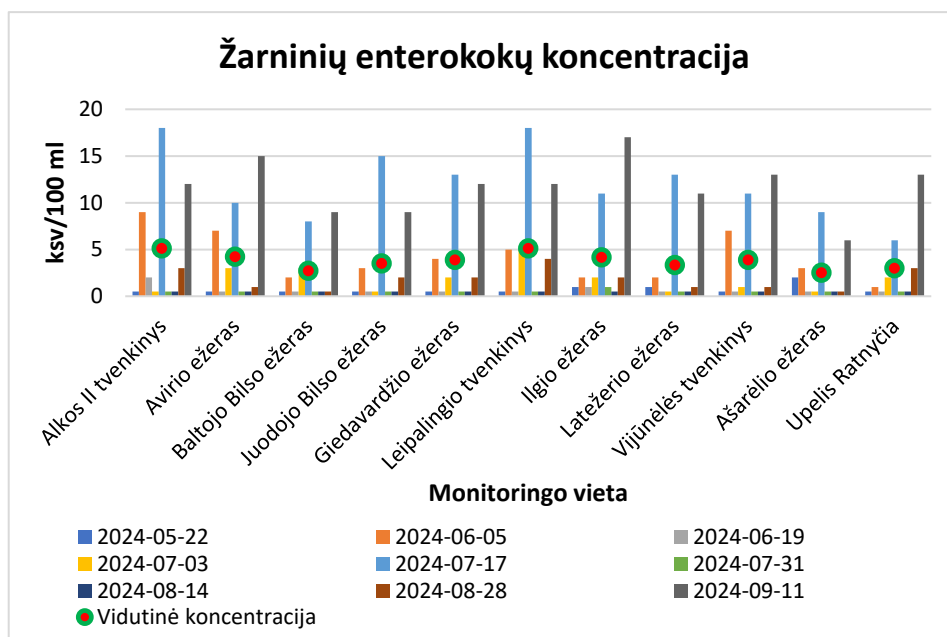
34 pav. Nustatyta žarninių lazdelių koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2023 m.

2024 m. Druskininkų maudyklų ir maudymviečių vandens kokybės monitoringo rezultatų suvestinė

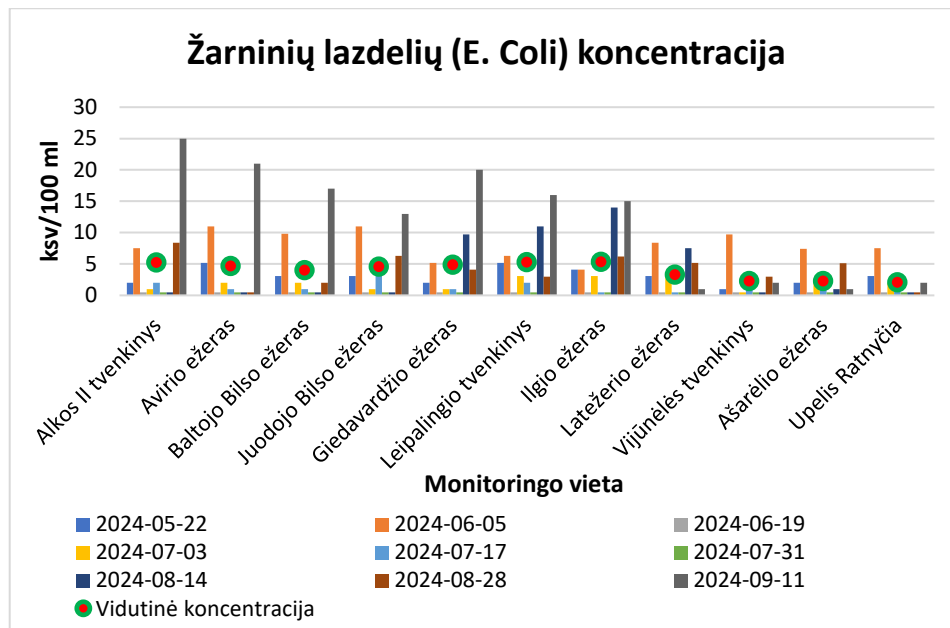
Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas										
			Alkos II tvenkinys	Avirio ežeras	Baltojo Bilso ežeras	Juodojo Bilso ežeras	Giedavardžio ežeras	Leipalingio tvenkinys	Ilgio ežeras	Latežio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Ašarėlio ežeras	Upelis Ratnyčia
2024-05-22	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	<1	2	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	2	5,2	3,1	3,1	2	5,2	4,1	3,1	1	2	3,1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024-06-05	Žarniniai enterokokai	<100	9	7	2	3	4	5	2	2	7	3	1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	7,5	11	9,8	11	5,2	6,3	4,1	8,4	9,7	7,4	7,5
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024-06-19	Žarniniai enterokokai	<100	2	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024-07-03	Žarniniai enterokokai	<100	<1	3	3	<1	2	5	2	<1	1	<1	2
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	1	2	2	1	1	3,1	3,1	3,1	<1	2	2
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024-07-17	Žarniniai enterokokai	<100	18	10	8	15	13	18	11	13	11	9	6
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	2	1	1	5,2	1	2	<1	<1	3,1	1	2
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024-07-31	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2024-08-14	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	<1	<1	<1	<1	9,7	11	14	7,5	<1	1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024-08-28	Žarniniai enterokokai	<100	3	1	<1	2	2	4	2	1	1	<1	3
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	8,4	<1	2	6,3	4,1	3	6,2	5,2	3	5,1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024-09-11	Žarniniai enterokokai	<100	12	15	9	9	12	12	17	11	13	6	13
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	25	21	17	13	20	16	15	1	2	1	2
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Čia: „-“ - neaptikta.



35 pav. Nustatyta žarninių enterokokų koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2024 m. (Ribinė vertė 1000 vnt./100 ml grafike neatvaizduojama, nes gauti E. Coli kiekiai ženkliai mažesni už ribinę vertę)



36 pav. Nustatyta žarninių lazdelių koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2024 m. (Ribinė vertė 1000 vnt./100 ml grafike neatvaizduojama, nes gauti E. Coli kiekiai ženkliai mažesni už ribinę vertę)

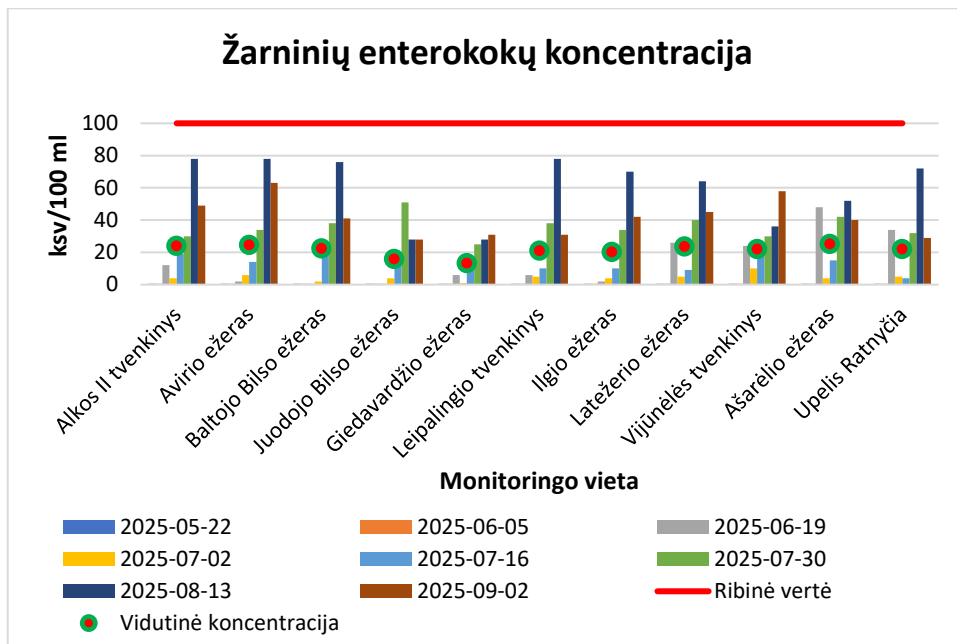
35 lentelė

2025 m. Druskininkų maudyklų ir maudymviečių vandens kokybės monitoringo rezultatų suvestinė

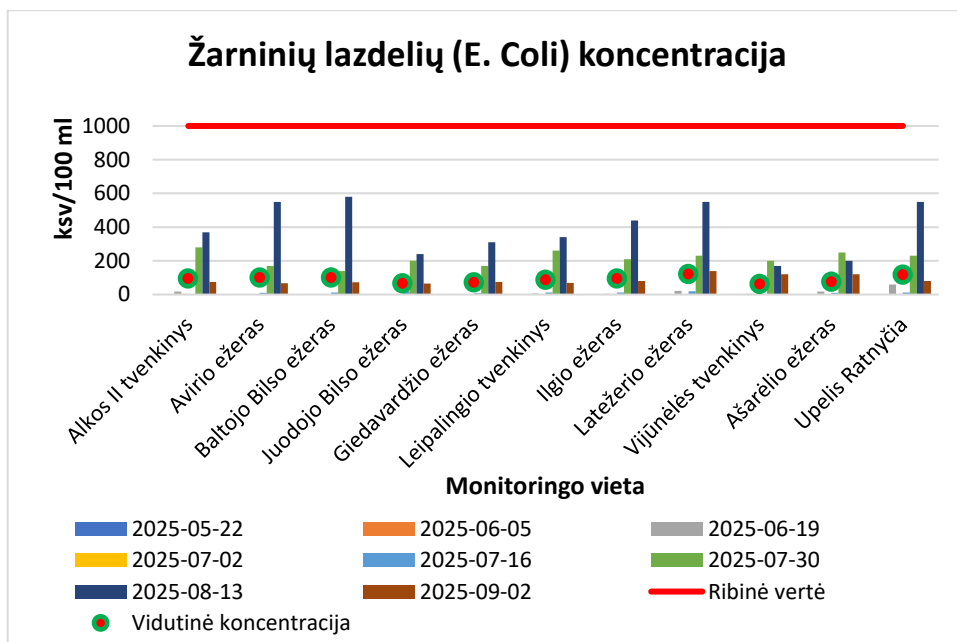
Data	Analitė	Ribinė rodiklio reikšmė	Pavadinimas										
			Alkos II tvenkinys	Avirio ežeras	Baltojo Bilso ežeras	Juodojo Bilso ežeras	Giedavardžio ežeras	Leipalingio tvenkinys	Ilgio ežeras	Latežio ežeras	Vijūnėlės tvenkinys	Ašarėlio ežeras	Upelis Ratnyčia
2025-05-22	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025-06-05	Žarniniai enterokokai	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	2	1	<1	2	3,1	1	2	2	1	2	1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025-06-19	Žarniniai enterokokai	<100	12	2	<1	<1	6	6	2	26	24	48	34

	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	17	<1	<1	<1	3,1	6,3	4,1	22	4,1	17	59
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025-07-02	Žarniniai enterokokai	<100	4	6	2	4	1	5	4	5	10	4	5
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	4,1	3,1	<1	1	2	3,1	3,1	2	4,1	2	1
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025-07-16	Žarniniai enterokokai	<100	19	14	22	15	15	10	10	9	18	15	4
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	3,1	11	13	20	7,5	12	12	20	3,1	9,8	12
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025-07-30	Žarniniai enterokokai	<100	30	34	38	51	25	38	34	40	30	42	32
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	280	170	140	200	170	260	210	230	200	250	230
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025-08-13	Žarniniai enterokokai	<100	78	78	76	28	28	78	70	64	36	52	72
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	370	550	580	240	310	340	440	550	170	200	550
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025-09-02	Žarniniai enterokokai	<100	49	63	41	28	31	31	42	45	58	40	29
	Žarninės lazdelės (E.Coli)	<1000	74	68	72	65	75	70	81	140	120	120	80
	Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų skaičius	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Čia: „-“ - neaptikta.



37 pav. Nustatyta žarninių enterokokų koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2025 m.



38 pav. Nustatyta žarninių lazdelių koncentracija Druskininkų savivaldybės maudyklų monitoringo vietose 2025 m.

2020 – 2025 m. tirtose Druskininkų savivaldybės maudyklose žarninių enterokokų ir žarninių lazdelių koncentracijos ribinės vertės viršijimų neužfiksuota. Santykinai didžiausia žarninių enterokokų koncentracija užfiksuota 2023-08-16 Ašarėlio ežere, tačiau jų kiekis ribinės vertės neviršijo. Didžiausia žarninių lazdelių E. Coli koncentracija, kuri neviršijo teisės aktų nustatytos ribinės vertės, išmatuota 2022-08-02 d. Ilgio ežere ir Vijūnėlės tvenkinyje. Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų 2020 – 2025 m. nenustatyta.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išnagrinėjus 2020 – 2025 m. atliktus Druskininkų savivaldybės maudyklų vandens kokybės monitoringo rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

Žarninių enterokokų (Intestinal Enterococci) skaičius 2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybės maudyklos ir maudymviečių vandenyje buvo normos ribose ir ribinės vertės neviršijo.

Žarninių lazdelių (Escherichia coli) skaičius 2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybės maudyklos ir maudymviečių vandenyje buvo normos ribose ir ribinės vertės neviršijo.

Atliekų, nuolaužų ir plūduriuojančių medžiagų 2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybės maudyklos ir maudymviečių vandenyje nebuvo aptikta.

Apibendrinant galima teigti, kad 2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybės maudyklų vandens kokybė mikrobiologinės taršos požiūriu buvo gera.

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 paplūdimių maudyklų vandens taršos mažinimo priemonių spektrą.

Paplūdimių maudyklų vandens ir paplūdimio dirvožemio (smėlio) kokybė yra tiesiogiai susijusi su besimaudančiųjų sveikata, todėl būtina užtikrinti paplūdimių ir maudyklų vandens kokybės kontrolę. Rekomenduojama paplūdimiuose įrengti reikalingą tualetų, šiukšliadėžių, atliekų konteinerių skaičių ir vykdyti nuolatinę jų priežiūrą. Neleisti į paplūdimius ir maudyklas patekti gyvūnams. Prieš maudymosi sezoną ir maudymosi sezono metu vykdyti paplūdimio statinių valymą ir dezinfekavimą. Maudymosi sezono metu valyti ir purenti viršutinį paplūdimių smėlio sluoksnį.

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).

6. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybėje buvo atlikti požeminio vandens tyrimai. Mėginių ėmimui vadovavo Mindaugas Jankus.

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

Monitoringo uždaviniai:

1. vykdyti požeminio vandens stebėjimus;
2. kaupti ir analizuoti sukauptus duomenis, nustatyti ar nekinta požeminio vandens kokybė;
3. prognozuoti pokyčių tendencijas bei galimą tam tikros veiklos įtaką požeminio vandens išteklių kokybei ir kiekybei;
4. teikti informaciją visuomenei apie požeminio vandens būklę ir pokyčių tendencijas;
5. parengti aplinkosauginės rekomendacijos neigiamo poveikio požeminiam vandeniui mažinimo bei būklės gerinimo priemones.

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, hidrocheminių tyrimų pagrindu gautos parametrų reikšmės pateiktos šios ataskaitos tyrimo rezultatų skyriuje.

Bendras požeminio vandens hidrometrinių, hidrocheminių kokybės parametrų spektras: gruntinio vandens lygis, požeminio vandens pH, oksidacinis-redukcinis potencialas (Eh), vandens temperatūra, savitasis elektros laidis (SEL), nitratai (NO_3^{-1}), nitritai (NO_2^{-1}), amonio azotas ($\text{NH}_4\text{-N}$), chloridas (Cl), permanganato indeksas (PI), sulfatai (SO_4^{-2}), hidrokarbonatai (HCO_3^{-}), karbonatai (CO_3^{2-}), natris (Na^+), kalis (K^+), kalcis (Ca^{2+}), magnis (Mg^{2+}), bendrosios ištirpusios medžiagos (BM), bendrasis kietumas (BK), cheminis deguonies suvartojimas (ChDS), sausa liekana, bendroji geležis (Fe_b), sintetinės paviršiaus aktyviosios medžiagos (SPAM), fenoliai, sunkieji metalai, aromatiniai angliavandeniliai.

MONITORINGO 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 lietų) 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 virtimą 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.

Nitratai (NO₃) ir nitritai (NO₂). Tai hidrocheminiai vandens kokybės parametrai – azoto ir deguonies organiniai junginiai, sudarantys druskas ir esterius. Tiek NO₃, tiek NO₂ yra anijonai, susiformuojantys yrant baltyminėms medžiagoms. NO₃ gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet yra azoto rūgšties. 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 O₂ 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.

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.

Vandens temperatūra. Indikatorinis vandens kokybės parametras, kuris paveikia kitus vandens parametrus ir gali pakeisti vandens fizines bei chemines savybes: medžiagų apykaitos greitį ir fotosintezės našumą, junginių toksiškumą, ištirpusio deguonies ir kitų ištirpusių dujų koncentracijas, laidumą ir druskingumą, oksidacijos-redukcijos potencialą, pH bei vandens tankį.

Vandens temperatūra gali turėti įtakos vandens organizmų medžiagų apykaitai, biologiniam aktyvumui ir rūšinei sudėčiai.

Veiksniai, lemiantys vandens temperatūros pokyčius: saulės spinduliai, šilumos perdavimas iš atmosferos, upių santakos ir vandens drumstumas. Antropogeninis poveikis vandens temperatūrai apima terminę taršą, užtvankų statybą ir kt.

Chloridas (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 uolinių), 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.

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.

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.

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 vienų 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 (O₂), 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 redukcinių 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.

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 patenka į vandenį iš kasyklų ir lydyklų, taip pat iš celiuliozės ir popieriaus fabrikų, tekstilės fabrikų bei odų raugyklų. Natrio, kalio ir magnio sulfatai yra labai gerai tirpūs vandenyje, tuo tarpu kalcio ir bario sulfatai bei daugelis sunkiųjų metalų sulfatų tirpsta prasčiau. Atmosferos sieros dioksidas, susidarantis deginant iškastinį kurą ir metalurgijos deginimo procesuose, gali prisidėti prie sulfato koncentracijos padidėjimo paviršiniuose vandenyse. Sieros trioksidas, susidarantis fotolitinio arba kataliziniu sieros dioksido oksidacijos būdu, jungiasi su vandens garais ir sudaro praskiestą sieros rūgštį, kuri iškrinta kaip „rūgštinis lietus“.

Žmonėms, kurie nėra pripratę gerti daugiau sulfatų turinčio vandens, gali prasidėti viduriavimas ir dehidratacija. Kūdikiai dažnai yra jautresni sulfatams nei suaugusieji.

Gyvūnai taip pat jautriai reaguoja į didelį sulfatų kiekį. Jauniems gyvūnams didelis sulfatų kiekis gali sukelti sunkų, lėtą vidurių pūtimą ir netgi mirtį. Gyvūnai laikui bėgant paprastai pripranta prie sulfatų.

Veiksniai, lemiantys sulfatų koncentracijų vandenyje pokyčius: mineralai, 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 ištirpti 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 ištirpsta 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 pusiausvyrą gali pagerinti vandens skonį ir skatinti reguliarius hidratacijos įpročius.

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

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 uolienų ir dirvožemių yra natrio junginių, iš kurių natris lengvai ištirpsta. Dažniausi padidėjusio natrio kiekio požeminiuose vandenyse šaltiniai yra: druskos nuosėdų ir natrio turinčių uolienų 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 tokiomis ligomis kaip aukštas kraujospūdis arba tam tikromis širdies, inkstų ar kepenų ligomis.

Veiksniai, lemiantys natrio koncentraciją 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 vandenis.

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 koncentraciją vandenyje pokyčius: uolienos, 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.

Bendrosios ištirpusios medžiagos (BM). Tai indikatorinis vandens kokybės parametras, parodantis neorganinių druskų ir nedidelius 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). Nekarbonatinį 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 nuotekų. 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.

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: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- . 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 kitokį 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 oksiduoja 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.

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.

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.

Trimetilbenzeno junginių (TMB) suma. Trimetilbenzenai (TMB) yra pagrindinė naftos perdirbimo produktų sudėtinė dalis. TMB turi tris skirtingas chemines struktūras: 1,2,3-TMB, 1,2,4-TMB ir 1,3,5-TMB.

TMB randami žalioje naftoje, akmens anglių dervoje ir benzine kaip degalų priedas. TMB naudojamas dažams, kvepalams ir dervoms gaminti, taip pat kuro įpurškimo valiklių, batų tepalų, vaistų ir kitų kuro priedų gamybai. Paprastai randamas kaip visų trijų struktūrų mišinys.

TMB patenka į aplinką, kai išsiskiria į orą arba vandenį. Kai TMB patenka į vandenį, jie gali nutekėti į dirvožemį arba išgaruoti į orą. Patekę į dirvožemį, jie paprastai jame išlieka ir gali ilgai irti.

Tyrimai su laboratoriniais gyvūnais, veiktais TMB, parodė poveikį nervų, kvėpavimo ir kraujotakos sistemoms. Poveikis nervų sistemai (skausmo jautrumo, motorinių funkcijų ir kognityvinių funkcijų pokyčiai) buvo nuosekliai stebimas esant mažoms TMB dozėms.

Žmonės, kurie buvo veikiami TMB, taip pat patyrė poveikį nervų, kvėpavimo ir kraujotakos sistemoms. Tačiau šis poveikis buvo stebimas po sąlyčio su mašiniais, kuriuose be TMB buvo daug kitų cheminių medžiagų, todėl sunku nustatyti, kiek TMB prisidėjo prie pastebėtų poveikių sveikatai. Žmogus gali būti paveiktas TMB per užterštą geriamąjį vandenį, tačiau tai yra daug retesnis atvejis nei poveikis per orą.

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.

MONITORINGO VIETŲ IŠSIDĖSTYMAS

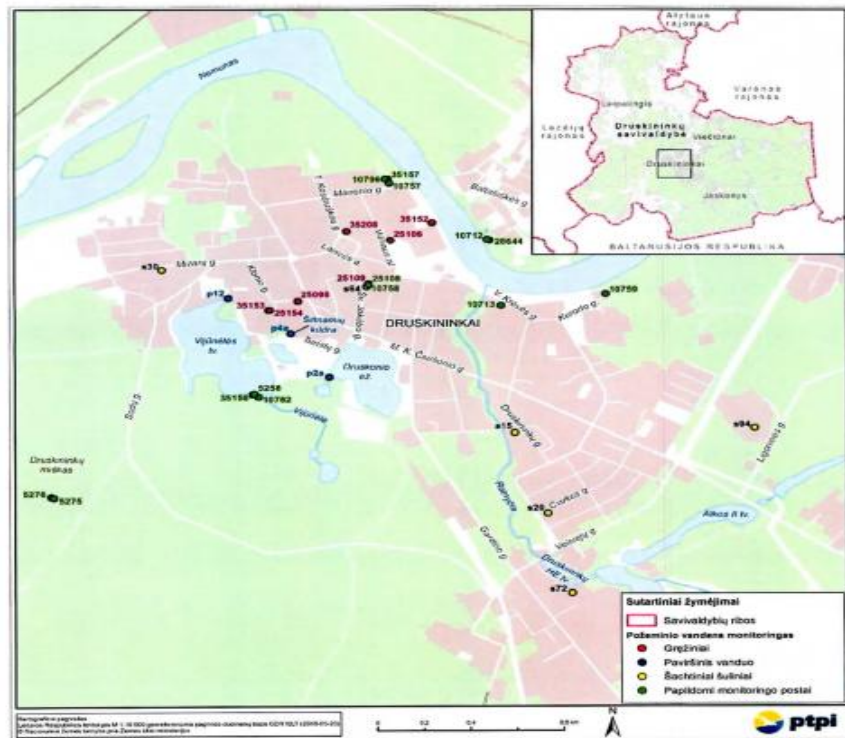
Žemiau pateikiamos požeminio vandens stebėsenos vietų koordinatės LKS94 koordinatių sistemoje bei vizualizacija.

36 lentelė

Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo tinklas

Eil. Nr.	Stebėjimo punkto ID	Stebėjimo punkto adresas	Koordinatės LKS-94		Stebimas vandeningasis sluoksnis
			x	y	
Pagrindiniai monitoringo punktai					
Gręžiniai					
1	35152	Senamiestis	5987210	498483	Gruntinis v.h.
2	25098	Senamiestis	5986792	497908	Gruntinis v.h.
3	25106	Senamiestis	5987117	498304	Gruntinis v.h.
4	35208	Senamiestis	5987164	498116	Gruntinis v.h.
5	25109	Senamiestis	5986885	498210	Tarpmoreninis v.h.
6	s15	Druskininkų g. 15	5986091	498836	Gruntinis v.h.
7	s20	P.Cvirkos g. 1/3	5985662	498976	Gruntinis v.h.
8	s30	Mizarų g. 32	5986959	497324	Gruntinis v.h.
9	s64	Senamiestis	5986868	498202	Gruntinis v.h.
10	s72	Gardino g. 38	5985238	499079	Gruntinis v.h.
11	s94	Ligoninės g. 38	5986115	499859	Gruntinis v.h.
12	p2a	-	5986387	498041	Paviršinis vanduo
13	p4a	-	5986640	497817	Paviršinis vanduo
14	p12	-	5986808	497609	Paviršinis vanduo
15	35156	Šalia Vijūnėlės tv.	5986295	497713	Tarpmoreninis v.h.
16	35157	Senamiestis	5987443	498293	Tarpmoreninis v.h.
17	25108	-	5986881	498210	Viršutinės kreidos v.h.
18	10762	-	5986282	497739	Viršutinės kreidos v.h.
19	10796	-	5987443	498283	Viršutinės kreidos v.h.
20	10759	-	5986829	499226	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
21	10758	-	5986878	498210	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.

22	10757	-	5987421	498300	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
23	10713	-	5986768	498778	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
24	28644	-	5987117	498729	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
25	5258	-	5986298	497720	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
26	5276	-	5985753	496845	Cenomanio – apatinės kreidos v.h.
27	10712	-	5987121	498719	Apatinio triaso v.h.
28	5275	-	5985748	496857	Apatinio triaso v.h.



39 pav. Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietos
(Sudaryta autorių)

Tyrimo metodika

Požeminio vandens mėginiai imami vadovaujantis Lietuvos standartu LST ISO 5667-11:2009 ir Lietuvos geologijos tarnybos parengtomis požeminio vandens monitoringo metodinėmis rekomendacijomis. Požeminio vandens mėginiai konservuojami, saugomi ir gabenami vadovaujantis Lietuvos standartu LST ISO 5667-3:2018.

37 lentelė

Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			Teisingumas, procentais	Glaudumas, procentais	Aptikimo riba, procentais
Vandenilio jonų koncentracija (pH)	pH vienetai	6,5-9,5	-	-	-

Savitasis elektros laidis (SEL)	$\mu\text{S cm}^{-1}$ 20 °C temperatūroje	2500	10	10	10
Nitratai (NO_3^{-1})	mg/l	50	10	10	10
Amonis (NH_4^{+})	mg/l	0,50	10	10	10
Nitritai (NO_2^{-})	mg/l	0,50	10	10	10
Chloridas (Cl^{-})	mg/l	250	10	10	10
Sulfatas (SO_4^{2-})	mg/l	250	10	10	10
Natris (Na)	mg/l	200	10	10	10
Bendroji geležis (Fe_b)	$\mu\text{g/l}$	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, fluoro, 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^{+} , NH_4^{+} , K^{+} , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} ir Ba^{2+} 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“ patvirtinimo“;
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 ir grafikuose pateikiame 2020-2025 m. Druskininkų savivaldybėje atliktų maudyklos ir maudymviečių vandens monitoringo rezultatų suvestines.

2020-2025 m. Druskininkų savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų vidutinių koncentracijų suvestinė

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Analitės																											
		X	Y	Vandens lygis	Vandens temperatūra, °	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	Pl, 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						
1.	35152	5987210	498483	4	9,6	7,4	-65	1245	194,4	27,9	279,8	0,34	a<0,05	4,4	196,7	7,6	119,2	23,0	0,04	845	12,5	4,0	21,1	547	3,3	-	a<0,02				
2.	25098	5986792	497908	5	9,9	7,6	-79	984	115,3	22,1	257,3	0,44	a<0,05	2,1	79,1	6,3	82,8	17,9	0,05	532	8,3	4,3	18,0	276	4,4	a<0,02	-				
3.*	25106	5987117	498304	5	9,0	7,0	-67	1084	107,6	5,0	149,3	0,51	a<0,05	1,7	132,9	3,8	85,5	21,1	0,04	313	7,9	4,7	16,2	99	3,7	a<0,02	-				
4.	35208	5987164	498116	7	8,3	7,5	-55	998	143,1	76,3	289,5	0,33	a<0,05	5,5	171,2	6,2	128,1	23,1	0,05	796	10,8	4,5	17,6	557	3,3	-	a<0,02				
5.	25109	5986885	498210	2	9,3	7,5	-51	1208	266,5	28,0	275,5	0,46	a<0,05	10,6	209,0	5,4	110,4	30,4	0,03	879	8,9	3,7	14,5	652	3,1	a<0,02	a<0,02				
6.*	s15	5986091	498836	8	10,1	7,3	-67	1004	65,8	33,6	307,7	0,56	a<0,05	6,1	64,4	5,6	102,8	17,9	0,13	539	12,3	3,2	9,1	223	3,5	-	-				
7.*	s20	5985662	498976	5	10,3	7,6	-59	589	58,5	19,5	405,8	0,35	a<0,05	17,0	16,1	9,0	109,3	21,7	0,04	610	7,0	2,1	17,0	409	-	-	-				
8.	s30	5986959	497324	9	10,4	7,9	-62	796	81,9	14,1	243,0	0,52	a<0,05	25,3	82,1	4,3	95,5	17,6	0,09	437	8,1	2,2	9,8	228	4,1	a<0,02	-				
9.	s64	5986868	498202	4	9,1	7,3	-54	1116	128,9	25,3	257,5	0,40	a<0,05	7,8	92,1	5,5	122,0	19,8	0,06	587	9,1	3,2	10,1	363	3,1	a<0,02	a<0,02				
10.	s72	5985238	499079	5	10,4	7,1	-47	1003	140,3	23,4	270,4	0,32	0,15	4,8	113,1	8,6	103,1	18,4	0,06	570	9,8	4,0	13,2	358	3,4	a<0,02	-				
11.	s94	5986115	499859	6	8,6	7,4	-61	1047	65,1	50,5	347,1	0,38	a<0,05	4,5	48,8	5,3	132,9	19,5	0,11	598	11,9	2,6	9,3	358	4,6	-	a<0,02				
12.	p2a	5986387	498041	0	9,1	7,3	-67	826	86,6	17,3	223,8	0,51	0,10	2,0	100,2	3,5	82,9	15,8	0,10	490	7,7	4,3	14,3	243	4,2	a<0,02	-				
13.	p4a	5986640	497817	0	9,0	7,3	-59	787	77,4	16,7	277,7	0,28	a<0,05	0,7	109,9	7,1	100,3	13,4	0,62	487	10,6	8,3	16,4	221	3,6	a<0,02	-				
14.	p12	5986808	497609	0	8,6	7,5	-62	610	69,8	8,6	173,8	0,39	a<0,05	3,7	73,5	2,2	57,3	13,2	0,13	335	9,9	5,4	17,9	145	3,4	a<0,02	-				
15.	35156	5986295	497713	1	9,6	7,3	-58	1791	358,0	21,9	241,8	0,20	a<0,05	1,9	265,8	8,1	227,9	47,9	0,52	1344	20,0	6,1	13,5	1131	3,6	-	-				
16.	35157	5987443	498293	5	8,7	7,6	-60	1167	207,9	65,0	323,3	0,25	a<0,05	4,9	162,5	6,4	96,5	25,8	0,05	969	7,0	4,3	15,1	785	3,2	-	-				

17.	74425108	5986881	498210	4	9,1	7,5	-61	1457	342,3	57,3	316,9	0,31	a<0,05	4,1	242,1	7,7	115,0	31,0	0,03	1207	8,6	3,0	12,1	1029	1,8	a<0,02	a<0,02
18.	10762	5986282	497739	3	9,5	7,6	-66	1433	1039,3	45,3	230,8	0,08	a<0,05	31,5	371,3	7,4	295,5	65,9	0,07	2064	20,2	4,0	8,8	1953	-	-	-
19.	10796	5987443	498283	6	9,9	7,3	-70	884	111,2	55,1	193,7	0,20	a<0,05	5,5	31,1	6,8	76,8	20,7	0,06	393	5,5	3,7	25,8	638	-	-	-
20.*	10759	5986829	499226	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.	10758	5986878	498210	6	9,5	7,8	-55	675	38,1	70,3	305,2	0,19	a<0,05	2,0	14,2	6,1	114,8	12,9	1,30	580	7,1	2,5	10,0	423	-	-	-
22.*	10757	5987421	498300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.*	10713	5986768	498778	6	8,9	6,7	-90	712	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	28644	5987117	498729	3	8,9	7,5	-69	1810	591,8	30,9	339,7	0,37	a<0,05	11,6	405,2	10,3	132,7	34,6	a<0,05	1808	9,8	2,3	14,8	1510	-	-	-
25.	5258	5986298	497720	2	9,3	7,0	-49	3231	1226,9	12,5	255,0	0,17	a<0,05	3,6	602,2	11,0	300,3	73,7	0,76	2629	21,0	1,9	11,2	2859	a<0,05	-	-
26.*	5276	5985753	496845	9	9,2	7,6	-80	1171	504,9	56,9	379,0	0,26	a<0,05	12,3	285,7	11,7	135,0	36,7	a<0,05	1413	9,8	2,4	13,9	1223	a<0,05	-	-
27.	10712	5987121	498719	0	9,2	7,4	-54	1251	390,3	20,0	232,1	0,14	a<0,05	6,8	187,4	4,4	97,5	24,9	0,13	946	6,8	2,5	11,1	824	-	-	-
28.*	5275	5985748	496857	13	7,9	7,6	-71	602	9,5	49,6	307,5	0,32	a<0,05	28,6	21,4	3,6	85,7	22,5	a<0,05	507	6,1	1,5	15,7	352	-	-	-

Čia *:

Raudonai paryškinti skaičiai duomenų lentelėje – tai vidutinių 2020-2025 m. koncentracijų viršijimai.

a<... – mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos;

Gręžinys Nr. 3 – sausas (2023 m., 2024 m., 2025 m.);

Gręžinys Nr. 6 – nėra galimybės paimti mėginį (2023 m., 2025 m.);

Gręžinys Nr. 7 – panaikintas/užbetonuotas (2020 m., 2021 m., 2022 m.);

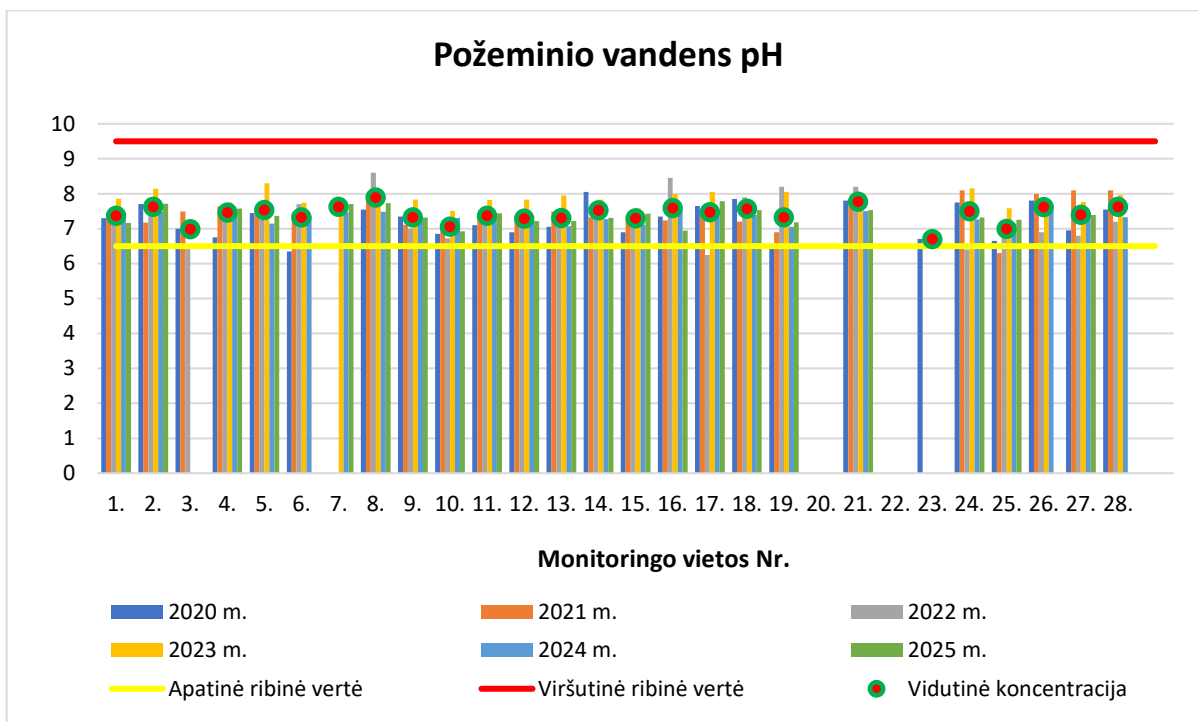
Gręžinys Nr. 20 – sausas (2020 m., 2021 m., 2022 m., 2023 m., 2024 m., 2025 m.);

Gręžinys Nr. 22 – nėra galimybės paimti vandens (2020 m., 2021 m., 2022 m., 2023 m., 2024 m., 2025 m.);

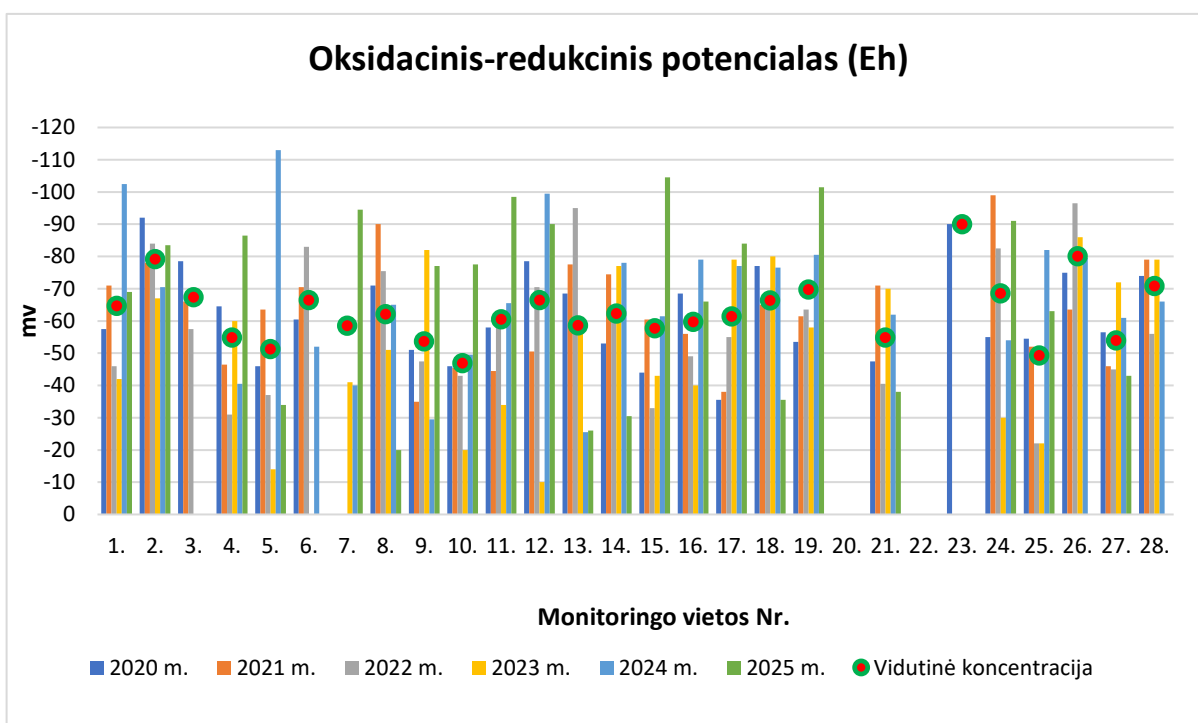
Gręžinys Nr. 23 – panaikintas (2020 m., 2021 m., 2023 m., 2024 m., 2025 m.);

Gręžinys Nr. 26 – nėra galimybės paimti mėginį (2025 m.);

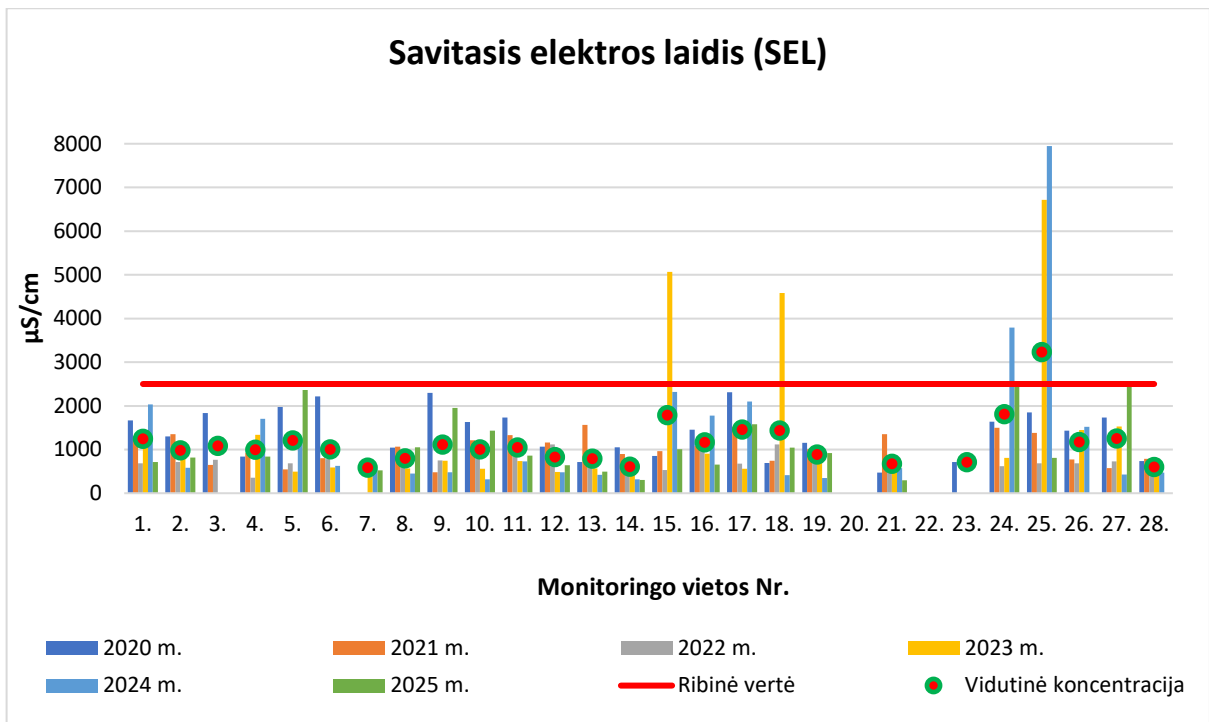
Gręžinys Nr. 28 – nėra galimybės paimti mėginį (2025 m.).



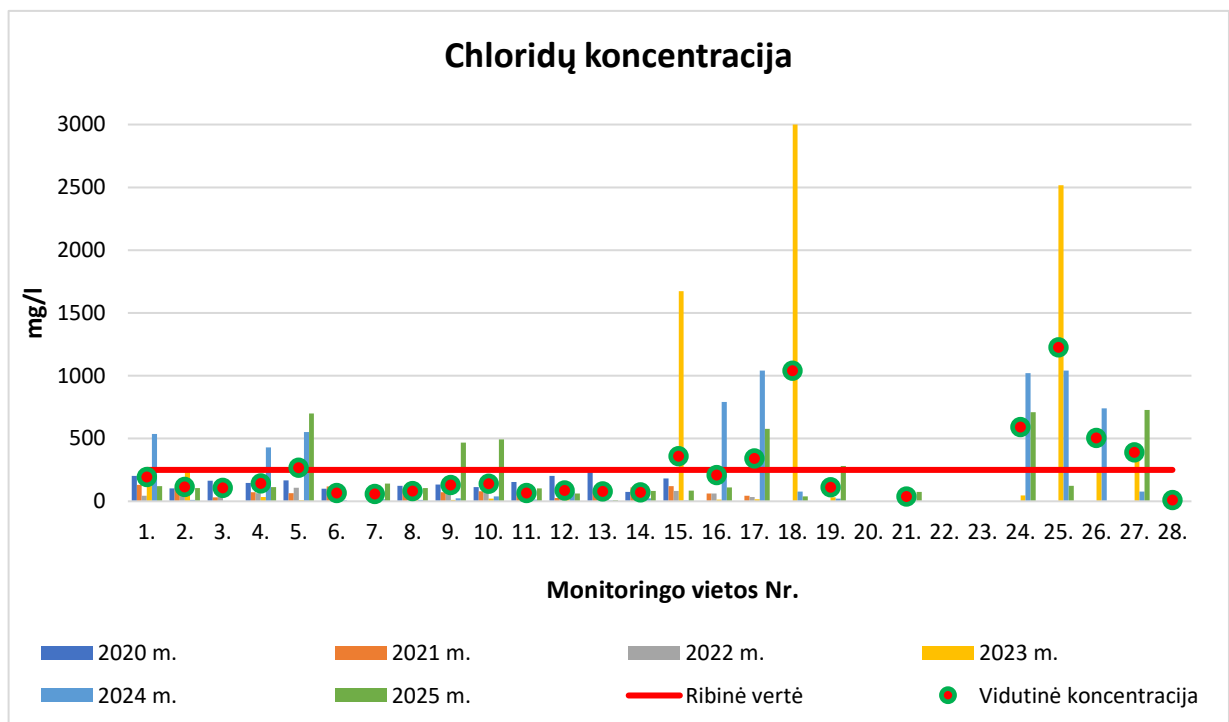
40 pav. Nustatyta pH vertė Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



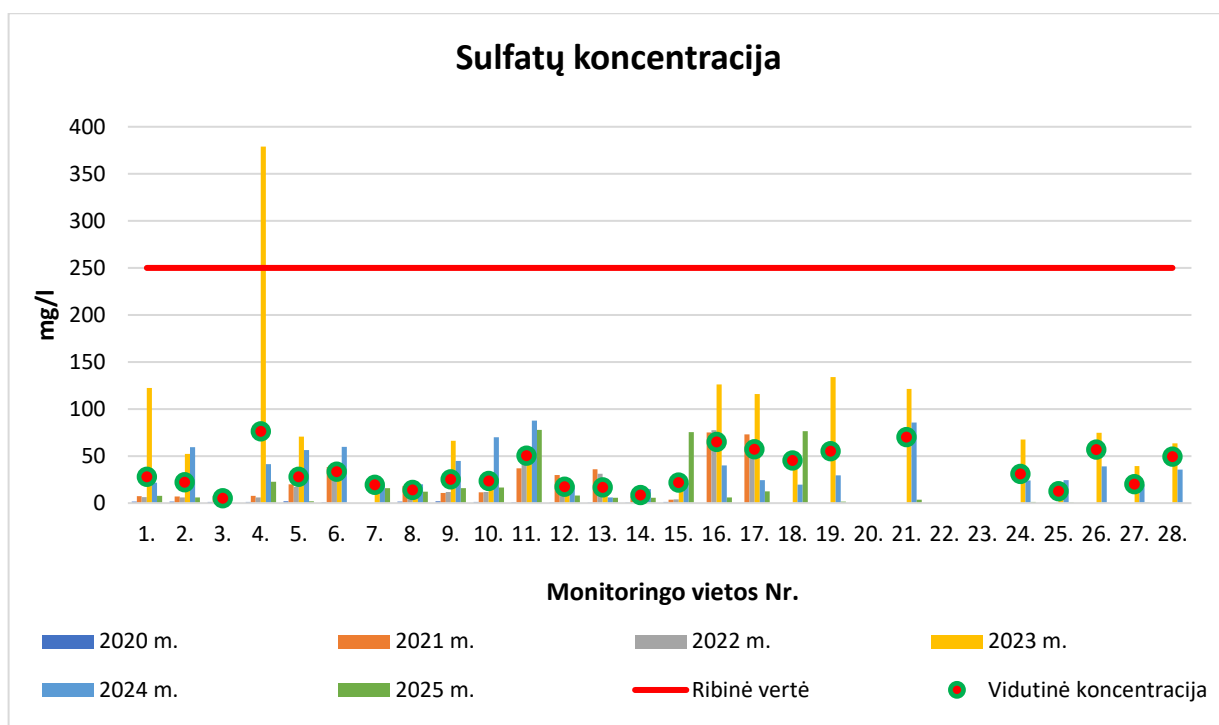
41 pav. Nustatyta oksidacinio-redukcinio potencialo vertė Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



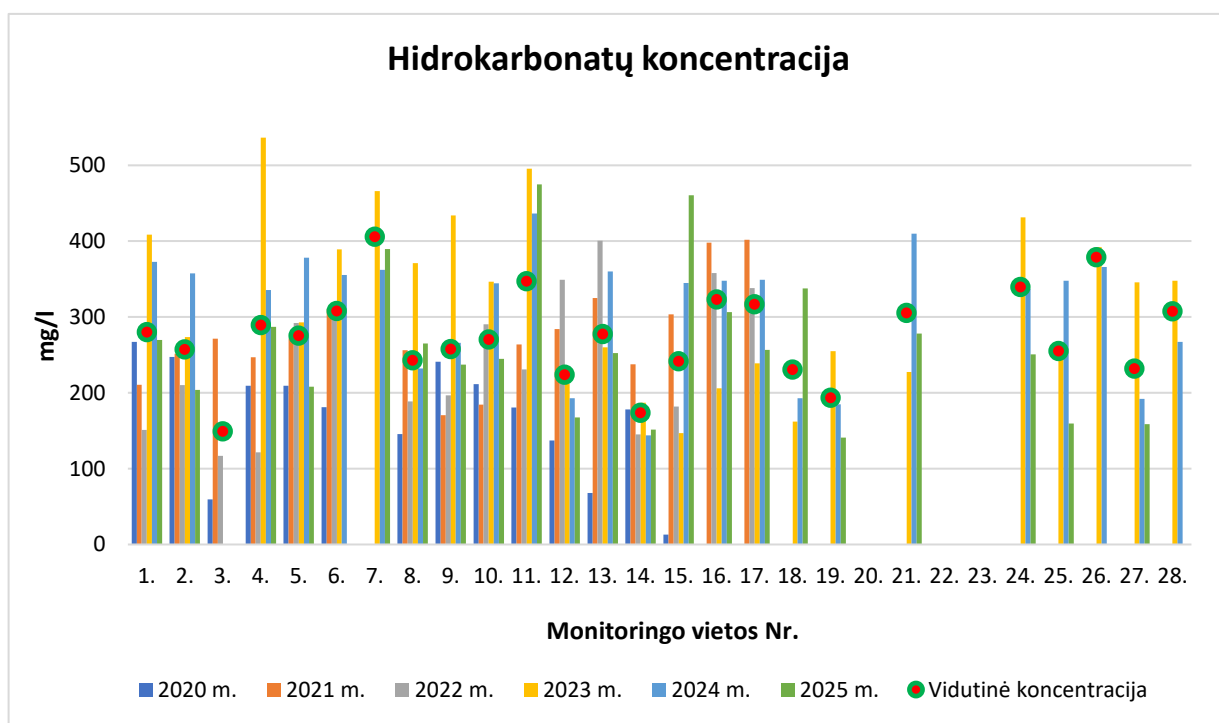
42 pav. Nustatyta savitojo elektros laidžio vertė Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



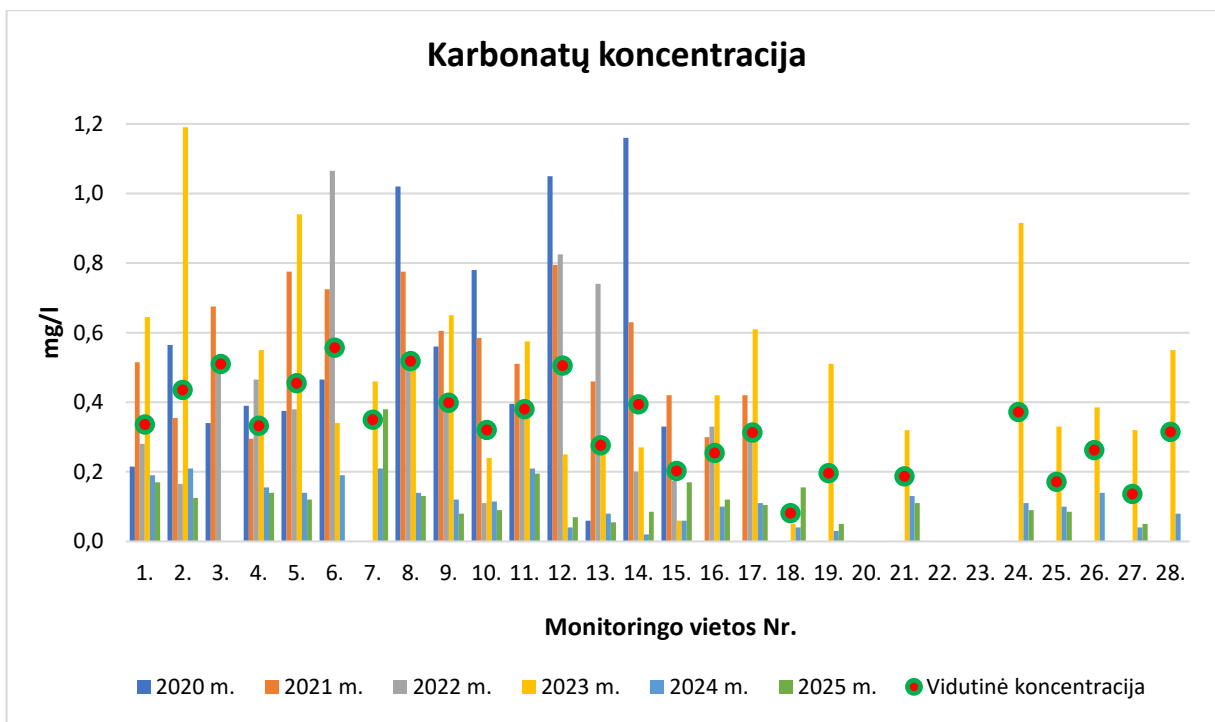
43 pav. Nustatyta chloridų koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



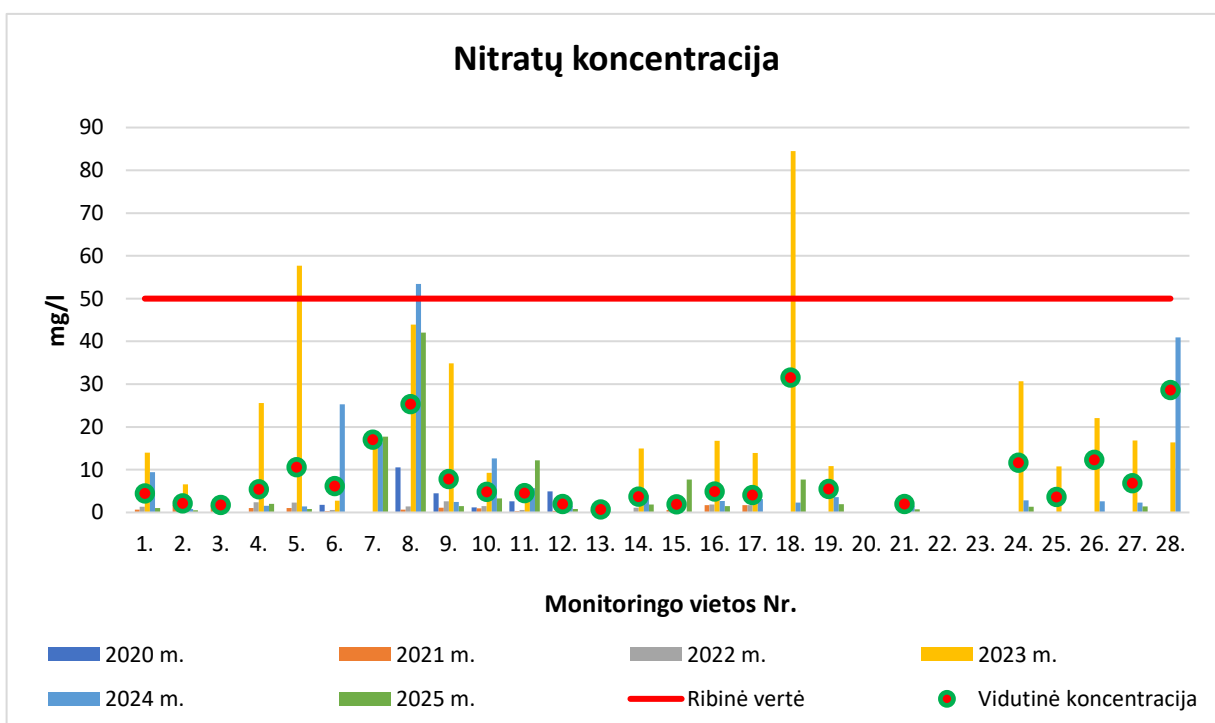
44 pav. Nustatyta sulfatų koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



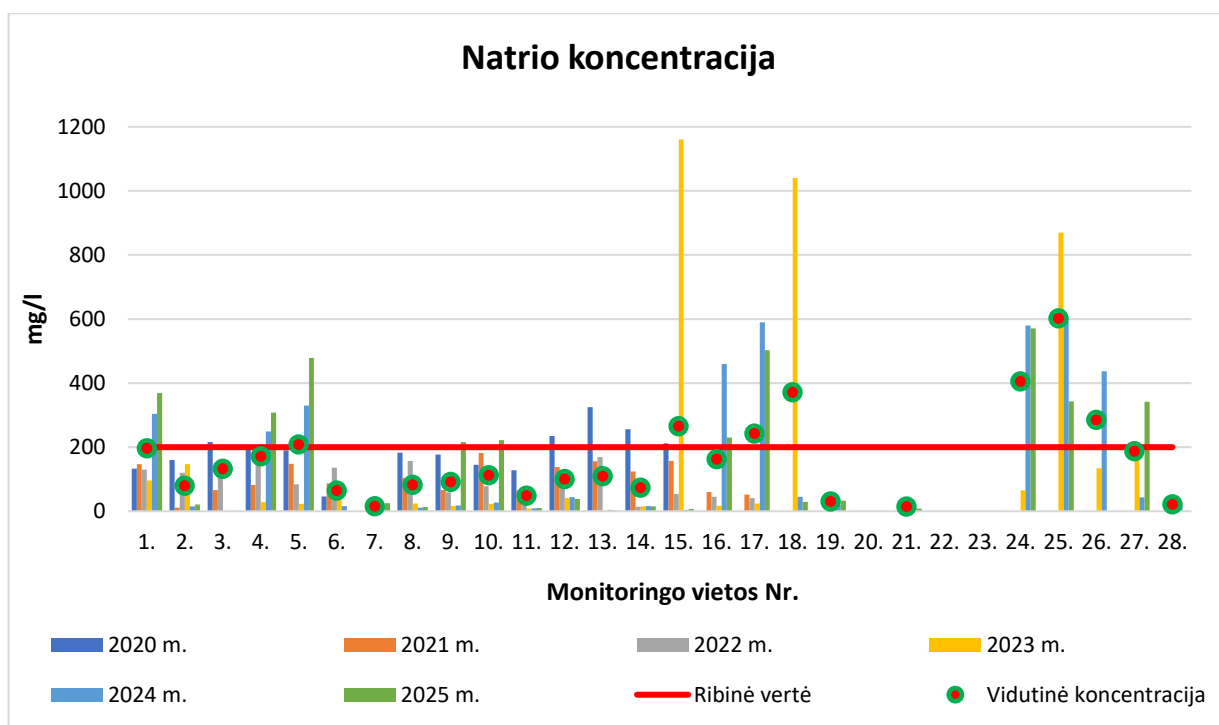
45 pav. Nustatyta hidrokarbonatų koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



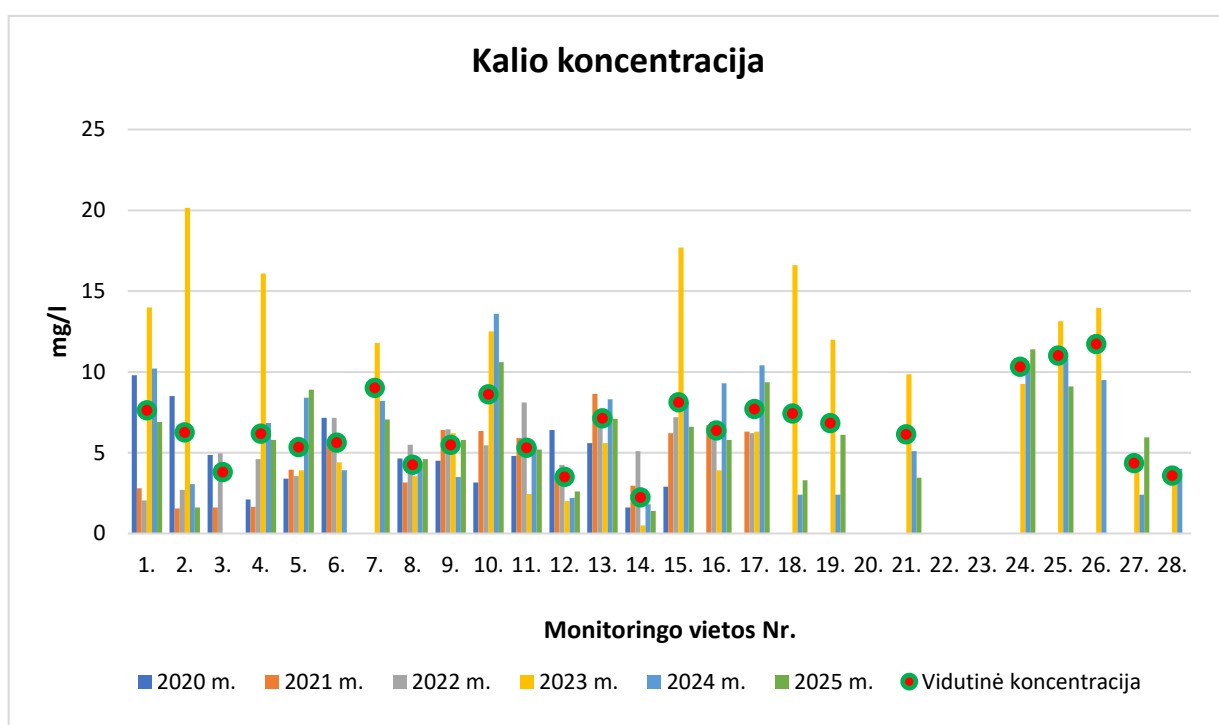
46 pav. Nustatyta karbonatų koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



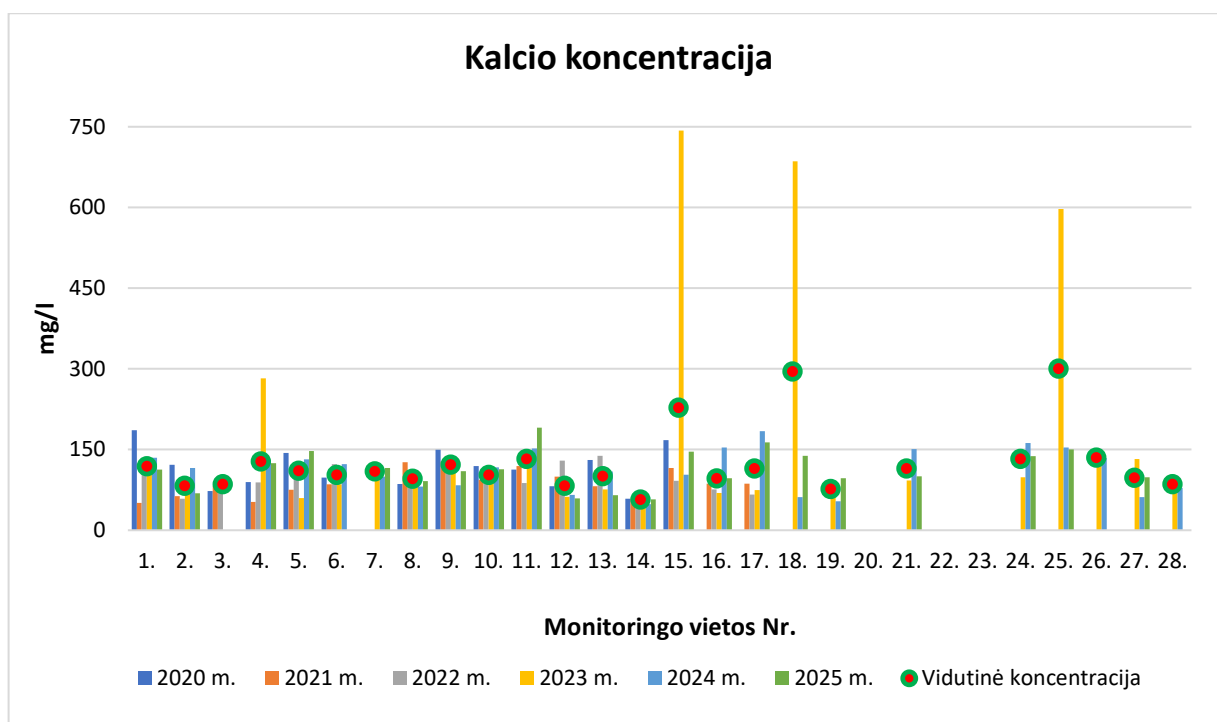
47 pav. Nustatyta nitratų koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



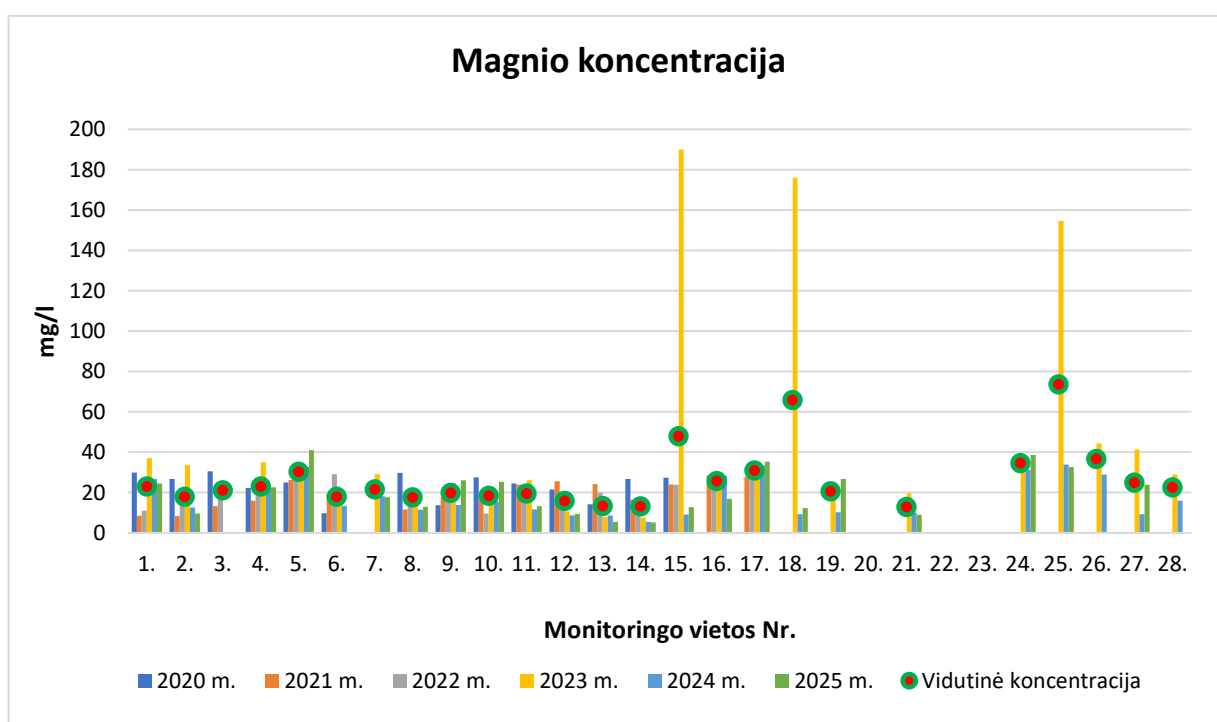
48 pav. Nustatyta natrio koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



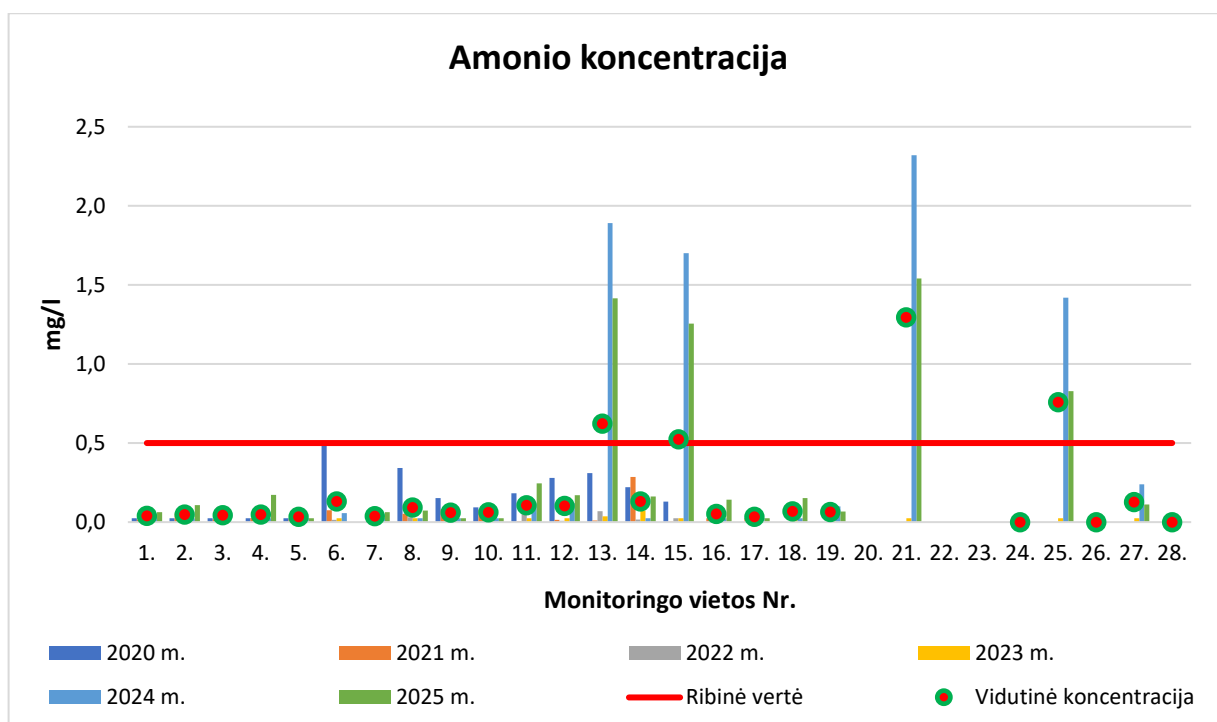
49 pav. Nustatyta kalio koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



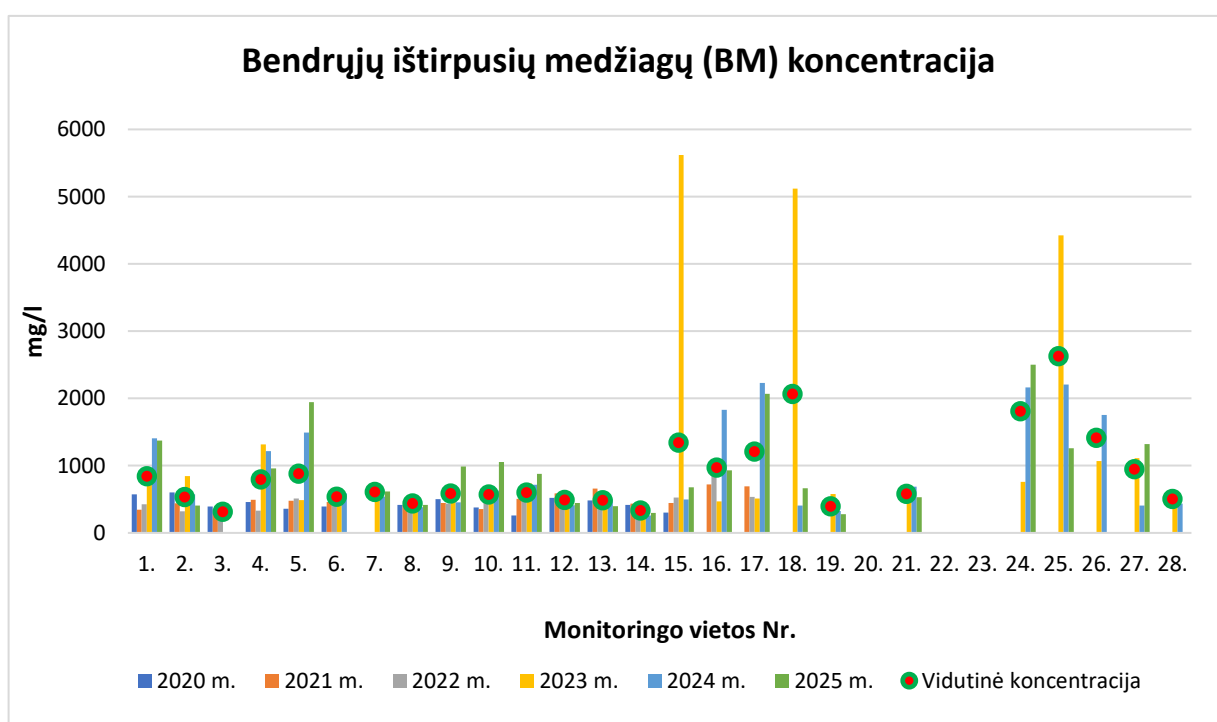
50 pav. Nustatyta kalcio koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



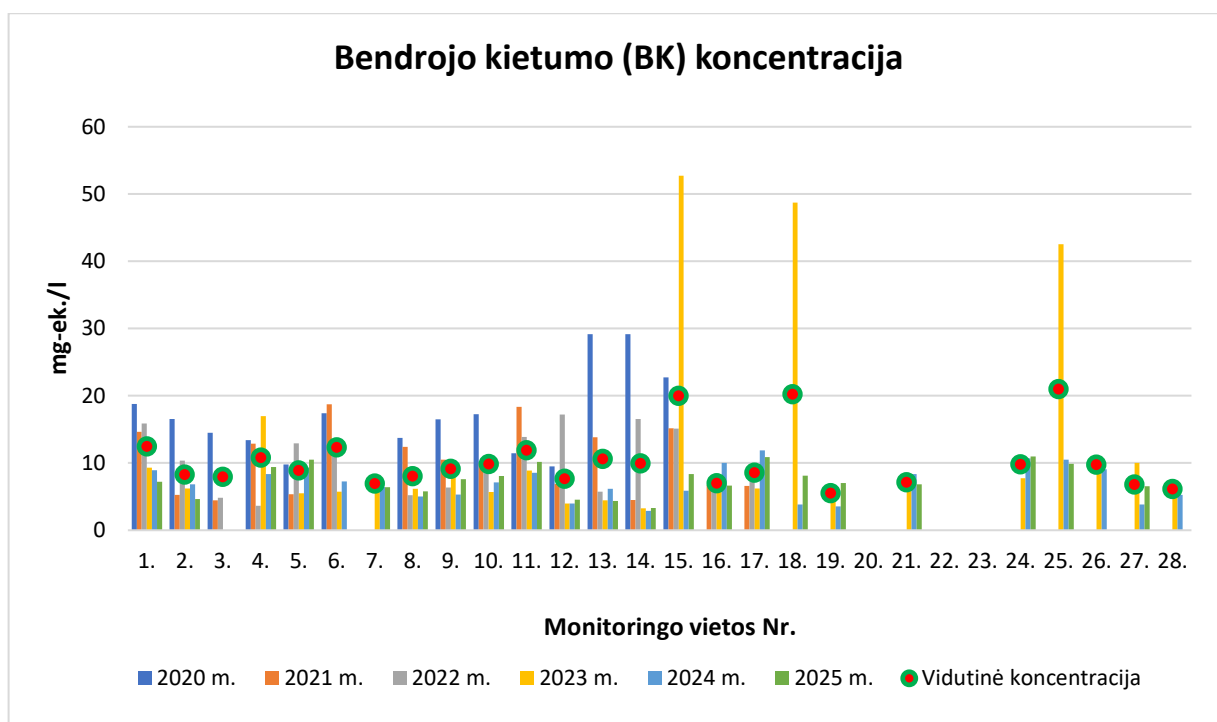
51 pav. Nustatyta magnio koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



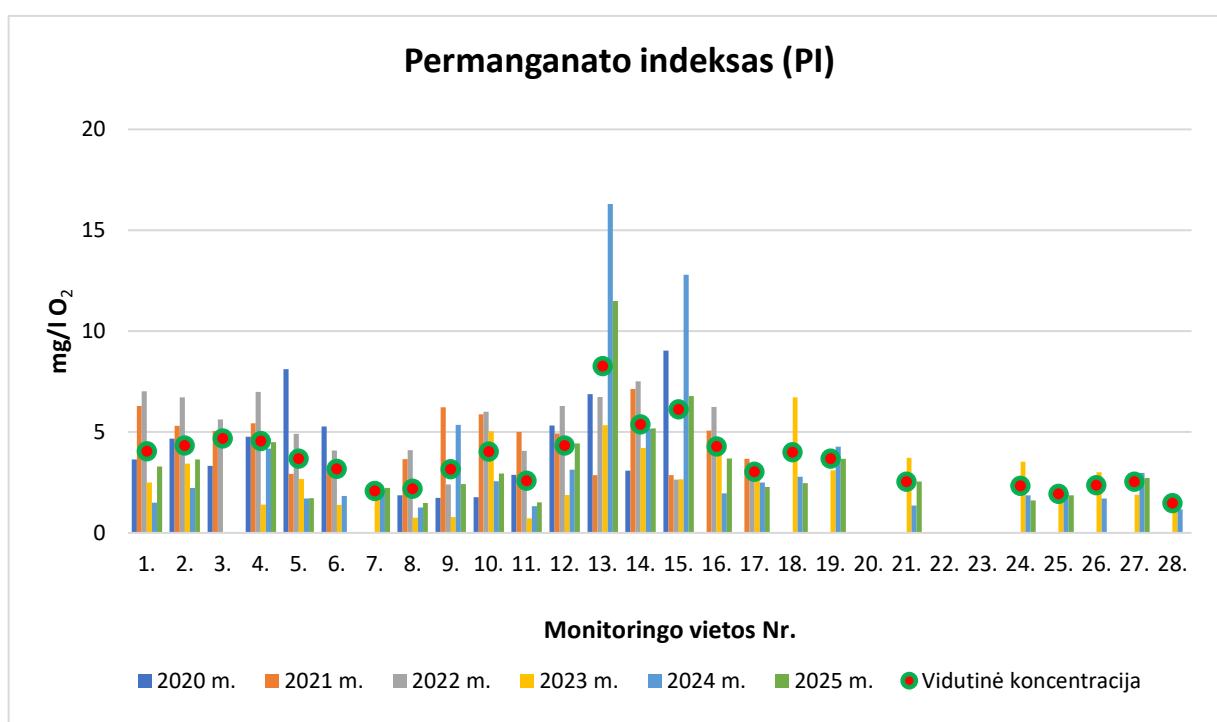
52 pav. Nustatyta amonio koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



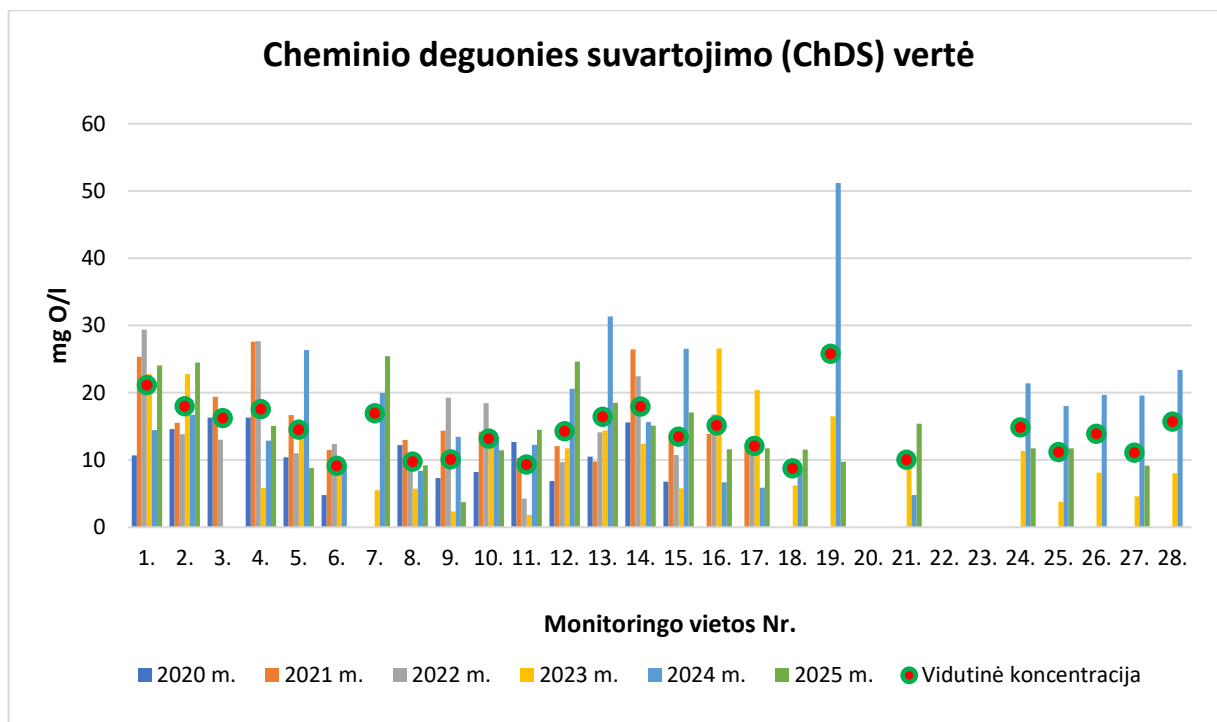
53 pav. Nustatyta bendrųjų ištirpusių medžiagų koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



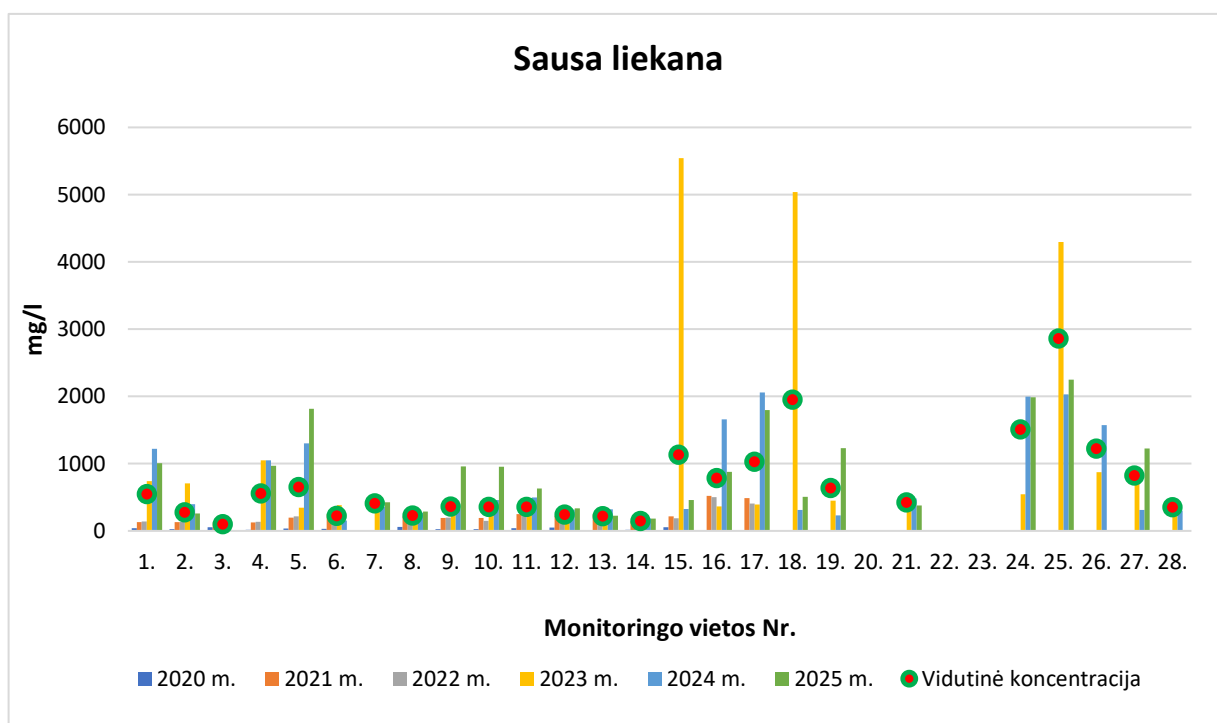
54 pav. Nustatyta bendrojo kietumo koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



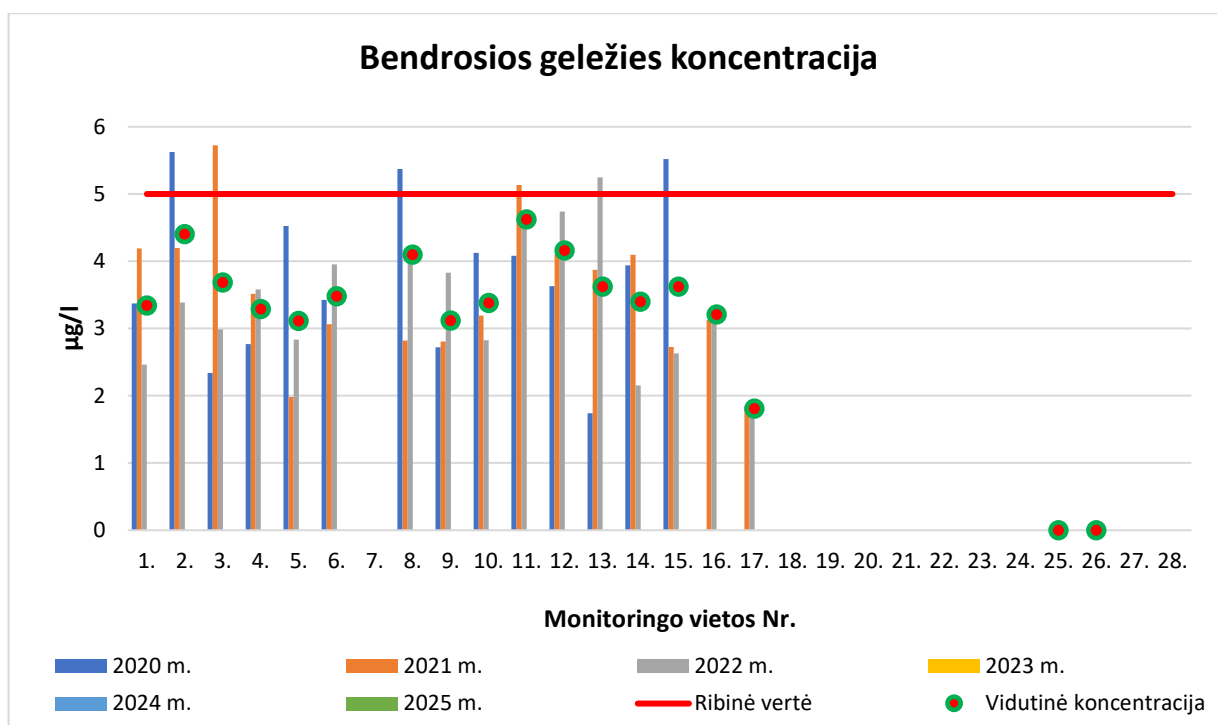
55 pav. Nustatytas permanganato indeksas Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



56 pav. Nustatyta cheminio deguonies suvartojimo vertė Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



57 pav. Nustatyta sausos liekanos vertė Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



58 pav. Nustatyta bendrosios geležies koncentracija Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.

Gruntinio su paviršinio vandens sąlyčiu vandens kokybės monitoringas. Gruntinio vandens turinčio sąlytį su paviršiniu vandeniu būklė vertinta požeminio vandens monitoringo vietose, kuriuose stebimas gruntinis vandeningasis horizontas ir paviršinis vanduo (monitoringo vietos Nr. 1–4 ir Nr. 6–14).

pH reikšmės 2020 – 2025 m. svyravo nuo 5,3 monitoringo vietoje Nr. 3 (2022-10-14) iki 9,3 monitoringo vietoje Nr. 6 (2022-10-14) ir daugumoje stebėsenos vietų atitiko HN 24:2017 nustatytą leistiną intervalą (6,5–9,5). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 7 monitoringo vietoje Nr. 3 iki 7,9 monitoringo vietoje Nr. 8.

Oksidacinio–redukcinio potencialo (Eh) reikšmės kito nuo -120 mV monitoringo vietoje Nr. 8 (2022-10-14) iki -10 mV monitoringo vietoje Nr. 12 (2023-11-29). Vidutinės reikšmės svyravo nuo -79 mV monitoringo vietoje Nr. 2 iki -47 mV monitoringo vietoje Nr. 10. Tokia situacija būdinga natūralioms redukciniams sąlygoms gruntiniuose vandeninguosiuose sluoksniuose.

Savitojo elektros laidžio (SEL) reikšmės svyravo nuo 7,15 µS/cm monitoringo vietoje Nr. 10 (2024-11-27) iki 3480 µS/cm monitoringo vietoje Nr. 1 (2024-05-30) ir viršijo HN 24:2017 nustatytą ribinę vertę (2500 µS/cm). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 589 µS/cm monitoringo vietoje Nr. 7 iki 1245 µS/cm monitoringo vietoje Nr. 1.

Chloridų (Cl⁻) koncentracijos kito nuo 1,7 mg/l monitoringo vietoje Nr. 2 (2023-11-29) iki 1050 mg/l monitoringo vietoje Nr. 1 (2024-05-30) ir viršijo ribinę vertę (250 mg/l). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 58,5 mg/l monitoringo vietoje Nr. 7 iki 194,4 mg/l monitoringo vietoje Nr. 1.

Sulfatų (SO_4^{2-}) koncentracijos svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., $<1,0$ mg/l daugelyje monitoringo vietų iki 668 mg/l monitoringo vietoje Nr. 4 (2023-11-29) ir viršijo ribinę vertę (250 mg/l). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 5 mg/l monitoringo vietoje Nr. 3 iki 76,3 mg/l monitoringo vietoje Nr. 4.

Hidrokarbonatų (HCO_3^-) koncentracijos kito nuo 15 mg/l monitoringo vietoje Nr. 3 (2022-05-24) iki 658 mg/l monitoringo vietoje Nr. 4 (2023-11-29 d.) ir atitiko natūralią gruntinio vandens cheminę sudėtį. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 149,3 mg/l monitoringo vietoje Nr. 3 iki 405,8 mg/l monitoringo vietoje Nr. 7.

Karbonatų (CO_3^{2-}) koncentracijos kito nuo 0,02 mg/l monitoringo vietoje Nr. 2 (2020-11-10), monitoringo vietoje Nr. 14 (2025-05-30), monitoringo vietoje Nr. 13 (2025-11-26) iki 2,22 mg/l monitoringo vietoje Nr. 2 (2023-05-24) ir atitiko natūralią gruntinio vandens cheminę sudėtį. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 0,28 mg/l monitoringo vietoje Nr. 13 iki 0,56 mg/l monitoringo vietoje Nr. 6.

Nitritų (NO_2^-) koncentracijos kito nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., $<0,05$ mg/l daugelyje monitoringo vietų iki 1,48 mg/l monitoringo vietoje Nr. 10 (2023-11-29). Nitritų koncentracijos ribinė vertė (0,5 mg/l) buvo viršyta monitoringo vietose Nr. 10 ir Nr. 12 (2023-11-29). Vidutinės reikšmės svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba daugelyje monitoringo vietų iki 0,15 mg/l monitoringo vietoje Nr. 10.

Nitratų (NO_3^-) koncentracijos svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., $<0,1$ mg/l daugelyje monitoringo vietų iki 63,3 mg/l monitoringo vietose Nr. 8 ir Nr. 9 (2023-11-29), kurios viršijo ribinę vertę (50 mg/l). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 0,7 mg/l monitoringo vietoje Nr. 13 iki 25,3 mg/l monitoringo vietoje Nr. 8.

Amonio (NH_4^+) koncentracijos kito nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., $<0,05$ mg/l daugelyje monitoringo vietų iki 1,98 mg/l monitoringo vietoje Nr. 13 (2025-05-30). Ribinė vertė (0,5 mg/l) buvo viršyta monitoringo vietose Nr. 6 ir Nr. 13 (2024-05-30), Nr. 13 (2025-05-30 ir 2025-11-26). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 0,04 mg/l monitoringo vietose Nr. 1, 3, 7 ir 13 iki 0,62 mg/l monitoringo vietoje Nr. 13.

Permanganato indekso (PI) reikšmės svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., $<0,5$ mg O_2 /l, monitoringo vietoje Nr. 9 (2023-05-24) iki 16,3 mg O_2 /l, monitoringo vietoje Nr. 13 (2024-05-30). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 2,1 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 7 iki 8,3 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 13. Pavieniai padidėjimai vertinami kaip lokalūs organinės medžiagos kiekio svyravimai.

Cheminio deguonies suvartojimo (ChDS) reikšmės kito nuo 1,3 mg O_2 /l, monitoringo vietoje Nr. 9 (2023-05-24) iki 51 mg O_2 /l, monitoringo vietoje Nr. 11 (2021-11-30) ir vertintos kaip

informacinės. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 9,1 mg O/l monitoringo vietoje Nr. 6 iki 21,1 mg O/l monitoringo vietoje Nr. 1.

Natrio (Na^+) koncentracijos gruntiniame požeminiame vandenyje svyravo nuo 1,3 mg/l monitoringo vietoje Nr. 13 (2025-11-26) iki 696 mg/l monitoringo vietoje Nr. 1 (2025-05-30). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 16,1 mg/l monitoringo vietoje Nr. 7 iki 196,7 mg/l monitoringo vietoje Nr. 1. Ribinės vertės (200 mg/l) viršijimai nustatyti daugumoje stebėsenos vietų ir siejami su natūralia vandens mineralizacija bei hidrogeologinėmis sąlygomis, o ne su antropogeninės taršos poveikiu.

Kalio (K^+) koncentracijos svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y. $<1,0$ mg/l monitoringo vietoje Nr. 14 (2023-05-24), iki 28,6 mg/l monitoringo vietoje Nr. 4 (2023-11-29). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 2,2 mg/l monitoringo vietoje Nr. 14 iki 9 mg/l monitoringo vietoje Nr. 7. Šios koncentracijos atitinka natūralią gruntinio vandens cheminę sudėtį.

Kalcio (Ca^{2+}) koncentracijos kito nuo 13 mg/l monitoringo vietoje Nr. 6 (2020-11-10) iki 222 mg/l monitoringo vietoje Nr. 11 (2025-11-26). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 57,3 mg/l monitoringo vietoje Nr. 14 iki 132,9 mg/l monitoringo vietoje Nr. 11. Magnio (Mg^{2+}) koncentracijos svyravo nuo 1,2 mg/l monitoringo vietoje Nr. 13 (2025-11-26) iki 47,6 mg/l monitoringo vietoje Nr. 2 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 13,2 mg/l monitoringo vietoje Nr. 14 iki 23,1 mg/l monitoringo vietoje Nr. 4. Šios reikšmės rodo natūralią karbonatinę vandens sudėtį, būdingą gruntiniam vandeniui.

Bendrųjų ištirpusių medžiagų (BM) koncentracijos svyravo nuo 181 mg/l, monitoringo vietoje Nr. 13 (2025-11-26) iki 2368 mg/l monitoringo vietoje Nr. 1 (2025-05-30). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 313 mg/l monitoringo vietoje Nr. 3 iki 845 mg/l monitoringo vietoje Nr. 1. Bendrojo kietumo (BK) reikšmės svyravo nuo 2,45 mg-ek./l monitoringo vietoje Nr. 13 (2025-11-26) iki 30,89 mg-ek./l monitoringo vietoje Nr. 6 (2021-05-26). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 7 mg-ek./l monitoringo vietoje Nr. 7 iki 12,5 mg-ek./l monitoringo vietoje Nr. 1. Šie rodikliai vertinami kaip informaciniai ir atspindi natūralią vandens mineralizaciją bei vandeningojo sluoksnio litologines savybes.

Sausos liekanos koncentracijos gruntiniame požeminiame vandenyje svyravo nuo 7 mg/l monitoringo vietoje Nr. 4 (2020-05-13) ir monitoringo vietoje Nr. 10 (2020-11-10) iki 2057 mg/l monitoringo vietoje Nr. 1 (2024-05-30). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 99 mg/l monitoringo vietoje Nr. 3 iki 547 mg/l monitoringo vietoje Nr. 1.

Bendrosios geležies (Fe_b) koncentracijos svyravo nuo 1,15 $\mu\text{g/l}$ monitoringo vietoje Nr. 9 (2022-05-24) iki 6,72 $\mu\text{g/l}$ monitoringo vietoje Nr. 3 (2021-11-30), kuri viršijo ribinę vertę (5 $\mu\text{g/l}$). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 3,1 $\mu\text{g/l}$ monitoringo vietoje Nr. 9 iki 4,6 $\mu\text{g/l}$ monitoringo vietoje Nr. 11.

Fenolių ir SPAM koncentracijos visose grunto su paviršinio vandens sąlyčiu vandenyje monitoringo vietose 2020 – 2025 m. buvo mažesnės nei taikyto analizės metodo nustatymo riba ($<0,02$ mg/l).

Atskirose požeminio vandens monitoringo vietose fiksuoti vandens kokybės parametrų reikšmių padidėjimai vertinami kaip lokalūs ir neturintys kryptingo pobūdžio.

Gėlo spūdinio vandens kokybės monitoringas. Gėlo spūdinio požeminio vandens būklę vertinta požeminio vandens monitoringo vietose, kuriuose stebimi tarpmoreninis, viršutinės kreidos bei cenomanio–apatinės kreidos vandeningieji horizontai (monitoringo vietos Nr. 5, 15-26).

pH reikšmės vandenyje svyravo nuo 6,1 monitoringo vietoje Nr. 25 (2020-11-10) iki 9,5 monitoringo vietoje Nr. 16 (2022-10-14) ir daugumoje stebėsenos vietų atitiko HN 24:2017 nustatytą leistiną intervalą (6,5–9,5). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 6,7 monitoringo vietoje Nr. 23 iki 7,8 monitoringo vietoje Nr. 21.

Oksidacinio–redukcinio potencialo (Eh) reikšmės vandenyje kito nuo -115 mV monitoringo vietoje Nr. 24 (2022-10-14) ir Nr. 15 (2025-11-26) iki -22 mV monitoringo vietoje Nr. 25 (2022 ir 2023 m.) esant neigiamoms Eh reikšmėms visose monitoringo vietose. Vidutinės reikšmės svyravo nuo -90 mV monitoringo vietoje Nr. 23 iki -49 mV monitoringo vietoje Nr. 25.

Savitojo elektros laidžio (SEL) reikšmės svyravo nuo 271 μ S/cm monitoringo vietoje Nr. 21 (2025-05-30) iki 12750 μ S/cm monitoringo vietoje Nr. 25 (2023-05-24). HN 24:2017 nustatytos ribinės vertės (2500 μ S/cm) viršijimai nustatyti monitoringo vietose Nr. 16 (2020-11-10), Nr. 15, Nr. 18, Nr. 25 (2023-05-24), Nr. 17, Nr. 24, Nr. 25, Nr. 26 (2024-05-30), Nr. 15, Nr. 24, Nr. 25 (2024-11-27), Nr. 5, Nr. 17, Nr. 24, Nr. 27 (2025-11-26). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 675 μ S/cm monitoringo vietoje Nr. 21 iki 3231 μ S/cm monitoringo vietoje Nr. 25.

Chloridų (Cl⁻) koncentracijos kito nuo $7,9$ mg/l monitoringo vietoje Nr. 18 (2025-11-26) iki 5030 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 (2021-05-26). Ribinės vertės (250 mg/l) viršijimai nustatyti monitoringo vietose Nr. 15, Nr. 18, Nr. 25, Nr. 26 (2023-05-24), Nr. 5, Nr. 16, Nr. 17, Nr. 24, Nr. 25, Nr. 26 (2024-05-30), Nr. 5, Nr. 17, Nr. 19 ir Nr. 24 (2025-11-26). Vidutinės reikšmės svyravo nuo $207,9$ mg/l monitoringo vietoje Nr. 16 iki $1226,9$ mg/l monitoringo vietoje Nr. 25.

Sulfatų (SO₄²⁻) koncentracijos svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba monitoringo vietose Nr. 24 ir Nr. 25 (2025-11-26) iki 232 mg/l monitoringo vietoje Nr. 21 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo $12,5$ mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 iki $70,3$ mg/l monitoringo vietoje Nr. 21. Ribinių verčių viršijimų nenustatyta.

Hidrokarbonatų (HCO₃⁻) koncentracijos kito nuo $9,4$ mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 (2025-11-26), iki 581 mg/l monitoringo vietoje Nr. 24 (2023-11-29). Vidutinės reikšmės svyravo nuo $193,7$ mg/l monitoringo vietoje Nr. 19 iki 379 mg/l monitoringo vietoje Nr. 26 ir atitiko natūralią spūdinio vandens cheminę sudėtį.

Karbonatų (CO_3^{2-}) koncentracijos kito nuo 0,02 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 (2023-05-24) iki 1,17 mg/l monitoringo vietoje Nr. 5 (2021-05-26). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 0,08 mg/l monitoringo vietoje Nr. 18 iki 0,46 mg/l monitoringo vietoje Nr. 5 ir atitiko natūralią gėlo spūdinio vandens cheminę sudėtį.

Nitritų (NO_2^-) koncentracijos 2020 – 2025 m. visose monitoringo vietose buvo žemesnės nei metodo aptikimo riba (<0,05 mg/l).

Nitratų (NO_3^-) koncentracijos svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., <0,1 mg/l iki 169 mg/l monitoringo vietoje Nr. 18 (2023-11-29). Ribinės vertės (50 mg/l) viršijimai nustatyti monitoringo vietose Nr. 5, Nr. 18 ir Nr. 24 (2023-11-29). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 1,9 mg/l monitoringo vietoje Nr. 15 iki 31,5 mg/l monitoringo vietoje Nr. 18.

Amonio (NH_4^+) koncentracijos kito nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., <0,05 mg/l, iki 2,62 mg/l monitoringo vietoje Nr. 21 (2025-05-30). Ribinės vertės (0,5 mg/l) viršijimai nustatyti monitoringo vietose Nr. 15, Nr. 21, Nr. 25 (2024-05-30), Nr. 15, Nr. 21 ir Nr. 25 (2025-05-30). Vidutinės reikšmės svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba monitoringo vietose Nr. 24 ir 26 iki 1,3 mg/l monitoringo vietoje Nr. 21.

Permanganato indekso (PI) reikšmės svyravo nuo 0,95 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 15 (2023-11-29) iki 11,65 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 15 (2025-05-30). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 1,9 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 25 iki 6,1 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 15. Pavieniai padidėjimai vertinami kaip lokalūs organinės medžiagos kiekio svyravimai.

Cheminio deguonies suvartojimo (ChDS) reikšmės kito nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t.y., <4,0 mg O /l monitoringo vietose Nr. 5, 17, 19, 24, 25 (2025-11-26) iki 51,2 mg O /l monitoringo vietoje Nr. 19 (2024-11-27), kurios yra vertintos kaip informacinės. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 8,8 mg O /l monitoringo vietoje Nr. 18 iki 25,8 mg O /l monitoringo vietoje Nr. 19.

Natrio (Na^+) koncentracijos spūdiniam vandenyje 2020 – 2025 m. svyravo nuo 3,9 mg/l monitoringo vietoje Nr. 15 (2024-05-30) iki 1720 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 14,2 mg/l monitoringo vietoje Nr. 21 iki 602,2 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25. Pavieniai ribinės vertės (200 mg/l) viršijimai gali būti susiję su natūralia vandens mineralizacija.

Kalio (K^+) koncentracijos svyravo nuo 1,1 mg/l monitoringo vietoje Nr. 16 (2025-11-26) iki 24,1 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 5,4 mg/l monitoringo vietoje Nr. 5 iki 11,7 mg/l monitoringo vietoje Nr. 26. Šios koncentracijos atitinka natūralią spūdinio vandens cheminę sudėtį.

Kalcio (Ca^{2+}) koncentracijos kito nuo 43,2 mg/l monitoringo vietoje Nr. 5 (2023-05-24) ir monitoringo vietoje Nr. 19 (2025-05-30) iki 1088 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 76,8 mg/l monitoringo vietoje Nr. 19 iki 300,3 mg/l monitoringo

vietoje Nr. 25. Magnio (Mg^{2+}) koncentracijos kito nuo 6,8 mg/l monitoringo vietoje Nr. 16 (2025-11-26) iki 274 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 12,9 mg/l monitoringo vietoje Nr. 21 iki 73,7 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25. Šios reikšmės rodo natūralią karbonatinę vandens sudėtį, būdingą gėlam spūdiniam vandeniui.

Bendrųjų ištirpusių medžiagų (BM) koncentracijos svyravo nuo 200 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 (2025-11-26) iki 8196 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 393 mg/l monitoringo vietoje Nr. 19 iki 2629 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25. Bendrojo kietumo (BK) reikšmės svyravo nuo 3,14 mg-ek./l monitoringo vietoje Nr. 19 (2025-05-30) iki 76,90 mg ek./l monitoringo vietoje Nr. 25 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 5,5 mg-ek./l monitoringo vietoje Nr. 19 iki 21 mg-ek./l monitoringo vietoje Nr. 25. Šie rodikliai vertinami kaip informaciniai ir atspindi natūralią vandens mineralizaciją bei vandeningojo sluoksnio litologines savybes.

Sausos liekanos koncentracijos spūdiname vandenyje 2020 – 2025 m. svyravo nuo 16 mg/l monitoringo vietoje Nr. 5 (2020-11-10), iki 8168 mg/l monitoringo vietoje Nr. 16 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 423 mg/l monitoringo vietoje Nr. 21 iki 2859 mg/l monitoringo vietoje Nr. 25.

Bendrosios geležies (Fe) koncentracijos svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t.y., $<0,05 \mu\text{g/l}$ monitoringo vietose Nr. 25 ir 26 (2023-11-29) iki $6,32 \mu\text{g/l}$ monitoringo vietoje Nr. 5 (2020-11-30) ir buvo žymiai mažesnės už ribinę vertę ($200 \mu\text{g/l}$). Vidutinės reikšmės svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba monitoringo vietose Nr. 25 ir 26 iki $3,6 \mu\text{g/l}$ monitoringo vietoje Nr. 15.

Fenolių ir SPAM koncentracijos visose spūdinio vandens stebėsenos vietose 2020 – 2025 m. buvo žemesnės nei taikyto analizės metodo nustatymo riba ($0,02 \text{ mg/l}$).

Monitoringo metu nustatyti gėlo spūdinio vandens kokybės parametrų reikšmių svyravimai atitiko gilesniems vandeningiesiems sluoksniams būdingas sąlygas. Pavieniai požeminio vandens kokybės parametrų ribinių verčių viršijimai sietini su natūralia vandens mineralizacija ir hidrogeologinėmis ypatybėmis.

Mineralinio vandens kokybės monitoringas. Mineralinio vandens kokybė požeminio vandens monitoringo vietose, kuriuose stebimas apatinio triaso vandeningasis horizontas (monitoringo vietos Nr. 27 ir Nr. 28) vertinta pagal Lietuvos higienos normoje HN28:2003 „Natūralaus mineralinio vandens ir šaltinio vandens naudojimo ir pateikimo į rinką reikalavimai“ nustatytus reikalavimus.

pH reikšmės 2020 – 2025 m. svyravo nuo 6,7 monitoringo vietoje Nr. 27 (2020-11-10) iki 8,2 monitoringo vietoje Nr. 28 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 7,4 monitoringo vietoje Nr. 27 iki 7,6 monitoringo vietoje Nr. 28.

Oksidacinio–redukcinio potencialo (Eh) reikšmės kito nuo –93 mV monitoringo vietoje Nr. 28 (2020-05-13) iki –26 mV monitoringo vietoje Nr. 27 (2022-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo -71 mV monitoringo vietoje Nr. 28 iki -54 mV monitoringo vietoje Nr. 27, o tai rodo redukcines sąlygas apatinio triaso vandeninajame horizonte.

Tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu savitojo elektros laidžio (SEL) reikšmės svyravo nuo 330 $\mu\text{S/cm}$ monitoringo vietoje Nr. 27 (2024-11-27) iki 3650 $\mu\text{S/cm}$ monitoringo vietoje Nr. 27 (2025-11-26), kuri viršijo ribinę vertę (2500 $\mu\text{S/cm}$). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 602 $\mu\text{S/cm}$ monitoringo vietoje Nr. 28 iki 1251 $\mu\text{S/cm}$ monitoringo vietoje Nr. 27.

Chloridų (Cl) koncentracijos kito nuo 7 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 (2023-05-24) iki 1323 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27 (2025-11-26) Ribinių verčių viršijimai nustatyti monitoringo vietoje Nr. 27 (2023-05-24 ir 2025-11-26). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 9,5 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 iki 390,3 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27. Tokia situacija rodo, kad vandens mineralizacija tomis datomis gali būti įvertinta kaip turinti chlorido (chlorido koncentracija didesnė kaip 200 mg/l).

Sulfatų (SO_4^{2-}) koncentracijos svyravo nuo žemesnės nei metodo aptikimo riba, t.y., <1,0 mg/l, monitoringo vietoje Nr. 27 (2025-11-26) iki 107 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 20 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27 iki 49,6 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28. Tokia situacija rodo, kad mineralinis vanduo turi per mažai sulfatų savo sudėtyje (sulfatų koncentracija turėtų būti didesnė kaip 200 mg/l).

Hidrokarbonatų (HCO_3^-) koncentracijos kito nuo 98,4 mg/l (2025-11-26) iki 426 mg/l (2023-11-29) ir buvo nustatytos toje pačioje monitoringo vietoje Nr. 27. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 232,1 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27 iki 307,5 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28.

Karbonatų (CO_3^{2-}) koncentracijos kito nuo 0,04 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27 (2024-05-30 ir 2025-05-30) iki 0,77 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 (2023-05-24). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 0,14 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27 iki 0,32 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28.

Nitritų (NO_2^-) koncentracijos visose mineralinio vandens kokybės monitoringo vietose buvo žemesnės nei metodo nustatymo riba (<0,05 mg/l) 2023 – 2025 m. atliktų tyrimų metu.

Nitratų (NO_3^-) koncentracijos mineraliniame vandenyje svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., <0,10 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27 (2023-05-24 ir 2025-11-26) iki 40,9 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 (2024-05-30). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 6,8 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27 iki 28,6 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28. Ribinės vertės viršijimų (50 mg/l) nenustatyta.

Natrio (Na^+) koncentracijos mineraliniame vandenyje svyravo nuo 15,8 mg/l (2023-11-29) iki 647 mg/l (2025-11-26) ir buvo nustatytos toje pačioje monitoringo vietoje Nr. 27. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 21,4 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 iki 187,4 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27. Ribinės vertės (200 mg/l) viršijimai gali būti susiję su natūralia vandens mineralizacija.

Kalio (K^+) koncentracijos svyravo nuo 1,7 mg/l (2023-11-29) iki 9,8 mg/l (2025-11-26) toje pačioje monitoringo vietoje Nr. 27. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 3,6 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 iki 4,4 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27. Šios koncentracijos atitinka natūralią vandens mineralizaciją.

Kalcio (Ca^{2+}) koncentracijos kito nuo 61,4 mg/l (2024-05-30) iki 166 mg/l (2023-05-24) toje pačioje monitoringo vietoje Nr. 27. Tokia situacija rodo, kad vandens mineralizacija monitoringo vietoje Nr. 27 (2023-05-24) vertintina kaip turinti kalcio (kalcio koncentracija didesnė kaip 150 mg/l). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 85,7 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 iki 97,5 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27.

Magnio (Mg^{2+}) koncentracijos visose mineralinio vandens kokybės monitoringo vietose kito nuo 9,3 mg/l (2024-05-30) iki 41,7 mg/l (2023-05-24) toje pačioje monitoringo vietoje Nr. 27. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 22,5 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 iki 24,9 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27. Šios reikšmės rodo per mažą magnio koncentraciją pagal natūralaus mineralinio vandens kriterijus (magnio koncentracija turėtų būti didesnė kaip 50 mg/l).

Amonio (NH_4^+) koncentracijos kito nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., <0,05 mg/l abiejose monitoringo vietose iki 0,24 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27 (2024-05-30), tačiau ribinės vertės (0,5 mg/l) neviršijo. Vidutinės reikšmės svyravo nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba monitoringo vietoje Nr. 28 iki 0,13 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27.

Bendrųjų ištirpusių medžiagų (BM) koncentracijos svyravo nuo 394 mg/l (2025-05-30) iki 2247 mg/l (2025-11-26) toje pačioje monitoringo vietoje Nr. 27. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 507 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 iki 946 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27. Bendrojo kietumo (BK) reikšmės kito nuo 3,45 mg-ek./l (2025-05-30) iki 11,70 mg-ek./l (2023-05-24) toje pačioje monitoringo vietoje Nr. 27. Vidutinės reikšmės svyravo nuo 6,1 mg-ek./l monitoringo vietoje Nr. 28 iki 6,8 mg-ek./l monitoringo vietoje Nr. 27. Šie rodikliai vertinami kaip informaciniai ir atspindi natūralią vandens mineralizaciją.

Permanganato indekso (PI) reikšmės svyravo nuo 1,05 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 28 (2023-11-29) iki 3,52 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 27 (2025-05-30). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 1,5 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 28 iki 2,5 mg O_2 /l monitoringo vietoje Nr. 27. Pavieniai padidėjimai vertinami kaip lokalūs organinės medžiagos kiekio svyravimai.

Cheminio deguonies suvartojimo (ChDS) reikšmės kito nuo žemesnės nei metodo nustatymo riba, t. y., <4,0 mg O/l, monitoringo vietoje Nr. 27 (2025-11-26) iki 23,4 mg O/l monitoringo vietoje Nr. 28 (2024-11-27). Vidutinės reikšmės svyravo nuo 11,1 mg O/l monitoringo vietoje Nr. 27 iki 15,7 mg O/l monitoringo vietoje Nr. 28 ir vertintos kaip informacinės.

Sausos liekanos koncentracijos mineraliniame vandenyje svyravo nuo 251 mg/l (2025-05-30) iki 2198 mg/l (2025-11-26) toje pačioje monitoringo vietoje Nr. 27. Vidutinės reikšmės svyravo

nuo 352 mg/l monitoringo vietoje Nr. 28 iki 824 mg/l monitoringo vietoje Nr. 27. Tokia situacija rodo, kad mineralinis vanduo turi mažai mineralinių medžiagų.

39 lentelė

2020-2025 m. Druskininkuose atliktų požeminio vandens tyrimų ištirpusių aromatinių benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių vidutinių koncentracijų suvestinė.

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė								
		X	Y	Benzenas	Toluenas	Etil-Benzenas	p- ir m-Ksilenai	o-Ksilenas	TMB suma	Aromatinių angl. suma	C6-C10 suma	C10-C28 suma
2020 m. lapkričio 10 d.												
1	35152	5987210	498483	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
4	35208	5987164	498116	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
5	25109	5986885	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
11	s94	5986115	499859	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
17	25108	5986881	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
2021 m. lapkričio 30 d.												
1	35152	5987210	498483	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
4	35208	5987164	498116	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
5	25109	5986885	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
11	s94	5986115	499859	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
17	25108	5986881	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
2022 m. spalio 14 d.												
1	35152	5987210	498483	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
4	35208	5987164	498116	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
5	25109	5986885	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
11	s94	5986115	499859	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
17	25108	5986881	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
2023 m. lapkričio 29 d.												
1	35152	5987210	498483	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
4	35208	5987164	498116	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
5	25109	5986885	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
11	s94	5986115	499859	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
17	25108	5986881	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
2024 m. gegužės 30 d.												
1	35152	5987210	498483	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
4	35208	5987164	498116	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
5	25109	5986885	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
11	s94	5986115	499859	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05

17	25108	5986881	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
2025 m. gegužės 30 d.												
1	35152	5987210	498483	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
4	35208	5987164	498116	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
5	25109	5986885	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
11	s94	5986115	499859	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05
17	25108	5986881	498210	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<1	a<0,01	a<0,05

2020 – 2025 m. Druskininkų požeminiame vandenyje ištirpusių aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių koncentracijos visose monitoringo vietose buvo žemesnės nei tyrimo metodų aptikimo ribos.

40 lentelė

2020- 2025 m. Druskininkuose atliktų požeminio vandens tyrimų sunkiųjų metalų rezultatų suvestinė.

Eil. Nr.	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Analitė						
		X	Y	Kadmis	Chromas	Varis	Nikelis	Švinas	Cinkas	Gyvsidabris
2021 m. lapkričio 30 d.										
1.	35152	5987210	498483	a<0,3	a<1	1,4	a<2	a<1	a<40	a<0,1
2.	25098	5986792	497908	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
3.	25106	5987117	498304	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
4.	35208	5987164	498116	a<0,3	a<1	1,2	a<2	a<1	a<40	a<0,1
5.	25109	5986885	498210	a<0,3	a<1	8,7	a<2	a<1	50	a<0,1
9.	s64	5986868	498202	a<0,3	a<1	1,4	a<2	a<1	a<40	a<0,1
2022 m. spalio 14 d.										
1.	35152	5987210	498483	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
2.	25098	5986792	497908	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
3.	25106	5987117	498304	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
4.	35208	5987164	498116	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
5.	25109	5986885	498210	a<0,3	a<1	2,7	a<2	a<1	50	a<0,1
9.	s64	5986868	498202	a<0,3	a<1	1,8	a<2	a<1	a<40	a<0,1
2023 m. lapkričio 29 d.										
1.	35152	5987210	498483	a<0,3	a<1	13	2,1	a<1	a<40	a<0,1
2.	25098	5986792	497908	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
3.	25106	5987117	498304	a<0,3	1,1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
4.	35208	5987164	498116	a<0,3	a<1	15	3,3	a<1	a<40	a<0,1
5.	25109	5986885	498210	a<0,3	a<1	830	a<2	1,5	390	a<0,1

9.	s64	5986868	498202	a<0,3	a<1	1800	4,1	1,2	600	a<0,1
2024 m. gegužės 30 d.										
1.	35152	5987210	498483	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
2.	25098	5986792	497908	a<0,3	a<1	11	2	a<1	40	a<0,1
3.*	25106	5987117	498304	-	-	-	-	-	-	-
4.	35208	5987164	498116	a<0,3	a<1	1,7	a<2	a<1	a<40	a<0,1
5.	25109	5986885	498210	a<0,3	a<1	a<1	3,6	a<1	a<40	a<0,1
9.	s64	5986868	498202	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	48	a<0,1
2025 m. gegužės 30 d.										
1.	35152	5987210	498483	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	a<40	a<0,1
2.	25098	5986792	497908	a<0,3	a<1	13	a<2	a<1	a<40	a<0,1
3.*	25106	5987117	498304	-	-	-	-	-	-	-
4.	35208	5987164	498116	a<0,3	a<1	2	a<2	a<1	a<40	a<0,1
5.	25109	5986885	498210	a<0,3	a<1	a<1	a<2	a<1	42	a<0,1
9.	s64	5986868	498202	a<0,3	a<1	1	a<2	a<1	56	a<0,1

Čia *:

Gręžinys Nr. 3 – sausas.

2020 – 2025 m. Druskininkų požeminiame vandenyje sunkiųjų metalų (kadmio, chromo, nikelio, švino ir gyvsidabrio) koncentracijos visose monitoringo vietose daugeliu atveju buvo žemesnės nei tyrimo metodų aptikimo ribos. 2021 m. aptiktos nežymios cinko (monitoringo vietoje Nr. 5) ir vario (monitoringo vietose Nr. 1, 4, 5 ir 9) koncentracijos. 2022 m. aptiktos nežymios cinko (monitoringo vietoje Nr. 5) ir vario (monitoringo vietose Nr. 5 ir 9). 2023 m. aptiktos nežymios chromo (monitoringo vietoje Nr. 3) nikelio (monitoringo vietose Nr. 1, 4 ir 9) ir švino (monitoringo vietose Nr. 5 ir 9) koncentracijos, o žymiai padidėjusios vario ir cinko koncentracijos aptiktos monitoringo vietose Nr. 5 ir 9. 2024 m. aptiktos nežymios vario (monitoringo vietose Nr. 2 ir 4), nikelio (monitoringo vietose Nr. 2 ir 5) ir cinko (monitoringo vietose Nr. 2 ir 9) koncentracijos. 2025 m. aptiktos nežymios vario (monitoringo vietose Nr. 2, 4 ir 9) ir cinko (monitoringo vietose Nr. 5 ir 9) koncentracijos.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

2020 – 2025 m. mineralinio vandens kokybės vertinimas atliktas remiantis ribotu mineralinio vandens makrokomponentinės sudėties rodiklių duomenų kiekiu, nes Druskininkų savivaldybės aplinkos monitoringo 2020 – 2025 m. programoje požeminio vandens makrokomponentinės sudėties tyrimai buvo atliekami ne kiekvienais metais.

Pagal 2020 – 2025 m. mineralinio vandens kokybės monitoringo duomenis, reikšmingų mineralinio vandens cheminės sudėties pokyčių ar stabilumą pažeidžiančių tendencijų nenustatyta, o nustatyti mineralinio vandens makrokomponentinės sudėties rodiklių svyravimai vertinami kaip natūralūs, būdingi apatinio triaso vandeningajam horizontui.

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 požeminio vandens taršos mažinimo priemonių spektrą.

Šachtinių šulinių vandens kokybė yra tiesiogiai susijusi šachtinių šulinių vandenį vartojančių žmonių sveikata, todėl yra labai svarbu nuolatos stebėti požeminio vandens kokybę. Didėjant antropogeninės kilmės atmosferos ir dirvožemio užterštumui, tam tikra teršalų dalis patenka į požeminius vandenis, tačiau dažnai pasitaiko ir sutelktosios taršos atvejų, kurie daro neigiamą įtaką šachtinių šulinių vandens kokybei. Dėl šios priežasties rekomenduojama: periodiškai tikrinti šachtinių šulinių ritinių sandarumą, dugno valymo darbus, šachtinių šulinių apsaugos zonoje tinkami tvarkyti buitines atliekas ir buitines nuotekas, įrengti kokybiškas lietaus vandens surinkimo sistemas, riboti želdinių, gėlių sodinimą ir bet kokią kitą ūkinę veiklą.

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 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
4. Lietuvos higienos norma HN 24:2017 „geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“.

7. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS

2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybės teritorijoje buvo atliktos žalvarnio populiacijos stebėsenos. 2021 – 2025 m. buvo atliktas vilkų monitoringas. Tyrimus atliko dr. Kęstutis Navickas, Audrius Norkūnas, Mindaugas Jankus.

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

Monitoringo uždaviniai:

- atlikti žalvarnių apskaitas Druskininkų savivaldybės teritorijoje;
- įvertinti žalvarnių populiacijos gausumą tyrimo vietose;
- remiantis tyrimų duomenimis nustatyti galimas grėsmes žalvarnių populiacijos gausumui vadavietėse;
- pateikti sprendimo būdus grėsmėms žalvarniui panaikinti/sumažinti bei kompensacijos priemonės;
- informuoti visuomenę apie žalvarnių populiacijų būklę;
- stebėti ir vertinti vilkų skaitlingumo kaitą savivaldybės teritorijoje;
- duomenų bazėse pateikti tyrimų rezultatus visuomenei ir kaupimui.

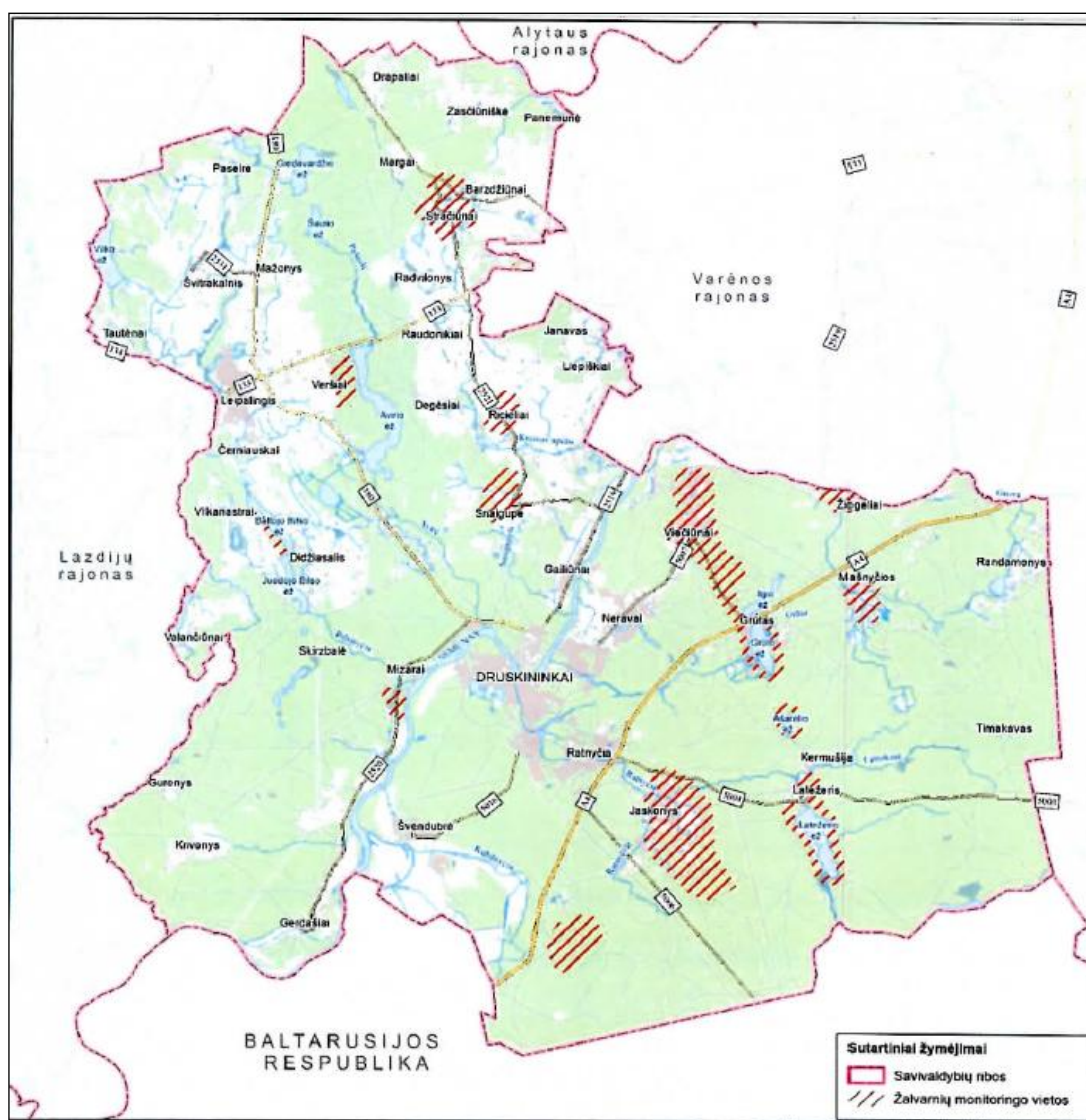
Žalvarnių monitoringo vietos: žalvarnių stebėsenos vietų sąrašas ir koordinatės pateiktos 41 lentelėje, o lokalizacijos schema 59 pav.

41 lentelė

Žalvarnio monitoringo vietos (apskaitų teritorijos) Druskininkų savivaldybėje

Eil. Nr.	Apskaitų teritorijos pavadinimas	Koordinatės (LKS)	
		X	Y
1.	Paseirės kaimo apylinkės	490081	6001515
2.	Sračiūnų – Brazdžiūnų kaimo apylinkės	496944	5999489
3.	Janavas – Leipiskiai 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
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



59 pav. Žalvarnių monitoringo vietos Druskininkų savivaldybėje

Vilkų monitoringo vietos: monitoringo vietos parinktos atsižvelgiant į miško plotų administracinį suskirstymą ir priklausomybę girininkijoms, kurioms priskirti miškų plotai yra Druskininkų savivaldybės teritorijoje.

Stebėsenos teritorijų lokalizacijų lentelėje pateikiamos monitoringo teritorijų centrinių taškų koordinatės. Vykdam monitoringą būtina vadovautis žemiau pateikta metodika dėl maršrutų sudarymo konkrečios girininkijos pavaldume esančių miškų ribose.

42 lentelė

Vilkų monitoringo teritorijų lokalizacija Druskininkų savivaldybėje

Eil. Nr.	Monitoringo teritorijos pavadinimas	Koordinatės (LKS)	
		X	Y
1.	Liepalingio g-jos miškai	493703	5997963
2.*	Baltašiškės g-jos miškai	493968	5987909
3.*	Druskininkų g-jos miškai	499325	5982221
4.	Grūto g-jos miškai	507329	5988769
5.	Latežerio g-jos miškai	508387	5982287
6.**	Ančios g-jos miškai	493968	5987909

* monitoringo vieta 2025 m. nebuvo tirta.

** monitoringo vieta į 2020-2025 m. monitoringo programą neįtraukta, bet 2025 m. tirta.
(šaltinis: sudaryta autorių)



60 pav. Vilkų monitoringo tinklas
(šaltinis: sudaryta autorių. Žemėlapis: www.geoportal.lt)

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

Vilkų monitoringo metodika. Vertinant vilkų stebėsenos rezultatus vadovautis kriterijais, nurodytais *Medžiojamųjų gyvūnų apskaitos pagal pėdsakus sniege metodikoje* (Medžioklės Lietuvos Respublikos teritorijoje taisyklių 5 priedas).

Vilkas (*Canis lupus*) yra viena iš dviejų Lietuvoje nuolat gyvenančių stambiųjų plėšrūnų rūšių¹. Jie paplitę daugiausiai pasienio rajonuose, kur yra stambesni miškų masyvai ir pelkynai. Tai Kamanų rezervatas, Žagarės miškas, Biržų giria, Šimonių giria, Labanoro giria, Adutiškio giria, Taurų giria, Dainavos giria, Čepkelių raistas, Karšuvos giria. Kituose miškuose vilkai ganėtinai reti. Laukinėje gamtoje vilkai vidutiniškai gyvena tik penkerius metus, nes atlikdami sanitaro vaidmenį ir misdami ligotais gyvūnais, patys užsikrečia savo aukų ligomis. Vien tik trichinelioze užsikrėtę būna iki 70 proc. vilkų. Tačiau vilkai nėra pasiutligės platintojai, o patys reguliuoja lapių ir usūrinių šunų gausą, taip stabdydami pasiutligės plitimą.

TYRIMO REZULTATAI

Žalvarnis (*Coracias garrulus*) – tai sparčiai nykstanti paukščių rūšis, įrašyta į Lietuvos raudonąją knygą.

2005 metais Lietuvoje buvo aptikta daugiau nei 20 žalvarnio perėjimo vietų. Šios rūšies paplitimo ir populiacijos mažėjimui reikšmingą poveikį turi buveinių sąlygų pokyčiai: ekstensyvaus pievų naudojimo miško pakraščiuose nutraukimas, tinkamų perėti uoksų trūkumas bei plėšrūnų išplitimas veisimosi vietose.

2010 metais Lietuvoje jau fiksuota tik 10 žalvarnio porų. Druskininkų urėdijos darbuotojo Audriaus Norkūno asmenine iniciatyva dar iki 2010 metų urėdijos miškuose buvo iškelta apie 90 inkilų žalvarniams. 2013 metais Druskininkų miškuose fiksuota 8 perinčios žalvarnių poros.

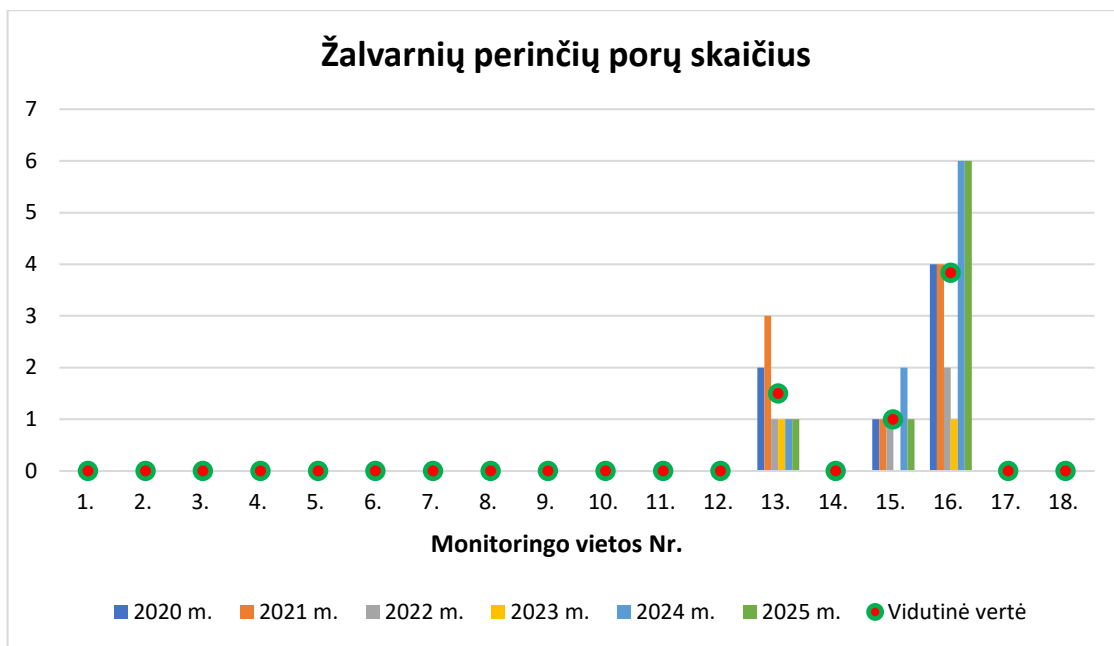
2020 – 2025 m. Druskininkų savivaldybėje buvo vykdomas žalvarnių monitoringas.

Žemiau esančiose lentelėse ir grafikuose pateikiame 2020-2025 m. Druskininkų savivaldybėje atliktų žalvarnių monitoringo rezultatų suvestines.

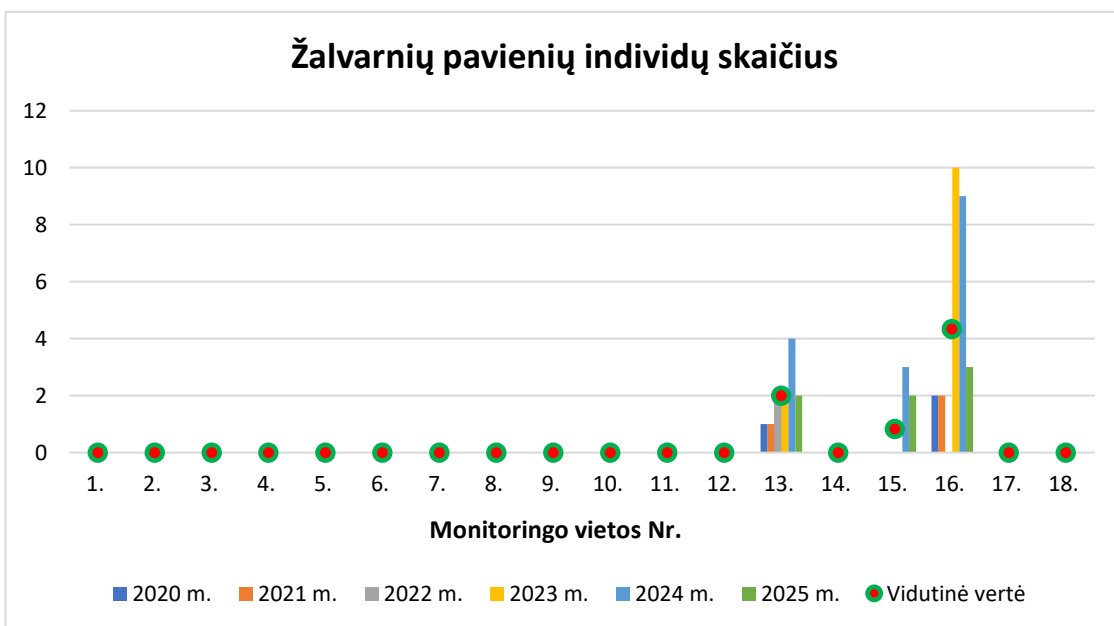
¹ Šaltinis: Lietuvos gamtos fondas: <https://www.glis.lt/?pid=106>

Žalvarnių monitoringo rezultatai Druskininkų savivaldybės teritorijoje 2020 – 2025 m.

Eil. Nr.	Apskaitos teritorija	Perinčių porų skaičius							Pavienių individų skaičius						
		2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinės 2020-2025 m. vertės	2020 m.	2021 m.	2022 m.	2023 m.	2024 m.	2025 m.	Vidutinės 2020-2025 m. vertės
1.	Paseirės kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Stračiūnų – Barzdžiūnų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	Janavas – Liepiškiai kaimų apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Ricelių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Veršių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Snaigupės kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	Vilkanastrų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Mizarų kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	Viečiūnai – Grūtas kaimų apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	Žiogelių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	Mašnyčios kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	Randamonių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	Ašarėlio ežero apylinkės	2	3	1	1	1	1	2	1	1	2	2	4	2	2
14.	Latežerio ežero apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.	Jaskonių kaimo apylinkės	1	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0	3	2	1
16.	Raigardo miškas	4	4	2	1	6	6	4	2	2	0	10	9	3	4
17.	Krivonių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	Guronių kaimo apylinkės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



61 pav. Nustatytas žalvarnių perinčių porų skaičius Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.



62 pav. Nustatytas žalvarnių pavienių individų skaičius Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.

2020 m. atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos 7 perinčios žalvarnių poros (1 Jaskonių kaimo apylinkėse ir 4 Raigardo miške, 2 Ašarėlio ežero apylinkėse). Šešios poros perėjo Veisiejų regioninio padalinio (urėdijos ir LOD) specialiai žalvarniams iškeltuose inkiluose, viena pora pušies uokse. Raigardo miške ir Ašarėlio ežero apylinkėse aptikti 3 pavieniai individai.

2021 m. atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos 8 perinčios žalvarnių poros (1 Jaskonių kaimo apylinkėse ir 4 Raigardo miške, 3 Ašarėlio ežero apylinkėse). Visos poros perėjo

Druskininkų regioninio padalinio (urėdijos ir LOD) specialiai žalvarniams iškeltuose inkiluose. Raigardo miške ir Ašarėlio ežero apylinkėse aptikti 3 pavieniai individai.

2022 m. atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos 4 perinčios žalvarnių poros (1 Jaskonių kaimo apylinkėse ir 2 Raigardo miške, 1 Ašarėlio ežero apylinkėse). Ašarėlio ežero apylinkėse perinti pora paliko inkilą su kiaušiniais ir pradėjo perėti kitame inkile. Tačiau vėliau paliko ir antrą inkilą su dviem kiaušiniais. Jaskonių apylinkėse perinti pora išaugino vieną jauniklį, Raigardo miške dvi perinčios poros užaugino du ir trys jauniklius. Ašarėlio ežero apylinkėse aptikti du pavieniai individai.

2023 m. atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos 2 perinčios žalvarnių poros (1 Ašarėlio ežero apylinkėse ir 1 Raigardo miške). Jaskonių apylinkėse perinti pora sėkmingai išaugino penkis jauniklius. Raigardo miške penkios perinčios poros (4 poros sėkmingai perėjo – tame skaičiuje viename inkile dar 3 dideli jaunikliai, 3-juose kituose inkiluose jaunikliai palikę inkilus užaugino 15 jauniklių. Ašarėlio ežero apylinkėse aptikti du pavieniai individai ir Raigardo miške stebėti 10 vnt. pavienių individų (stebėti iš inkilų išlėkę jaunikliai ir suaugę paukščiai).

2024 m. atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos 9 perinčių žalvarnių poros (laikėsi prie lizdavičių) (6 Raigardo miške ir 2 Jaskonių kaimo apylinkėse, 1 Ašarėlio ežero apylinkėse). Raigardo miške aptikti 9 pavieniai individai, 4 – Ašarėlio ežero apylinkėse ir 3 individai aptikti Jaskonių kaimo apylinkėse.

2025 m. atliktos žalvarnių apskaitos duomenimis aptiktos 8 perinčios žalvarnių poros (6 Raigardo miške, 1 Ašarėlio ežero apylinkėse ir 1 Jaskonių kaimo apylinkėse). Raigardo miške aptikti 3 pavieniai individai, Jaskonių kaimo apylinkėse ir Ašarėlio ežero apylinkėse aptikta po 2 pavienius individus

Druskininkų savivaldybėje esančią žalvarnių populiaciją galima vertinti kaip stabilizuotą, tačiau rūšies išsaugojimui šių paukščių stebėseną būtina tęsti.



63 pav. Žalvarnis. Aut. R. Jakaitis



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

Vilkas (*Canis lupus*) – viena iš dviejų Lietuvoje nuolat gyvenančių stambiųjų plėšrūnų rūšių².

Iki 2019 metų pagrindinis informacijos šaltinis apie vilkų skaičių Lietuvoje buvo gamtosaugos specialistų ir medžiotojų atliekami stebėjimai ir užfiksuotas pamatytų individų skaičius. Ekspertai sutaria, jog tai nebuvo tikslus metodas, nes tą patį vilką galima užfiksuoti ir kelis kartus. Nuo 2019 metų pradėti atlikti sumedžiotų vilkų genetiniai tyrimai, parodantys, kelioms skirtingoms šeimoms priklausė šie vilkai. Padauginus iš vidutinio šeimos narių skaičiaus (t. y. aštuonių vilkų), gaunamas apytikris individų skaičius Lietuvoje. Genetiniai tyrimai pastaruosius trejus metus rodo didėjimo tendenciją. Tyrimas parodė, kad populiacija yra auganti, nes 2021 metais jau buvo suskaičiuotos 63 vilkų šeimos (2020 m. buvo suskaičiuotos 54).

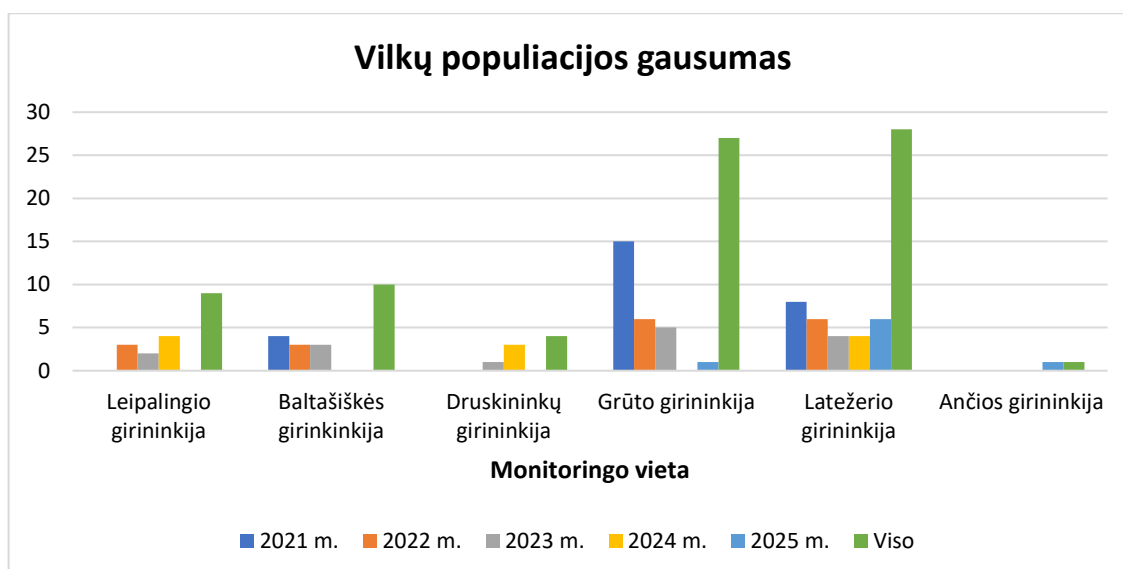
2021 – 2025 m. Druskininkų savivaldybėje buvo vykdomas vilkų monitoringas.

44 lentelė

Vilkų monitoringo rezultatai Druskininkų savivaldybės teritorijoje 2021 – 2025 m.

Eil. Nr.	Apskaitos teritorija (nuo 2023 m. girininkijų pavadinimai)	Populiacijos gausumo parametrai					
		2021 m. užfiksuotas vilkų skaičius, vnt.	2022 m. užfiksuotas vilkų skaičius, vnt.	2023 m. užfiksuotas vilkų skaičius, vnt.	2024 m. užfiksuotas vilkų skaičius, vnt.	2025 m. užfiksuotas vilkų skaičius, vnt.	Viso
1.	Leipalingio girininkija	0	3	2	4	0	9
2.	Baltašiškės girininkija	4	3	3	-	-	10
3.	Druskininkų girininkija	0	0	1	3	-	4
4.	Grūto girininkija	15	6	5	0	1	27
5.	Latežerio girininkija	8	6	4	4	6	28
6.	Ančios girininkija	-	-	-	-	1	1

² Šaltinis: Lietuvos gamtos fondas: <https://www.glis.lt/?pid=106>



65 pav. Nustatytas vilkų populiacijos gausumas Druskininkų savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietose 2020-2025 m.

Nagrinėjant aukščiau lentelėje pateiktus vilkų monitoringo duomenis pastebėtina, kad 2021 m. daugiausiai vilkų (15) užfiksuota Grūto girininkijoje, mažiausiai (0) – Leipalingio ir Druskininkų girininkijose. Tuo tarpu, 2022 m. daugiausiai vilkų (6) buvo pastebėta Latežerio ir Grūto girininkijoje, mažiausiai (0) – Druskininkų girininkijoje. 2023 m. daugiausiai vilkų (5) pastebėta Grūto girininkijoje, mažiausiai (1) – pastebėta Druskininkų girininkijoje. 2024 m. daugiausiai vilkų (4) pastebėta Leipalingio ir Latežerio girininkijose, mažiausiai (0) – Grūto girininkijoje. 2025 m. daugiausiai vilkų (6) pastebėta Latežerio girininkijoje, mažiausiai (0) – Leipalingio girininkijoje.

IŠVADOS

Remiantis 2020-2025 m. atliktų žalvarnio apskaitų rezultatais formuluojamos sekančios išvados:

2020 m. gegužės – birželio mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose perėjo 6 žalvarnių poros; Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose aptikti 7 žalvarnių užimti uoksai/inkilai.

2021 m. gegužės – liepos mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose perėjo 8 žalvarnių poros; perinčių porų, lyginant su 2020 m., padaugėjo dvejomis žalvarnių poromis.

2022 m. gegužės – birželio - liepos mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose perėjo 4 žalvarnių poros kurios užaugino 5 jauniklius; perinčių porų, lyginant su 2021 metais, sumažėjo per pusę. Žalvarniai grįžo vėlai (gegužės pabaigoje). Gegužės

mėnesį pastebėti paukščiai prie septynių inkilų, tačiau greičiausiai dėl gegužės, birželio mėnesiais buvusio šalto ir lietingo oro perėjo tik keturios poros. Išaugintų jauniklių skaičius nedidelis. (vidutiniškai 2 jaunikliai vienai sėkmingai perinčiai porai. Gerais metais paprastai užaugina tris jauniklius); Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose aptikti 5 žalvarnių užimti inkilai (viena pora nesėkmingai perėjo dviejuose inkiluose);

2023 m. gegužės – liepos mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose perėjo 8 žalvarnių poros kurios užaugino 22 jauniklius; perinčių porų, lyginant su 2022 metais, padaugėjo du kartus, o užaugintų jauniklių 3,5 karto. Pirmieji grįžę žalvarniai pastebėti 2023-05-09 d. Šių metų žalvarnių vados didelės, vidutiniškai apie 4 vnt. kiaušiniai. Sausi ir šilti gegužės, birželio ir dalies liepos mėnesių orai buvo palankus sėkmingam žalvarnių perėjimui ir dėčių gausumui; Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose aptikti 8 žalvarnių užimti inkilai (dvi poros nesėkmingai perėjo dviejuose inkiluose);

2024 m. gegužės – liepos mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose perėjo 9 žalvarnių poros kurios užaugino apie 21 jauniklį; perinčių porų lyginant su 2023 metais padaugėjo viena žalvarnių pora, o užaugintų jauniklių skaičius panašus. Pirmieji grįžę žalvarniai pastebėti 2024-05-06. Šių metų žalvarnių vados vidutiniškas dydis buvo - 2,8 vnt. kiaušinio. Sausi ir šilti gegužės, birželio ir liepos mėnesių orai buvo palankus sėkmingam žalvarnių perėjimui ir dėčių gausumui; Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose aptikti 9 žalvarnių užimti inkilai (viena pora nesėkmingai perėjo viename inkile);

2025 m. gegužės – liepos mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose perėjo 8 žalvarnių poros kurios užaugino apie 18 jauniklių; perinčių porų lyginant su 2024 metais sumažėjo viena žalvarnių pora, o užaugintų jauniklių skaičius panašus. Pirmieji grįžę žalvarniai pastebėti 2025-05-06. Šių metų žalvarnių vados vidutiniškas dydis buvo – 3 vnt. kiaušinių. Gegužės, birželio ir mėnesių orai buvo palankus sėkmingam žalvarnių perėjimui ir dėčių gausumui, nors pasitaikė šaltesnių ir lietingų atkarpų; Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose aptikti 8 žalvarnių užimti inkilai, dvi poros nesėkmingai perėjo dviejuose inkiluose – palikti kiaušiniai.

Žalvarnių gausumui didinti yra būtinas brandžių medynų išsaugojimas žinomose žalvarnių veisimosi vietose, plėšrūnų (ypač kiauinių) 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 jų užimtumo stebėseną (kad būtų galima tikslingai kelti inkilus, riboti jų trikdytą perėjimo metu);

Perintis žalvarniai **Lietuvoje** stebimi 2021, 2022, 2023, 2024, 2025 metais tik Druskininkų savivaldybės teritorijoje. Kaimyninėse šalyse (Lenkijoje – apie 4-5 poros (2025 m), Latvijoje – apie 8 poros (2025 m), Baltarusijoje nėra tikslų duomenų, prognozuojama, kad peri kelios dešimtys porų. Galime didžiuotis, kad retas gražus paukštis vis dar peri Druskininkų savivaldybės teritorijoje.

Remiantis 2025 m. sausio – kovo mėnesiais atliktų vilkų apskaitų rezultatais formuluojamos sekančios išvados:

2021 m. sausio – kovo mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose buvo užfiksuoti 27 vilkų pėdsakų stebėjimo atvejai; analizuojant vilkų pėdsakų stebėjimo atvejus galime teigti, kad Druskininkų savivaldybės teritorijoje stebėta vilkų šeima susidedanti iš 6 vnt. kuri dalį laiko laikėsi Grūto ir Latežerio miškuose (laikas priklauso nuo saugumo ir kiek pavyksta pagauti grobio). Taip pat stebėti pavieniai gyvūnai Grūto g-jos 1+2 vnt., Latežerio g-jos 2 vnt. ir Baltašiškės g-jos 1+2 vnt. miškuose.

2022 m. sausio – kovo mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose buvo užfiksuoti 18 vilkų pėdsakų stebėjimo atvejai; analizuojant vilkų pėdsakų stebėjimo atvejus galime teigti, kad Druskininkų savivaldybės teritorijoje stebėta vilkų šeima susidedanti iš 4 vnt. kuri dalį laiko laikėsi Grūto ir Latežerio miškuose (laikas priklauso nuo saugumo ir kiek pavyksta pagauti grobio). Taip pat stebėti pavieniai gyvūnai Grūto g-jos 1+1 vnt., Baltašiškės g-jos 2+1 vnt., Latežerio g-jos 2 vnt ir Leipalingio 2+1 vnt. miškuose.

2023 m. sausio – kovo mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose buvo užfiksuoti 15 vilkų pėdsakų stebėjimo atvejai; analizuojant vilkų pėdsakų stebėjimo atvejus galime teigti, kad Druskininkų savivaldybės teritorijoje stebėta vilkų šeima susidedanti iš 4 vnt. kuri retkarčiais laikėsi Latežerio g-jos miškuose (laikas priklauso nuo saugumo ir kiek pavyksta pagauti grobio). Taip pat stebėti pavieniai gyvūnai Grūto g-jos 2+1 vnt., Baltašiškės g-jos 2+1 vnt., Leipalingio 1+1 vnt., Druskininkų g-jos 1 vnt. miškuose.

2024 m. sausio – kovo mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose buvo užfiksuoti 12 vilkų pėdsakų stebėjimo atvejai; analizuojant vilkų pėdsakų stebėjimo atvejus galime teigti, kad Druskininkų savivaldybės teritorijoje stebėti pavieniai ir poromis besilaikantis gyvūnai Latežerio g-jos 2+2+2+1 vnt., Leipalingio g-jos 2+1+1 vnt., Ančios g-jos 1 vnt. miškuose.

2025 m. sausio – kovo mėnesiais Druskininkų savivaldybės teritorijoje numatytose stebėjimo vietose buvo užfiksuoti 4 vilkų pėdsakų stebėjimo atvejai; analizuojant vilkų pėdsakų stebėjimo atvejus galime teigti, kad Druskininkų savivaldybės teritorijoje stebėti pavieniai ir poromis besilaikantis gyvūnai Latežerio g-jos Ančios g-jos miškuose.

2025 m. sausio mėn. Varėnos rajono savivaldybėje veikiančiame Kabelių medžiotojų būrelyje buvo sumedžiota 11 vilkų (šalia Dzūkijos nacionalinio parko ribos). Galima spėti, kad vilkai žiema koncentruojasi saugomose teritorijose (Dzūkijos nacionaliniame parke ir kitose saugomose teritorijose, kur vilkų medžioklės yra uždraustos ir iš saugomų teritorijų retkarčiais apsilanko Druskininkų savivaldybės teritorijoje.

2024 – 2025 metų vilkų sumedžiojimo limitas buvo 341 vnt.

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.