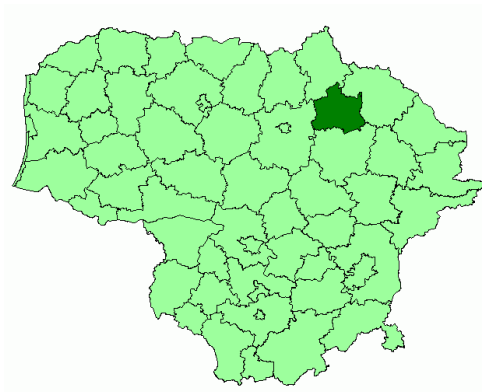


**KUPIŠKIO RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2025 M.**



Šiauliai, 2026 m.

Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 m. programos įgyvendinimo konsoliduotą ataskaitą parengė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir kokybės vadybininkė Laura Jankuvienė.

Kupiškio rajono savivaldybės administracija



Vytauto g. 2, LT-40115 Kupiškis
Tel. +370 459 35500
El. p.: savivaldybe@kupiskis.lt
www.kupiliskis.lt

Darnaus vystymosi institutas



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

TURINYS

| | |
|--|----|
| I. BENDROJI DALIS | 4 |
| II. APLINKOS ORO MONITORINGAS | 5 |
| III. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS | 20 |
| IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS | 46 |
| V. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS | 59 |
| VI. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS | 60 |

I. BENDROJI DALIS

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

Dėl šios priežasties 2021 m. kovo 25 d. Kupiškio rajono savivaldybės taryba patvirtino Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 m. programą, kurioje pateikiami kiekvieno aplinkos monitoringo komponento tikslai, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, remiantis 2021-09-28 d. pasirašyta Paslaugų viešojo pirkimo-pardavimo sutartimi dėl Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo vykdymo-stebėjimo 2021 – 2026 metais paslaugų pirkimo Nr. B5-424 (10.44 E), įgyvendina Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 m. programą.

Siekiant efektyvaus ir interaktyvaus Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programų (MP), aplinkos monitoringo atskaitų (MA), atskirų aplinkos monitoringo komponentų duomenų (MD) sisteminio rinkimo, kaupimo, saugojimo, viešinimo bei vykdomo aplinkos monitoringo duomenų grafinio vizualizavimo yra sukurta aplinkos monitoringo informacijos valdymo integruota kompiuterinė sistema – „SAMIVIKS“, kuri pasiekama pagal nuorodą: **<http://kupiskiemonitoringas.lt>**.

II. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2025 m. Kupiškio rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO₂; SO₂, ir lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p/o-ksilenų) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2025-01-27 iki 2025-02-10 ir nuo 2025-05-14 iki 2025-05-28, nuo 2025-07-07 iki 2025-07-21 ir nuo 2025-12-01 iki 2025-12-15 d. Kietųjų dalelių (KD₁₀) ir anglies monoksido (CO) koncentracijų tyrimo datos: 2025-01-16/20 d. (1 tyrimas), 2025-01-20/24 d. (2 tyrimas), 2025-04-11/15 d. (3 tyrimas), 2025-04-15/19 d. (4 tyrimas), 2025-07-13/17 d. (5 tyrimas), 2025-08-21/25 d. (6 tyrimas), 2025-10-04/08 d. (7 tyrimas) ir 2025-10-11/15 d. (8 tyrimas).

Aplinkos oro mėginių ėmimui vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Difuziniuose ėmikliuose sukauptų aplinkos oro teršalų laboratoriniai tyrimai atlikti akredituotoje laboratorijoje *Gradko International Ltd.*

Monitoringo objektas: Kupiškio rajono savivaldybės gamtinio aplinkos komponento – aplinkos oro būklė.

Monitoringo tikslas: Nustatyti ir įvertinti Kupiškio rajono 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 įtakojančių 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 (SO₂), azoto dioksidas (NO₂), anglies monoksidas (CO), kietosios dalelės (KD₁₀), LOJ - lakieji organiniai junginiai: benzenas, toluenas, etilbenzenas, m/p/o-ksilenai).

Aplinkos oro kokybės parametrų eksplikacija

Sieros dioksidas (SO₂). Tai atmosferos teršalas, susidarantis degimo (dažniausiai deginant iškastinį kurą, kuriame yra sieros junginių) procese, taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Sieros dioksido kiekį aplinkos ore galima sumažinti naudojant mažai sieros turintį kurą ar naudojant išlakų nusierinimo įrenginius. Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki SO₃ (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO₃ greitai virsta sulfatais bei sieros rūgšties aerozoliais. Sieros rūgšties lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra vienas iš svarbiausių rūgščių lietuvių komponentų.

Azoto dioksidas (NO₂). Azotas (N) yra aplinkoje paplitusios inertinės dujos, sudarančios 79% atmosferos oro. Šioje formoje azotas yra nekenksmingas žmogui ir gyvybiškai reikalingas augalų medžiagų apykaitai. Dėl savo paplitimo atmosferoje, azotas dalyvauja daugelyje degimo procesų. Esant aukštomis degimo temperatūroms (degant angliai, naftos produktams, dujoms), molekulinis azotas (N) jungiasi su atmosferos deguonimi (O₂) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduojasi iki azoto dioksido (NO₂).

Azoto dioksidas ar azoto oksidai yra vieni iš svarbiausių komponentų rūgšties krituliams sudaryti. Reaguodami su vandeniu jie sudaro azoto rūgštį. Esant saulės šviesai NO_x reaguoja su kitais aktyviais atmosferos komponentais, dažniausiai angliavandeniliais, ir sudėtingų reakcijų metu sudaro fotocheminius oksidantus (tarp jų ir ozoną). Šie itin nestabilūs junginiai žaloja augalus ir erzina žmogaus kvėpavimo ir regėjimo organus.

Lakūs organiniai junginiai (LOJ). Lakiųjų organinių junginių skaičius yra labai didelis. Dėl šios priežasties baigtinio tokių junginių sąrašo nėra, ir jiems taikomi bendresnio pobūdžio apibrėžimai. Pagal vieną iš jų, lakiisiais organiniais junginiais laikomos medžiagos, susidedančios iš anglies, deguonies, vandenilio, halogenų ir t.t. ir pan. atomų, (išskyrus anglies oksidus ir neorganinius metalų karbidus), kurių virimo temperatūra yra mažesnė nei 250 laipsnių Celsijaus esant normaliam atmosferos slėgiui. Toks kriterijus naudojamas Europos Bendrijos (toliau - EB) direktyvose 2004/42/EB. Aromatiniai angliavandeniliai ir kiti lakieji organiniai junginiai kartu su azoto oksidais

sudaro pirminius teršalus fotocheminio smogo, šiltu metų laiku susiformuojančio miestuose, kuriuose daug transporto. Vykstant fotocheminėms reakcijoms iš pirminių teršalų susidaro nuodingi antriniai teršalai, ozonas, azoto rūgštis ir oksiduoti organiniai junginiai. Benzino garai yra sunkesni už orą, todėl nesant vėjo ore lengvai kaupiasi degalinėse ir išsilaiko ilgesnį laiką tarpą.

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

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

Benzeno buvimas aplinkoje gali sukelti rimtus sveikatos sutrikimus. Įkvėpus didelę dozę benzeno garų, gali ištikti mirtis, nuo mažų dozių gali prasidėti mieguistumas, galvos svaigimas, galvos skausmas, drebulys, padidėti širdies dažnis, netenkama sąmonės. Pagrindinis ilgalaikio buvimo benzeno turinčioje aplinkoje efektas – kaulų čiulpų pažeidimai, dėl kurių sumažėja raudonųjų kraujo kūnelių kiekis ir susergama anemija (mažakraujyste) ir leukemija.

LOJ sudėtyje esantys tokie angliavandeniliai, kaip benzenas, toluenas, visų rūšių ksilenai yra toksiški, kancerogeniški ir kenksmingi žmogaus sveikatai.

Kietosios dalelės (KD₁₀). Į atmosferą patenkančios dalelės skiriasi savo dydžiu ir chemine sudėtimi, todėl jų įtaka žmonių sveikatai ir aplinkai tiesiogiai susijusi su šiais parametrais.

Dažniausi taršos smulkiomis dalelėmis šaltiniai yra katilinės, naudojančios iškastinį kurą (išmeta pelenus ir suodžius), pramoniniai procesai (metalo, audinių dulkes), dirvos erozija, fotocheminiai procesai. Degimo metu susidariusios dalelės būna mažesnės už 1 µm, industrinės ir dirvos dalelės – didesnės už 1 µm. Daugiausia sveikatos sutrikimų sukelia dalelės, mažesnės už 1 µm. Jas sunkiausia išvalyti iš pramoninių procesų išlakų, todėl didžiausia jų dalis iš oro pašalinama lyjant.

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

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

Anglies monoksidas (CO). Pagrindinis anglies monoksido šaltinis aplinkos ore transportas su vidaus degimo varikliais. CO susidaro degant skystam arba dujiniam naftos kurui. Daugiausia šio teršalo išmeta benzinu varomos transporto priemonės su „Otto“ tipo varikliais. Galimi taršos mažinimo būdai – automobilių parko atnaujinimas, katalizatorių naudojimas, tinkamas degimo procesų suregulavimas.

Patekęs į žmogaus organizmą per plaučius, CO reaguoja su hemoglobinu (deguonį nešančioji molekulė kraujyje), sudarydamas karboksihemoglobiną (COHb). Šis procesas sumažina kraujo gebėjimą pernešti deguonį, nes CO giminingumas hemoglobinui yra 200 kartų didesnis nei deguonies. Pažymėtina, kad karboksihemoglobino (COHb) lygis kraujyje tiesiogiai priklauso nuo CO koncentracijos aplinkos ore. Esant pastoviai CO koncentracijai, po tam tikro laiko nusistovi koncentracijų pusiausvyra, kuri vėl pakinta pasikeitus CO koncentracijai ore.

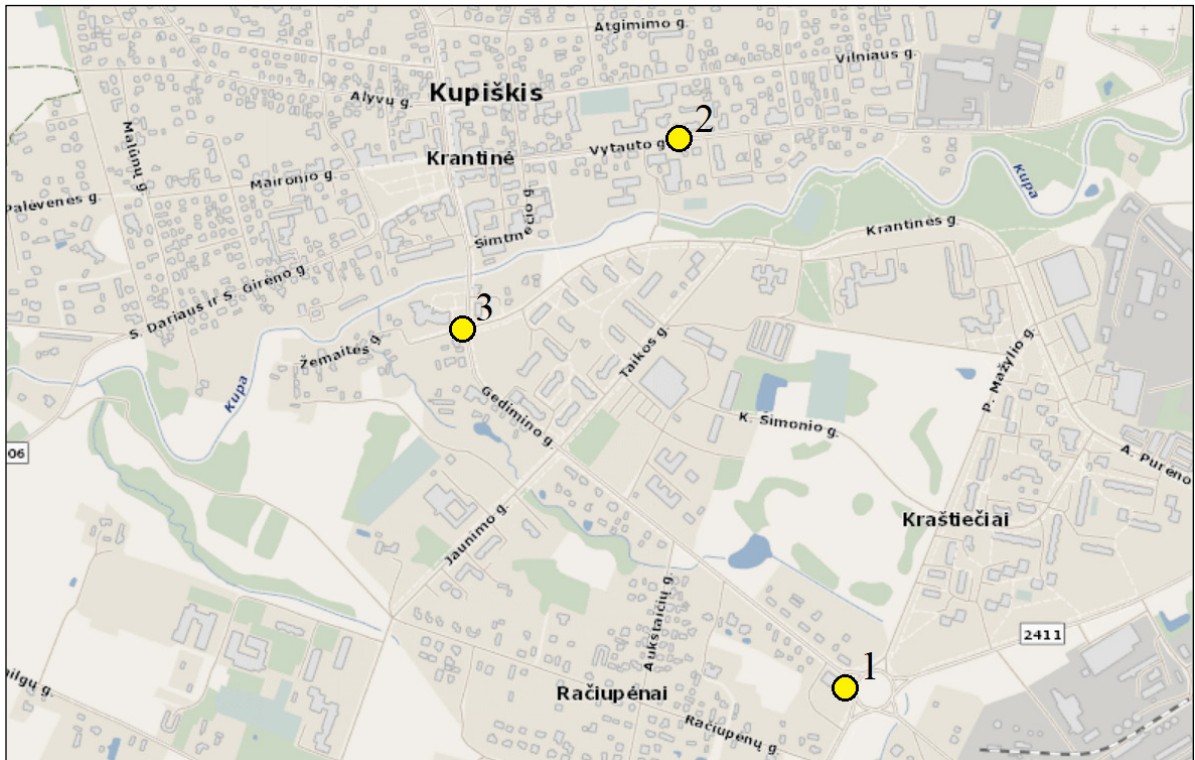
Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas bei jų koordinatas LKS94 koordinatinių sistemoje:

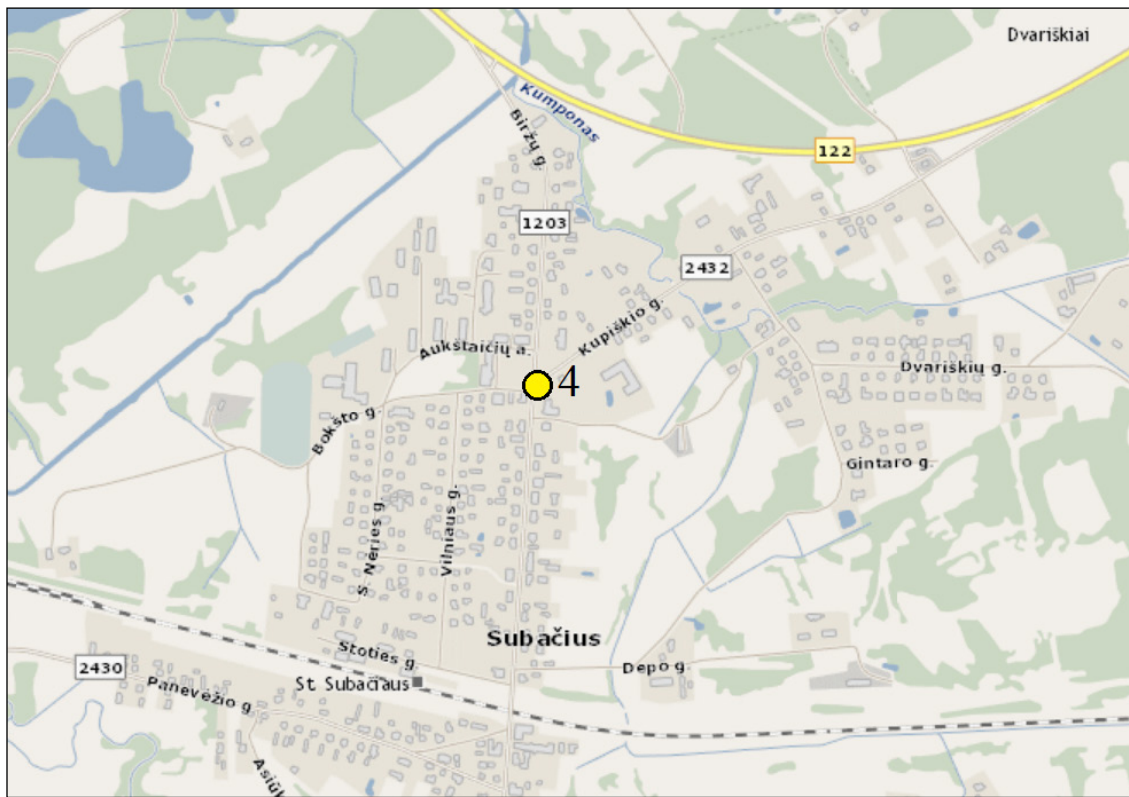
1 lentelė

Aplinkos oro taršos matavimo vietų Kupiškio r. lokalizacija ir taršos pobūdis

| Matavimo vietos ID | Matavimo vietos pavadinimas | Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje | | Taršos pobūdis |
|--------------------|---|--|---------|--|
| | | X | Y | |
| 1. | Gedimino g., ties žiedine sankryža (prie autob. stoties), Kupiškyje | 561857 | 6188909 | Autotransporto taršos šaltiniai |
| 2. | Vytauto g., ties L. Stuokos-Gucevičiaus gimnazija, Kupiškyje | 561516 | 6189874 | Autotransporto ir stacionarūs taršos šaltiniai |
| 3. | Gedimino g. – Krantinės g. sankryžoje, Kupiškyje | 561196 | 6189550 | Autotransporto taršos šaltiniai |
| 4. | Biržų g. – Kupiškio g. sankryža, Subačiuje | 546750 | 6182047 | Stacionarūs taršos šaltiniai |



1 pav. Aplinkos oro monitoringo tinklas, matavimo vietas Nr. 1 – Nr. 3, Kupiškyje

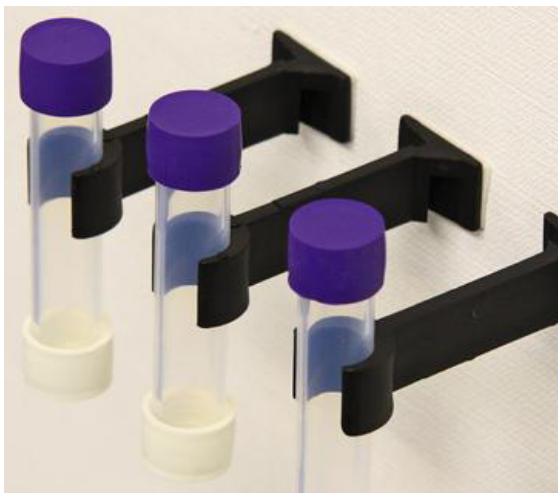


2 pav. Aplinkos oro monitoringo tinklas, matavimo vieta Nr. 4, Subačiuje

Tyrimo metodika. Oro teršalų koncentracijų matavimams naudoti automatiniai oro taršos analizatoriai, instaliuoti į mobilią laboratoriją. Gautas vidutinės teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo teršalo mažiausiomis atitinkamo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtomis teisės aktuose.

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. 3 – 5 pav.). Dvi savaites NO_2 ; SO_2 , O_3 ir lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p/o-ksilenų) 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 pasyviuos sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyviųjų sorbentų techninėmis charakteristikomis.



3 pav. SO_2 pasyvus sorbentas



4 pav. NO_2 pasyvus sorbentas



5 pav. LOJ pasyvus sorbentas

Anglies monoksido (CO) ir kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijų matavimai atlikti automatiinių 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";
- 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;
- 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).

Siekdami, kad būtų užtikrinta aplinkos oro tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas NO₂, SO₂ ir LOJ 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 (KD₁₀) 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, PM_{2,5}) koncentracijai matuoti“.

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

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

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

| Teršalas | Vidurkinimo laikas | Ribinė vertė | Leistinas nukrypimo dydis |
|------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|
| SO ₂ | 1 val. | 350 (24 k.) µg/m ³ | 150 µg/m ³ |
| SO ₂ | 24 val. | 125 (3 k.) µg/m ³ | – |
| SO ₂ | 1 m., 1/2m. * | 20 E µg/m ³ | – |
| NO ₂ | 1 val. | 200 (18 k.) µg/m ³ | 50 % |
| NO ₂ | 1 m. | 40 µg/m ³ | 50 % |
| Amoniakas | 24 val. | 40,0 µg/m ³ | – |
| Benzenas | 1 m. | 5 µg/m ³ | 5 µg/m ³ |
| O ₃ | 8 val. ** | 120 (25 d.) µg/m ³ | – |
| CO | 8 val. ** | 10 mg/m ³ | 6 mg/m ³ |
| KD ₁₀ | 24 val. | 50 (35 k.) µg/m ³ | 50 % |
| KD ₁₀ | 1 m. | 40 µg/m ³ | 20 % |

Čia:

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

** – 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 taisyklės“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O₃) reikalavimus;

E – ekosistemų apsaugai;

A – augmenijos apsaugai;

(3 k.), (18 k.), (24 k.), (25 k.), (35 k.) – leistinas viršijimų skaičius (kartais, dienos) per kalendorinius metus.

TYRIMO REZULTATAI

Įvertinus atliktus aplinkos oro tyrimų rezultatus matyti aiškus **NO₂, SO₂, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p/o-ksilenų), kietųjų dalelių (KD₁₀) ir anglies monoksido (CO)** 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 pateikiamos žemiau esančiose lentelėse ir diagramose.

3 lentelė

KD₁₀ koncentracijų kaita Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

| Monitoringo vietos Nr. | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje | | Koncentracija, µg/m ³ | | | | | | | | Vidutinė koncentracija, µg/m ³ | Ribinė vertė, µg/m ³ |
|------------------------|---|---------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---------------------------------|
| | X | Y | 1 tyrimas | 2 tyrimas | 3 tyrimas | 4 tyrimas | 5 tyrimas | 6 tyrimas | 7 tyrimas | 8 tyrimas | | |
| 1 | 561857 | 6188909 | 15,2 | 17,3 | 30,0 | 35,8 | 25,2 | 21,9 | 20,5 | 33,6 | 24,9 | 50 |
| 2 | 561516 | 6189874 | 19,6 | 14,7 | 11,3 | 20,5 | 10,6 | 15,7 | 19,1 | 19,7 | 16,4 | 50 |
| 3 | 561196 | 6189550 | 10,1 | 21,2 | 20,4 | 19,6 | 11,5 | 13,2 | 17,3 | 13,4 | 15,8 | 50 |
| 4 | 546750 | 6182047 | 11,5 | 20,1 | 26,8 | 24,1 | 9,4 | 20,0 | 16,6 | 12,9 | 17,7 | 50 |

4 lentelė

CO koncentracijų kaita Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

| Monitoringo vietos Nr. | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje | | Koncentracija, mg/m ³ | | | | | | | | Vidutinė koncentracija, mg/m ³ | Ribinė vertė, mg/m ³ |
|------------------------|---|---------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---------------------------------|
| | X | Y | 1 tyrimas | 2 tyrimas | 3 tyrimas | 4 tyrimas | 5 tyrimas | 6 tyrimas | 7 tyrimas | 8 tyrimas | | |
| 1 | 561857 | 6188909 | 0,19 | 0,26 | 0,24 | 0,20 | 0,18 | 0,15 | 0,20 | 0,22 | 0,21 | 10 |
| 2 | 561516 | 6189874 | 0,27 | 0,30 | 0,29 | 0,21 | 0,15 | 0,13 | 0,17 | 0,24 | 0,22 | 10 |
| 3 | 561196 | 6189550 | 0,25 | 0,34 | 0,20 | 0,26 | 0,20 | 0,21 | 0,26 | 0,19 | 0,24 | 10 |
| 4 | 546750 | 6182047 | 0,18 | 0,20 | 0,19 | 0,17 | 0,22 | 0,14 | 0,12 | 0,15 | 0,17 | 10 |

5 lentelė

NO₂ koncentracijų kaita Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

| Monitoringo vietos Nr. | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje | | Koncentracija, µg/m ³ | | | | Vidutinė koncentracija, µg/m ³ | Ribinė vertė, µg/m ³ |
|------------------------|---|---------|----------------------------------|----------|-----------|----------|---|---------------------------------|
| | X | Y | I ketv. | II ketv. | III ketv. | IV ketv. | | |
| 1 | 561857 | 6188909 | 13,96 | 12,83 | 10,28 | 13,77 | 12,71 | 40 |
| 2 | 561516 | 6189874 | 8,04 | 6,50 | 5,55 | 8,09 | 7,05 | 40 |
| 3 | 561196 | 6189550 | 10,15 | 11,55 | 10,90 | 15,10 | 11,93 | 40 |
| 4 | 546750 | 6182047 | 6,73 | 6,43 | 4,92 | 9,07 | 6,79 | 40 |

6 lentelė

SO₂ koncentracijų kaita Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

| Monitoringo vietos Nr. | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje | | Koncentracija, µg/m ³ | | | | Vidutinė koncentracija*, µg/m ³ | Ribinė vertė, µg/m ³ |
|------------------------|---|---------|----------------------------------|----------|-----------|----------|--|---------------------------------|
| | X | Y | I ketv. | II ketv. | III ketv. | IV ketv. | | |
| 1 | 561857 | 6188909 | a<3,15 | a<3,15 | a<3,15 | 3,28 | 2,01 | 20 |
| 2 | 561516 | 6189874 | a<3,15 | a<3,15 | a<3,15 | 3,27 | 2,00 | 20 |
| 3 | 561196 | 6189550 | a<3,15 | a<3,15 | a<3,15 | a<3,15 | 1,58 | 20 |

Čia: a< - žemiau metodo aptikimo ribos;

* - apskaičiuojant vidutinę koncentraciją naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos

7 lentelė

Benzeno koncentracijų kaita Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

| Monitoringo vietos Nr. | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje | | Koncentracija, µg/m ³ | | | | Vidutinė koncentracija, µg/m ³ | Ribinė vertė, µg/m ³ |
|------------------------|---|---------|----------------------------------|----------|-----------|----------|---|---------------------------------|
| | X | Y | I ketv. | II ketv. | III ketv. | IV ketv. | | |
| 1 | 561857 | 6188909 | 0,93 | 0,91 | 0,95 | 1,01 | 0,95 | 5 |
| 2 | 561516 | 6189874 | 0,94 | 0,98 | 0,84 | 0,79 | 0,89 | 5 |
| 3 | 561196 | 6189550 | 0,96 | 1,00 | 0,93 | 1,04 | 0,98 | 5 |

8 lentelė

Tolueno koncentracijų kaita Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

| Monitoringo vietos Nr. | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje | | Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|------------------------|---|---------|---|----------|-----------|----------|--|--|
| | X | Y | I ketv. | II ketv. | III ketv. | IV ketv. | | |
| 1 | 561857 | 6188909 | 0,77 | 1,82 | 0,96 | 1,42 | 1,24 | 600 |
| 2 | 561516 | 6189874 | 0,63 | 1,58 | 0,81 | 1,36 | 1,10 | 600 |
| 3 | 561196 | 6189550 | 0,94 | 1,48 | 1,03 | 1,62 | 1,27 | 600 |

9 lentelė

Etilbenzeno koncentracijų kaita Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

| Monitoringo vietos Nr. | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje | | Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|------------------------|---|---------|---|----------|-----------|----------|--|--|
| | X | Y | I ketv. | II ketv. | III ketv. | IV ketv. | | |
| 1 | 561857 | 6188909 | 1,00 | 0,81 | 0,76 | 0,85 | 0,86 | 20 |
| 2 | 561516 | 6189874 | 0,95 | 0,87 | 0,74 | 0,69 | 0,81 | 20 |
| 3 | 561196 | 6189550 | 0,82 | 0,71 | 0,68 | 0,81 | 0,76 | 20 |

10 lentelė

M/p-ksileno koncentracijų kaita Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

| Monitoringo vietos Nr. | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje | | Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | Vidutinė koncentracija*, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|------------------------|---|---------|---|----------|-----------|----------|---|--|
| | X | Y | I ketv. | II ketv. | III ketv. | IV ketv. | | |
| 1 | 561857 | 6188909 | a<0,51 | a<0,51 | a<0,51 | a<0,51 | 0,26 | 200 |
| 2 | 561516 | 6189874 | 0,64 | a<0,51 | a<0,51 | 0,58 | 0,44 | 200 |
| 3 | 561196 | 6189550 | a<0,51 | a<0,51 | a<0,51 | 0,55 | 0,33 | 200 |

Čia: a< - žemiau metodo aptikimo ribos;

* - apskaičiuojant vidutinę koncentraciją naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

O-ksileno koncentracijų kaita Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

| Monitoringo vietos Nr. | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje | | Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | Vidutinė koncentracija*, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|------------------------|---|---------|---|----------|-----------|----------|---|--|
| | X | Y | I ketv. | II ketv. | III ketv. | IV ketv. | | |
| 1 | 561857 | 6188909 | a<0,51 | a<0,51 | a<0,51 | a<0,51 | 0,26 | 200 |
| 2 | 561516 | 6189874 | 0,65 | 0,72 | a<0,51 | a<0,51 | 0,47 | 200 |
| 3 | 561196 | 6189550 | a<0,51 | a<0,51 | a<0,51 | a<0,51 | 0,26 | 200 |

Čia: a< - žemiau metodo aptikimo ribos;

* - apskaičiuojant vidutinę koncentraciją naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išnagrinėjus 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos oro tyrimų rezultatus matyti **NO₂**, **SO₂**, **lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p/o-ksilenu)**, **kietųjų dalelių (KD₁₀)** ir **anglies monoksido (CO)** koncentracijų kaitos tendencijos skirtingais metų sezonais.

Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos oro kokybės parametru (NO₂, SO₂, LOJ, KD₁₀, CO) reikšmių dinamikos determinacijos faktorių bendrasis spektras: transporto tarša, energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių tarša, pakeltoji tarša nuo savivaldybės susisiekimo komunikacijų dangų paviršių, teršalų pernešimas iš kitų teritorijų, vidutiniškai nepalankios meteorologinės sąlygos aplinkos oro teršalų sklaidai.

Kiekybinių monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodų pagalba žemiau pateikiamos aplinkos oro kokybės parametru (NO₂, SO₂, LOJ, KD₁₀, CO) reikšmių kaitos dinamika:

Kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 10,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 35,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės KD₁₀ koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 15,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 24,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė KD₁₀ koncentracija identifikuota Gedimino g., ties žiedine sankryža (prie autob. stoties), Kupiškyje.

Anglies monoksido (CO) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 0,12 mg/m^3 iki 0,34 mg/m^3 . Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės CO koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,17 mg/m^3 iki 0,24 mg/m^3 . Santykinai didžiausia vidutinė CO koncentracija identifikuota Gedimino g. – Krantinės g. sankryžoje, Kupiškyje.

Azoto dioksido (NO₂) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 4,92 µg/m³ iki 15,10 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės NO₂ koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 6,79 µg/m³ iki 12,71 µg/m³. Santykinai didžiausia vidutinė NO₂ koncentracija identifikuota Gedimino g. – Krantinės g. sankryžoje, Kupiškyje

Sieros dioksido (SO₂) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., a<3,15 µg/m³ iki 3,28 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės SO₂ koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 1,58 µg/m³ iki 2,01 µg/m³. Santykinai didžiausia vidutinė SO₂ koncentracija identifikuota Gedimino g., ties žiedine sankryža (prie autob. stoties), Kupiškyje.

Benzeno koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore tyrimuose keitėsi nuo 0,79 µg/m³ iki 1,04 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės benzeno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,89 µg/m³ iki 0,98 µg/m³. Santykinai didžiausia vidutinė benzeno koncentracija identifikuota Gedimino g. – Krantinės g. Sankryžoje, Kupiškyje.

Tolueno koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 0,63 µg/m³ iki 1,82 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės tolueno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 1,10 µg/m³ iki 1,27 µg/m³. Santykinai didžiausia vidutinė tolueno koncentracija identifikuota Gedimino g. – Krantinės g. Sankryžoje, Kupiškyje.

Etilbenzeno koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės ore keitėsi nuo 0,68 µg/m³ iki 1,00 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės etilbenzeno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,76 µg/m³ iki 0,86 µg/m³. Santykinai didžiausia vidutinė etilbenzeno koncentracija identifikuota Gedimino g., ties žiedine sankryža (prie autob. stoties), Kupiškyje.

M/p-ksilenu koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., a<0,51 µg/m³ iki 0,64 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės m/p-ksileno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,26 µg/m³ iki 0,44 µg/m³. Santykinai didžiausia vidutinė m/p-ksileno koncentracija identifikuota Vytauto g., ties L. Stuokos-Gucevičiaus gimnazija, Kupiškyje.

O-ksileno koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos vidutinės o-ksileno koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia vidutinė o-ksileno koncentracija identifikuota Vytauto g., ties L. Stuokos-Gucevičiaus gimnazija, Kupiškyje.

Pažymėtina, kad Kupiškio rajono savivaldybėje vidutinės 2025 m. aplinkos oro teršalų NO₂, SO₂, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p/o-ksilenu), kietųjų dalelių (KD₁₀) ir anglies monoksido (CO) koncentracijos neviršijo teisės aktuose nustatytų ribinių verčių.

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

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.

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. Colvile, 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 nustatymas“.
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.

III. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2025 m. vasario 10 d., gegužės 20 d., liepos 21 d., rugpjūčio 15 d. ir rugsėjo 17 d. Kupiškio rajono savivaldybėje buvo paimti paviršinio vandens mėginiai.

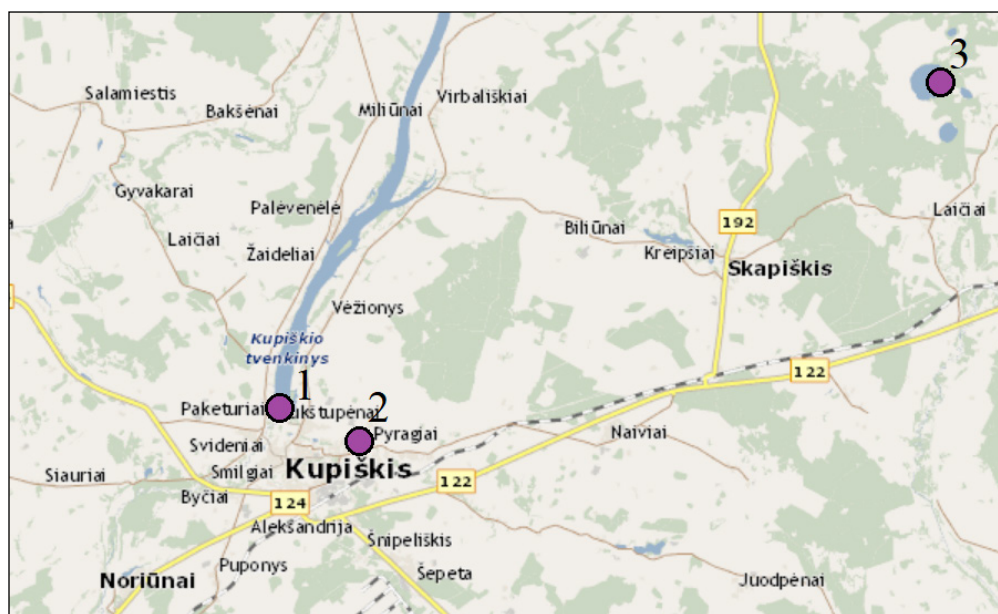
Monitoringo tikslas: stebėti antropogeninės taršos masto pokyčius, nustatyti numatytą šioje programoje paviršinio vandens telkinių vandens kokybę. Gautus rezultatus taikyti paviršinio vandens telkinių vandens kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

Monitoringo uždaviniai:

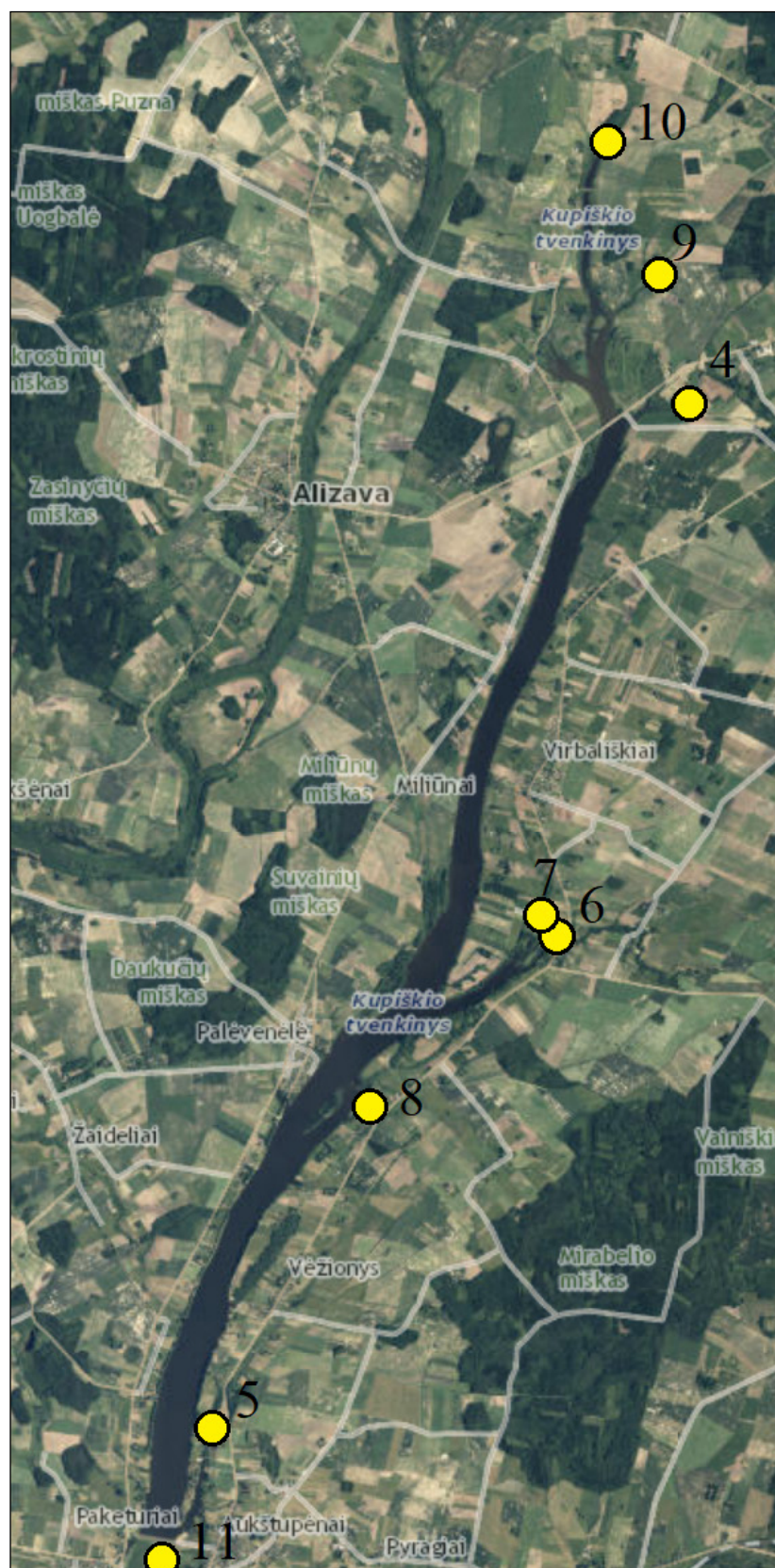
- Paviršinio vandens telkiniuose atlikti vandens kokybės parametrų stebėseną (periodinius matavimus);
- Sutelktosios taršos įtaką paviršinio vandens telkinių ekologinei būklei, atliekant paviršinio vandens telkinių taršos parametrų matavimus;
- Stebėti motorinių vandens transporto priemonių poveikį krantų erozijai;
- Atlikti sukauptų duomenų analizę, įvertinti vandens kokybę, pateikti išvadas.

Paviršinio vandens stebėsenos vietos

Konkrečios paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateikiamos žemiau esančiose paveiksluose ir lentelėje (žr. 12 lentelę).



6 pav. Paviršinio vandens tyrimo vietos Kupiškio r. savivaldybės ežeruose



7 pav. Paviršinio vandens tyrimo vietos Kupiškio tv. intakuose ir ištakoje

Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietos Kupiškio r. savivaldybėje

| Matavimo vietos ID | Pavadinimas | Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje | | Tipas |
|--------------------|--------------------------------------|--|---------|-----------|
| | | X | Y | |
| 1. | Indubas | 563483 | 6190427 | ežeras |
| 2. | Kupiškio tvenkinys ties Aukštupėnais | 561308 | 6191384 | tvenkinys |
| 3. | Notigalės | 581968 | 6202023 | ežeras |
| 4. | Lėvuo aukščiau Kupiškio tv. | 567549 | 6205770 | upė |
| 5. | Juodupė ties Pajuodupe | 561505 | 6192230 | upė |
| 6. | Mituva ties Jutkoniais | 566087 | 6198793 | upė |
| 7. | Ožkalaukis ties Jutkoniais | 565884 | 6199113 | upė |
| 8. | Bočiupis žemiau Bagdonių | 563559 | 6196618 | upė |
| 9. | Rakštupis | 567240 | 6207425 | upė |
| 10. | Šiekštė | 566711 | 6209209 | upė |
| 11. | Lėvuo žemiau Kupiškio tv. | 560782 | 6190981 | upė |

Tyrimo metodika. Vandens mėginiai iš paviršinio vandens telkinio horizonto buvo imami plastiko arba steriliu stiklo indu, priklausomai nuo vandens mėginių ėmimo tvarką reglamentuojančių dokumentų reikalavimų.

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

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

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

Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklius

| Eil. Nr. | Kokybės elementas | Rodiklis | Upės tipas | Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklių vertes | | | | | |
|----------|----------------------|-------------------------|--|--|--------|-------------|-------------|-------------|--------|
| | | | | Labai gera | Gera | Vidutinė | Bloga | Labai bloga | |
| 1. | Bendrieji duomenys | Maistingosios medžiagos | NO ₃ -N, mg/l N | 1–5 | <1,30 | 1,30–2,30 | 2,31–4,50 | 4,51–10,00 | >10,00 |
| 2. | | | NH ₄ -N, mg/l N | 1–5 | <0,10 | 0,10–0,20 | 0,21–0,60 | 0,61–1,50 | >1,50 |
| 3. | | | N _b , mg/l | 1–5 | <2,00 | 2,00–3,00 | 3,01–6,00 | 6,01–12,00 | >12,00 |
| 4. | | | PO ₄ -P, mg/l P | 1–5 | <0,050 | 0,050–0,090 | 0,091–0,180 | 0,181–0,400 | >0,400 |
| 5. | | | P _b , mg/l | 1–5 | <0,100 | 0,100–0,140 | 0,141–0,230 | 0,231–0,470 | >0,470 |
| 6. | | Organinės medžiagos | BDS ₇ , mg/l O ₂ | 1–5 | <2,30 | 2,30–3,30 | 3,31–5,00 | 5,01–7,00 | >7,00 |
| 7. | | Prisotinimas deguonimi | O ₂ , mg/l | 1, 3, 4, 5 | >8,50 | 8,50–7,50 | 7,49–6,00 | 5,99–3,00 | <3,00 |
| 8. | | | O ₂ , mg/l | 2 | >7,50 | 7,50–6,50 | 6,49–5,00 | 4,99–2,00 | <2,00 |
| 9. | Specifiniai teršalai | Sunkieji metalai | Al, µg/l | 1–5 | | ≤200 | >200 | | |
| 10. | | | As, µg/l | 1–5 | | ≤5,0 | >5,0 | | |
| 11. | | | Cr, µg/l | 1–5 | | ≤5,0 | >5,0 | | |
| 12. | | | Cu, µg/l | 1–5 | | ≤5,0 | >5,0 | | |
| 13. | | | V, µg/l | 1–5 | | ≤5,0 | >5,0 | | |
| 14. | | | Zn, µg/l | 1–5 | | ≤20,0 | >20,0 | | |
| 15. | | | Sn, µg/l | 1–5 | | ≤5,0 | >5,0 | | |

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

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

14 lentelė

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

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

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

15 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. | Organinės medžiagos | BDS ₇ , mg/l O ₂ | 1 | <2,3 | 2,3–4,2 | 4,3–6,0 | 6,1–8,0 | >8,0 | |
| 5. | | BDS ₇ , mg/l O ₂ | 2–3 | <1,8 | 1,8–3,2 | 3,3–5,0 | 5,1–7,0 | >7,0 | |
| 6. | Bendrieji duomenys | Vandens skaidrumas | S, m | 1 | >2,0 (esant mažesniai nei 2 m telkinio gyliui, vandens skaidrumas – iki dugno) | 2,0–1,3 | 1,2–0,8 | 0,7–0,5 | <0,5 |
| 7. | | | S, m | 2–3 | >4,0 | 4,0–2,0 | 1,9–1,0 | 0,9–0,5 | <0,5 |

| | | | | | | | | | |
|-----|----------------------|------------------|----------|-----|--|-------|-------|--|--|
| 8. | Specifiniai teršalai | Sunkieji metalai | Al, µg/l | 1–3 | | ≤200 | >200 | | |
| 9. | | | As, µg/l | 1–3 | | ≤5,0 | >5,0 | | |
| 10. | | | Cr, µg/l | 1–3 | | ≤5,0 | >5,0 | | |
| 11. | | | Cu, µg/l | 1–3 | | ≤5,0 | >5,0 | | |
| 12. | | | V, µg/l | 1–3 | | ≤5,0 | >5,0 | | |
| 13. | | | Zn, µg/l | 1–3 | | ≤20,0 | >20,0 | | |
| 14. | | | Sn, µg/l | 1–3 | | ≤5,0 | >5,0 | | |

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

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

16 lentelė

Kitų Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

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

| Medžiagų grupės pavadinimas | Medžiagos pavadinimas | CAS Nr. ¹ | DLK ⁰ į nuotekų surinkimo sistemą | DLK ⁰ į gamtinę aplinką | DLK ⁰ vandens telkinyje-priimtuve | Ribinė koncentracija ² į nuotekų surinkimo sistemą | Ribinė koncentracija ² į gamtinę aplinką |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------|--|------------------------------------|--|---|---|
| | Riebalai | | 100 | 10 | - | 50 | 5 |
| | Skendinčiosios medžiagos | | - | 25 | - | - | 25 |

Čia:

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

¹ CAS – Cheminių medžiagų santrumpų tarnybos registracijos numeris.

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

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

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

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

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

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

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

Čia:

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

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

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Ištirpęs deguonis. Deguonis būtinas daugeliui vandens augalų ir gyvūnų. Gamtiniuose vandenyse ištirpusio deguonies koncentracija gali keistis nuo 0 iki 14 mg/l, priklausomai nuo metų ir paros laiko. Pavyzdžiui, deguonies koncentracija pradeda didėti ryte ir didžiausia būna po vidurdienio. Tamsoje fotosintezė nevyksta, tačiau augalai ir gyvūnai kvėpuoja naudodami deguonį, todėl

mažiausia jo koncentracija būna prieš auštant. Ištirpusio deguonies koncentracija priklauso ir nuo vandens temperatūros – šaltesniame vandenyje deguonies gali ištirpti daugiau. Be to, paviršinio vandens telkinio apledėjimas mažina ištirpusio deguonies koncentracija, todėl sumažėjus deguonies kiekiui iki kritinės koncentracijos (3 mg/l) ar pastebėjus žuvų dusimo požymius, skubiai informuoti visuomene bei organizuoti ir koordinuoti žuvų gelbėjimo nuo dusimo darbus (valyti nuo ledo sniegą, kirsti eketes, aeruoti vandenį, perkelti žuvis ir t.t.) neišnuomotinuose vandens telkiniuose, pirmenybę teikiant žuvingiausiems vandens telkiniams, į šią veiklą įtraukiant visuomenines organizacijas.

Nitratai (NO₃) ir nitritai (NO₂). Pažymėtina, kad nitratai, NO₃⁻ ir nitritai, NO₂⁻ susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto rūgštis. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitratai yra pavojingi žmogui ir ypač kūdikiams. Vartojant maisto mišinius, į kurių sudėti įeina vanduo su padidėjusiu nitratų kiekiu, padidėja methemoglobinemijos rizika. Ligos metu labai padidėja methemoglobino koncentracija kraujyje. Ji pasunkina deguonies pernešimą su krauju iš plaučių į audinius. Kūdikiams atsiranda dispersinių reiškinių, dusulys, pamėlsta oda ir gleivinės. Sunkiais atvejais atsiranda traukuliai, ir kūdikis gali mirti.

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

Amonio azotas (NH₄⁺ N). Amonio azotas – junginys, kuris susijungęs su deguonimi sudaro nitritus, šių oksidacinių reakcijų pagalba vyksta nitrifikacija. Toliau oksiduojantis gaunamas nitratas.

Fosfatai (PO₄). Buitiniuose ir pramoniniuose plovikliuose fosfatai yra dažniausiai vartojami kaip didžiausią dalį sudarančios sudedamosios dalys. Jų paskirtis – suminkštinti vandenį, kad plovikliai būtų veiksmingi. Paprastai vartojama fosfato rūšis yra STTP (natrio tripolifosfatas). Fosfatų naudojimas plovikliuose daugiausia rūpesčio kelia todėl, kad patekęs į vandens aplinką jis gali sukelti maistinių medžiagų perteklių, o tai, savo ruožtu, gali sukelti eutrofikaciją ir su ja susijusias problemas

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

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

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

TYRIMO REZULTATAI

Kuomet šioje ataskaitoje nagrinėjami vandens telkiniai nebuvo oficialiai priskiriami nei prie karpinių nei prie laišinių vandens telkinių, tuomet buvo panaudotos griežtesnės - laišiniams vandens telkiniams taikomos analičių koncentracijos vertės. Išskirtiniais atvejais, vertinant paviršinio vandens tyrimo rezultatus buvo taikytos Lietuvos higienos normoje HN 24:2017 "Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai" nustatytos ribinės vertės,

Žemiau esančiose lentelėse pateikiamos 2025 m. atliktų paviršinio upių vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

18 lentelė

2025 m. vasario 10 d. upių paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------|------------------------------------|--|------------|--|--------------------|
| | | N bendras | Amonio azotas (NH ₄ -N) | Nitratinis azotas (NO ₃ -N) | P bendras | Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P) | BDS ₇ |
| | | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/lO ₂ |
| Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | <3 | <0,20 | <2,3 | <0,14 | <0,09 | <3,30 |
| Ribinė vertė, mg/l | | 10 | 0,778 | - | 0,5 | 0,4 | 6 |
| 4. | Lėvuo aukščiau Kupiškio tv. | 3,9 | 0,04668 | 3,963 | 0,016 | a<0,01 | 1,0 |
| 5. | Juodupė ties Pajuodupe | 3,5 | 0,09336 | 2,843 | 0,013 | 0,01 | a<1,0 |
| 6. | Mituva ties Jutkoniais | 3,1 | a<0,0389 | 2,147 | 0,015 | 0,01 | a<1,0 |
| 7. | Ožkalaukis ties Jutkoniais | 4,8 | 0,04670 | 3,879 | 0,019 | 0,02 | a<1,0 |
| 8. | Bočiupis žemiau Bagdonių | 3,0 | a<0,0389 | 2,863 | 0,016 | a<0,01 | 1,4 |
| 9. | Rakštupis | 2,2 | a<0,0389 | 1,254 | 0,013 | 0,01 | 2,1 |
| 10. | Šiekštė | 2,9 | a<0,0389 | 1,879 | 0,018 | 0,02 | a<1,0 |
| 11. | Lėvuo žemiau Kupiškio tv. | 2,7 | a<0,0389 | 2,247 | 0,014 | 0,02 | a<1,0 |

Čia: a< - žemiau metodo aptikimo ribos;

2025 m. gegužės 20 d. upių paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------|------------------------------------|--|------------|--|--------------------|
| | | N bendras | Amonio azotas (NH ₄ -N) | Nitratinis azotas (NO ₃ -N) | P bendras | Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P) | BDS ₇ |
| | | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/lO ₂ |
| Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | <3 | <0,20 | <2,3 | <0,14 | <0,09 | <3,30 |
| Ribinė vertė, mg/l | | 10 | 0,778 | - | 0,5 | 0,4 | 6 |
| 4. | Lėvuo aukščiau Kupiškio tv. | 3,8 | a<0,0389 | 2,547 | 0,015 | 0,02 | 1,2 |
| 5. | Juodupė ties Pajuodupe | 3,5 | 0,04684 | 2,496 | 0,016 | a<0,01 | 1,4 |
| 6. | Mituva ties Jutkoniais | 3,0 | a<0,0389 | 2,153 | 0,014 | 0,01 | 2,1 |
| 7. | Ožkalaukis ties Jutkoniais | 4,4 | a<0,0389 | 3,987 | 0,013 | 0,02 | a<1,0 |
| 8. | Bočiupis žemiau Bagdonių | 3,1 | a<0,0389 | 2,893 | 0,017 | a<0,01 | 1,5 |
| 9. | Rakštupis | 2,8 | a<0,0389 | 1,456 | 0,012 | 0,01 | 1,1 |
| 10. | Šiekštė | 2,9 | 0,03975 | 1,987 | 0,019 | 0,02 | a<1,0 |
| 11. | Lėvuo žemiau Kupiškio tv. | 3,6 | a<0,0389 | 1,763 | 0,013 | 0,02 | a<1,0 |

Čia: a< - žemiau metodo aptikimo ribos;

2025 m. liepos 21 d. upių paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------|------------------------------------|--|------------|--|--------------------|
| | | N bendras | Amonio azotas (NH ₄ -N) | Nitratinis azotas (NO ₃ -N) | P bendras | Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P) | BDS ₇ |
| | | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/lO ₂ |
| Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | <3 | <0,20 | <2,3 | <0,14 | <0,09 | <3,30 |
| Ribinė vertė, mg/l | | 10 | 0,778 | - | 0,5 | 0,4 | 6 |
| 4. | Lėvuo aukščiau Kupiškio tv. | 1,9 | 0,0392 | 0,491 | 0,040 | 0,035 | 2,6 |
| 5. | Juodupė ties Pajuodupe | 1,1 | a<0,0389 | 0,345 | 0,026 | 0,031 | a<1,0 |
| 6. | Mituva ties Jutkoniais | 1,6 | 0,384 | a<0,0226 | 0,130 | 0,117 | a<1,0 |
| 7. | Ožkalaukis ties Jutkoniais | 1,3 | 0,541 | a<0,0226 | 0,124 | 0,046 | 2,3 |
| 8. | Bočiupis žemiau Bagdonių | 1,1 | a<0,0389 | 0,296 | 0,066 | 0,049 | 1,3 |
| 9. | Rakštupis | a<1 | a<0,0389 | 0,240 | 0,049 | 0,030 | 3,0 |
| 10. | Šiekštė | 1,2 | 0,0397 | 0,295 | 0,021 | 0,022 | 1,7 |
| 11. | Lėvuo žemiau Kupiškio tv. | 1,4 | a<0,0389 | 0,302 | 0,044 | 0,029 | 1,9 |

Čia: a< - žemiau metodo aptikimo ribos;

2025 m. rugsėjo 17 d. upių paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------|------------------------------------|--|------------|--|--------------------|
| | | N bendras | Amonio azotas (NH ₄ -N) | Nitratinis azotas (NO ₃ -N) | P bendras | Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P) | BDS ₇ |
| | | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/lO ₂ |
| Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | <3 | <0,20 | <2,3 | <0,14 | <0,09 | <3,30 |
| Ribinė vertė, mg/l | | 10 | 0,778 | - | 0,5 | 0,4 | 6 |
| 4. | Lėvuo aukščiau Kupiškio tv. | 1,1 | a<0,0389 | 0,166 | 0,047 | 0,021 | 2,1 |
| 5. | Juodupė ties Pajuodupe | 1,2 | a<0,0389 | 0,226 | 0,031 | 0,024 | 1,2 |
| 6. | Mituva ties Jutkoniais | 1,6 | a<0,0389 | 0,194 | 0,150 | 0,132 | a<1,0 |
| 7. | Ožkalaukis ties Jutkoniais | 1,3 | a<0,0389 | 0,342 | 0,114 | 0,116 | 1,3 |
| 8. | Bočiupis žemiau Bagdonių | 1,0 | a<0,0389 | 0,060 | 0,028 | a<0,01 | 2,7 |
| 9. | Rakštupis | a<1 | a<0,0389 | 0,048 | 0,036 | 0,154 | 1,5 |
| 10. | Šiekštė | 1,0 | a<0,0389 | 0,199 | 0,047 | 0,066 | 3,7 |
| 11. | Lėvuo žemiau Kupiškio tv. | 1,5 | a<0,0389 | 0,331 | 0,059 | 0,037 | 2,4 |

Čia: a< - žemiau metodo aptikimo ribos

2025 m. upių paviršinio vandens tyrimų rezultatų vidutinių koncentracijų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------|-------------------------------------|--|------------|---|--------------------|
| | | N bendras | Amonio azotas (NH ₄ -N)* | Nitratinis azotas (NO ₃ -N) | P bendras | Fosfatinis fosforas (PO ₄ -P)* | BDS ₇ * |
| | | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/lO ₂ |
| Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | <3 | <0,26 | <10,19 | <0,14 | <0,28 | <3,30 |
| Ribinė vertė, mg/l | | 10 | 0,778 | - | 0,5 | 0,4 | 6 |
| 4. | Lėvuo aukščiau Kupiškio tv. | 2,7 | 0,0312 | 1,792 | 0,030 | 0,020 | 1,7 |
| 5. | Juodupė ties Pajuodupe | 2,3 | 0,0448 | 1,478 | 0,022 | 0,018 | 0,9 |
| 6. | Mituva ties Jutkoniais | 2,3 | 0,1106 | 1,126 | 0,077 | 0,067 | 0,9 |
| 7. | Ožkalaukis ties Jutkoniais | 3,0 | 0,1567 | 2,055 | 0,068 | 0,051 | 1,2 |
| 8. | Bočiupis žemiau Bagdonių | 2,1 | 0,0195 | 1,528 | 0,032 | 0,016 | 1,7 |
| 9. | Rakštupis | 1,5 | 0,0195 | 0,750 | 0,028 | 0,051 | 1,9 |
| 10. | Šiekštė | 2,0 | 0,0296 | 1,090 | 0,026 | 0,032 | 1,6 |
| 11. | Lėvuo žemiau Kupiškio tv. | 2,3 | 0,0195 | 1,161 | 0,033 | 0,027 | 1,3 |

Čia: * - apskaičiuojant vidutinę koncentraciją naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos

Žemiau esančiose lentelėse pateikiamos 2025 m. atliktų paviršinio ežerų ir tvenkinio vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

23 lentelė

2025 m. gegužės 20 d. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|-----------|------------|--------------------|
| | | Sekki gylis | N bendras | P bendras | BDS ₇ |
| | | m | mg/l | mg/l | mg/IO ₂ |
| Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Ribinė vertė, mg/l | | - | 10 | 0,5 | 6 |
| 1. | Indubas | 1,3 | 1,2 | 0,039 | 1,5 |
| 2. | Kupiškio tvenkinys ties Aukštupėnais | 1,2 | 1,3 | 0,040 | 2,3 |
| 3. | Notigalės | 1,1 | 1,2 | 0,024 | 1,1 |

24 lentelė

2025 m. liepos 21 d. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|-----------|------------|--------------------|
| | | Sekki gylis | N bendras | P bendras | BDS ₇ |
| | | m | mg/l | mg/l | mg/IO ₂ |
| Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Ribinė vertė, mg/l | | - | 10 | 0,5 | 6 |
| 1. | Indubas | 1,4 | 1,1 | 0,035 | 1,6 |
| 2. | Kupiškio tvenkinys ties Aukštupėnais | 1,3 | 1,3 | 0,077 | 1,5 |
| 3. | Notigalės | 1,2 | a<1 | 0,079 | a<1,0 |

Čia: a< - žemiau metodo aptikimo ribos

25 lentelė

2025 m. rugpjūčio 15 d. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|-----------|------------|--------------------|
| | | Sekki gylis | N bendras | P bendras | BDS ₇ |
| | | m | mg/l | mg/l | mg/IO ₂ |
| Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Ribinė vertė, mg/l | | - | 10 | 0,5 | 6 |
| 1. | Indubas | 1,3 | 1,7 | 0,020 | 1,9 |
| 2. | Kupiškio tvenkinys ties Aukštupėnais | 1,2 | 1,2 | 0,044 | 1,3 |
| 3. | Notigalės | 1,2 | 1,1 | 0,053 | a<1,0 |

Čia: a< - žemiau metodo aptikimo ribos;

2025 m. rugsėjo 17 d. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|-----------|------------|--------------------|
| | | Sekki gylis | N bendras | P bendras | BDS ₇ |
| | | m | mg/l | mg/l | mg/IO ₂ |
| Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Ribinė vertė, mg/l | | - | 10 | 0,5 | 6 |
| 1. | Indubas | 1,3 | 1,6 | a<0,010 | 2,6 |
| 2. | Kupiškio tvenkinys ties Aukštupėnais | 1,3 | 1,1 | 0,039 | 1,8 |
| 3. | Notigalės | 1,1 | 1,3 | 0,024 | 1,5 |

2025 m. ežerų ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimų rezultatų vidutinių koncentracijų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Pavadinimas | Analitė | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|-----------|------------|--------------------|
| | | Sekki gylis | N bendras | P bendras | BDS ₇ |
| | | m | mg/l | mg/l | mg/IO ₂ |
| Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l | | - | <2 | <0,06 | <4,2 |
| Ribinė vertė, mg/l | | - | 10 | 0,5 | 6 |
| 1. | Indubas | 1,3 | 1,4 | 0,025 | 1,9 |
| 2. | Kupiškio tvenkinys ties Aukštupėnais | 1,3 | 1,2 | 0,050 | 1,7 |
| 3. | Notigalės | 1,2 | 1,0 | 0,045 | 0,9 |

Krantų dinamikos monitoringas

Atliekant krantų dinamikos monitoringą, buvo identifikuojama ir vertinama Kupiškio tvenkinio krantų morfologija ir litologija.

Nuo 2014 m. Kupiškio tvenkinyje leidžiama naudoti plaukiojimo priemonės, kaip numatyta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. balandžio 15 d. įsakymu Nr. D1-187 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. balandžio 8 d. įsakymo Nr. D1-338 redakcija) patvirtintose aplinkosaugos sąlygose. Naudojant plaukiojimo priemones Kupiškio tvenkinio ir jame esančių salų krantams įtaka labiausiai pasireiškia per morfolitodinaminius procesus, nulemiančius tam tikrus tvenkinio krantų morfologinių ir litologinių savybių pasikeitimus.

Kupiškio tvenkinio kranto atkarpu, kuriose labiausiai jaučiama intensyvi plaukiojimo priemonių eksploatacijos įtaka, morfolitodinaminės būklės vertinimas pagal šią programą būtų atliekamas remiantis reprezentacinių kranto vietų (atkarpu) periodinių stebėjimų rezultatais ir jų analize.

Krantų monitoringo objektas:

- tvenkinio rytinės pakrantės atkarpa nuo užtvankos (ties Aukštupėnais) iki Juodupės upelio;
- salos, vadinamos Uošvienės liežuviu, rytinė ir vakarinė pakrantės;
- tvenkinio vakarinės pakrantės atkarpa nuo užtvankos (ties Paketuriais, link Drūlėnų) iki įlankėlės ties Marių g. 16.

28 lentelė

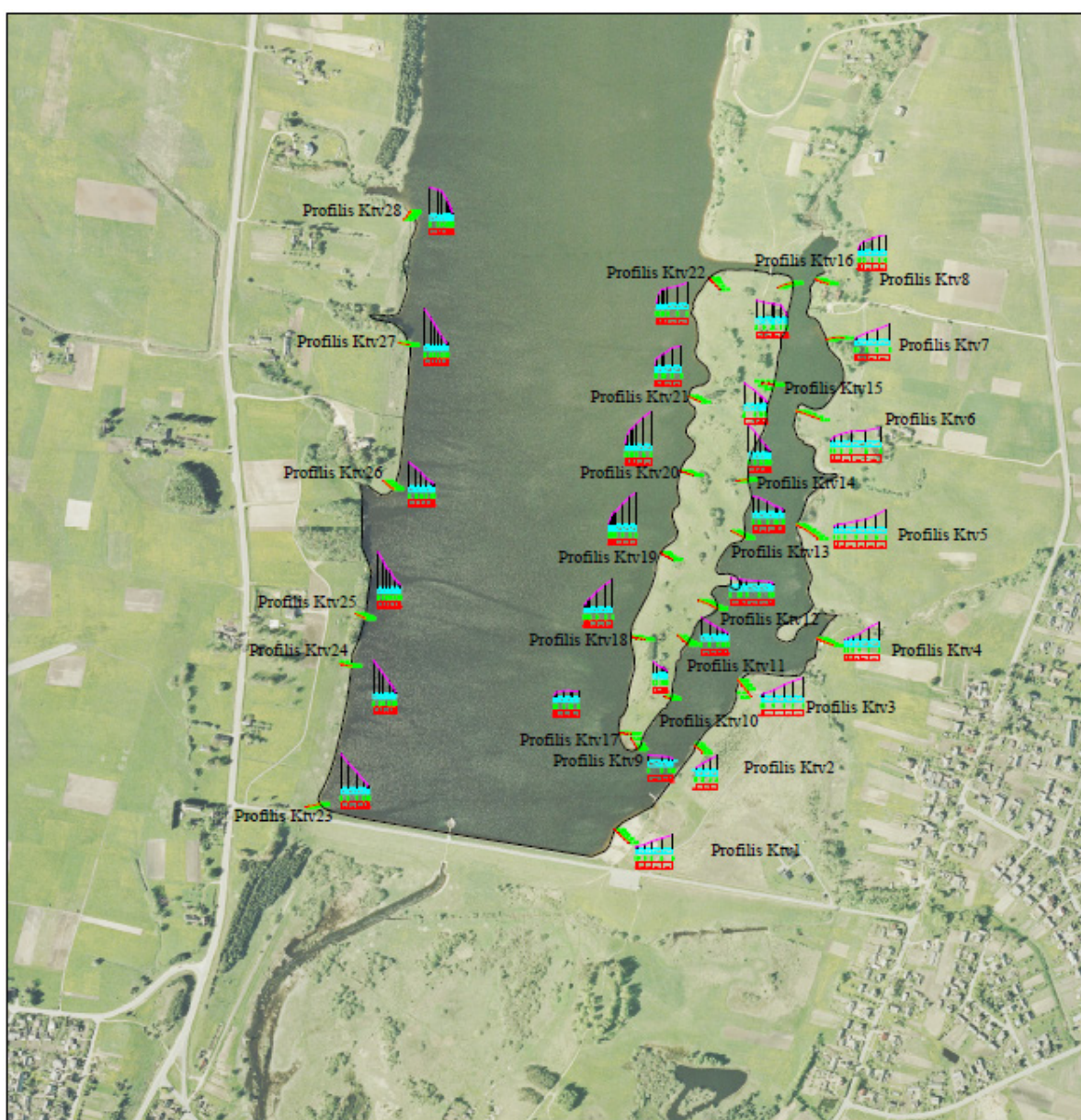
Krantų dinamikos monitoringo profiliai

| Profilio Nr. | Koordinatės, LKS-94 | | Atstumas nuo užtvankos, m |
|---|---------------------|---------|---------------------------|
| | X | Y | |
| Tvenkinio rytinė pakrantė nuo užtvankos iki Juodupės upelio | | | |
| Ktv1 | 561116 | 6191090 | 60 |
| Ktv2 | 561251 | 6191232 | 260 |
| Ktv3 | 561327 | 6191343 | 400 |
| Ktv4 | 561464 | 6191415 | 540 |
| Ktv5 | 561430 | 6191608 | 660 |
| Ktv6 | 561427 | 6191796 | 830 |
| Ktv7 | 561475 | 6191923 | 960 |
| Ktv8 | 561457 | 6192026 | 1050 |
| Salos rytinė pakrantė | | | |
| Ktv9 | 561154 | 6191227 | 200 |
| Ktv10 | 561208 | 6191312 | 300 |
| Ktv11 | 561237 | 6191405 | 400 |
| Ktv12 | 561289 | 6191464 | 470 |
| Ktv13 | 561335 | 6191586 | 600 |
| Ktv14 | 561341 | 6191686 | 670 |
| Ktv15 | 561382 | 6191846 | 860 |
| Ktv16 | 561418 | 6192019 | 1030 |
| Salos vakarinė pakrantė | | | |
| Ktv17 | 561121 | 6191254 | 220 |
| Ktv18 | 561142 | 6191418 | 380 |
| Ktv19 | 561194 | 6191560 | 530 |
| Ktv20 | 561228 | 6191699 | 670 |
| Ktv21 | 561241 | 6191827 | 800 |
| Ktv22 | 561280 | 6192028 | 1010 |
| Tvenkinio vakarinė pakrantė nuo užtvankos iki įlankėlės ties Marių g. 16 | | | |
| Ktv23 | 560612 | 6191133 | 0 |
| Ktv24 | 560667 | 6191368 | 240 |
| Ktv25 | 560690 | 6191449 | 325 |
| Ktv26 | 560739 | 6191669 | 550 |
| Ktv27 | 560766 | 6191914 | 800 |
| Ktv28 | 560769 | 6192141 | 1020 |

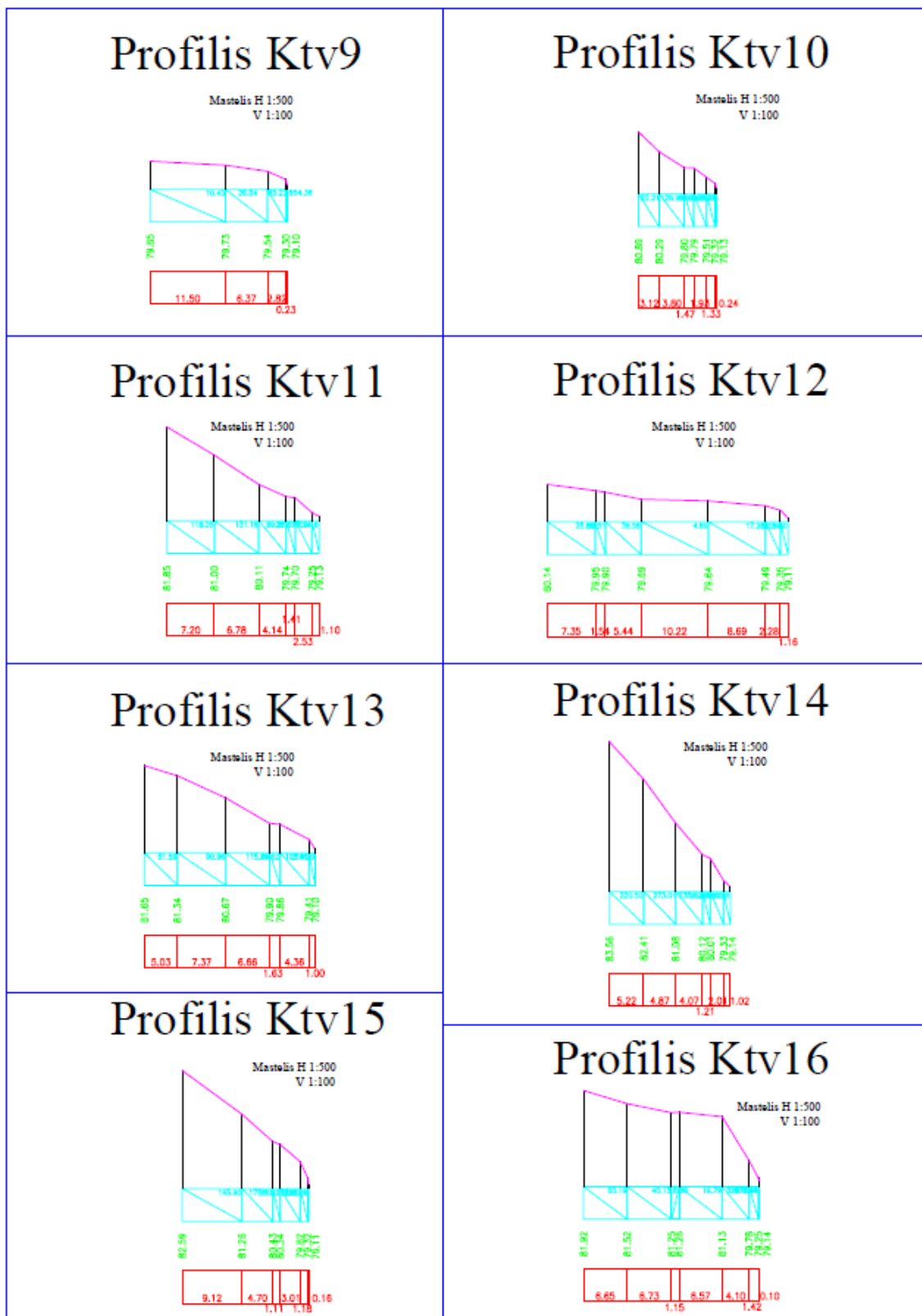
Stebimi parametrai. Fiksuojami Kupiškio tvenkinio krantų morfometriniai rodikliai, niveliacija, bei kiekviename nustatyta profilyje atliekamas sąnašų granulimetrinės sudėties tyrimas ir pateikiama bendra Kupiškio tvenkinio krantų zonos būklės charakteristika.

KRANTŲ DINAMIKOS TYRIMO REZULTATAI

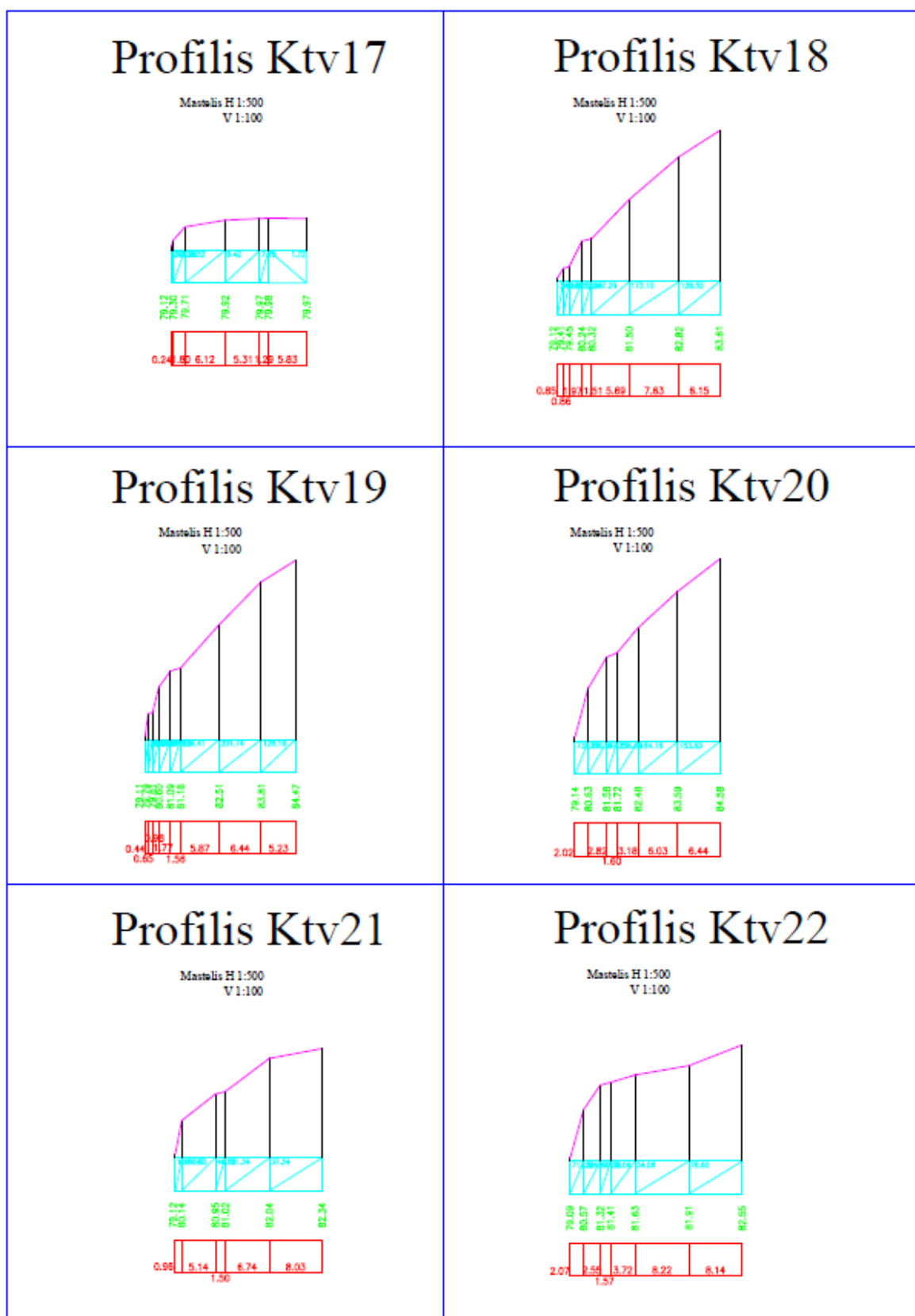
Tyrimo metu užfiksuoti Kupiškio tvenkinio krantų morfometriniai rodikliai, niveliacija, bei kiekviename nustatyta profilyje atliktų sąnašų granulimetrinės sudėties tyrimo rezultatai pateikiami žemiau esančiose lentelėse ir paveiksluose.



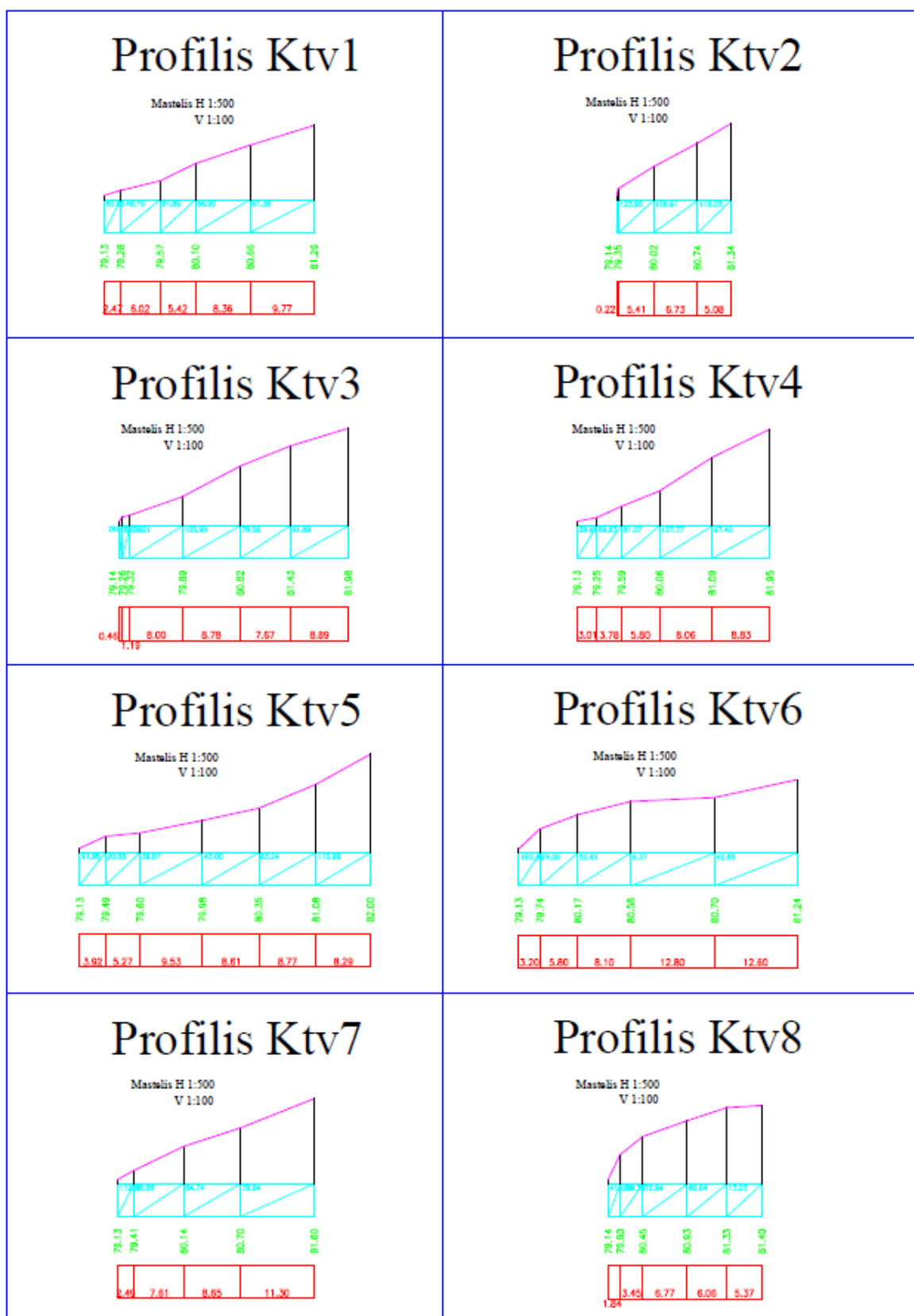
8 pav. Kupiškio tvenkinio krantų dinamikos profilių išsidėstymas.



9 pav. Kupiškio tvenkinio salos rytinės pakrantės profilių morfometrinių vizualizacija 2025 m.

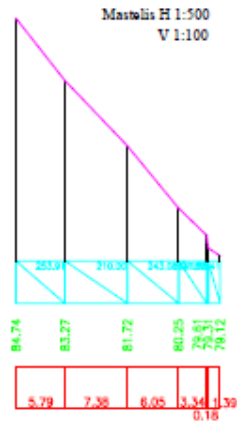


10 pav. Kupiškio tvenkinio salos vakarinės pakrantės profilių morfometrinių vizualizacija 2025 m.

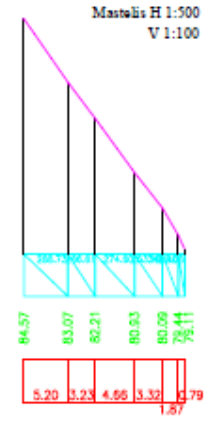


11 pav. Kupiškio tvenkinio rytinės pakrantės profilių morfometrinė vizualizacija 2025 m.

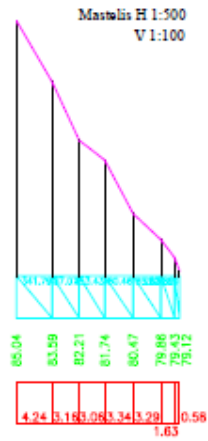
Profilis Ktv23



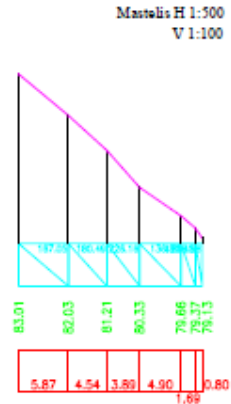
Profilis Ktv24



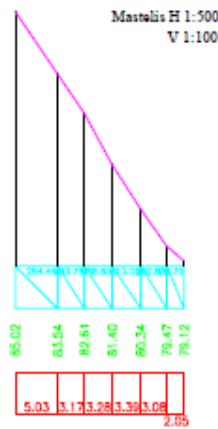
Profilis Ktv25



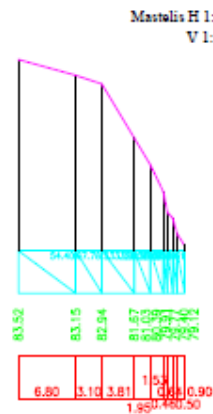
Profilis Ktv26



Profilis Ktv27



Profilis Ktv28



12 pav. Kupiškio tvenkinio vakarinės pakrantės profilių morfometrinė vizualizacija 2025 m.

Kupiškio tvenkinio krantų litologiniai parametrai 2025 m.

| Profilio Nr. | Koordinatės, LKS-94 | | Atstumas nuo užtvankos, m | Sąnašų granulimetrinė sudėties parametru mediana Md (d,mm) |
|---|---------------------|---------|---------------------------|--|
| | X | Y | | |
| Tvenkinio rytinė pakrantė nuo užtvankos iki Juodupės upelio | | | | |
| Ktv1 | 561116 | 6191090 | 60 | 1,77 |
| Ktv2 | 561251 | 6191232 | 260 | 2,10 |
| Ktv3 | 561327 | 6191343 | 400 | 1,84 |
| Ktv4 | 561464 | 6191415 | 540 | 2,13 |
| Ktv5 | 561430 | 6191608 | 660 | 2,18 |
| Ktv6 | 561427 | 6191796 | 830 | 2,37 |
| Ktv7 | 561475 | 6191923 | 960 | 1,94 |
| Ktv8 | 561457 | 6192026 | 1050 | 1,72 |
| Salos rytinė pakrantė | | | | |
| Ktv9 | 561154 | 6191227 | 200 | 2,35 |
| Ktv10 | 561208 | 6191312 | 300 | 1,60 |
| Ktv11 | 561237 | 6191405 | 400 | 2,11 |
| Ktv12 | 561289 | 6191464 | 470 | 1,71 |
| Ktv13 | 561335 | 6191586 | 600 | 1,64 |
| Ktv14 | 561341 | 6191686 | 670 | 2,10 |
| Ktv15 | 561382 | 6191846 | 860 | 2,33 |
| Ktv16 | 561418 | 6192019 | 1030 | 1,90 |
| Salos vakarinė pakrantė | | | | |
| Ktv17 | 561121 | 6191254 | 220 | 2,19 |
| Ktv18 | 561142 | 6191418 | 380 | 1,77 |
| Ktv19 | 561194 | 6191560 | 530 | 1,62 |
| Ktv20 | 561228 | 6191699 | 670 | 2,58 |
| Ktv21 | 561241 | 6191827 | 800 | 1,73 |
| Ktv22 | 561280 | 6192028 | 1010 | 1,64 |
| Tvenkinio vakarinė pakrantė nuo užtvankos iki įlankėlės ties Marių g. 16 | | | | |
| Ktv23 | 560612 | 6191133 | 0 | 1,99 |
| Ktv24 | 560667 | 6191368 | 240 | 2,10 |
| Ktv25 | 560690 | 6191449 | 325 | 1,80 |
| Ktv26 | 560739 | 6191669 | 550 | 2,10 |
| Ktv27 | 560766 | 6191914 | 800 | 1,85 |
| Ktv28 | 560769 | 6192141 | 1020 | 2,13 |

Kupiškio tvenkinio krantų morfologiniai parametrai 2025 m.

| Profilio Nr. | Koordinatės, LKS-94 | | Atstumas nuo užtvankos, m |
|--|---------------------|---------|---------------------------|
| | X | Y | |
| Tvenkinio rytinė pakrantė nuo užtvankos iki Juodupės upelio | | | |
| uKtv1 | 561116 | 6191090 | 62 |
| Ktv2 | 561251 | 6191232 | 257 |
| Ktv3 | 561327 | 6191343 | 389 |
| Ktv4 | 561464 | 6191415 | 534 |

| | | | |
|---|--------|---------|------|
| Ktv5 | 561430 | 6191608 | 663 |
| Ktv6 | 561427 | 6191796 | 832 |
| Ktv7 | 561475 | 6191923 | 965 |
| Ktv8 | 561457 | 6192026 | 1053 |
| Salos rytinė pakrantė | | | |
| Ktv9 | 561154 | 6191227 | 198 |
| Ktv10 | 561208 | 6191312 | 300 |
| Ktv11 | 561237 | 6191405 | 397 |
| Ktv12 | 561289 | 6191464 | 472 |
| Ktv13 | 561335 | 6191586 | 601 |
| Ktv14 | 561341 | 6191686 | 693 |
| Ktv15 | 561382 | 6191846 | 860 |
| Ktv16 | 561418 | 6192019 | 1038 |
| Salos vakarinė pakrantė | | | |
| Ktv17 | 561121 | 6191254 | 215 |
| Ktv18 | 561142 | 6191418 | 380 |
| Ktv19 | 561194 | 6191560 | 530 |
| Ktv20 | 561228 | 6191699 | 672 |
| Ktv21 | 561241 | 6191827 | 797 |
| Ktv22 | 561280 | 6192028 | 1006 |
| Tvenkinio vakarinė pakrantė nuo užtvankos iki įlankėlės ties Marių g. 16 | | | |
| Ktv23 | 560612 | 6191133 | 0 |
| Ktv24 | 560667 | 6191368 | 241 |
| Ktv25 | 560690 | 6191449 | 325 |
| Ktv26 | 560739 | 6191669 | 550 |
| Ktv27 | 560766 | 6191914 | 796 |
| Ktv28 | 560769 | 6192141 | 1020 |

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Apibendrinus 2025 m. paviršinių vandens telkinių hidrologinių, hidrogeocheminių ir hidrobiologinių vandens tyrimų rezultatus konstatuojame, kad:

Bendrojo azoto (N_b) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės upėse keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., $a < 1,0$ mg/l iki 4,8 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo 1,5 mg/l iki 3,0 mg/l. Santykinai didžiausia vidutinė N_b koncentracija identifikuota Ožkalaukyje ties Jutkoniais. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis N_b koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietoje Nr. 9 esantis paviršinio vandens telkinys; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka**

paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 4, 5, 6, 7, 8, 10 ir 11 esantys paviršinio vandens telkiniai.

Amonio azoto (NH₄-N) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės upėse keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., $a < 0,0389$ mg/l iki 0,541 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo 0,01945 mg/l iki 0,1567 mg/l. Santykinai didžiausia vidutinė NH₄-N koncentracija identifikuota Ožkalaukyje ties Jutkoniais. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis NH₄-N koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 4, 5, 8, 9, 10 ir 11 esantys paviršinio vandens telkiniai; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 6 ir 7 esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Nitratinio azoto (NO₃-N) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės upėse keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., $a < 0,0226$ mg/l iki 3,987 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo 0,750 mg/l iki 2,055 mg/l. Santykinai didžiausia vidutinė NO₃-N koncentracija identifikuota Ožkalaukyje, ties Jutkoniais. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis NO₃-N koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 6, 9, 10 ir 11 esantys paviršinio vandens telkiniai; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 4, 5, 7 ir 8 esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Bendrojo fosforo (P_b) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės upėse keitėsi nuo 0,012 mg/l iki 0,150 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo 0,022 mg/l iki 0,077 mg/l. Santykinai didžiausia vidutinė P_b koncentracija identifikuota Mituvoje ties Jutkoniais. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis P_b 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 upių paviršinio vandens monitoringo vietose esantys paviršinio vandens telkiniai**

Fosfatinio fosforo (PO₄-P) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės upėse keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba $a < 0,01$ mg/l iki 0,154 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo 0,016 mg/l iki 0,067 mg/l. Santykinai didžiausios vidutinės PO₄-P koncentracijos identifikuotos Mituvoje ties Jutkoniais. Remiantis paviršinio vandens

telkinių vandenyje identifikuotomis PO₄-P koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 4, 5, 8, 10 ir 11 esantys paviršinio vandens telkiniai; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 6, 7 ir 9 esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) vertė 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės upėse keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., $a < 1,0 \text{ mg/lO}_2$ iki $3,7 \text{ mg/lO}_2$. Iš turimų duomenų suskaičiuota vidutinė koncentracija keitėsi nuo $0,9 \text{ mg/lO}_2$ iki $1,9 \text{ mg/lO}_2$. Santykinai didžiausia biocheminio deguonies suvartojimo vertė identifikuota Rakštupyje. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis BDS₇ vertėmis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka visi paviršinio vandens monitoringo vietose esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Bendrojo azoto (N_b) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės ežeruose ir tvenkinyje keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., $a < 1 \text{ mg/l}$ iki $1,7 \text{ mg/l}$. Santykinai didžiausia N_b koncentracija identifikuota Indubo ežere. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis N_b koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka visose paviršinio ežerų ir tvenkinio vandens monitoringo vietose esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Bendrojo fosforo (P_b) koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės ežeruose ir tvenkinyje keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., $a < 0,010 \text{ mg/l}$ iki $0,079 \text{ mg/l}$. Santykinai didžiausia P_b koncentracija identifikuota Notigalės ežere. Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis P_b koncentracijomis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietoje Nr. 1 esantis paviršinio vandens telkinys; gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka paviršinio vandens monitoringo vietose Nr. 2 ir 3 esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) vertė 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybės ežerų ir tvenkinio paviršiniame vandenyje keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., $a < 1,0 \text{ mg/lO}_2$ iki $2,6 \text{ mg/lO}_2$. Santykinai didžiausia biocheminio deguonies suvartojimo vertė identifikuota Indubo ežere Remiantis paviršinio vandens telkinių vandenyje identifikuotomis BDS₇

vertėmis paviršinio vandens telkiniai (orientaciniu pobūdžiu) gali būti suskirstomi į tokias ekologinės būklės/ekologinio potencialo klases: **labai gerą ekologinės būklės/ekologinio potencialo klasę atitinka visi paviršinio vandens monitoringo vietose esantys paviršinio vandens telkiniai.**

Aukščiau pateiktas paviršinio vandens telkinių suskirstymas į ekologinės būklės / ekologinio potencialo klases yra orientacinio pobūdžio, nes jis pagrįstas atskirų vandens kokybės parametru koncentracijomis. Galutinis telkinių ekologinės būklės vertinimas gali būti patikslintas atlikus išsamius hidrocheminius ir hidrobiologinius tyrimus bei įvertinus ilgesnio laikotarpio duomenis.

Paviršinio vandens monitoringo metu informacijos apie sutelktosios taršos proveržius ar avarijas negauta, todėl kai kurių vandens kokybės parametru padidėjimą galėjo lemti pasklidusios taršos veiksniai: klimato kaitos poveikis, su tuo susiję gamtiniai procesai, dirvožemio organinės medžiagos skaidymas bei meteorologinės sąlygos, skatinančios maistinių medžiagų, ypač azoto junginių, išplovimą iš dirvožemio ir jų migraciją į vandens telkinius.

Kupiškio tvenkinio krantų profiliuose sąnašų granulimetrinės sudėties parametru mediana Md (d,mm) 2025 m. keitėsi nuo 1,60 mm iki 2,58 mm. Kupiškio tvenkinio krantų morfometrinių parametrų 2025 m. nežymiai keitėsi palyginus su retrospektyviniais krantų morfometriniais parametrais.

Kupiškio tvenkinio kranto zonos būklės charakteristika: kranto zonos būklė 2025 m. buvo pakankamai stabili, natūralūs ir antropogeniniai faktoriai (naudojamos plaukiojimo priemonės) darė minimalų poveikį Kupiškio tvenkinio kranto zonai.

Remiantis monitoringo rezultatais galima pateikti tik bendro pobūdžio rekomendacijas, kurios turėtų būti tikslinamos atlikus papildomus tyrimus ir parinkus tinkamiausias paviršinio vandens taršos mažinimo priemones.

Siekiant mažinti antropogeninės taršos poveikį ir eutrofikacijos procesus, galimos šios priemonės: dumbliaus ir kai kuriuos makrofitus ėdančių žuvų (pvz., margojo plačiakakčio) įveisimas; konkurencijos tarp planktono ir makrofitų dėl maisto medžiagų skatinimas; makrofitų pjovimas ir mechaninis pašalinimas; pakrančių helofitų šienavimas. Pjaunant makrofitus svarbu nupjautą biomasę nedelsiant surinkti ir išvežti utilizuoti (pvz., kompostuoti) už vandens telkinio baseino ribų, kad maistinės medžiagos negrįžtų į ekosistemą. Optimalus makrofitų pjovimo laikotarpis – nuo rugsėjo pabaigos iki lapkričio mėn., kai augalai yra sukaukę didžiausią biogeninių medžiagų kiekį, tačiau dar nepradėję irti.

LITERATŪRA

1. LST EN ISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2013. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius (ISO 5667-3:2003).
3. ISO 5667-6:2015. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
4. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų azoto kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
5. LST EN ISO 11732:2005. Vandens kokybė. Amoniakinio azoto nustatymas. Srauto analizės (CFA ir FIA) ir spektrometrinio aptikimo metodas.
6. LST EN ISO 13395:2000. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
7. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
8. ISO 10523:2012. Elektrometrinis metodas. pH nustatymas (ISO 10523:2008).
9. 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).
10. LAND 69-2005. Vandens kokybė. Biochemini parametru matavimas. Spektrometrinis chlorofilo "A" koncentracijos nustatymas.

IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2025 m. gegužės 20 d. ir lapkričio 18 . Kupiškio rajono savivaldybėje buvo paimti požeminio vandens ėminiai, kuriuos paėmė ir į laboratorijas pristatė laborantas Mindaugas Jankus.

Monitoringo tikslas: surinkti išsamią informaciją apie gruntinio, vandens būklę bei įvertinti jos pokyčių priežastis, numatant prevencines apsaugos ir būklės gerinimo priemones. Gautus rezultatus taikyti geriamojo vandens kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

Monitoringo uždaviniai:

1. Vykdėti gruntinio vandens periodinius tyrimus;
2. Kaupti ir analizuoti gautus tyrimų duomenis, nustatyti ar nekinta vandens būklė;
3. Teikti informaciją visuomenei apie gruntinio vandens būklę ir pokyčių tendencijas;
4. Parengti rekomendacijas neigiamo poveikio gruntiniam vandeniui mažinimo bei būklės gerinimo priemonėms.

Monitoringo vietos

Informacija apie Kupiškio rajono savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietų lokalizaciją pateikiama žemiau esančiose lentelėje ir paveiksluose.

31 lentelė

Kupiškio r. sav. požeminio vandens monitoringo vietų lokalizacijos duomenys

| Monitoringo vietos Nr. | Vietovė, adresas | Preliminarios taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje | |
|------------------------|---|--|--------------|
| | | X koordinatė | Y koordinatė |
| 1. | Pamario g. 38, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565823 | 6206868 |
| 2. | Pamario g. 24b, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565470 | 6206023 |
| 3. | Pamario g. 18, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565813 | 6206180 |
| 4. | Pamario g. 12, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565873 | 6206088 |
| 5. | Pamario g. 13, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 566003 | 6206090 |
| 6. | Blaivybės g. 36, Dailiūnų k. Skapiškio sen. | 574751 | 6195814 |
| 7. | Dariaus ir Girėno g. 2, Skapiškis, Skapiškio sen. | 574947 | 6196337 |
| 8. | Vilniaus g. 10, Skapiškis, Skapiškio sen. | 575171 | 6195947 |
| 9. | Rokiškio g. 17, Skapiškis, Skapiškio sen. | 575643 | 6196280 |
| 10. | Lauko g. 7, Skapiškis, Skapiškio sen. | 575676 | 6196048 |
| 11. | Šlaito g. 8, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555286 | 6186171 |

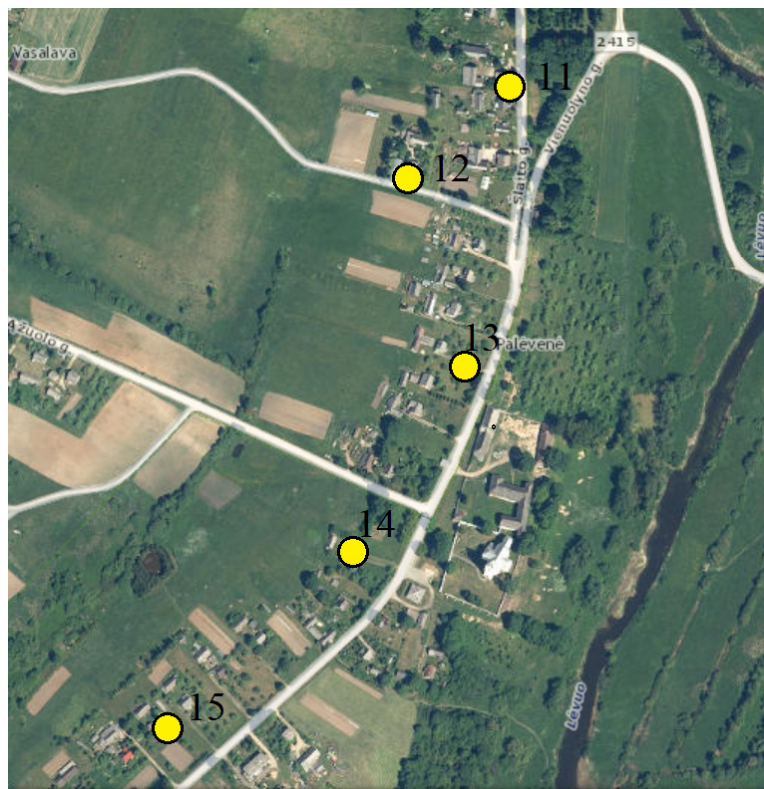
| | | | |
|-----|---|--------|---------|
| 12. | Šlaito g. 2, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555190 | 6186115 |
| 13. | Vienuolyno g. 7, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555225 | 6185941 |
| 14. | Vienuolyno g. 17, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555150 | 6185765 |
| 15. | Vienuolyno g. 29, Palėvenė, Noriūnų sen. | 554975 | 6185615 |
| 16. | I. Šlapelio g. 3, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578550 | 6179147 |
| 17. | I. Šlapelio g. 21, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578920 | 6180055 |
| 18. | Piliakalnio g. 12, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578400 | 6180285 |
| 19. | Piliakalnio g. 24, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578327 | 6180533 |
| 20. | Piliakalnio g. 28, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578206 | 6180633 |
| 21. | Malūno g.7 Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548922 | 6177751 |
| 22. | Malūno g. 9, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548908 | 6177726 |
| 23. | Anykščių g. 11, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 549051 | 6177545 |
| 24. | Vilties g. 2, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548779 | 6178107 |
| 25. | Šermukšnių g. 40, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548697 | 6178554 |
| 26. | Pergalės g. 6, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550161 | 6197126 |
| 27. | Pergalės g. 16, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550369 | 6197191 |
| 28. | Pergalės g. 20, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550411 | 6197191 |
| 29. | Liepynės g. 1, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550480 | 6197278 |
| 30. | Rožių g. 11, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550665 | |



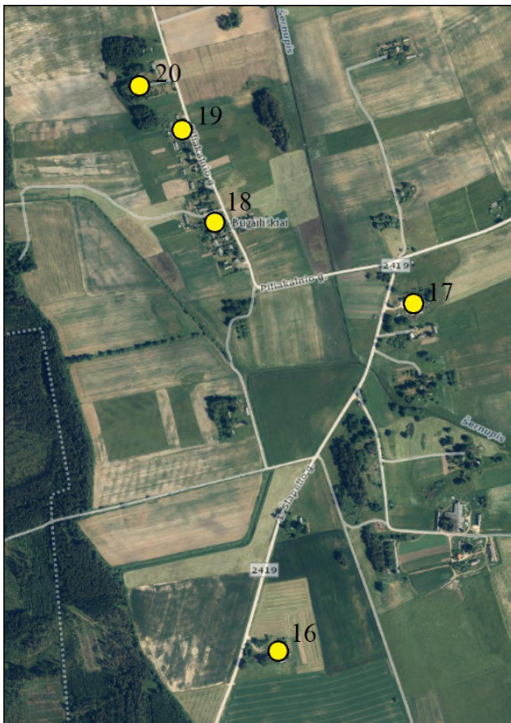
13 pav. Požeminio vandens tyrimo vietos Nr.1-5, Vainiūniškis, Alizavos sen.



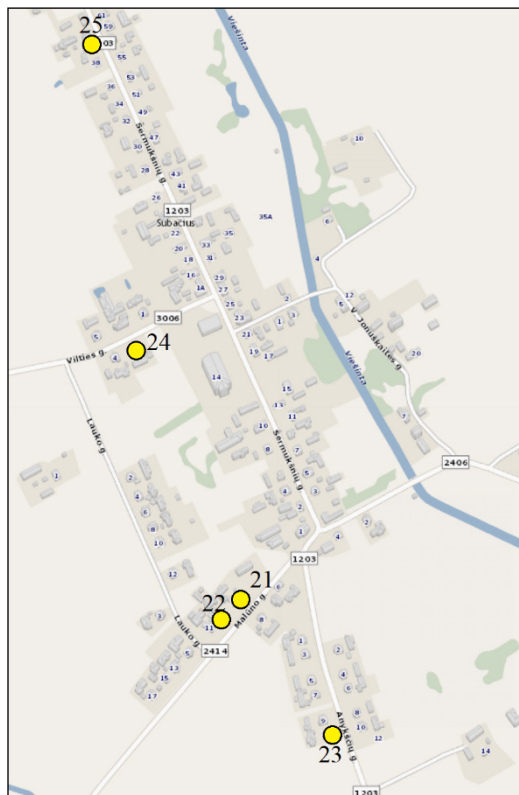
14 pav. Požeminio vandens tyrimo vietos Nr.6-10, Skapiškis, Skapiškio sen.



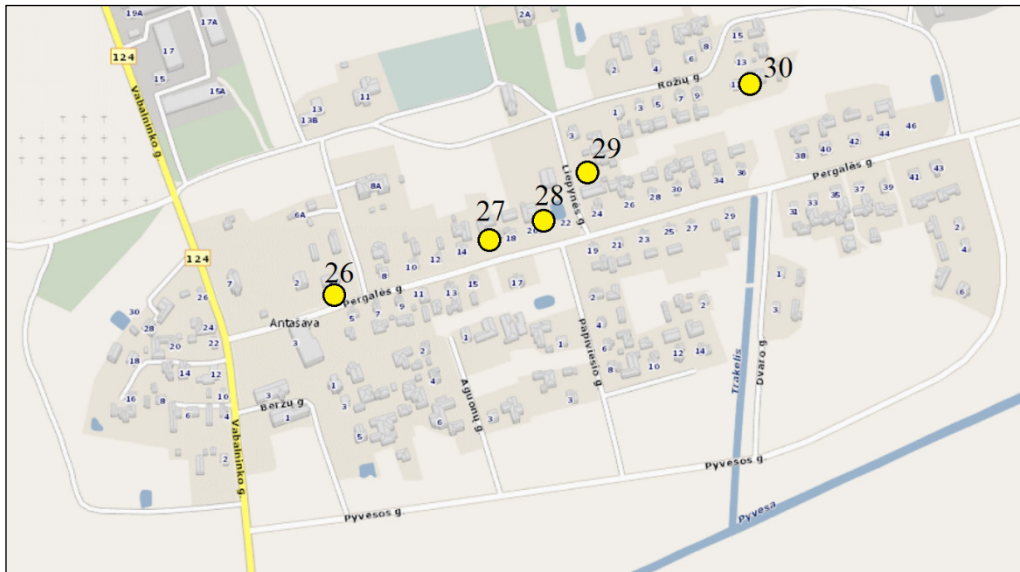
15 pav. Požeminio vandens tyrimo vietos Nr.11-15, Palėvenė, Noriūnų sen.



16 pav. Požeminio vandens tyrimo vietas Nr.16-20, Bugailiškių k., Šimonių sen.



17 pav. Požeminio vandens tyrimo vietas Nr.21-25, Subačiaus mstl., Subačiaus sen.



18 pav. Požeminio vandens tyrimo vietas Nr.26-30, Antašavos mstl., Kupiškio sen.

Tyrimo metodika. Šachtinių šulinių vandens kokybė vertinama pagal didžiausias leistinas vandens kokybės rodiklių vertes. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimus nustato LR sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymas Nr.V-455 “Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2017 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo“

32 lentelė

Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

| Rodiklio pavadinimas | Mato vienetas | Ribinė rodiklio vertė | Reikalavimai analizės nustatymo metodui | | |
|------------------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---------------------------|
| | | | Teisingumas, procentais | Glaudumas, procentais | Aptikimo riba, procentais |
| Vandenilio jonų koncentracija (pH) | pH vienetai | 6,5-9,5 | - | - | - |
| Savitasis elektros laidis (SEL) | $\mu\text{S cm}^{-1}$ 20 $^{\circ}\text{C}$ temperatūroje | 2500 | 10 | 10 | 10 |
| Nitratai (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 |
| Permanganato indeksas | mg/l O_2 | 5,0 | - | - | - |

Atliekant tyrimus buvo remtasi tokiais standartais:

1. LST ENISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).

2. LST EN 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
3. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
4. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 2 dalis. Automatizuotas spektrometrinis metodas.
5. LAND 39-2000. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
6. LST ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

pH. Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandeniliniu rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose $\text{pH} = 7$, rūgščiuose – $\text{pH} < 7$, šarminiuose – $\text{pH} > 7$. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO_2 , ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale, būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6.5 iki 8.5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6.8 – 8.5, vasarą 7.4 – 8.2.

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

Nitratai, NO_3^- ir nitritai, NO_2^- . Nitratai, NO_3^- , ir nitritai, NO_2^- , susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet randama azoto rūgštis. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitritai (NO_2^-) yra nepastovūs komponentai, toliau oksiduojasi iki nitratų (NO_3^-). Nitritai į upes gali pakliūti ir su nutekamaisiais vandenimis. Nesaikingai tręšiant dirvą, nitratų koncentracijos padidėjimą vandenyje gali sąlygoti ir išplautos azotinės trąšos.

Bendra prasme patys nitratai nėra labai nuodingi. Nuodingi yra nitritai. Jiems ypač jautrūs naujagimiai. Naujagimių raudonuosiuose kraujyje kūneliuose yra vadinamojo vaisiaus (fetalinio)

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

Amonio jonai (NH_4^+). Amonio jonai – tai redukuoto azoto forma. Veikiant nitrifikuojančioms bakterijoms amonio jonai gali būti oksiduoti iki nitritų ir toliau iki nitratų.. Amonio jonai (NH_4^+) į vandenį patenka skaidantis žuvusiems augalams ir gyvūnams. Gamtiniuose vandenyse jų koncentracija mažesnė pavasarį, vasarą – padidėja.

TYRIMO REZULTATAI

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

Žemiau esančiose lentelėse pateikiamos 2025 m. požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

2025 m. gegužės 20 d. Kupiškio rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų
suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Stebėsenos objektas | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje | | Analitė | | | | | | | |
|------------------------|---|--|---------|---------|--|---|--|--|--------------------------------|---|---|
| | | X | Y | pH | Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$ | Nitratas (NO_3^{-1}), mg/l | Amonio azotas ($\text{NH}_4\text{-N}$), mg/l | Nitritas (NO_2^{-}), mg/l | Fosfatai, mg/l | Permanganato indeksas, $\text{mg}/\text{l O}_2$ | Ištirpęs deguonis, $\text{mg}/\text{l O}_2$ |
| | | Ribinė rodiklio vertė | | | 6,5-9,5 | 2500 | 50 | 0,389 | 0,5 | | 5 |
| 1. | Pamario g. 38, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565823 | 6206868 | 7,5 | 416 | 29,00 | 0,079 | a<0,05 | 0,132 | 4,50 | 7,35 |
| 2. | Pamario g. 24b, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565470 | 6206023 | 8,1 | 659 | 3,74 | a<0,039 | a<0,05 | 0,100 | 0,86 | 7,70 |
| 3. | Pamario g. 18, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565813 | 6206180 | 8,1 | 376 | 25,57 | 0,045 | a<0,05 | 0,442 | 4,94 | 9,45 |
| 4. | Pamario g. 12, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565873 | 6206088 | 8,0 | 645 | 13,46 | 0,048 | a<0,05 | 0,342 | 3,04 | 7,90 |
| 5. | Pamario g. 13, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 566003 | 6206090 | 8,0 | 779 | 28,14 | 0,066 | a<0,05 | 0,239 | 7,20 | 7,29 |
| 6. | Blaivybės g. 36, Dailiūnų k. Skapiškio sen. | 574751 | 6195814 | 8,2 | 347 | 19,34 | 0,045 | a<0,05 | 0,494 | 4,76 | 7,24 |
| 7. | Dariaus ir Girėno g. 2, Skapiškis, Skapiškio sen. | 574947 | 6196337 | 7,6 | 604 | 30,09 | 0,094 | a<0,05 | 0,010 | 2,02 | 6,90 |
| 8. | Vilniaus g. 10, Skapiškis, Skapiškio sen. | 575171 | 6195947 | 8,1 | 610 | 28,85 | 0,046 | a<0,05 | 0,364 | 4,42 | 5,24 |
| 9. | Rokiškio g. 17, Skapiškis, Skapiškio sen. | 575643 | 6196280 | 8,0 | 643 | 10,16 | 0,077 | a<0,05 | 0,064 | 8,38 | 7,78 |
| 10. | Lauko g. 7, Skapiškis, Skapiškio sen. | 575676 | 6196048 | 8,3 | 452 | 16,60 | a<0,039 | a<0,05 | 0,075 | 3,06 | 9,25 |
| 11. | Šlaito g. 8, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555286 | 6186171 | 7,5 | 488 | 31,29 | 0,079 | a<0,05 | 0,167 | 1,87 | 7,84 |
| 12. | Šlaito g. 2, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555190 | 6186115 | 8,3 | 621 | 51,95 | 0,083 | a<0,05 | 0,263 | 3,35 | 9,30 |
| 13. | Vienuolyno g. 7, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555225 | 6185941 | 7,6 | 702 | 52,18 | 0,045 | a<0,05 | 0,098 | 4,81 | 4,67 |
| 14. | Vienuolyno g. 17, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555150 | 6185765 | 8,4 | 429 | 44,94 | a<0,039 | a<0,05 | 0,186 | 7,02 | 7,02 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------|---------|-----|-----|-------|---------|--------|-------|------|------|
| 15. | Vienuolyno g. 29, Palėvenė, Noriūnų sen. | 554975 | 6185615 | 7,9 | 550 | 48,18 | 0,067 | a<0,05 | 0,104 | 3,12 | 7,84 |
| 16. | I. Šlapelio g. 3, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578550 | 6179147 | 7,7 | 344 | 59,42 | 0,113 | a<0,05 | 0,201 | 1,08 | 4,74 |
| 17. | I.Šlapelio g. 21, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578920 | 6180055 | 7,5 | 701 | 34,99 | a<0,039 | a<0,05 | 0,012 | 5,65 | 7,45 |
| 18. | Piliaikalnio g. 12, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578400 | 6180285 | 8,5 | 764 | 7,77 | 0,097 | a<0,05 | 0,275 | 4,70 | 7,81 |
| 19. | Piliaikalnio g. 24, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578327 | 6180533 | 7,9 | 490 | 41,45 | 0,042 | a<0,05 | 0,430 | 1,72 | 7,13 |
| 20. | Piliaikalnio g. 28, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578206 | 6180633 | 8,3 | 710 | 12,86 | 0,048 | a<0,05 | 0,054 | 1,67 | 7,94 |
| 21. | Malūno g.7 Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548922 | 6177751 | 8,4 | 353 | 29,84 | 0,040 | a<0,05 | 0,435 | 5,81 | 7,17 |
| 22. | Malūno g. 9, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548908 | 6177726 | 8,1 | 736 | 6,75 | 0,042 | a<0,05 | 0,470 | 4,08 | 7,61 |
| 23. | Anykščių g. 11, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 549051 | 6177545 | 8,5 | 681 | 3,75 | 0,049 | a<0,05 | 0,011 | 4,95 | 7,38 |
| 24. | Vilties g. 2, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548779 | 6178107 | 8,1 | 457 | 5,59 | 0,047 | a<0,05 | 0,084 | 3,59 | 8,03 |
| 25. | Šermukšnių g. 40, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548697 | 6178554 | 8,4 | 497 | 32,99 | 0,072 | a<0,05 | 0,050 | 4,76 | 7,53 |
| 26. | Pergalės g. 6, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550161 | 6197126 | 7,5 | 706 | 6,61 | 0,072 | a<0,05 | 0,147 | 3,07 | 6,74 |
| 27. | Pergalės g. 16, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550369 | 6197191 | 7,5 | 682 | 29,97 | 0,042 | a<0,05 | 0,364 | 5,48 | 7,64 |
| 28. | Pergalės g. 20, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550411 | 6197191 | 8,3 | 453 | 6,99 | 0,042 | a<0,05 | 0,030 | 4,51 | 8,11 |
| 29. | Liepynės g. 1, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550480 | 6197278 | 8,0 | 748 | 46,77 | 0,083 | a<0,05 | 0,036 | 2,05 | 7,53 |
| 30. | Rožių g. 11, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550665 | 6197366 | 8,4 | 499 | 19,16 | 0,047 | a<0,05 | 0,145 | 9,43 | 8,75 |

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos.

2025 m. lapkričio 18 d. Kupiškio rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

| Monitoringo vietos Nr. | Stebėsenos objektas | Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinacijų sistemoje | | Analitė | | | | | | | |
|------------------------|---|--|---------|---------|--|---|--|--|--------------------------------|---|---|
| | | X | Y | pH | Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$ | Nitratas (NO_3^{-1}), mg/l | Amonio azotas ($\text{NH}_4\text{-N}$), mg/l | Nitritas (NO_2^{-}), mg/l | Fosfatai, mg/l | Permanganato indeksas, $\text{mg}/\text{l O}_2$ | Ištirpęs deguonis, $\text{mg}/\text{l O}_2$ |
| | | Ribinė rodiklio vertė | | 6,5-9,5 | 2500 | 50 | 0,389 | 0,5 | | 5 | |
| 1. | Pamario g. 38, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565823 | 6206868 | 8,0 | 717 | 48,6 | a<0,039 | a<0,05 | 0,039 | 1,13 | 8,33 |
| 2. | Pamario g. 24b, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565470 | 6206023 | 7,6 | 488 | 19,4 | 0,044 | a<0,05 | 0,112 | 1,07 | 7,29 |
| 3. | Pamario g. 18, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565813 | 6206180 | 7,7 | 963 | 11,3 | a<0,039 | 0,09 | 0,030 | 1,56 | 9,37 |
| 4. | Pamario g. 12, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 565873 | 6206088 | 7,7 | 302 | 18,6 | a<0,039 | a<0,05 | a<0,031 | 1,20 | 9,86 |
| 5. | Pamario g. 13, Vainiūniškis, Alizavos sen. | 566003 | 6206090 | 8,0 | 488 | 35,8 | a<0,039 | a<0,05 | 0,046 | 1,66 | 6,69 |
| 6. | Blaivybės g. 36, Dailiūnų k. Skapiškio sen. | 574751 | 6195814 | 7,7 | 445 | 44,1 | a<0,039 | 0,46 | 0,157 | 2,50 | 8,61 |
| 7. | Dariaus ir Girėno g. 2, Skapiškis, Skapiškio sen. | 574947 | 6196337 | 8,3 | 786 | 10,9 | a<0,039 | 0,19 | 0,687 | 0,88 | 7,23 |
| 8. | Vilniaus g. 10, Skapiškis, Skapiškio sen. | 575171 | 6195947 | 7,6 | 797 | 28,2 | a<0,039 | a<0,05 | 0,395 | 3,97 | 7,68 |
| 9. | Rokiškio g. 17, Skapiškis, Skapiškio sen. | 575643 | 6196280 | 8,0 | 976 | 5,7 | 0,051 | a<0,05 | 0,047 | 1,91 | 6,19 |
| 10. | Lauko g. 7, Skapiškis, Skapiškio sen. | 575676 | 6196048 | 7,7 | 1070 | 13,2 | a<0,039 | 0,11 | a<0,031 | 1,64 | 7,16 |
| 11. | Šlaito g. 8, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555286 | 6186171 | 8,1 | 846 | 9,6 | a<0,039 | a<0,05 | 0,066 | 1,10 | 8,00 |
| 12. | Šlaito g. 2, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555190 | 6186115 | 7,5 | 868 | 5,7 | a<0,039 | a<0,05 | a<0,031 | 0,96 | 8,54 |
| 13. | Vienuolyno g. 7, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555225 | 6185941 | 8,0 | 791 | 19,9 | a<0,039 | a<0,05 | 0,286 | 1,98 | 6,64 |
| 14. | Vienuolyno g. 17, Palėvenė, Noriūnų sen. | 555150 | 6185765 | 7,9 | 665 | 10,1 | 0,048 | a<0,05 | 0,045 | 1,84 | 6,80 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------|---------|-----|------|------|---------|--------|---------|------|------|
| 15. | Vienuolyno g. 29, Palėvenė, Noriūnų sen. | 554975 | 6185615 | 8,0 | 558 | 15,6 | a<0,039 | a<0,05 | a<0,031 | 1,96 | 8,22 |
| 16. | I. Šlapelio g. 3, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578550 | 6179147 | 7,7 | 400 | 20,2 | 0,087 | a<0,05 | a<0,031 | 1,29 | 9,76 |
| 17. | I.Šlapelio g. 21, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578920 | 6180055 | - | - | 12,5 | a<0,039 | a<0,05 | 0,982 | 2,13 | - |
| 18. | Piliaikalnio g. 12, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578400 | 6180285 | 7,8 | 632 | 40,3 | a<0,039 | a<0,05 | 0,073 | 1,67 | 7,95 |
| 19. | Piliaikalnio g. 24, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578327 | 6180533 | - | - | 9,9 | a<0,039 | a<0,05 | 0,094 | 1,15 | - |
| 20. | Piliaikalnio g. 28, Bugailiškių k., Šimonių sen. | 578206 | 6180633 | 7,9 | 395 | 47,2 | a<0,039 | 0,17 | 0,287 | 3,05 | 6,67 |
| 21. | Malūno g.7 Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548922 | 6177751 | 7,7 | 865 | 49,1 | a<0,039 | 0,21 | 0,081 | 1,09 | 7,66 |
| 22. | Malūno g. 9, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548908 | 6177726 | 7,6 | 899 | 44,3 | a<0,039 | 0,30 | 0,060 | 1,46 | 7,54 |
| 23. | Anykščių g. 11, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 549051 | 6177545 | 7,5 | 1047 | 35,6 | a<0,039 | a<0,05 | a<0,031 | 1,77 | 6,91 |
| 24. | Vilties g. 2, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548779 | 6178107 | 7,8 | 710 | 30,0 | 0,057 | 0,22 | 0,328 | 1,34 | 7,52 |
| 25. | Šermukšnių g. 40, Subačiaus mstl., Subačiaus sen. | 548697 | 6178554 | 7,5 | 641 | 39,7 | a<0,039 | a<0,05 | 0,326 | 1,58 | 9,02 |
| 26. | Pergalės g. 6, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550161 | 6197126 | 8,3 | 454 | 20,2 | a<0,039 | a<0,05 | 0,462 | 4,01 | 8,29 |
| 27. | Pergalės g. 16, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550369 | 6197191 | 8,3 | 403 | 41,3 | a<0,039 | a<0,05 | a<0,031 | 2,92 | 7,22 |
| 28. | Pergalės g. 20, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550411 | 6197191 | 7,6 | 558 | 42,9 | 0,066 | a<0,05 | a<0,031 | 1,45 | 8,50 |
| 29. | Liepynės g. 1, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550480 | 6197278 | 7,9 | 1061 | 37,5 | a<0,039 | 0,07 | 0,036 | 1,17 | 6,63 |
| 30. | Rožių g. 11, Antašavos mstl., Kupiškio sen. | 550665 | 6197366 | 8,2 | 392 | 48,1 | a<0,039 | a<0,05 | 0,045 | 1,56 | 8,31 |

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Apibendrinus Kupiškio rajono savivaldybėje 2025 m. atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatus, galima suformuoti tokias išvadas:

pH vertė 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose keitėsi nuo 7,5 iki 8,5 pH vienetų.

Savitasis elektros laidis 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose keitėsi nuo 302 $\mu\text{S}/\text{cm}$ iki 1070 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Santykinai didžiausia savitojo elektros laidžio vertė nustatyta 2025 – 11 – 18 Lauko g. 7, Skapiškyje, Skapiškio sen.

Nitratų koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose keitėsi nuo 3,74 mg/l iki 59,42 mg/l. Santykiškai didžiausia nitratų koncentracija, kuri viršijo ribinę vertę (50 mg/l), identifikuota 2025 – 05 -20 I. Šlapelio g. 3, Bugailiškių k., Šimonių sen. Pastebėtina, kad nitratų ribinės vertės viršijimai taip pat užfiksuoti monitoringo vietose Nr. 12 ir 13.

Amonio azoto koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. $a < 0,039$ mg/l iki 0,113 mg/l. Santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija identifikuota 2025 – 05 – 20 I. Šlapelio g. 3, Bugailiškių k., Šimonių sen.

Nitritų koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybėje visuose tirtuose šachtiniuose šuliniuose kito nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., $a < 0,05$ mg/l iki 0,46 mg/l. Santykinai didžiausia nitritų koncentracija identifikuota 2025 – 11 – 18 Blaivybės g. 36, Dailiūnų k. Skapiškio sen.

Fosfatų koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y., $a < 0,031$ mg/l iki 0,982 mg/l. Santykinai didžiausia fosfatų koncentracija identifikuota 2025 – 11 – 18 I. Šlapelio g. 21, Bugailiškių k., Šimonių sen.

Permanganato indekso koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose keitėsi nuo 0,86 mg/ IO_2 iki 9,43 mg/ IO_2 . Santykiškai didžiausia permanganato koncentracija, viršijanti ribinę vertę (5 mg/l O_2), identifikuota 2020 – 05 -20 Rožių g. 11, Antašavos mstl., Kupiškio sen. Pastebėtina, kad permanganato indekso ribinės vertės viršijimai taip pat užfiksuoti monitoringo vietose Nr. 9, 14, 17, 21 ir 27.

Ištirpusio deguonies koncentracija 2025 m. Kupiškio rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose keitėsi nuo 4,67 mgO₂/l iki 9,86 mgO₂/l. Santykinai mažiausia ištirpusio deguonies koncentracija identifikuota 2025 – 05 – 20 Vienuolyno g. 7, Palėvenėje, Noriūnų sen.

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 kokybės gerinimo priemonių spektrą. Rekomenduojame šachtinių šulinių savininkams nuolatos tvarkyti šulinių aplinką, peržiūrėti rentinių sujungimus ir remontuoti nesandarias vietas, šulinių sanitarinėje zonoje apriboti ūkinę-gamybinę veiklą bei autotransporto parkavimą ir remontą, periodiškai (ne rečiau kaip kartą į metus) valyti šulinius nuo susikaupusių dugno nuosėdų.

LITERATŪRA

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

V. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS

Atliekant Kupiškio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programoje numatytus veiksmus dėl dirvožemio monitoringo buvo išnagrinėti laisvai prieinami šaltiniai:

1. Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos Valstybinės geologijos informacinės sistemos GEOLIS (www.lgt.lt) informacija apie užterštas ir potencialiai užterštas teritorijas ir jose vykdomus ekogeologinius tyrimus;
2. Valstybinio monitoringo postuose vykdomų stebėjimų rezultatus;
3. Ūkio subjektų vykdomų monitoringų duomenys.

Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos Valstybinės geologijos informacinės sistemos GEOLIS duomenimis apie užterštas ir potencialiai užterštas teritorijas potencialių taršos židinių (PTŽ) ir užterštų teritorijų, lyginant su 2024 metais, nepadaugėjo. Ekogeologinių tyrimų bei PTŽ tyrimų Kupiškio rajono savivaldybės teritorijoje 2025 m. nebuvo atliekama.

Valstybinio monitoringo rezultatams įvertinti buvo atlikta Lietuvos geologijos tarnybos (LGT) paskelbtų specialių leidinių ir LGT 2025 metų veiklos ataskaitos informacijos analizė. Nurodytuose šaltiniuose nėra skelbiama kokių nors duomenų apie Kupiškio rajono savivaldybės dirvožemio tyrimus. Ūkio subjektų vykdomų dirvožemio monitoringo duomenų paskelbta nebuvo.

VI. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS

Nuo 2025-09-18 d. iki 2025-12-01 d. Kupiškio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas kiekybinis žemės dangos klasių pasiskirstymo tyrimas. Tyrimui naudota 2018 m. retrospektyvinė CLC 2018 CORINE duomenų bazė.

Monitoringo tikslas: vietos lygiu nustatyti žemės dangos klasių pokyčius, analizuoti jų teritorinį pasiskirstymą ir nustatyti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį.

Monitoringo uždaviniai:

1. Vietiniu lygiu nustatyti žemės dangos klases, taip pat ir retrospektyviniu požiūriu;
2. Analizuoti žemės dangos klasių pokyčius 5 metų intervalais;
3. Nustatyti žemės dangos kitimo tendencingumą;
4. Nustatyti bei įvertinti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį;
5. Stebėti žemės valdų dydžio pokyčius;
6. Stebėti miškingumo pokyčius.

Monitoringo geografinė vietovė: Kupiškio rajono savivaldybės teritorija.

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

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

35 lentelė

CORINE žemės dangų nomenklatūrinė klasifikacija

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

| | | | | | |
|--|--|----|---------------|-----|--------------------|
| | | 52 | Jūrų vandenys | 521 | Pakrančių lagūnos |
| | | | | 523 | Jūra ir vandenynas |

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

1. žemės dangos klasių antropogeniškumo (priešingo natūralumui) laipsnio įvertinimas (indekso suteikimu) ekspertiniu būdu;
2. GIS technologijomis ir matematiniais metodais paremtas poliarizacijos laipsnio apskaičiavimas Kupiškio rajono savivaldybės teritorijai, naudojant šią formulę:

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

Čia:

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

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

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

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

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

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

TYRIMO VIETOVĖS APIBŪDINIMAS

Kupiškio rajono savivaldybės teritorijos plotas – 1080 km². Į Kupiškio rajono gamtinį karkasą patenka 65 proc. savivaldybės teritorijos, kas sąlygoja aplinkos apsaugos interesų prioritetą ir darnios plėtros principų įgyvendinimą.

Geologijos ir geografijos instituto „Kraštovaizdžio struktūros pokyčių probleminiuose arealuose vertinimas vietiniu lygmeniu“ ataskaitos duomenimis Kupiškio rajono rytinėje dalyje miškingumo pokytis yra bene mažiausias šalyje – 0,01-3,14 %.

TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Vadovaujantis aplinkos monitoringo programos nuostatomis Kupiškio rajono savivaldybės nebuvo kraštovaizdžio monitoringas atliekamas retrospektyviniu požiūriu, t. y. atliekant ankstesnių laikotarpių žemės dangų pokyčių detalę analizę CORINE duomenų bazės pagrindu. Šioje ataskaitos dalyje nagrinėjami kraštovaizdžio kaitos procesai paskelbti 2018 m. CLC 2018 CORINE duomenų bazėje.

36 lentelė

Žemės dangų klasių pasiskirstymas Kupiškio rajono savivaldybėje pagal CLC 2018 CORINE duomenis

| Lygis | Klasė | Dalis (%) |
|-------|-------|-----------|
| L3 | 111 | 0 |
| L3 | 112 | 6,8 |
| L3 | 121 | 0,67 |
| L3 | 122 | 0 |
| L3 | 123 | 0 |
| L3 | 124 | 0 |
| L3 | 131 | 0,1 |
| L3 | 132 | 0 |
| L3 | 133 | 0,06 |
| L3 | 141 | 0,04 |
| L3 | 142 | 0 |
| L3 | 211 | 58,94 |
| L3 | 222 | 0,52 |
| L3 | 231 | 2,39 |
| L3 | 242 | 15,72 |
| L3 | 243 | 3,6 |

| | | |
|----|-----|-------|
| L3 | 311 | 11,56 |
| L3 | 312 | 1,7 |
| L3 | 313 | 9,75 |
| L3 | 321 | 0 |
| L3 | 322 | 0 |
| L3 | 324 | 3,6 |
| L3 | 331 | 0 |
| L3 | 333 | 0 |
| L3 | 334 | 0 |
| L3 | 411 | 0,09 |
| L3 | 412 | 0,18 |
| L3 | 511 | 0 |
| L3 | 512 | 0 |
| L3 | 521 | 0 |
| L3 | 523 | 0 |

IŠVADOS

2025 m. remiantis 2018 m. CORINE duomenų baze Kupiškio rajono savivaldybės teritorijoje identifikuota 16 skirtingų žemės dangos klasių. Kupiškio rajono savivaldybės teritorija pakankamai nevienodai pasiskirsto tarp žemės dangų klasių. Pastebėtina, kad 211 žemės dangos klasė (nedrėkinamos dirbamos žemės) yra absoliučiai dominuojanti, kuri užima 58,94 % viso Kupiškio rajono savivaldybės teritorijos ploto. Be to, 211 žemės dangos klasės (Nedrėkinamos dirbamos žemės) dominavimas rodo, kad Kupiškio rajono savivaldybės teritorijoje vyrauja agrarinis kraštovaizdis – dėl gamtinių procesų ir žmonių veiklos sąveikos susiformavęs ir svarbiausius gamtinės struktūros bruožus išsaugojęs kraštovaizdis, kuris formuoja savitą Kupiškio rajono identitetą. Kompleksiniai žemdirbystės plotai (242) ir lapuočių miškai (311) žemės dangos užima truputi mažesnę Kupiškio rajono savivaldybės teritorijos plotą, kurios atitinkamai sudaro 15,72 % ir 11,56 % visos teritorijos ploto. Pakankamai mažai paplitusios žemės dangos, priskiriamos prie žaliųjų miesto plotų (141), kurios sudarė tik 0,04 % visos Kupiškio rajono savivaldybės teritorijos ploto.

LITERATŪRA

1. CLC 2018 - 2018 CORINE žemės dangos duomenų bazė.

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