

**VILNIAUS RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2023 M.**



Šiauliai, 2024 m.

Vilniaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2022 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.

Vilniaus rajono savivaldybės administracija



Rinktinės g. 50, LT- 09318 Vilnius
Tel.: (8-5) 275 1961
El. p.: vrsa@vrsa.lt
www.vrsa.lt

Darnaus vystymosi institutas



Aušros al. 66 a., LT-76233 Šiauliai
Tel. (8 ~ 672) 26 226
El. p.: info@institute.lt
www.institute.lt

TURINYS

I.	BENDROJI DALIS.....	4
II.	ORO KOKYBĖS MONITORINGAS	5
III.	PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS	36
IV.	POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS.....	63
V.	KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS.....	80
VI.	GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS.....	87

I. BENDROJI DALIS

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

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, remiantis 2021-10-01 d. pasirašyta paslaugų viešojo pirkimo-pardavimo sutartimi dėl Vilniaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 metų programos įgyvendinimo paslaugų pirkimo Nr. A56(1)-863, įgyvendina Vilniaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 – 2026 m. programą, kurioje numatyta aplinkos tyrimų detalizacija laiko perspektyvoje.

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

II. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti antropogeninės oro taršos tyrimai.

2023 m. Vilniaus rajono viešosios paskirties teritorijų aplinkoje NO₂; SO₂, O₃ ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir o m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyviuosius sorbentus, atlikti nuo 2023-02-10 iki 2023-02-24 d., nuo 2023-05-12 iki 2023-05-26 d., 2023-08-18 iki 2023-09-01 d. ir nuo 2023-12-04 iki 2023-12-18 d. Mobilios laboratorijos pagalba tirtos kietųjų dalelių (KD₁₀) ir anglies monoksido (CO) koncentracijos: 2023- 02-04/11 d. (1 tyrimas), 2023-02-12/19 d. (2 tyrimas), 2023-04-12/19 d. (3 tyrimas), 2023-04- 21/28 d. (4 tyrimas). 2023-08-10/17 d. (5 tyrimas), 2023-08-18/25 d. (6 tyrimas), 2023-11-13/20 d. (7 tyrimas) ir 2023-11-21/28 d. (8 tyrimas).

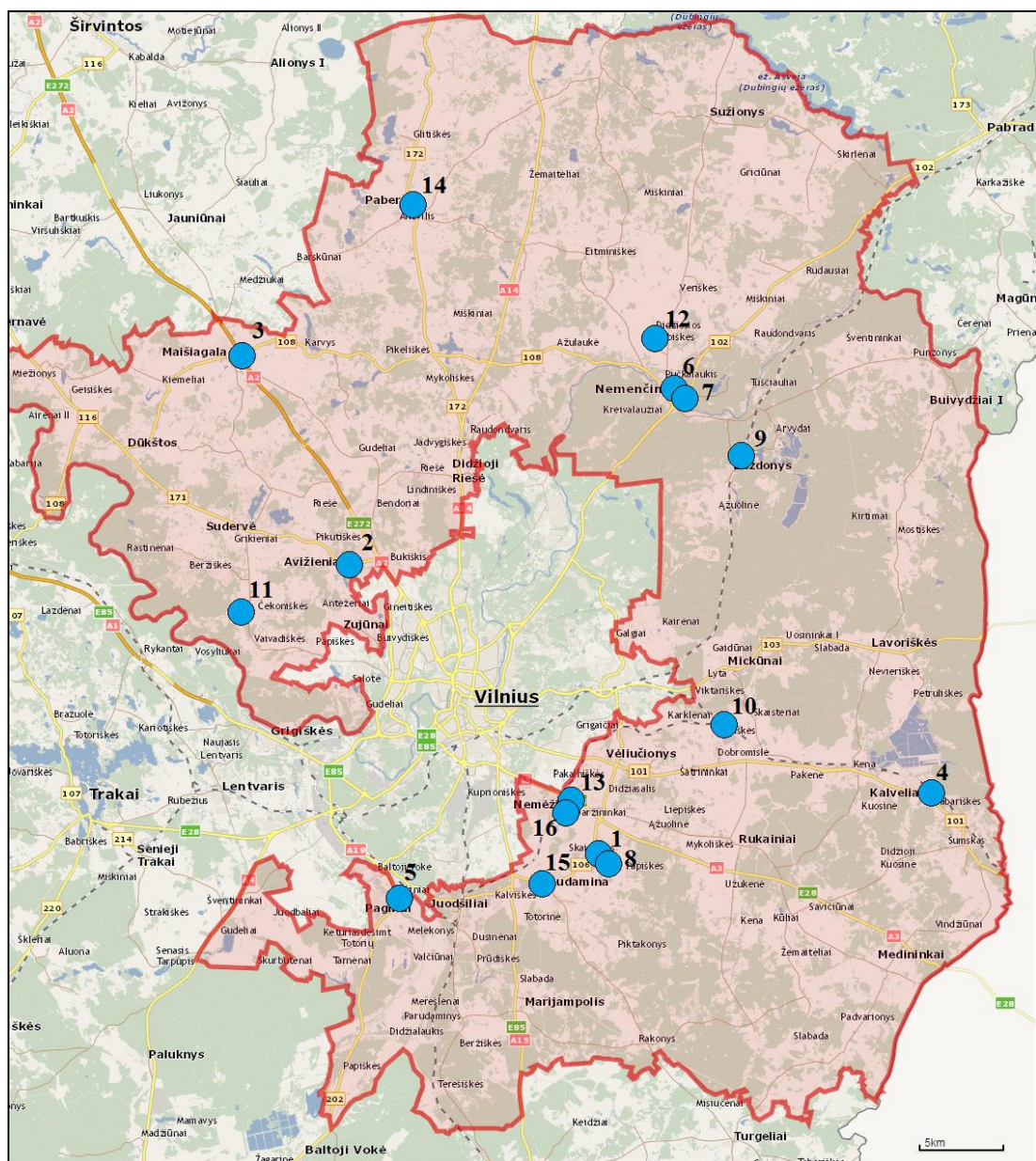
Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Difuziniuose ėmikliuose sukaupytą aplinkos oro teršalų laboratoriniai tyrimai atlikti akredituotoje laboratorijoje: *Gradko International Ltd.* (Europos akreditacijos organizacijai priklausančios akreditavimo įstaigos „United Kingdom Accreditation Service“ išduoto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

Tyrimo tikslas: gauti ir teikti sisteminę matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie teršalų dydžių pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

Tyrimo uždaviniai:

1. Vilniaus rajono savivaldybėje vykdyti aplinkos oro taršos stebėjimus;
2. kaupti ir analizuoti stebėjimo duomenis, palyginant juos su oro teršalų ribinėmis vertėmis;
3. įvardinti galimas aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis, nurodant būdus neigiamoms pasekmėms mažinti ar išvengti;
4. teikti informaciją visuomenei apie aplinkos oro kokybę.

Tyrimo objektas: žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietas bei jų koordinatas LKS94 koordinačių sistemoje (žr. 1 pav. ir 1 lentelė):



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

1 lentelė

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

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Taršos pobūdis
		X	Y	
1.	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	Gyvenamųjų namų kvartalas. Autotransporto taršos poveikis
2.	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	Gyvenamųjų namų kvartalas. Transporto tarša.
3.	Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža	568330	6082179	Gyvenamųjų namų kvartalas. Transporto tarša.
4.	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	Gyvenamųjų namų kvartalas. Autotransporto ir geležinkelių transporto tarša.
5.	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	Gyvenamųjų namų kvartalas. Pramonės ir transporto tarša
6.	Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g.	594100	6079944	Gyvenamųjų namų kvartalas. Pramonės ir transporto tarša
7.	Nemenčinė, Kranto g.	594539	6079751	Gyvenamųjų namų kvartalas. Transporto tarša.
8.	Skaidiškių k., Sodų g.	589690	6053046	Transporto tarša.
9.	Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža	597738	6075451	Gyvenamųjų namų kvartalas. Foninė koncentracija.
10.	Kyviškių k. Lakūnų g. šalia Kyviškių aerodromo	597004	6060449	Transporto tarša.
11.	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	Gyvenamųjų namų kvartalas. Pramonės ir transporto tarša.
12.	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	Gyvenamųjų namų kvartalas. Transporto tarša.
13.	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	Gyvenamųjų namų kvartalas. Autotransporto ir geležinkelių transporto tarša.
14.	Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža	579187	6090296	Gyvenamųjų namų kvartalas. Transporto tarša.
15.	Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža	587131	6051429	Gyvenamųjų namų kvartalas. Transporto tarša.
16.	Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža	588792	6055887	Gyvenamųjų namų kvartalas. Pramonės ir transporto tarša

(Šaltinis: sudaryta autorių)

Atliktų oro tyrimų pasyviaisiais sorbentais vietos:



2 pav. Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža, ID 1



3 pav. Avižienių k., Sudervės g., ID 2



4 pav. Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža, ID 3



5 pav. Kalvelių k., Vilniaus g., ID 4



6 pav. Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža, ID 5



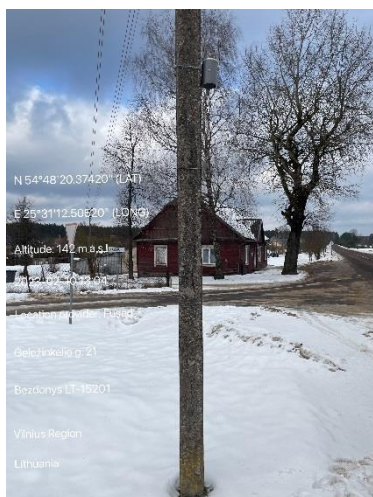
7 pav. Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g., ID 6



8 pav. Nemenčinė, Kranto g., ID 7



9 pav. Skaidiškių k., Sodų g., ID 8



10 pav. Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža, ID 9



11 pav. Kyviškių k. Lakūnų g. šalia Kyviškių aerodromo, ID 10



12 pav. Čekoniškių k., Skautų g., ID 11



13 pav. Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža, ID 12



14 pav. Nemėžis, Stadiono g., ID 13



15 pav. Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža, ID 14



16 pav. Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža, ID 15

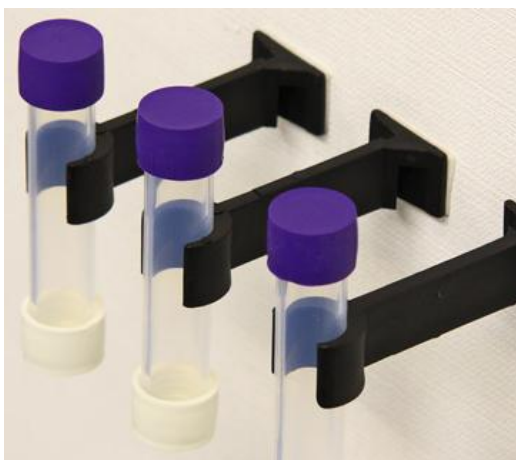


17 pav. Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža, ID 16

Tyrimo metodika. Oro teršalų koncentracijų matavimams naudoti automatiniai oro taršos analizatoriai, instaliuoti į mobilią laboratoriją. Gautos 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. 18 – 20 pav.). Dvi savaites NO_2 , SO_2 , O_3 ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) koncentracijų matavimams aplinkos ore skirti pasyvūs sorbentai kaupė teršalus. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdeliai buvo sandariai uždaromi ir siunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją cheminei analizei. Pasyvieji sorbentai buvo tvirtinami prie specialaus plastmasinio stovo, kad būtų užtikrinta laisva oro cirkuliacija.

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



18 pav. SO_2 pasyvus sorbentas



19 pav. NO_2 ir O_3 pasyvus sorbentas



20 pav. LOJ pasyvus serbentas

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

- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos ministro 2016 m. gruodžio 31 d. įsakymo Nr. D1-265379 redakcija), (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.156727/asr>);
- 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 (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.113899/asr>).
- 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) (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.378076>).

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

- LST EN 13528-1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“;
- LST EN 13528-2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“;
- LST EN 13528-3:2004 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“.

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

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
SO ₂	1 val.	350 (24k.) µg/m ³	150 µg/m ³
SO ₂	24 val.	125 (3k.) 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.)	–
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 taisykles“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O₃) reikalavimus;

E – ekosistemų apsaugai;

A – augmenijos apsaugai;

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

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Sieros dioksidas (SO_2). 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 SO_3 (sieros trioksido). Esant vandens garų, SO_3 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.

Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Esant tiesioginiam žmogaus odos kontaktui su SO_2 , oda sudirginama, esant didesnėms koncentracijoms, gali nudegti. Įkvėptas SO_2 suvaržo bronchus, kartu pasunkina ir padažnina kvėpavimą ir širdies ritmą. SO_2 gali paspartinti esamų kvėpavimo takų ligas. SO_2 ir kietosios dalelės veikia sinergetiškai, nes paspartina SO_2 oksidaciją į sieros rūgštį.

Įkvėpta sieros rūgštis (H_2SO_4) skatina kvėpavimo sistemos gleivių išsiskyrimą, o tai savo ruožtu sumažina organizmo gebėjimą pašalinti dulkes ir padidina infekcijos prasiskverbimo į kvėpavimo takus galimybę.

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

Ypač kenksmingas SO_2 ir rūgščių kritulių poveikis materialinėms vertybėms. Esant rūgščiai terpei, greitėja metalų korozija, mažėja įvairių audinių atsparumas. Žalojamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonas, plytos, plastmasės, plienas.

Azoto dioksidas (NO_2). Azotas (N_2) 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_2) jungiasi su atmosferos deguoniu (O_2) ir sudaro azoto oksidą (NO), kuris atmosferoje palaipsniui oksiduojasi iki azoto dioksido (NO_2).

Azoto dioksidas ar azoto oksidai yra vieni iš svarbiausių komponentų rūgšties krituliams sudaryti. Reaguodami su vandeniu jie sudaro azoto rūgštį. Esant saulės šviesai NO_x reaguoja su

kitais aktyviais atmosferos komponentais, dažniausiai angliavandeniliais, ir sudėtingų reakcijų metu sudaro fotocheminius oksidantus (tarp jų ir ozoną). Šie itin nestabilūs junginiai žaloja augalus ir erzina žmogaus kvėpavimo ir regėjimo organus.

Azoto dioksidas NO_2 yra rudos spalvos, slogaus kvapo dujos. Patekęs į žmogaus organizmą, jis dirgina kvėpavimo takus ir gali sukelti sveikatos pablogėjimų esant koncentracijai ore nuo $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$. NO_2 apsunkina kvėpavimą, padidina jo dažnumą, sumažina plaučių atsparumą infekcijoms. NO_2 gali pažeisti giliuosius plaučių audinius ir sukelti plaučių edemą. Kai šis azoto dioksidas įkvepiamas su kitais teršalais, efektas būna suminis.

Ozonas (O_3) yra bespalvės aštroko kvapo dujos. Aukštesniuose atmosferos sluoksniuose esantis ozonas saugo Žemę nuo pražūtingo Saulės ultravioletinės spinduliuotės poveikio, tačiau priežeminiame ore esantis ozonas laikomas teršalu, nes didesnė jo koncentracija kenkia žmonių sveikatai ir aplinkai. Tai antrinis teršalas, kuris neišmetamas į atmosferą tiesiogiai gamybinių procesų metu, bet susidaro atmosferoje vykstant fotocheminėms reakcijoms, kuriose dalyvauja azoto oksidai ir lakieji organiniai junginiai bei kiti teršalai, taip vadinami ozono pirmtakai. Vidutinėse platumose ozono koncentracijos sezoninėje eigoje stebimas padidėjimas pavasarį, bet didžiausias koncentracijos lygis būdingas vasaros metu. Dėl ozono susidarymo aplinkos ore ypatumų didžiausia šio teršalo koncentracija paprastai stebima priemiesčiuose karštomis ir saulėtomis dienomis. Padidėjusi šio teršalo koncentracija aplinkos ore neigiamai veikia žmogaus sveikatą, gali pažeisti žemės ūkio kultūras. Ozonas dirgina kvėpavimo takus, gali paaštrinti plaučių ligas, sukelti astmos priepuolius. Alergine astma sergantys žmonės esant padidėjusiai O_3 koncentracijai tampa jautresni alergenams. Neigiamą poveikį gali pajusti net ir sveiki žmonės, ypač jei yra padažnėjęs jų kvėpavimas, pavyzdžiui, sportuojant, dirbant fizinį darbą. Didelė ozono koncentracija gali turėti žalingą poveikį augmenijai, sumažinti pasėlių derlingumą.

Lakūs organiniai junginiai (LOJ). Lakiųjų organinių junginių skaičius yra labai didelis. Dėl šios priežasties baigtinio tokių junginių sąrašo nėra, ir jiems taikomi bendresnio pobūdžio apibrėžimai. Pagal vieną iš jų, lakiaisiais organiniais junginiais laikomos medžiagos, susidedančios iš anglies, deguonies, vandenilio, halogenų ir t.t. ir pan. atomų, (išskyrus anglies oksidus ir neorganinius metalų karbidus), kurių virimo temperatūra yra mažesnė nei 250 laipsnių Celsijaus esant normaliam atmosferos slėgiui. Toks kriterijus naudojamas Europos Bendrijos (toliau - EB) 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 oru lengvai kaupiasi degalinėse ir išsilaiko ilgesnį laiko tarpą.

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

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

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

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

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

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

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

Benzenas yra priskiriamas prie lakių organinių junginių (LOJ), kurie erzinančiai veikia kvėpavimo takus, o kartais ir odą. Ilgesnį laiką išbuvus nevėdintoje patalpoje, kurioje yra pasklidę LOJ garų, gali atsirasti galvos skausmas, svaigulys, mieguistumas. Lakieji organiniai junginiai,

kaip pirmtakai (prekursoriai) dalyvauja ozono susidarymo arba skilimo reakcijų cikluose. Saulės šviesoje, LOJ reaguojant su azoto oksidais, atmosferoje didėja ozono kiekis, susidaro rūgštus lietus. LOJ sudėtyje esantys tokie angliavandeniliai, kaip benzenas, toluenas, visų rūšių ksilenai yra toksiški, kancerogeniški ir kenksmingi žmogaus sveikatai.

Kietosios dalelės (angl. – PM₁₀). 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.

Didelės kietųjų dalelių koncentracijos aplinkos ore saulės spinduliavimo ir drėgmės poveikyje gali veikti klimatinės sąlygas ir sumažinti matomumą. Smulkiosios dalelės dalyvauja debesų formavimesi, ir esant intensyviems išmetimams gali padidinti debesuotumą ir kritulių kiekį tam tikroje vietovėje. Dalelės, kurių skersmuo yra tarp 0,1 ir 1,0 µm, efektyviai išsklaido matomąją šviesą, taip sumažindamos matomumą. Esant dideliame oro drėgnumui, susiformuoja migla.

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 sulaikomas 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 karboksihemoglobina (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.

CO poveikyje suaktyvėja širdies ir kraujotakos sistemos ligos, suprastėja koordinacija ir laiko suvokimas. Manoma, kad CO aplinkos ore padidina širdies smūgio galimybę, neigiamai veikia vaisiaus vystymąsi.

METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

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

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

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

TYRIMO REZULTATAI

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

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2023 m. vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės.

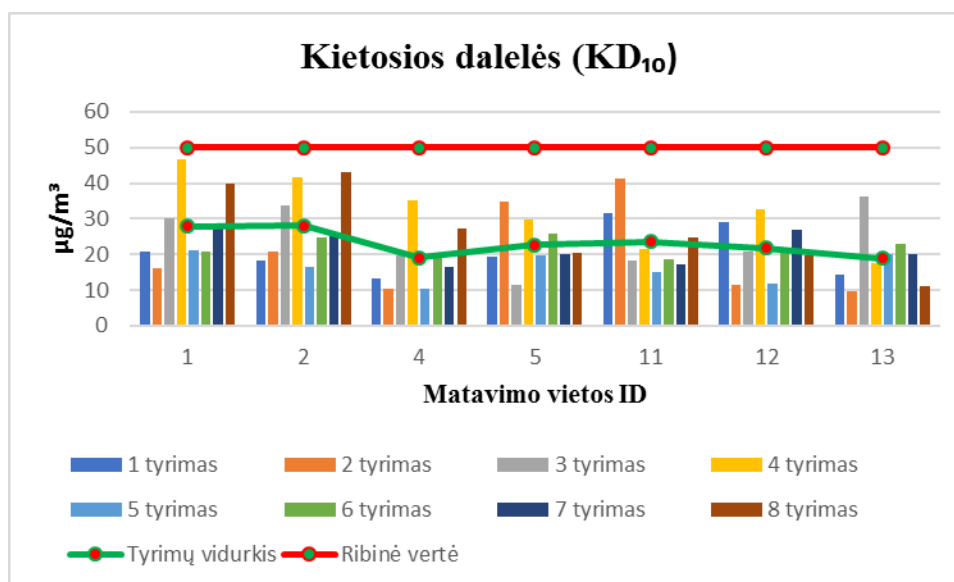
3 lentelė

2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos KD₁₀ tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³								Tyrimų vidurkis, 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	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	20,8	16,1	30,3	46,7	21,1	20,7	27,5	39,9	27,89	50
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	18,3	20,9	33,8	41,5	16,3	24,6	25,7	43,1	28,03	50
4	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	13,4	10,2	19,6	35,2	10,5	19,1	16,6	27,4	19,00	50
5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	19,2	34,8	11,5	29,9	19,6	25,9	20,2	20,3	22,68	50
11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	31,5	41,3	18,2	21,4	15,2	18,5	17,1	24,8	23,50	50
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	29,1	11,6	20,8	32,5	11,8	21,2	26,9	19,6	21,69	50
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	14,3	9,5	36,1	17,6	19,9	23,0	20,1	11,2	18,96	50

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2023 m. KD₁₀ Vilniaus rajono teritorijoje atliktų antropogeninės oro taršos tyrimo rezultatų suvestinę, matyti aiškus KD₁₀ pasiskirstymas Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje.

Vilniaus rajono savivaldybėje KD₁₀ koncentracija buvo matuota aštuonis kartus septyniose skirtingose matavimų vietose. Santykinai didžiausia KD₁₀ koncentracija buvo išmatuota Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryžoje, nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė 46,7 µg/m³, o Nemėžyje, Stadiono g., nustatytoje matavimo vietoje užfiksuota santykinai mažiausia KD₁₀ koncentracijos vertė aplinkos ore, kuri siekė 9,5 µg/m³. Būtina pažymėti, kad 2023 m. visose tyrimų vietose nebuvo užfiksuota KD₁₀ koncentracijos ribinės vertės (50 µg/m³) viršijimų.



21 pav. KD₁₀ koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytose matavimų vietose

4 lentelė

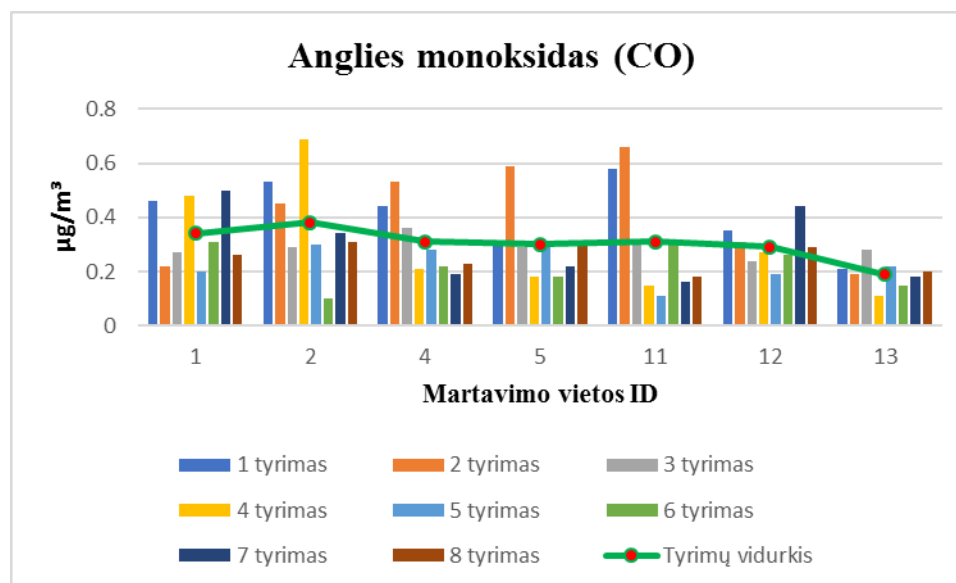
2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos CO tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, mg/m ³								Tyrimų vidurkis, 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	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	0,46	0,22	0,27	0,48	0,20	0,31	0,50	0,26	0,34	10
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	0,53	0,45	0,29	0,69	0,30	0,10	0,34	0,31	0,38	10
4	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	0,44	0,53	0,36	0,21	0,28	0,22	0,19	0,23	0,31	10

5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	0,30	0,59	0,29	0,18	0,31	0,18	0,22	0,30	0,30	10
11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	0,58	0,66	0,30	0,15	0,11	0,30	0,16	0,18	0,31	10
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	0,35	0,31	0,24	0,27	0,19	0,26	0,44	0,29	0,29	10
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	0,21	0,19	0,28	0,11	0,22	0,15	0,18	0,20	0,19	10

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2023 m. CO teršalo maksimalių 8 val. vidurkių koncentracijų tyrimo rezultatų suvestinę matyti aiškus CO teršalo maksimalių 8 val. vidurkių koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje.

2023 m. anglies monoksido (CO) maksimali 8 val. vidurkių koncentracija Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje matavimų vietose neviršijo CO nustatytos maksimalaus 8 val. vidurkio ribinės vertės (10 mg/m^3) ir keitėsi nuo $0,10 \text{ mg/m}^3$ iki $0,69 \text{ mg/m}^3$. Santykinai didžiausia 8 val. CO koncentracija aplinkos ore užfiksuota Avižienių k., Sudervės g. nustatytoje matavimo vietoje, kurioje siekė $0,69 \text{ mg/m}^3$.



22 pav. CO koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytoje matavimų vietose. (Ribinė vertė 10 mg/m^3 grafike neatvaizduojama, nes gautos CO koncentracijų vertės ženkliai mažesnės)

5 lentelė

2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos NO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³				Metinis vidurkis, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	12,00	14,04	9,74	10,10	11,47	40
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	9,62	9,81	6,51	6,25	8,05	40
3	Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža	568330	6082179	16,09	17,22	15,55	16,20	16,27	40
4	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	10,44	12,01	9,20	11,84	10,87	40
5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	16,87	13,33	11,07	10,66	12,98	40
6	Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g.	594100	6079944	22,69	25,41	18,20	17,32	20,91	40
7	Nemenčinė, Kranto g.	594539	6079751	9,17	7,24	6,50	8,79	7,93	40
9	Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža	597738	6075451	7,86	6,05	5,15	5,98	6,26	40
11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	6,63	7,36	7,43	9,22	7,66	40
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	6,80	6,26	4,95	6,15	6,04	40
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	10,56	6,72	4,56	6,74	7,15	40
14	Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža	579187	6090296	8,48	8,56	6,86	6,54	7,61	40
15	Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža	587131	6051429	13,72	12,90	12,10	15,46	13,55	40
16	Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža	588792	6055887	7,94	6,99	6,39	7,74	7,27	40

6 lentelė

2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos SO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³				Metinis vidurkis*, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	a<3,15	a<3,15	a<3,15	3,76	2,12	20
3	Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža	568330	6082179	a<3,15	a<3,15	3,28	3,18	2,40	20
4	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	a<3,15	a<3,15	3,21	3,46	2,45	20
5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	a<3,15	a<3,15	3,21	3,72	2,52	20
6	Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g.	594100	6079944	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
7	Nemenčinė, Kranto g.	594539	6079751	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
9	Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža	597738	6075451	a<3,15	a<3,15	a<3,15	3,47	2,05	20

11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	a<3,15	a<3,15	a<3,15	3,44	2,04	20
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	a<3,15	a<3,15	a<3,15	3,52	2,06	20
14	Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža	579187	6090296	a<3,15	a<3,15	a<3,15	3,26	2,00	20
15	Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža	587131	6051429	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,57	20
16	Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža	588792	6055887	a<3,15	a<3,15	a<3,15	3,31	2,01	20

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

* - apskaičiuojant metinį vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

7 lentelė

2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos ozono (O₃) tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³				Metinis vidurkis, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	51,45	52,99	64,48	60,54	57,37	120
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	35,21	71,9	73,51	62,67	60,82	120
3	Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža	568330	6082179	48,04	46,12	44,71	33,14	43,00	120
4	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	58,97	57,79	66,55	65,33	62,16	120
5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	58,26	57,68	64,06	59,86	59,97	120
6	Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g.	594100	6079944	46,48	59,49	74,33	68,32	62,16	120
7	Nemenčinė, Kranto g.	594539	6079751	37,97	68,98	71,65	64,51	60,78	120
8	Skaidiškių k., Sodų g.	589690	6053046	52,42	65,00	83,79	67,02	67,06	120
9	Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža	597738	6075451	34,91	42,24	45,33	50,23	43,18	120
10	Kyviškių k. Lakūnų g. šalia Kyviškių aerodromo	597004	6060449	59,62	56,64	64,2	66,61	61,77	120
11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	42,66	43,51	57,3	50,13	48,40	120
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	44,45	76,23	94,33	96,48	77,87	120
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	58,81	76,45	75,1	82,11	73,12	120
14	Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža	579187	6090296	40,02	48,82	60,37	56,89	51,53	120
15	Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža	587131	6051429	63,61	65,52	73,27	77,99	70,10	120
16	Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža	588792	6055887	43,04	50,36	60,63	66,28	55,08	120

8 lentelė

2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos Benzeno tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Metinis vidurkis*, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	1,40	1,30	1,33	2,10	1,53	5
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	0,91	0,96	0,97	1,18	1,01	5
3	Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža	568330	6082179	a<0,38	0,73	0,69	0,65	0,56	5
4	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	0,66	0,65	0,72	0,58	0,65	5
5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	1,60	2,10	1,38	2,42	1,88	5
6	Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g.	594100	6079944	1,50	1,80	1,82	2,11	1,81	5
7	Nemenčinė, Kranto g.	594539	6079751	1,30	1,50	1,60	1,34	1,44	5
8	Skaidiškių k., Sodų g.	589690	6053046	1,10	1,40	1,36	2,37	1,56	5
9	Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža	597738	6075451	2,20	1,40	1,51	1,32	1,61	5
10	Kyviškių k. Lakūnų g. šalia Kyviškių aerodromo	597004	6060449	1,30	1,40	1,22	2,27	1,55	5
11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	1,10	1,30	1,29	1,06	1,19	5
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	1,70	1,90	0,94	1,83	1,59	5
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	1,90	1,10	1,01	1,10	1,28	5
14	Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža	579187	6090296	1,10	1,30	1,19	2,23	1,46	5
15	Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža	587131	6051429	a<0,38	0,68	0,62	0,71	0,55	5
16	Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža	588792	6055887	1,00	1,20	1,07	1,30	1,14	5

Čia: a < - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

* - apskaičiuojant metinį vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

9 lentelė

2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos Tolueno tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Metinis vidurkis, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	0,96	1,29	0,96	1,08	1,07	600
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	0,61	0,60	0,55	1,46	0,81	600
3	Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža	568330	6082179	0,75	0,73	1,44	0,97	0,97	600
4	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	0,51	0,64	0,89	1,09	0,78	600

5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	1,00	1,19	0,80	0,61	0,90	600
6	Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g.	594100	6079944	0,78	0,90	1,28	1,61	1,14	600
7	Nemenčinė, Kranto g.	594539	6079751	0,57	0,76	0,56	0,76	0,66	600
8	Skaidiškių k., Sodų g.	589690	6053046	0,80	0,86	1,10	1,38	1,04	600
9	Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža	597738	6075451	1,30	1,56	1,19	0,95	1,25	600
10	Kyviškių k. Lakūnų g. šalia Kyviškių aerodromo	597004	6060449	1,00	1,17	1,42	1,10	1,17	600
11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	0,97	1,08	0,74	1,05	0,96	600
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	1,30	1,33	1,38	1,23	1,31	600
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	1,10	1,11	0,83	1,02	1,02	600
14	Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža	579187	6090296	0,63	0,61	0,86	0,93	0,76	600
15	Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža	587131	6051429	0,74	0,68	1,00	1,18	0,90	600
16	Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža	588792	6055887	0,70	0,92	0,96	1,12	0,93	600

10 lentelė

2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos Etilbenzeno tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Metinis vidurkis*, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	12,00	0,65	1,73	0,92	3,83	20
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	a<0,51	a<0,51	0,68	a<0,51	0,36	20
3	Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža	568330	6082179	a<0,51	0,68	0,73	0,55	0,55	20
4	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	a<0,51	0,67	0,91	0,69	0,63	20
5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	a<0,51	0,62	a<0,51	0,53	0,41	20
6	Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g.	594100	6079944	a<0,51	0,57	a<0,51	a<0,51	0,33	20
7	Nemenčinė, Kranto g.	594539	6079751	a<0,51	0,58	0,76	0,78	0,59	20
8	Skaidiškių k., Sodų g.	589690	6053046	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,56	0,33	20
9	Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža	597738	6075451	a<0,51	0,57	a<0,51	a<0,51	0,33	20
10	Kyviškių k. Lakūnų g. šalia Kyviškių aerodromo	597004	6060449	a<0,51	0,60	a<0,51	a<0,51	0,34	20
11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	a<0,51	0,65	0,88	1,00	0,70	20
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	a<0,51	0,66	0,61	a<0,51	0,44	20
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,25	20

14	Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža	579187	6090296	a<0,51	0,65	0,60	0,69	0,55	20
15	Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža	587131	6051429	a<0,51	a<0,51	0,54	0,71	0,44	20
16	Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža	588792	6055887	a<0,51	0,67	0,55	0,73	0,55	20

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

* - apskaičiuojant metinį vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

11 lentelė

2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos M/p-ksileno tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m³				Metinis vidurkis*, µg/m³	Ribinė vertė, µg/m³
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	10,70	0,67	1,89	4,08	4,34	200
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,25	200
3	Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža	568330	6082179	a<0,51	a<0,51	0,53	a<0,51	0,32	200
4	Kalvelių k., Vilniaus g.	608710	6056688	a<0,51	0,67	a<0,51	0,54	0,43	200
5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	0,73	0,91	1,11	1,20	0,99	200
6	Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g.	594100	6079944	a<0,51	0,65	0,57	a<0,51	0,43	200
7	Nemenčinė, Kranto g.	594539	6079751	a<0,51	a<0,51	0,66	0,62	0,45	200
8	Skaidiškių k., Sodų g.	589690	6053046	a<0,51	0,65	a<0,51	a<0,51	0,35	200
9	Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža	597738	6075451	0,77	0,79	1,07	1,05	0,92	200
10	Kyviškių k. Lakūnų g. šalia Kyviškių aerodromo	597004	6060449	0,59	0,64	0,90	0,98	0,78	200
11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,25	200
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	0,77	0,88	1,24	1,28	1,04	200
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	0,86	0,92	0,55	0,81	0,79	200
14	Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža	579187	6090296	a<0,51	a<0,51	0,64	0,66	0,45	200
15	Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža	587131	6051429	0,55	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,33	200
16	Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža	588792	6055887	0,58	0,68	0,68	0,60	0,64	200

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

* - apskaičiuojant metinį vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

12 lentelė

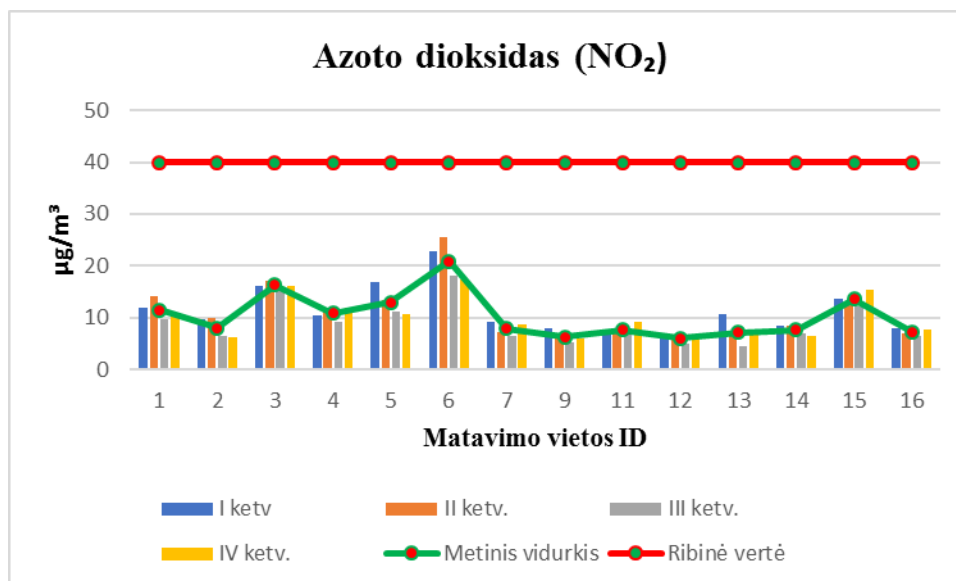
2023 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos o-ksileno tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Matavimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Metinis vidurkis*, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryža	589349	6053041	4,10	0,89	0,79	1,54	1,83	200
2	Avižienių k., Sudervės g.	575624	6070133	a<0,51	a<0,51	0,67	0,50	0,42	200
3	Maišiagalos k., Mokyklos ir Šv. Antano g. sankryža	568330	6082179	a<0,51	0,64	0,80	0,79	0,62	200
4	Kalvėlių k., Vilniaus g.	608710	6056688	a<0,51	0,56	0,62	0,80	0,56	200
5	Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryža	577903	6050158	0,78	0,96	1,13	1,17	1,01	200
6	Nemenčinė, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g.	594100	6079944	a<0,51	0,61	a<0,51	0,28	0,35	200
7	Nemenčinė, Kranto g.	594539	6079751	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,25	200
8	Skaidiškių k., Sodų g.	589690	6053046	a<0,51	0,68	a<0,51	0,49	0,42	200
9	Bezdonys, Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža	597738	6075451	a<0,51	0,65	0,80	0,88	0,65	200
10	Kyviškių k. Lakūnų g. šalia Kyviškių aerodromo	597004	6060449	a<0,51	0,54	0,59	a<0,51	0,41	200
11	Čekoniškių k., Skautų g.	569316	6067184	a<0,51	a<0,51	0,60	0,66	0,44	200
12	Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža	593262	6082982	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,25	200
13	Nemėžis, Stadiono g.	587847	6056518	a<0,51	0,67	0,78	0,86	0,64	200
14	Paberžė, Vilniaus ir Sodų g. sankryža	579187	6090296	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,25	200
15	Rudamina, Aušros ir Mokyklos g. sankryža	587131	6051429	a<0,51	0,60	0,82	0,70	0,59	200
16	Daržininkai, Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža	588792	6055887	a<0,51	0,55	0,61	0,80	0,55	200

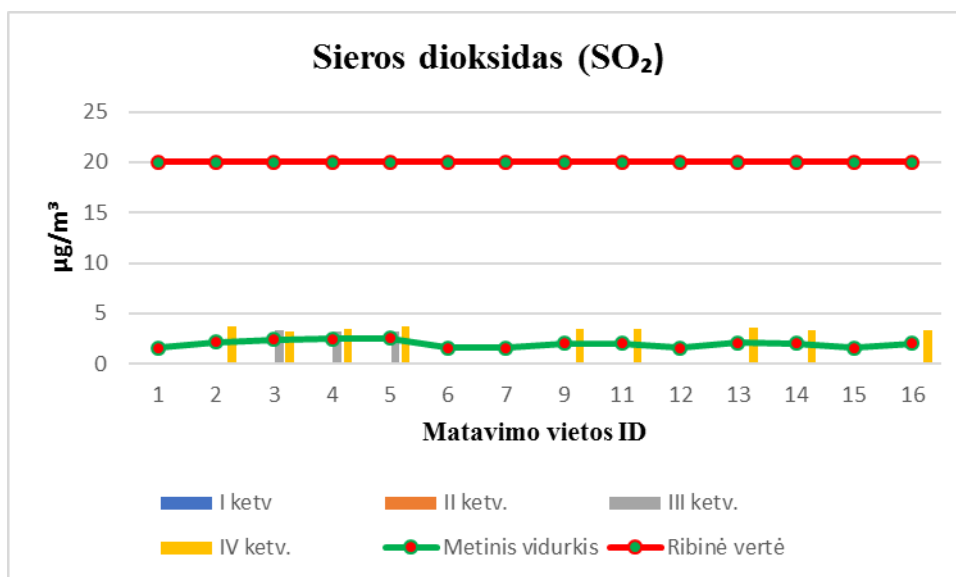
Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

* - apskaičiuojant metinį vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

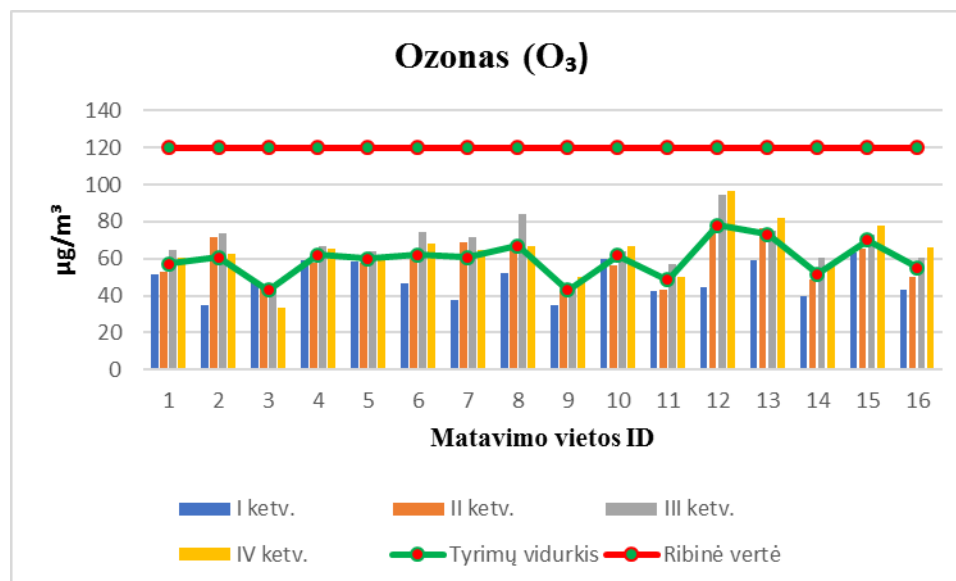
Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiame Vilniaus rajono savivaldybėje 2023 m. atliktų aplinkos oro tiriamų analizių koncentracijų vizualizaciją.



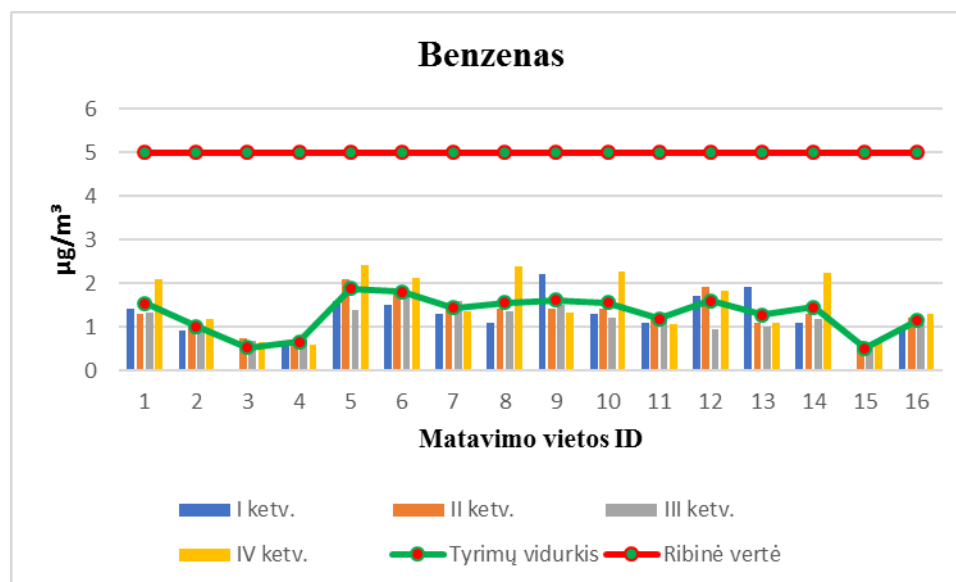
23 pav. NO₂ koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytose matavimų vietose



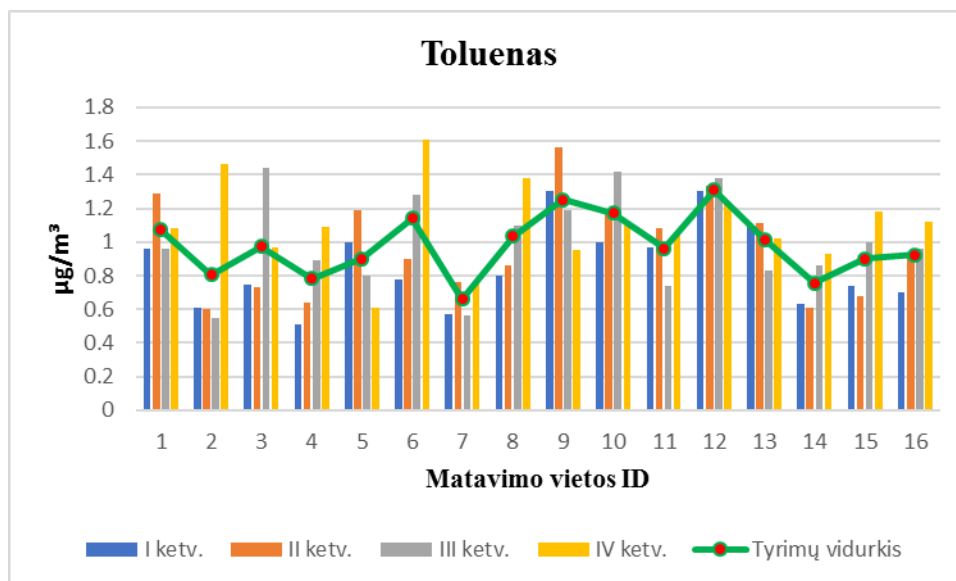
24 pav. Sieros dioksido (SO₂) koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytose matavimų vietose



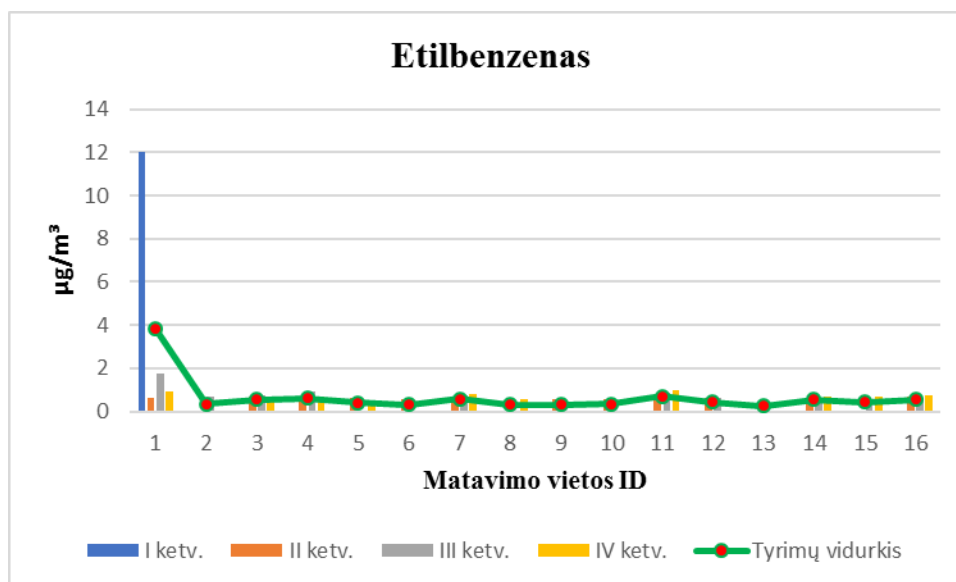
25 pav. Ozono koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytose matavimų vietose



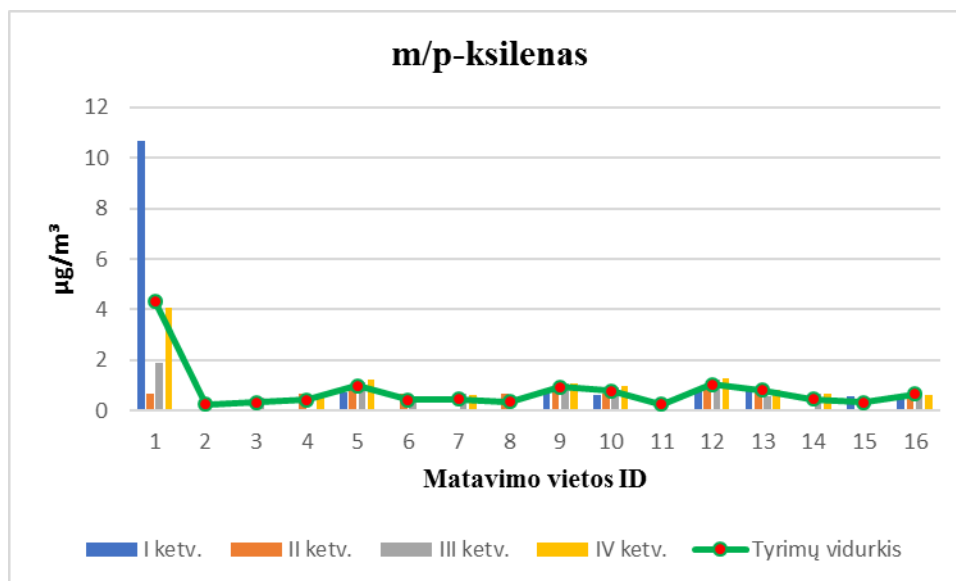
26 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytose matavimų vietose



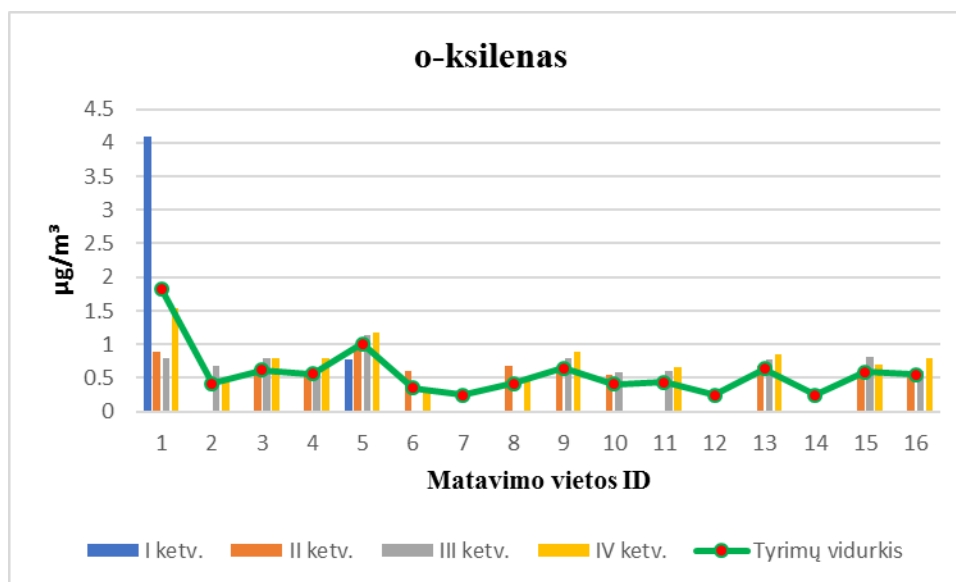
27 pav. Tolueno koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytose matavimų vietose.
(Ribinė vertė 600 µg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



28 pav. Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytose matavimų vietose.
(Ribinė vertė 20 µg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



29 pav. m/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytose matavimų vietose. (Ribinė vertė $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



30 pav. o-ksileno koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus rajone, nustatytose matavimų vietose. (Ribinė vertė $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)

IŠVADOS

Išnagrinėjus 2023 m. Vilniaus rajono teritorijoje atliktų antropogeninės oro taršos tyrimų rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **kietųjų dalelių (KD₁₀)** koncentracijos aplinkos ore keitėsi nuo $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $46,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Suskaičiuotas KD₁₀ koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo $18,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $28,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Būtina pažymėti, kad 2023 m. visuose tyrimų vietose nebuvo užfiksuota kietųjų dalelių ribinės vertės ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimų.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **anglies monoksido (CO)** koncentracijos aplinkos ore keitėsi nuo $0,10 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $0,69 \text{ mg}/\text{m}^3$. Suskaičiuotas CO koncentracijos metinis vidurkis keitėsi nuo $0,19 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $0,38 \text{ mg}/\text{m}^3$. Būtina pažymėti, kad 2023 m. visuose tyrimų vietose nebuvo užfiksuota anglies monoksido ribinės vertės ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimų.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **azoto dioksido (NO₂)** koncentracija įvairavo nuo $4,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $25,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo $6,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $20,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias NO₂ koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Nemenčinėje, ties Švenčionių g. ir Bažnyčios g., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **sieros dioksido (SO₂)** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $3,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) sieros dioksido koncentracijos vidurkis keitėsi nuo $1,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias SO₂ koncentracijos vidurkis apskaičiuotas Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryžoje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **benzeno** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) metinis vidurkis keitėsi nuo $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias benzeno koncentracijos vidurkis apskaičiuotas Pagirių k., Durpių ir Pagirių g. sankryžoje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **tolueno** koncentracija įvairavo nuo $0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo $0,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias tolueno koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryžoje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **etilbenzeno** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $12,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) metinis vidurkis keitėsi nuo $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $3,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias etilbenzeno koncentracijos vidurkis apskaičiuotas Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryžoje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **m/p-ksileno** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $10,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) metinis vidurkis keitėsi nuo $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $4,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias m/p-ksileno koncentracijos vidurkis apskaičiuotas Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryžoje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **o-ksileno** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $4,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) metinis vidurkis keitėsi nuo $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias o-ksileno koncentracijos vidurkis apskaičiuotas Skaidiškių k., Rudaminos ir Taikos g. sankryžoje, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktuose aplinkos oro tyrimuose **ozono (O₃)** koncentracija įvairavo nuo $33,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $96,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo $43,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $77,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausias ozono koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Didžiosios Kabiškės, Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryžoje, nustatytoje matavimo vietoje.

Reikia atkreipti dėmesį, kad Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu nebuvo užfiksuota KD₁₀, CO, NO₂; SO₂, O₃ ir lakiųjų organinių junginių (LOJ)

(benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX)) teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

Siūlomos oro taršos mažinimo priemonės:

- Kintantis automobilių skaičius, transporto infrastruktūros plėtra yra pagrindinis faktorius, įtakojantis rajono aplinkos oro kokybės rodiklius. Vilniaus rajono bendrojo plano susisiekimo dalies svarbiausias tikslas yra darnios tarpusavyje sąveikaujančios susisiekimo sistemos kūrimas mažinant transporto srautų poveikį aplinkai, tolygiai vystant vietinių kelių plėtrą, tobulinant ir plėtojant transporto infrastruktūrą;
- Centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų, švietimo, kultūros, sveikatos priežiūrų įstaigų pastatų modernizavimas, energetinio efektyvumo, šiluminės varžos normų didinimas, centralizuotai tiekiamos šilumos nuostolių mažinimas;
- Visuomenės ekologinio švietimo programų vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui. Vykdyti visuomenės švietimo, informavimo institucijų skatinimą, siekiant efektyvesnio visuomenės dalyvavimo Žemės dienos, Europos judriosios savaitės ir kituose ekologiniuose renginiuose.

LITERATŪRA

1. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė 2010. Tik faktai, 2011.
2. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė. 2011. Tik faktai, 2012 .
3. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sanni1, A.; Vinzents,P.; Møller, P. 2005. Ultrafine particulate matter and high-level benzene urban air pollution in relation to oxidative DNA damage. *Carcinogenesis* 26;
4. Colville, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1.
5. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.
6. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. *Atmospheric Environment*.
7. Kauno aplinkos kokybės tyrimai: oro kokybė. Viešosios įstaigos “Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai” 2007 metų veiklos ataskaita. Kaunas, 2008.
8. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.
9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymas“.
10. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. Nr. D1-329/V-469 įsakymas „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“.
11. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
12. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.
13. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York – Wiley-Interscience.

III. PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS

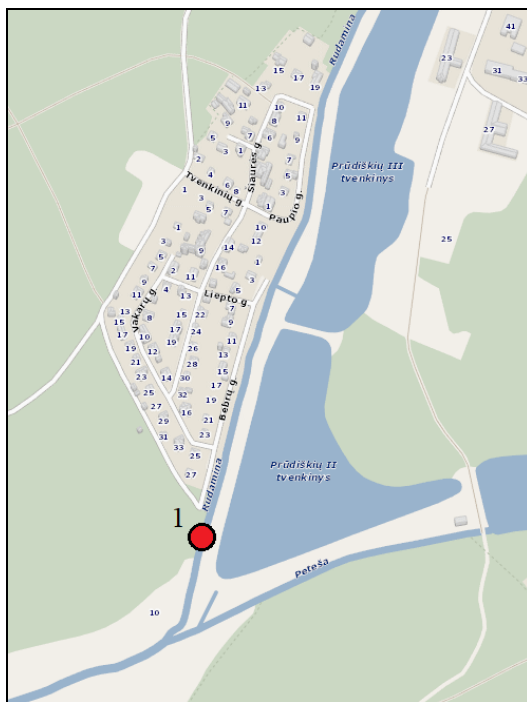
2023 m. vasario 10 d., 2023 m. gegužės 12 d., 2023 m. birželio 9 d., 2023 m. liepos 21 d., 2023 m. rugpjūčio 18 d. ir 2023 m. rugsėjo 22 d. Vilniaus rajono savivaldybėje buvo paimti paviršinio vandens mėginiai.

Tyrimo 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.

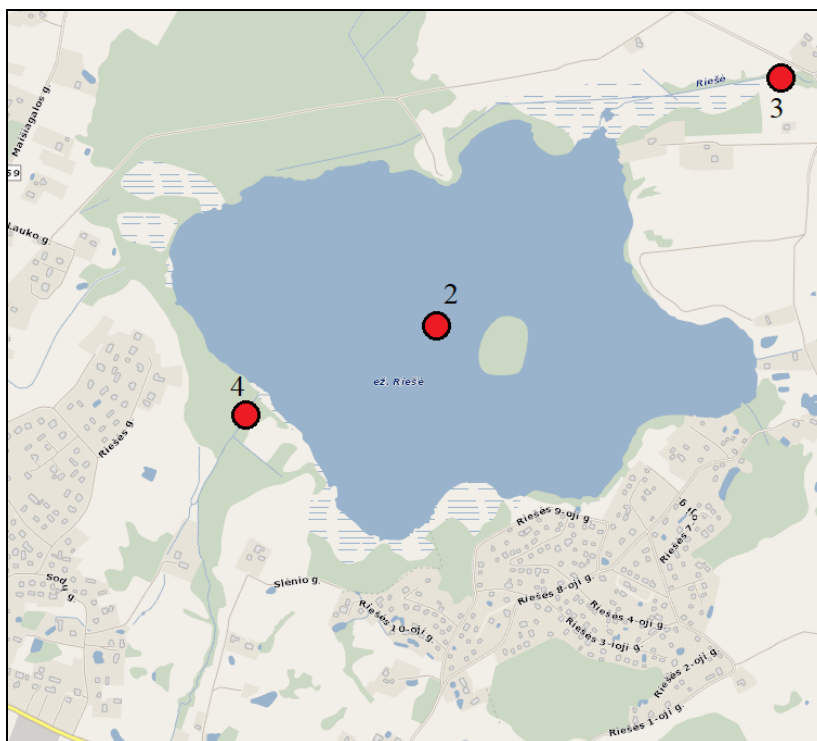
Tyrimo uždaviniai:

- paviršinio vandens telkiniuose atlikti vandens kokybės parametrų stebėseną, atliekant periodinius matavimus;
- atlikti sukaupytų duomenų analizę, įvertinti vandens kokybę, pateikti išvadas.

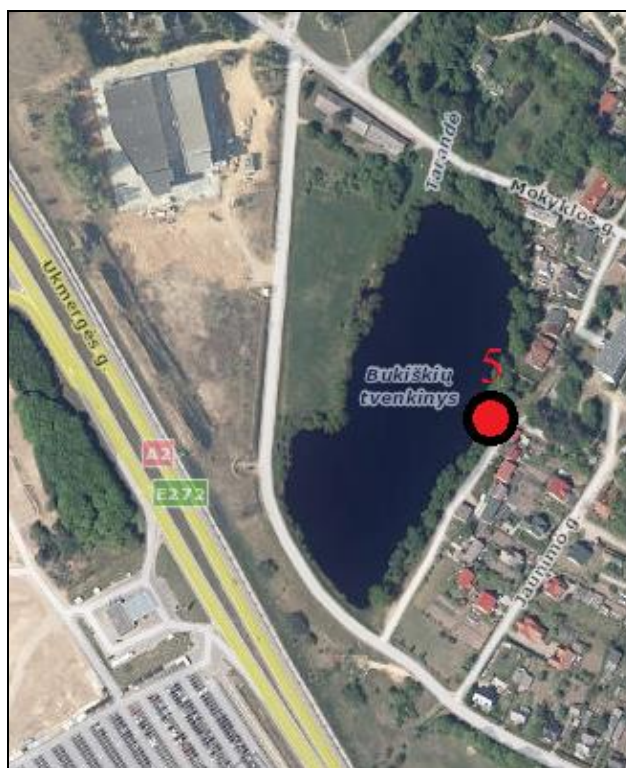
Paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės: konkrečios paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateikiamos žemiau esančiose paveiksluose ir lentelėje (žr. 13 lentelė).



31 pav. Paviršinio vandens tyrimo vieta Nr. 1, Rudaminos upė prieš santaką su Peteša
(sudaryta autorių)



32 pav. Paviršinio vandens tyrimo vietos Nr. 2 – Nr. 4
(sudaryta autorių)



33 pav. Paviršinio vandens tyrimo vieta Nr. 5, Bukiškių tvenkinys, Bukiškio k.
(sudaryta autorių)

Paviršinio vandens taršos matavimų vietų koordinatės

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tipas
		X	Y	
1.	Rudamina prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen.	582705	6045749	upė
2.	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	571397	607283	ežeras
3.	Riešė	572326	6073438	upelis
4.	R-1, ties Riešės g., Sudervė, Sudervės sen.	570990	6072669	upelis
5.	Bukiškių tvenkinys, Bukiškio k., Avižienių sen.	577577	6070144	tvenkinys

(sudaryta autorių)

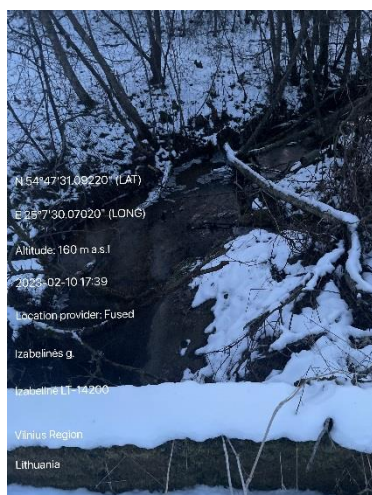
Atliktų upių vandens tyrimų vietos:



34 pav. Rudaminos upė, Bebrų g.



35 pav. R-1 upelis, Slėnio g.



36 pav. Riešės upelis, Izabelinės g.

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.

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

2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (2021-11-05:Nr. D1-645). 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		

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

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		

16 lentelė

Ežerų, tvenkinių ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinio potencialo klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Vandens telkinio tipas	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
					Labai geras	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
1.	Bendrieji duomenys	Maistingosios medžiagos	N _b , mg/l	1–3	<1,00	1,00–2,00	2,01–3,00	3,01–6,00	>6,00
2.			N _b , mg/l	1–3 (labai pratakių tvenkinių (kai vandens apytakos koeficientas K>100))	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
3.			P _b , mg/l	1	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
4.			P _b , mg/l	2–3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
5.			P _b , mg/l	1–3 (labai pratakių tvenkinių (kai vandens apytakos koeficientas K>100))	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l O ₂	1	<2,3	2,3–4,2	4,3–6,0	6,1–8,0	>8,0
7.			BDS ₇ , mg/l O ₂	2–3	<1,8	1,8–3,2	3,3–5,0	5,1–7,0	>7,0
8.		Vandens skaidrumas	S, m	1	>2,0 (kai telkinio gylis mažesnis kaip 2 m, vandens skaidrumas – iki dugno)	2,0–1,3	1,2–0,8	0,7–0,5	<0,5
9.			S, m	2–3	>4,0	4,0–2,0	1,9–1,0	0,9–0,5	<0,5
10.	Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1–3		≤200	>200		
11.			As, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
12.			Cr, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
13.			Cu, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
14.			V, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		
15.			Zn, µg/l	1–3		≤20,0	>20,0		
16.			Sn, µg/l	1–3		≤5,0	>5,0		

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

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

17 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
	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, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2021 m. lapkričio 4 d. įsakymu Nr. D1-645 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“ pakeitimo“.

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

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

18 lentelė

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

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė	
		Lašiniams vandens telkiniams	Karpiniams vandens telkiniams
1.	Ištirpęs deguonis(mg/l O ₂)	≥ 9 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 6 mg/l O ₂)	≥ 7 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 4 mg/l O ₂)
2.	pH	nuo 6 iki 9 (O)	nuo 6 iki 9 (O)
3	Suspenduotos medžiagos (mg/l)	≤25 (O)	≤25 (O)
4	BDS ₇ (mg/l O ₂)	≤4	≤6
5.	Fosfatai(mg/l PO ₄)	≤ 0,2	≤ 0,4
6.	Nitritai(mg/l NO ₂)	≤ 0,1	≤ 0,15
7.	Amonio jonai(mg/l NH ₄)	≤ 1	≤ 1

Čia:

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

Lašišinis ar karpinis vandens telkinys laikomas atitinkančiu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės 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 mėsosje.

TYRIMO REZULTATAI

Kuomet šioje ataskaitoje nagrinėjami vandens telkiniai nebuvo oficialiai priskiriami nei prie karpinių nei prie lašišinių vandens telkinių, tuomet buvo panaudotos griežtesnės - lašišiniams vandens telkiniams taikomos analizių koncentracijos vertės. Išskirtiniais atvejais, vertinant paviršinio vandens tyrimo rezultatus, taikėme Lietuvos higienos normoje HN 24:2017 "Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai" nustatytas ribines analizių vertes.

Žemiau esančiuose lentelėse pateiktos 2023 m. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestinės.

19 lentelė

2023 m. vasario 10 d. upių vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė							
		N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	P bendras	Temperatūra	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°C	mg/l	mgO ₂ /l	mg/lO ₂
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,20	<2,3	<0,14	-	<0,09	>7,5	<3,30
Ribinė vertė, mg/l		10	0,778	-	0,5	-	0,4	≤ 7	6
1	Rudamina prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen.	3,8	a<0,0389	2,6442	0,081	-	0,080	7,19	5,0
3	Riešė	1,9	a<0,0389	0,8294	0,026	-	0,020	8,33	3,3
4	R-1, ties Riešės g., Sudervė, Sudervės sen.	3,0	a<0,0389	1,6407	0,010	-	0,010	7,92	2,1

Čia: a - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

20 lentelė

2023 m. gegužės 12 d. upių vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė							
		N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	P bendras	Temperatūra	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°C	mg/l	mgO ₂ /l	mg/lO ₂
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,20	<2,3	<0,14	-	<0,09	>7,5	<3,30
Ribinė vertė, mg/l		10	0,778	-	0,5	-	0,4	≤ 7	6
1	Rudamina prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen.	4,3	a<0,0389	1,962	0,076	-	0,090	8,84	2,3
3	Riešė	1,6	a<0,0389	0,879	0,026	-	0,020	8,75	3,3
4	R-1, ties Riešės g., Sudervė, Sudervės sen.	1,9	a<0,0389	1,756	0,011	-	0,010	8,32	2,1

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

21 lentelė

2023 m. liepos 21 d. upių vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė							
		N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	P bendras	Temperatūra	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°C	mg/l	mgO ₂ /l	mg/lO ₂
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,20	<2,3	<0,14	-	<0,09	>7,5	<3,30
Ribinė vertė, mg/l		10	0,778	-	0,5	-	0,4	≤ 7	6
1	Rudamina prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen.	2,1	a<0,0389	1,361	0,073	21,60	0,07	7,18	5,6
3	Riešė	1,2	a<0,0389	0,280	0,035	21,50	0,01	8,31	4,0
4	R-1, ties Riešės g., Sudervė, Sudervės sen.	2,1	a<0,0389	1,101	0,095	22,30	0,02	7,52	2,9

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

2023 m. rugsėjo 22 d. upių vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė							
		N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	P bendras	Temperatūra	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°C	mg/l	mgO ₂ /l	mg/lO ₂
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,20	<2,3	<0,14	-	<0,09	>7,5	<3,30
Ribinė vertė, mg/l		10	0,778	-	0,5	-	0,4	≤ 7	6
1	Rudamina prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen.	1,9	a<0,0389	1,460	0,088	18,20	0,07	8,16	3,1
3	Riešė	1,2	a<0,0389	0,330	0,022	17,50	0,01	8,04	4,0
4	R-1, ties Riešės g., Sudervė, Sudervės sen.	2,0	a<0,0389	0,899	0,019	19,30	0,02	8,53	a<1

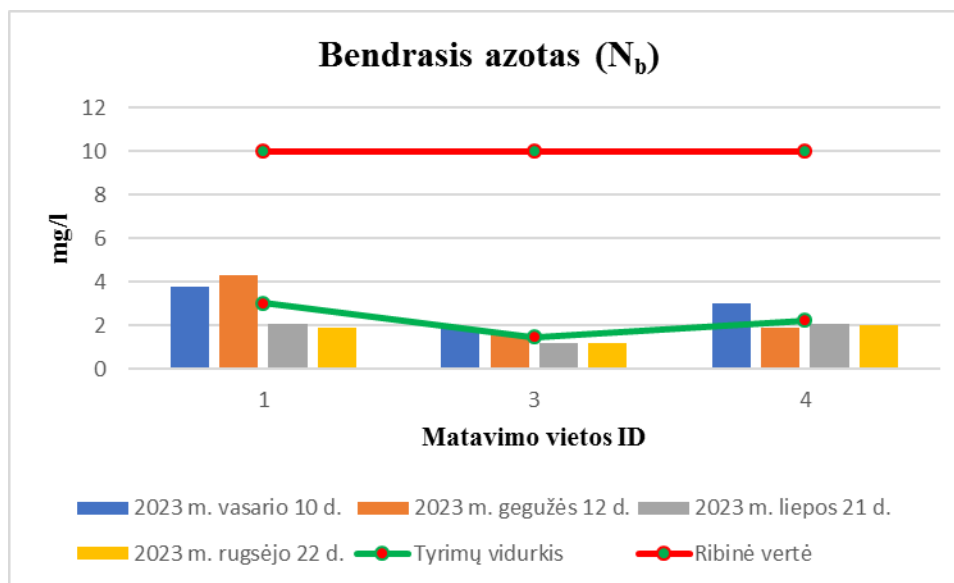
Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos.

2023 m. upių vandens tyrimų rezultatų vidurkių suvestinė

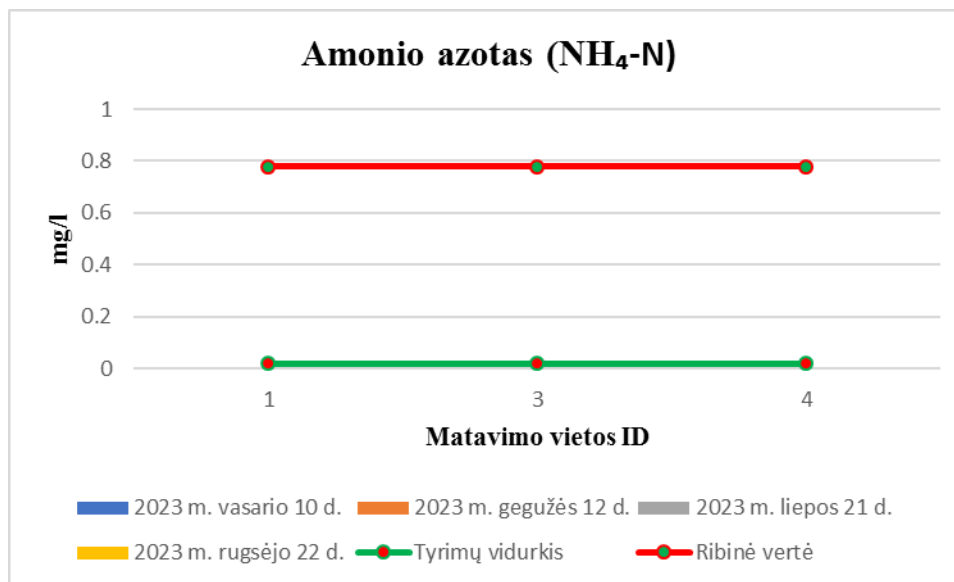
Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė							
		N bendras	Amonio azotas (NH ₄ -N)*	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	P bendras	Temperatūra	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS,*
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°C	mg/l	mg/l	mg/lO ₂
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,20	<2,3	<0,14	-	<0,09	>7,5	<3,30
Ribinė vertė, mg/l		10	0,778	-	0,5	-	0,4	≤ 7	6
1	Rudamina prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen.	3,03	0,01945	1,857	0,080	-	0,078	7,84	4,00
3	Riešė	1,48	0,01945	0,580	0,027	-	0,015	8,36	3,65
4	R-1, ties Riešės g., Sudervė, Sudervės sen.	2,25	0,01945	1,349	0,034	-	0,015	8,07	1,90

Čia: * - apskaičiuojant tyrimų vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos.

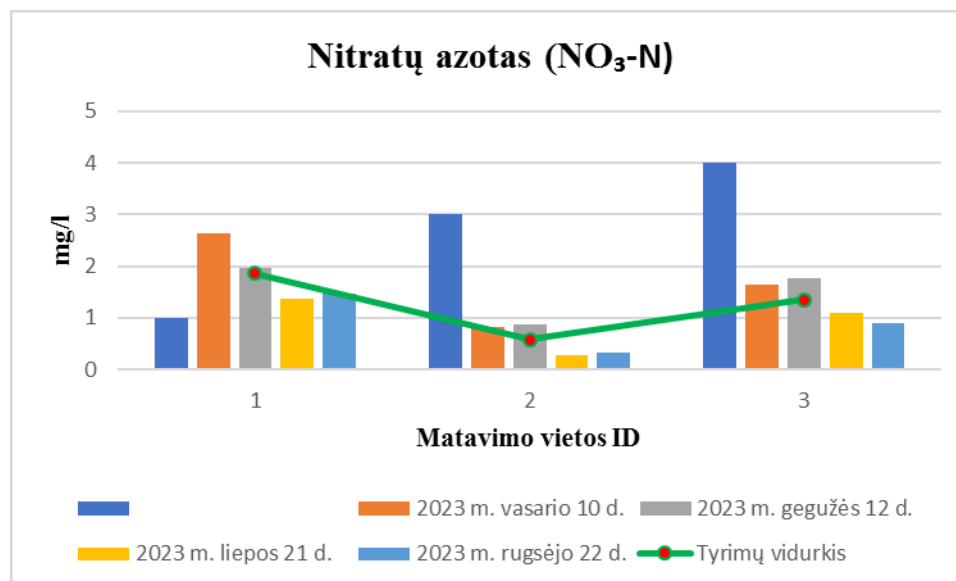
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų upių vandens tyrimų rezultatų vizualizacijos.



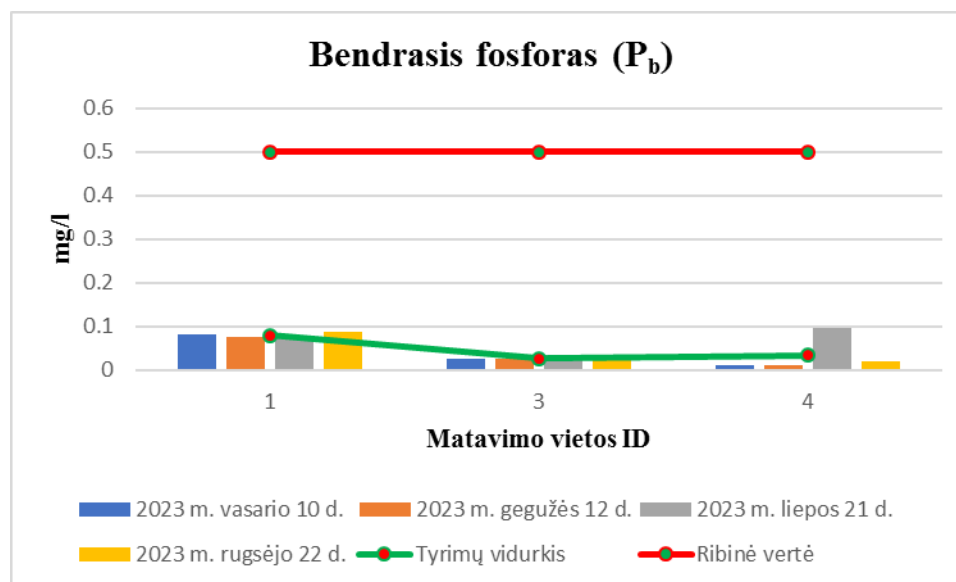
37 pav. Vilniaus rajono savivaldybės upių vandens N bendrojo tyrimų rezultatų vizualizacija



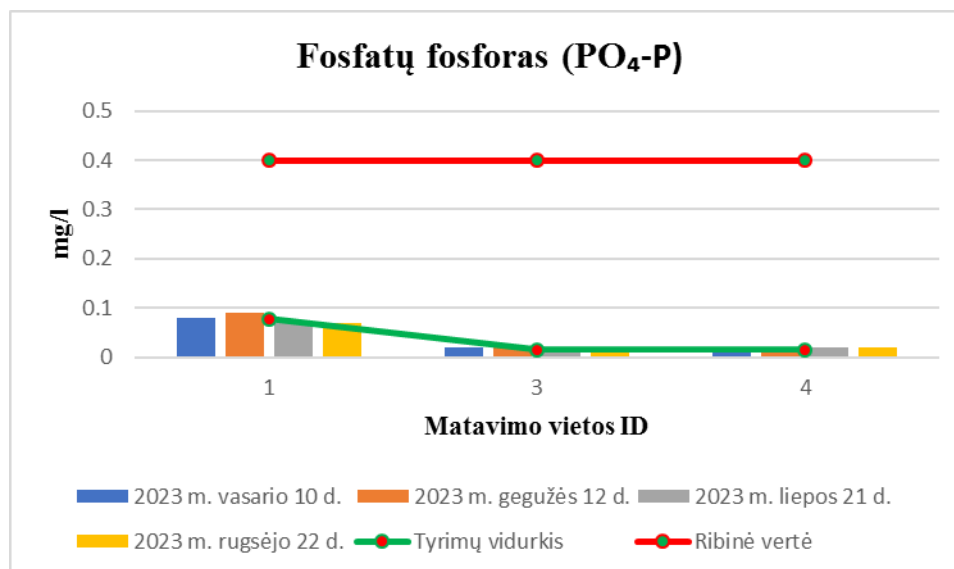
38 pav. Vilniaus rajono savivaldybės upių vandens amonio azoto (NH_4^+N) tyrimų rezultatų vizualizacija



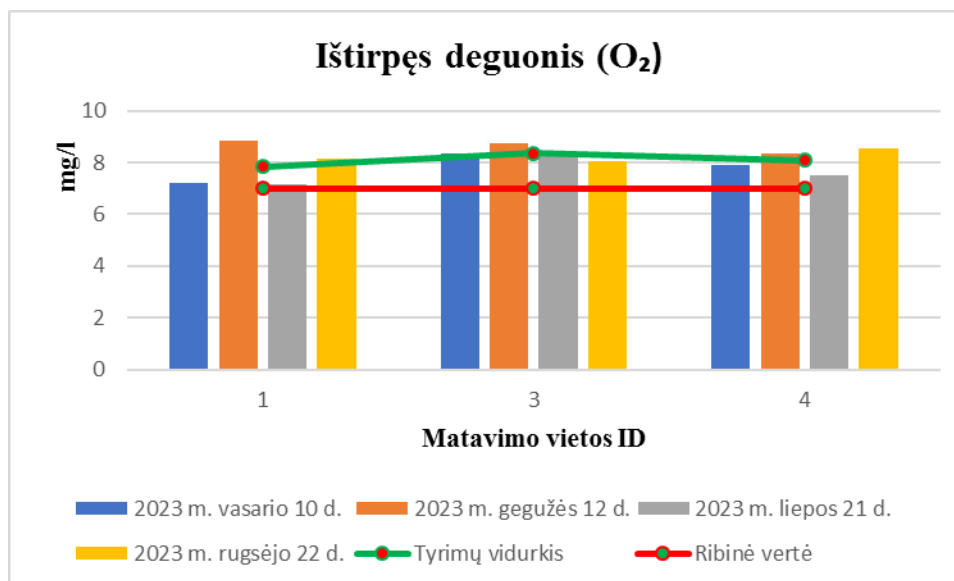
39 pav. Vilniaus rajono savivaldybės upių vandens nitratų azoto ($\text{NO}_3\text{-N}$) tyrimų rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 9 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



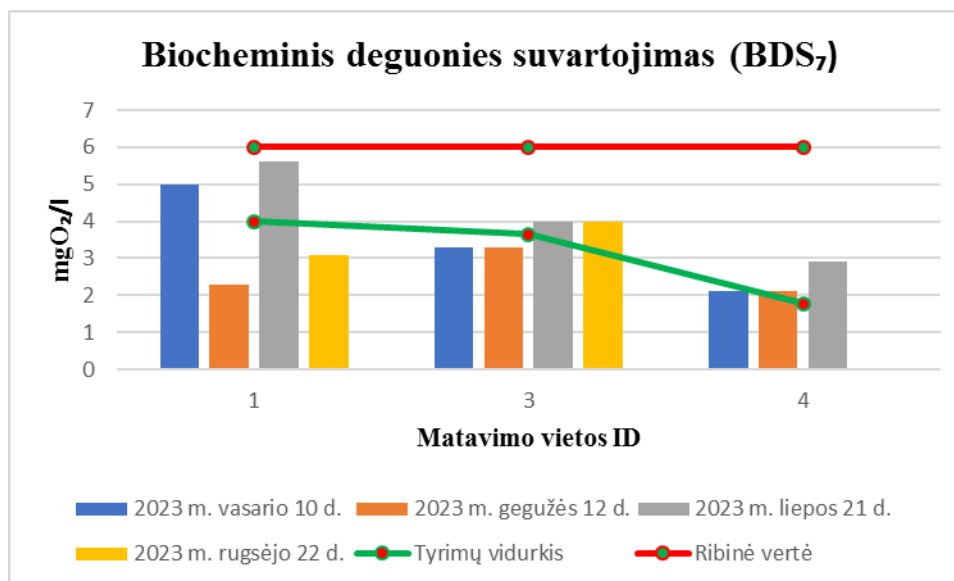
40 pav. Vilniaus rajono savivaldybės upių vandens P bendrojo tyrimų rezultatų vizualizacija



41 pav. Vilniaus rajono savivaldybės upių vandens fosfatų fosforo ($\text{PO}_4\text{-P}$) tyrimų rezultatų vizualizacija



42 pav. Vilniaus rajono savivaldybės upių vandenyje ištirpusio deguonies tyrimų rezultatų vizualizacija



43 pav. Vilniaus rajono savivaldybės upių vandenyje BDS₇ tyrimų rezultatų vizualizacija

24 lentelė

2023 m. gegužės 12 d. ežero ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė				
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		°C	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/IO ₂
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,00	<0,051	>6,5	<3,3
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<1,00	<0,051	>6,5	<3,3
Ribinė vertė, mg/l		-	10	0,5	≤ 7	6
2	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	11,4	0,751	0,094	4,37	1,9
5	Bukiškių tvenkinys, Bukiškio k., Avižienių sen.	12,3	0,581	0,086	9,18	2,6

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

25 lentelė

2023 m. liepos 21 d. ežero ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė				
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		°C	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/IO ₂
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<2	<0,06	>6,5	<4,2
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<2	<0,06	>6,5	<4,2
	Ribinė vertė, mg/l	-	10	0,5	≤ 7	6
2	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	22,4	5,7	0,022	7,22	5,7
5	Bukiškių tvenkinys, Bukiškio k., Avižienių sen.	22,0	1,7	0,058	7,95	8,9

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

26 lentelė

2023 m. rugpjūčio 18 d. ežero ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė				
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		°C	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/IO ₂
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<2	<0,06	>6,5	<4,2
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<2	<0,06	>6,5	<4,2
	Ribinė vertė, mg/l	-	10	0,5	≤ 7	6
2	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	23,6	1,3	0,073	7,08	6,1
5	Bukiškių tvenkinys, Bukiškio k., Avižienių sen.	22,9	1,6	0,086	7,33	6,0

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

27 lentelė

2023 m. rugsėjo 22 d. ežero ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė				
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		°C	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/IO ₂
	Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<2	<0,06	>6,5	<4,2
	Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l	-	<2	<0,06	>6,5	<4,2
	Ribinė vertė, mg/l	-	10	0,5	≤ 7	6
2	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	17,8	1,3	a<0,010	6,58	5,5
5	Bukiškių tvenkinys, Bukiškio k., Avižienių sen.	18,5	1,5	0,088	8,36	4,0

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

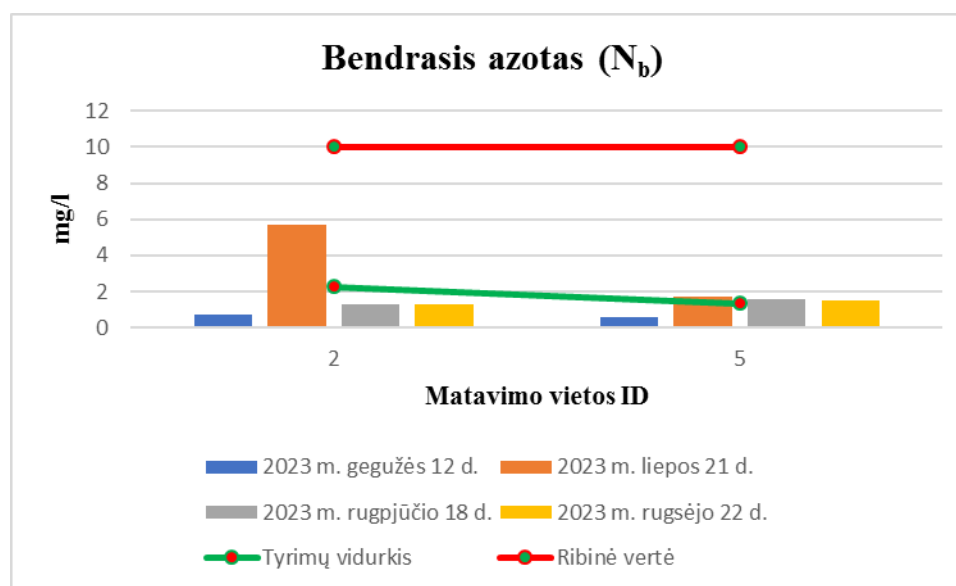
2023 m. ežero ir tvenkinio paviršinio vandens tyrimo rezultatų vidurkių suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė				
		Vandens temperatūra	N bendras	P bendras*	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		°C	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/IO ₂
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	>6,5	<4,2
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	<2	<0,06	>6,5	<4,2
Ribinė vertė, mg/l		-	10	0,5	≤ 7	6
2	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	-	2,26	0,048	6,31	4,80
5	Bukiškių tvenkinys, Bukiškio k., Avižieniu sen.	-	1,35	0,080	8,21	5,38

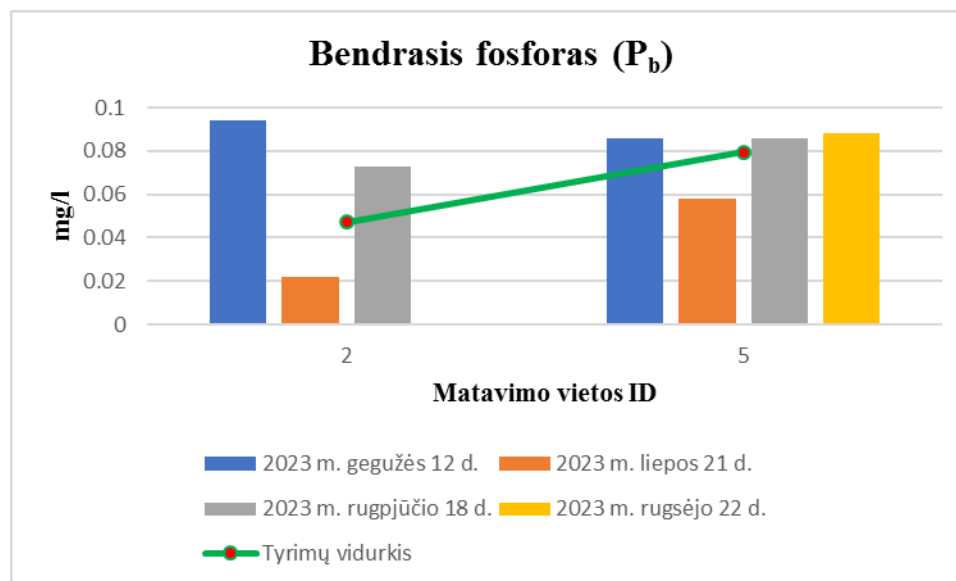
Čia: * - apskaičiuojant tyrimų vidurkį naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos;

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

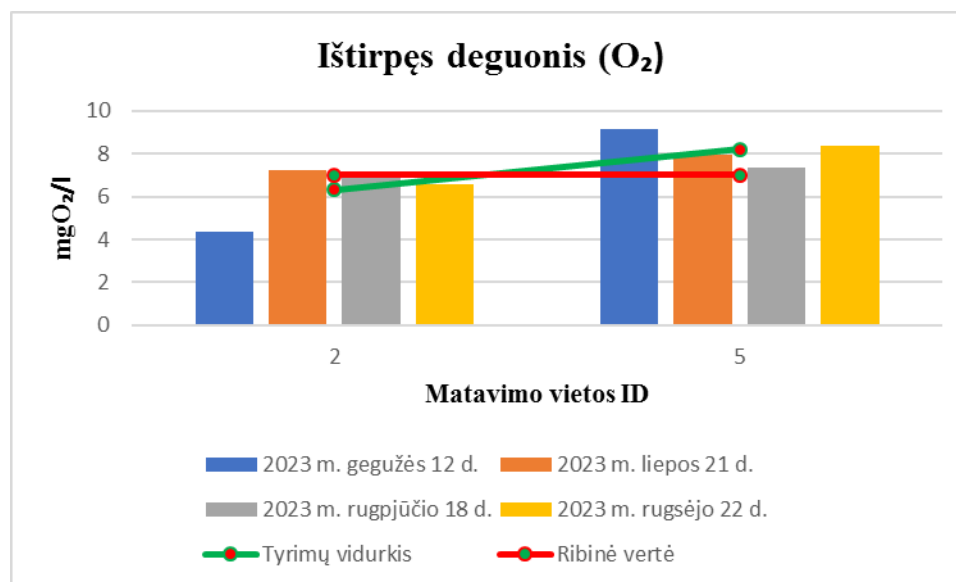
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų ežero ir tvenkinio vandens tyrimų rezultatų vizualizacijos.



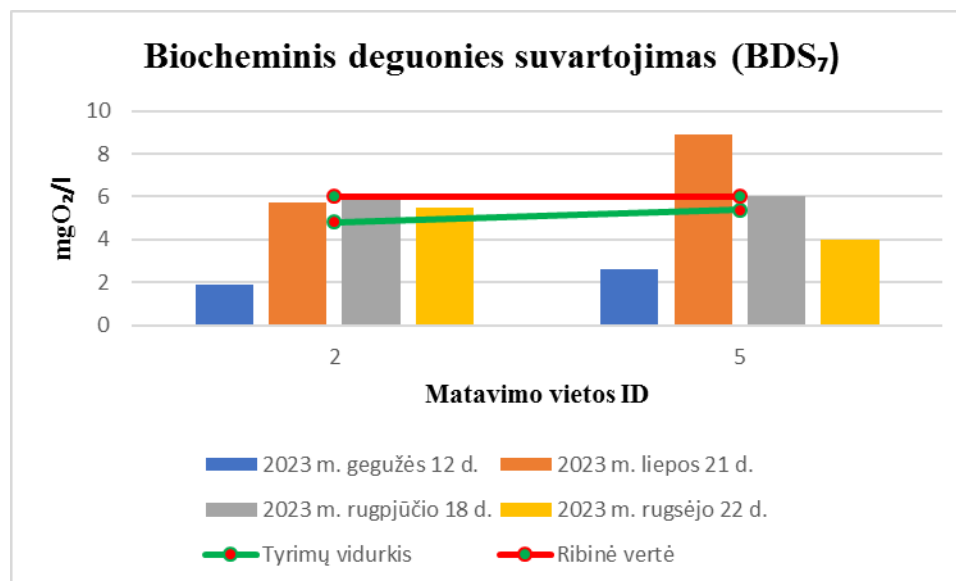
44 pav. Vilniaus rajono savivaldybės ežero ir tvenkinio vandens N bendrojo tyrimų rezultatų vizualizacija



45 pav. Vilniaus rajono savivaldybės ežero ir tvenkinio vandens P bendrojo tyrimų rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 0,5 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



46 pav. Vilniaus rajono savivaldybės ežero ir tvenkinio vandenyse ištirpusio deguonies tyrimų rezultatų vizualizacija



47 pav. Vilniaus rajono savivaldybės ežero ir tvenkinio vandenyse BDS₇ tyrimų rezultatų vizualizacija

29 lentelė

2023 m. birželio 9 d. Riešės ežero vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Mėginio rūšis*	Vandens temperatūra	P bendras	Ištirpęs deguonis
			°C	mg/l	mgO ₂ /l
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	-	<0,06	>6,5
Ribinė vertė, mg/l		-	-	1,6	≤ 7
2 (0 m)	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	Paviršinis	15,7	0,136	4,24
2 (1 m)		Vidurinio sluoksnio (1 m. gylio)	-	0,129	3,69
2 (2 m)		Vidurinio sluoksnio (2 m. gylio)	-	0,134	3,71
2 (3 m)		Vidurinio sluoksnio (3 m. gylio)	-	0,112	3,26
2 (4 m)		Vidurinio sluoksnio (4 m. gylio)	-	0,099	3,12
2 (5 m)		Vidurinio sluoksnio (5 m. gylio)	-	0,113	2,89
2 (6,42 m)		Priedugnio (6,42 m)	13,4	0,208	2,64

* PV – paviršinis vanduo; PD – priedugnio vanduo;
raudonai paryškinti skaičiai duomenų lentelėje, tai koncentracijų sąlyginiai viršijimai, vertinant su ribinio rodiklio verte.

2023 m. liepos 21 d. Riešės ežero vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Mėginio rūšis*	Vandens temperatūra	P bendras	Ištirpęs deguonis
			°C	mg/l	mgO ₂ /l
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	-	<0,06	>6,5
Ribinė vertė, mg/l		-	-	1,6	≤ 7
2 (0 m)	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	Paviršinis	22,4	0,058	7,22
2 (1 m)		Vidurinio sluoksnio (1 m. gylio)	-	0,058	7,15
2 (2 m)		Vidurinio sluoksnio (2 m. gylio)	-	0,058	7,34
2 (3 m)		Vidurinio sluoksnio (3 m. gylio)	-	0,036	7,14
2 (4 m)		Vidurinio sluoksnio (4 m. gylio)	-	0,028	6,52
2 (5 m)		Vidurinio sluoksnio (5 m. gylio)	-	0,028	6,57
2 (6,42 m)		Priedugnio (6,42 m)	20,8	0,044	7,06

* PV – paviršinis vanduo; PD – priedugnio vanduo;

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

2023 m. rugpjūčio 18 d. Riešės ežero vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Mėginio rūšis*	Vandens temperatūra	P bendras	Ištirpęs deguonis
			°C	mg/l	mgO ₂ /l
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	-	<0,06	>6,5
Ribinė vertė, mg/l		-	-	1,6	≤ 7
2 (0 m)	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	Paviršinis	23,6	0,073	7,08
2 (1 m)		Vidurinio sluoksnio (1 m. gylio)	-	0,065	7,36
2 (2 m)		Vidurinio sluoksnio (2 m. gylio)	-	0,068	7,41
2 (3 m)		Vidurinio sluoksnio (3 m. gylio)	-	0,066	7,32
2 (4 m)		Vidurinio sluoksnio (4 m. gylio)	-	0,063	7,09
2 (5 m)		Vidurinio sluoksnio (5 m. gylio)	-	0,070	7,12
2 (6,42 m)		Priedugnio (6,42 m)	22,3	0,076	7,21

* PV – paviršinis vanduo; PD – priedugnio vanduo;

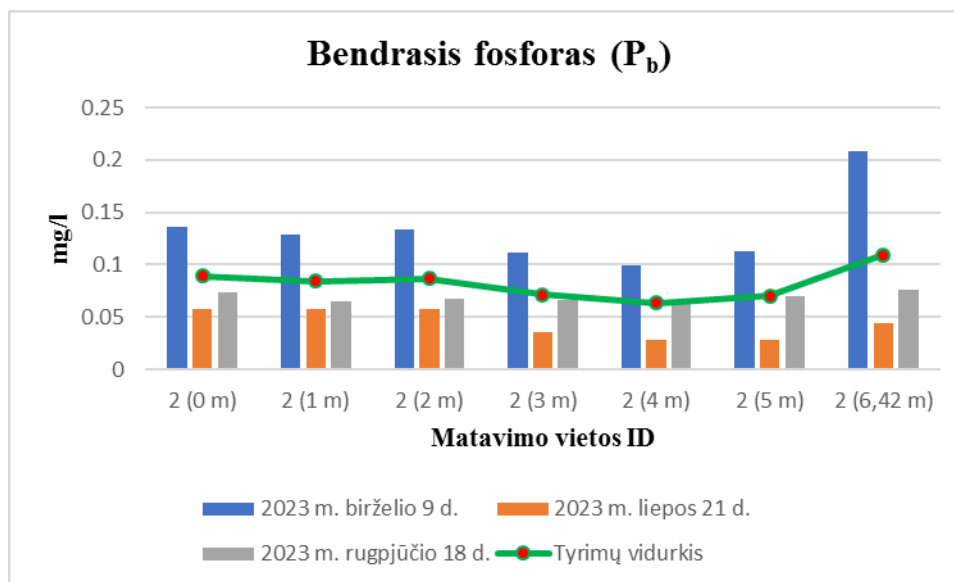
raudonai paryškinti skaičiai duomenų lentelėje, tai koncentracijų sąlyginiai viršijimai, vertinant su ribinio rodiklio verte.

2023 m. Riešės ežero vandens tyrimų rezultatų vidurkių suvestinė

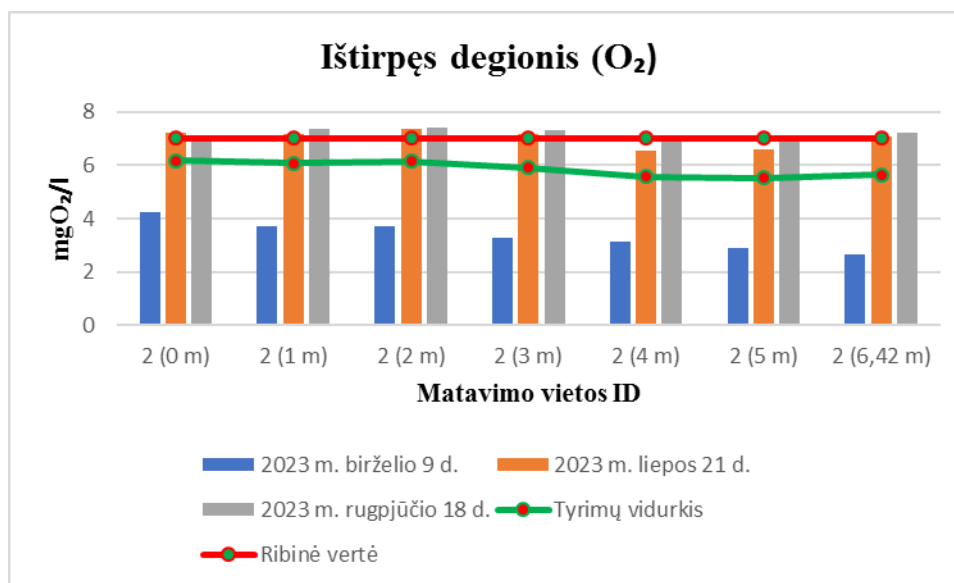
Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė			
		Mėginio rūšis*	Vandens temperatūra	P bendras	Ištirpęs deguonis
			°C	mg/l	mgO ₂ /l
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		-	-	<0,06	>6,5
Ribinė vertė, mg/l		-	-	1,6	≤ 7
2 (0 m)	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	Paviršinis	-	0,089	6,18
2 (1 m)		Vidurinio sluoksnio (1 m. gylio)	-	0,084	6,07
2 (2 m)		Vidurinio sluoksnio (2 m. gylio)	-	0,087	6,15
2 (3 m)		Vidurinio sluoksnio (3 m. gylio)	-	0,071	5,91
2 (4 m)		Vidurinio sluoksnio (4 m. gylio)	-	0,063	5,58
2 (5 m)		Vidurinio sluoksnio (5 m. gylio)	-	0,070	5,53
2 (6,42 m)		Priedugnio (6,42 m)	-	0,109	5,64

* PV – paviršinis vanduo; PD – priedugnio vanduo;

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



48 pav. Vilniaus rajono savivaldybės Riešės ežero vandenyje P_b priklausomybė nuo gylio tyrimų rezultatų vizualizacija. (Ribinė vertė 1,6 mg/l grafike neatvaizduojama, nes gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



49 pav. Vilniaus rajono savivaldybės Riešės ežero vandenyje ištirpusio deguonies priklausomybė nuo gylio tyrimų rezultatų vizualizacija

IŠVADOS

Apibendrinus 2023 m. paviršinių vandens telkinių hidrologinių, hidrogeocheminių ir hidrobiologinių vandens tyrimų rezultatus konstatuojame, kad:

įvertinus atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtose upėse **bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo 1,2 mg/l iki 4,3 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 1,48 mg/l iki 3,03 mg/l. Santykinai didžiausias N_b koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Rudaminos upėje prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen., nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimą suskaičiuotą metinį vidurkį upės suskirstomos sekančiai (14 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 3 esanti upė; gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 4 esanti upė; vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 1 esanti upė.**

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje visose tirtose upėse **amonio azoto** koncentracija buvo išmatuota mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. $a < 0,0389$ mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) metinis vidurkis buvo

0,01945 mg/l visose nustatytose matavimų vietose. **Pagal turimą apskaičiuotą amonio azoto koncentracijos vidurkį visos upės atitinka labai gerą ekologinės būklės klasę (14 lentelė).**

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtose upėse **nitratų azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,280 mg/l iki 2,644 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,580 mg/l iki 1,857 mg/l. Santykinai didžiausias NO₃-N koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Rudaminos upėje prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen., nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimą suskaičiuotą metinį vidurkį upės suskirstomos sekančiai (14 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 3 esanti upė; gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimų vietose ID 1 ir 4 esančios upės.**

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtose upėse **bendrojo fosforo** koncentracija įvairavo nuo 0,010 mg/l iki 0,095 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,027 mg/l iki 0,080 mg/l. Santykinai didžiausias P_b koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Rudaminos upėje prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen., nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimą suskaičiuotą metinį vidurkį upės suskirstomos sekančiai (14 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimų vietose ID 1, 3 ir 4 esančios upės.**

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtose upėse **fosfatų fosforo** koncentracija įvairavo nuo 0,010 mg/l iki 0,090 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,015 mg/l iki 0,078 mg/l. Santykinai didžiausias PO₄-P koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Rudaminos upėje prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen., nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimą suskaičiuotą metinį vidurkį upės suskirstomos sekančiai (14 lentelė): **labai gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimų vietose ID 3 ir 4 esančios upės; gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 1 esanti upė.**

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtose upėse **ištirpusio deguonies** koncentracija įvairavo nuo 7,18 mgO₂/l iki 8,84 mgO₂/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 7,84 mgO₂/l iki 8,36 mgO₂/l. Santykinai mažiausias ištirpusio deguonies koncentracijos vidurkis suskaičiuotas Rudaminos upėje prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen., nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimą suskaičiuotą metinį vidurkį upės suskirstomos sekančiai (14 lentelė): **gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimų vietose ID 1, 3 ir 4 esančios upės.**

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtose upėse **BDS₇** vertė įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. nuo $a < 1,0$ mg/IO₂ iki 5,6 mg/IO₂. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) metinis vidurkis keitėsi nuo 1,90 mg/IO₂ iki 4,00 mg/IO₂. Santykinai didžiausias deguonies biocheminio suvartojimo vertės vidurkis

apskaičiuotas Rudaminos upėje prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose ežere ir tvenkinyje **bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,58 mg/l iki 5,70 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 1,35 mg/l iki 2,26 mg/l. Santykinai didžiausia N_b metinė koncentracija suskaičiuota Riešės ežere Sudervė, Sudervės sen., nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimą suskaičiuotą bendrojo azoto metinį vidurkį tvenkinys ir ežeras suskirstomi sekančiai (15 lentelė): **gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 5 esantis tvenkinys; vidutinę ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 2 esantis ežeras.**

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose ežere ir tvenkinyje **bendrojo fosforo** koncentracija keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,010$ mg/l iki 0,094 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas (naudota pusė tyrimo metodo aptikimo ribos) metinis vidurkis keitėsi nuo 0,048 mg/l iki 0,080 mg/l. Santykinai didžiausia P_b metinė koncentracija suskaičiuota Bukiškių tvenkinyje, Bukiškio k., Avižienių sen., nustatytoje matavimo vietoje. Pagal turimą suskaičiuotą metinį vidurkį tvenkinys ir ežeras suskirstomi sekančiai (15 lentelė): **gerą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 2 esantis ežeras; blogą ekologinės būklės klasę atitinka matavimo vietoje ID 5 esantis tvenkinys.**

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose ežere ir tvenkinyje **ištirpusio deguonies** koncentracija keitėsi nuo 4,37 mgO₂/l iki 9,18 mgO₂/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 6,31 mgO₂/l iki 8,21 mgO₂/l. Santykinai mažiausia ištirpusio deguonies koncentracija buvo suskaičiuota Riešės ežere Sudervė, Sudervės sen., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose ežere ir tvenkinyje **BDS₇** vertė keitėsi nuo 1,9 mg/lO₂ iki 8,9 mg/lO₂. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 4,80 mg/lO₂ iki 5,38 mg/lO₂. Santykinai didžiausia biocheminio deguonies suvartojimo metinė vidurkio vertė suskaičiuota Bukiškių tvenkinyje, Bukiškio k., Avižienių sen., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtame Riešės ežere **bendrojo fosforo** koncentracija priklausomai nuo ežero gylio keitėsi nenuosekliai nuo 0,028 mg/l (4 – 5 m gylyje) iki 0,208 mg/l (6,42 m gylyje). Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi taip pat nenuosekliai nuo 0,063 mg/l (4 m gylyje) iki 0,109 (6,42 m gylyje). Remiantis turimais išmatuotais duomenimis ir suskaičiuotu metiniu vidurkiu būtina pažymėti, kad visuose ežero tyrimų gyliuose nebuvo užfiksuota P_b koncentracijos ribinės vertės (t. y. 1,6 mg/l) viršijimų, t.y. gautos koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtame Riešės ežere **ištirpusio deguonies** koncentracija priklausomai nuo ežero gylio keitėsi nuosekliai nuo 2,64 mgO₂/l (6,42 m gylyje) iki 7,41 mgO₂/l (2 m gylyje). Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi taip pat nuosekliai nuo 5,53 mgO₂/l (5 m gylyje) iki 6,18 mgO₂/l (0 m gylyje). Santykinai mažiausias ištirpusio deguonies koncentracijos metinis vidurkis suskaičiuotas ežero viduriniame sluoksnyje 5 m gylyje. Remiantis turimais išmatuotais duomenimis ir suskaičiuotu metiniu vidurkiu būtina pažymėti, kad visuose ežero tyrimų gyliuose buvo užfiksuota ištirpusio deguonies koncentracijos ribinės vertės (t. y. 7,0 mgO₂/l) viršijimų, t. y. gautos ištirpusio deguonies koncentracijos Riešės ežero vandenyje mažesnės nei turėtų būti.

LITERATŪRA

1. LST EN ISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2013. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius (ISO 5667-3:2003).
3. ISO 5667-6:2015. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius iš upių ir upelių (tapatus ISO 5667-6:2014).
4. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
5. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų azoto kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
6. LST EN ISO 11732:2005. Vandens kokybė. Amoniakinio azoto nustatymas. Srauto analizės (CFA ir FIA) ir spektrometrinio aptikimo metodas.
7. LST EN ISO 13395:2000. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
8. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
9. ISO 10523:2012. Elektrometrinis metodas. pH nustatymas (ISO 10523:2008).
10. LST EN ISO 15681-1:2005. Vandens kokybė. Ortofosfato ir suminio fosforo kiekio nustatymas srauto analizės (FIA ir CFA) būdu. 1 dalis. Metodas, analizuojant purškiamą srautą (FIA).
11. LST EN ISO 9308-1:2014. Vandens kokybė. Žarnyno lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų skaičiavimas. 1 dalis. Membraninio filtravimo metodas, skirtas vandeniui su nedideliu foninės bakterinės floros kiekiu (ISO 9308-1:2014).
12. LST EN ISO 6222:2001. Vandens kokybė. Kultivuojamųjų mikroorganizmų skaičiavimas. Kolonijų standžioje mitybos terpėje skaičiavimas (ISO 6222:1999).
13. ISO 10260:1992. Water quality - Measurement of biochemical parameters - Spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration.
14. LAND 69-2005. Vandens kokybė. Biocheminis parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo "A" koncentracijos nustatymas.

IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2023 m. kovo 24 d. ir 2023 m. lapkričio 22 d. Vilniaus rajono savivaldybėje buvo atlikti požeminio vandens tyrimai.

Tyrimo 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.

Tyrimo uždaviniai:

1. vykdyti gruntinio vandens periodinius tyrimus;
2. kaupti ir analizuoti gautus tyrimų duomenis, nustatyti ar nekinta vandens būklė;
3. prognozuoti pokyčių tendencijas bei galimą tam tikros veiklos įtaką gruntinio vandens kokybei ir kiekybei;
4. teikti informaciją visuomenei apie gruntinio vandens būklę ir pokyčių tendencijas;
5. parengti rekomendacijas neigiamo poveikio gruntiniam vandeniui mažinimo bei būklės gerinimo priemonėms.

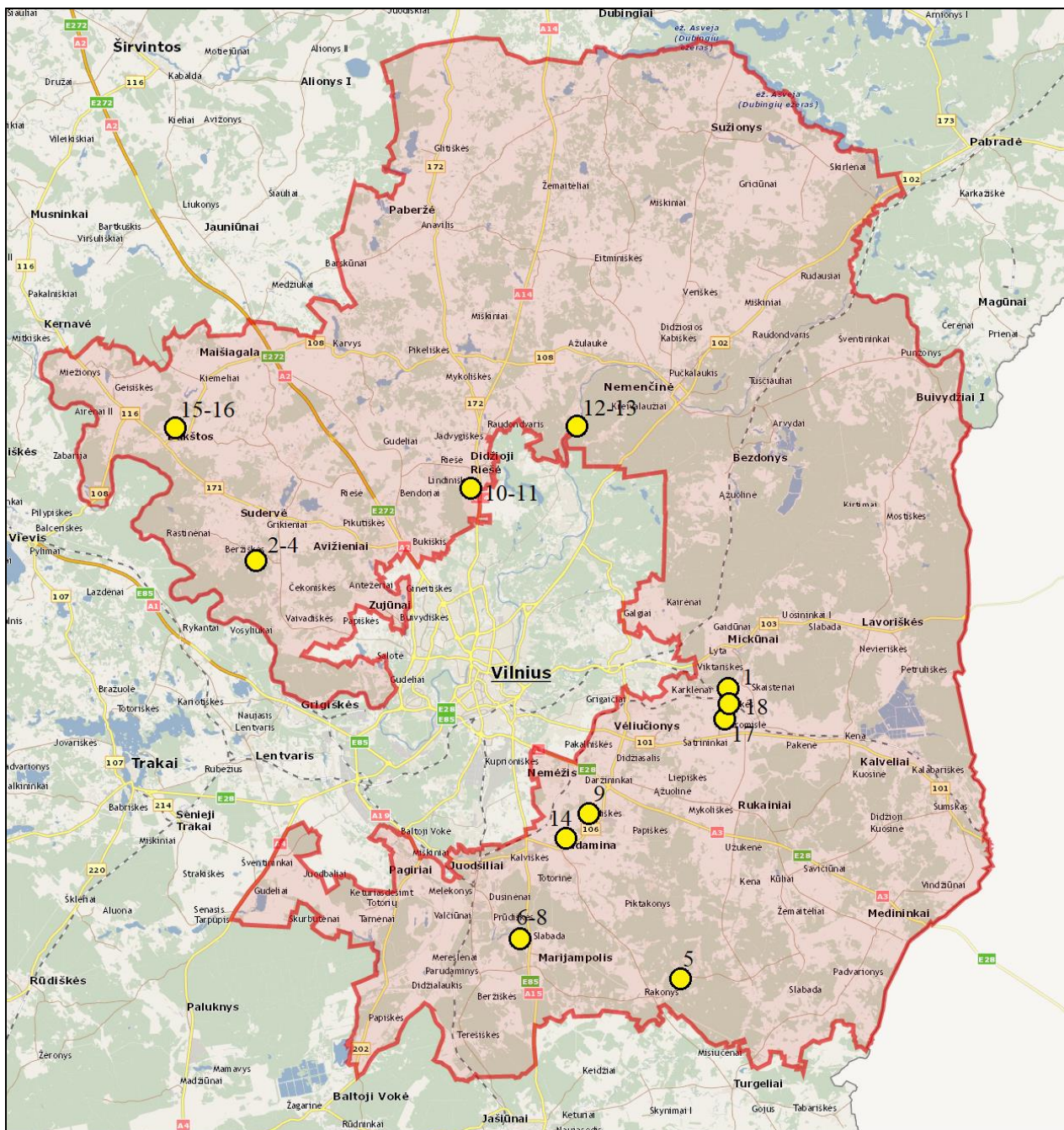
Tyrimo objektas: Informacija apie Vilniaus rajono savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietų lokalizaciją pateikiama žemiau esančioje lentelėje (žr. 33 lentelė) ir paveiksle (žr. 50 pav.).

33 lentelė

Šachtinių šulinių vandens kokybės stebėsenos koordinatės

Matavimo vietos ID	Gyvenvietė	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje	
		X	Y
1.	Skaisterių k., Jogailos g. 36, Mickūnų sen.	597076	6061285
2.	Rastinėnų k., Pakonių g. 20, Sudervės sen.	568022	6069402
3.	Rastinėnų k., Paribio g.4, Sudervės sen.	567942	6069581
4.	Pakonių k., Pušyno g. 16, Sudervės sen.	567919	6069546
5.	Akmeniškių k., Baublių g. 2, Marijampolio sen.	594993	6043231
6.	Kalvelių k., Kalvelių g. 11, Marijampolio sen.	584216	6045951
7.	Kalvelių k., Kalvelių g. 26A, Marijampolio sen.	584386	6046134
8.	Kalvelių k., Naujųjų Kalvelių 1-oji g. 2, Marijampolio sen.	584313	6046014
9.	Skaidiškių k., Šv. Faustinos g. 34, Nemėžio sen.	588604	6053343
10.	Didžiosios Riešės k., Molėtų g. 30, Riešės sen.	581126	6074037
11.	Didžiosios Riešės k., Žverališkių g. 1, Riešės sen.	581066	6075318
12.	Skirgiškių k., Kranto g. 14, Riešės sen.	587639	6077484
13.	Skirgiškių k., Skirgiškių g. 49, Riešės sen.	588120	6078899
14.	Rudaminos k., Gintaro g. 3B, Rudaminos sen.	587329	6051679
15.	Dūkštų k., Sodų g. 2, Dūkštų sen.	563005	6077316
16.	Dūkštų k., J. Dembinskio g. 8, Dūkštų sen.	562304	6077135
17.	Dobromislės k., Linksmoji g. 32	596967	6058983
18.	Kyviškės k., Didžioji g. 13	596722	6059428

(Šaltinis: sudaryta autorių)



50 pav. Vilniaus r. sav. požeminio vandens monitoringo tinklas

Atliktų tyrimų vietos:



51 pav. Skaisterių k., Jogailos g. 36, Mickūnų sen.



52 pav. Rastinėnų k., Pakonių g. 20, Sudervės sen.



53 pav. Rastinėnų k., Paribio g.4, Sudervės sen.



54 pav. Pakonių k., Pušyno g. 16, Sudervės sen.



55 pav. Akmeniškų k., Baublių g. 2, Marijampolio sen.



56 pav. Kalvelių k., Kalvelių g. 11, Marijampolio sen.



57 pav. Kalvelių k., Kalvelių g. 26A,
Marijampolio sen.



58 pav. Kalvelių k., Naujųjų Kalvelių 1-oji g.
2, Marijampolio sen.



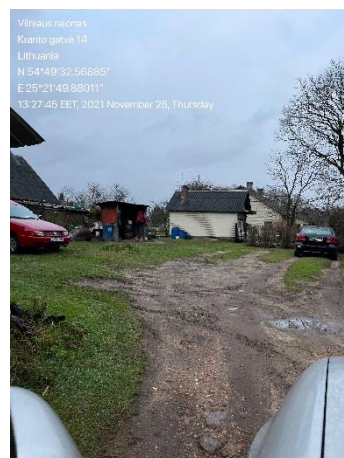
59 pav. Skaidiškių k., Šv. Faustinos g. 34,
Nemėžio sen.



60 pav. Didžiosios Riešės k. Molėtų g. 30,
Riešės sen.



61 pav. Didžiosios Riešės k., Žverališkių g. 1 ,
Riešės sen.



62 pav. Skirgiškių k., Kranto g. 14, Riešės sen.



63 pav. Rudaminos k., Gintaro g. 3B,
Rudaminos sen.



64 pav. Dūkštų k., Sodų g. 2. Dūkštų sen.



65 pav. Dūkštų k., J. Dembinskio g. 8. Dūkštų
sen.



66 pav. Dobromislės k., Linksmoji g. 32



67 pav. Kyviškės k., Didžioji g. 13

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 24:2023 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo.

34 lentelė

Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			Teisingumas, procentais	Glaudumas, procentais	Aptikimo riba, procentais
Vandenilio jonų koncentracija (pH)	pH vienetai	6,5 – 9,5	-	-	-
Savitasis elektros laidis (SEL)	$\mu\text{S cm}^{-1}$ 20 °C temperatūroje	2500	10	10	10
Nitratai (NO_3^{-})	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 EN ISO 5667-1:2022 Vandens kokybė. Mėginių ėmimas 1 dalis. Nurodymai dėl mėginių ėmimo programų sudarymo ir mėginių ėmimo būdų (ISO 5667-1:2020).
2. LST ISO 5667-11:2009. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 11 dalis. Nurodymai, kaip imti požeminio vandens mėginius (tapatus ISO 5667-11:2009).
3. LST EN 27888:1999. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
4. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
5. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.
6. LST EN ISO 13395:2000 Vandens kokybė. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
7. LST EN ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).

TYRIMO REZULTATAI

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

Žemiau esančiose lentelėse pateikta 2023 m. požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinė.

35 lentelė

2023 m. kovo 24 d. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė							
		X	Y	Ištirpęs deguonis, mgO ₂ /l	pH	Savitasis elektros laidis, μS/cm	Nitratas (NO ₃ ⁻¹), mg/l	Amonio azotas (NH ₄ -N), mg/l	Nitritas (NO ₂ ⁻¹), mg/l	Permanganato indeksas, mg/l O ₂	Fosfatai, mg/l
		Ribinė rodiklio vertė		-	6,5 - 9,5	2500	50	0,389	0,5	5	-
1	Skaisterių k., Jogailos g. 36, Mickūnų sen.	597076	6061285	10,06	8,0	727	22,50	a<0,05	a<0,05	a<0,5	0,123
2	Rastinėnų k., Pakonių g. 20, Sudervės sen.	568022	6069402	8,32	8,2	1124	37,40	0,05	a<0,05	0,89	0,276
3	Rastinėnų k., Paribio g. 4, Sudervės sen.	567942	6069581	8,35	8,0	1873	48,70	a<0,05	a<0,05	0,51	0,858
4	Pakonių k., Pušyno g. 16, Sudervės sen.	567919	6069546	7,42	8,0	1661	0,89	a<0,05	a<0,05	5,73	1,533
5	Akmeniškų k., Baublių g. 2, Marijampolio sen.	594993	6043231	7,84	8,1	1846	42,20	0,21	a<0,05	2,12	1,103
6	Kalvelių k., Kalvelių g. 11, Marijampolio sen.	584216	6045951	7,45	7,6	1822	50,90	a<0,05	a<0,05	1,90	0,153
7	Kalvelių k., Kalvelių g. 26A, Marijampolio sen.	584386	6046134	8,45	8,0	700	1,33	a<0,05	a<0,05	0,79	0,153
8	Kalvelių k., Naujųjų Kalvelių 1-oji g. 2,	584313	6046014	9,35	8,3	1541	35,80	0,05	a<0,05	3,00	0,398

	Marijampolio sen.										
9	Skaidiškių k., Šv. Faustinos g. 34, Nemėžio sen.	588604	6053343	10,76	7,6	1467	5,89	a<0,05	a<0,05	a<0,5	0,490
10	Didžiosios Riešės k. Molėtų g. 30, Riešės sen.	581126	6074037	9,73	7,6	1834	26,90	0,06	a<0,05	a<0,5	0,028
11*	Didžiosios Riešės k., Žverališkių g. 1, Riešės sen.	581066	6075318	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Skirgiškių k., Kranto g. 14, Riešės sen.	587639	6077484	7,08	7,6	725	55,30	0,13	a<0,05	a<0,5	0,028
13	Skirgiškių k., Skirgiškių g. 49, Riešės sen.	588120	6078899	7,15	8,3	1672	44,30	a<0,05	a<0,05	a<0,5	2,146
14	Rudaminos k., Gintaro g. 3B, Rudaminos sen.	587329	6051679	9,49	8,3	1779	60,60	a<0,05	a<0,05	1,17	0,245
15	Dūkštų k., Sodų g. 2. Dūkštų sen.	563005	6077316	7,78	8,2	1842	30,10	a<0,05	a<0,05	8,78	4,689
16	Dūkštų k., J. Dembinskio g. 8. Dūkštų sen.	562304	6077135	8,35	7,8	1850	73,50	a<0,05	a<0,05	14,20	0,092
17	Dobromislės k., Linksmoji g. 32	596967	6058983	8,64	8,3	570	39,90	0,06	a<0,05	1,71	0,092
18	Kyviškės k., Didžioji g. 13	596722	6059428	7,92	8,1	1727	22,20	0,46	13,10	2,22	0,028

Čia:

a< - mažiau nei tyrimo metodo matavimo riba;

* - tyrimo atlikimo metu nebuvo galimybės paimti mėginio, nes šulinys yra panaikintas;

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

36 lentelė

2023 m. lapkričio 22 d. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Analitė							
		X	Y	Ištirpęs deguonis, mgO ₂ /l	pH	Savitasis elektros laidis, μS/cm	Nitratas (NO ₃ ⁻¹), mg/l	Amonio azotas (NH ₄ ⁺ -N), mg/l	Nitritas (NO ₂ ⁻¹), mg/l	Permanganato indeksas, mg/l	Fosfatai, mg/l
		Ribinė rodiklio vertė			6,5 - 9,5	2500	50	0,5	0,5	5	-
1	Skaisterių k., Jogailos g. 36, Mickūnų sen.	597076	6061285	7,63	7,5	770	29,60	a<0,0389	a<0,05	1,14	0,092
2	Rastinėnų k., Pakonių g. 20, Sudervės sen.	568022	6069402	8,89	7,9	1501	35,90	a<0,0389	a<0,05	0,86	0,031
3	Rastinėnų k., Paribio g. 4, Sudervės sen.	567942	6069581	10,45	8,2	1744	44,30	a<0,0389	a<0,05	1,14	0,490
4	Pakonių k., Pušyno g. 16, Sudervės sen.	567919	6069546	9,24	8,0	749	6,64	a<0,0389	a<0,05	0,89	a<0,030

5	Akmeniškių k., Baublių g. 2, Marijampolio sen.	594993	6043231	7,59	7,7	1590	44,50	a<0,0389	a<0,05	2,88	0,613
6	Kalvelių k., Kalvelių g. 11, Marijampolio sen.	584216	6045951	8,66	7,9	1894	1,68	0,171	a<0,05	0,95	a<0,030
7	Kalvelių k., Kalvelių g. 26A, Marijampolio sen.	584386	6046134	9,75	8,1	496	0,27	a<0,0389	0,36	1,11	0,184
8	Kalvelių k., Naujųjų Kalvelių 1-oji g. 2, Marijampolio sen.	584313	6046014	8,03	8,2	740	7,70	a<0,0389	a<0,05	4,02	0,245
9	Skaidiškių k., Šv. Faustinos g. 34, Nemėžio sen.	588604	6053343	9,22	7,7	506	4,52	a<0,0389	a<0,05	0,51	0,153
10*	Didžiosios Riešės k. Molėtų g. 30, Riešės sen.	581126	6074037	-	-	-	-	-	-	-	-
11*	Didžiosios Riešės k., Žverališkių g. 1, Riešės sen.	581066	6075318	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Skirgiškių k., Kranto g. 14, Riešės sen.	587639	6077484	7,72	7,7	827	68,50	a<0,0389	a<0,05	a<0,5	a<0,030
13	Skirgiškių k., Skirgiškių g. 49, Riešės sen.	588120	6078899	8,88	7,5	1617	25,80	a<0,0389	a<0,05	0,60	3,372
14	Rudaminos k., Gintaro g. 3B, Rudaminos sen.	587329	6051679	7,88	7,7	1320	48,90	a<0,0389	a<0,05	1,68	0,276
15	Dūkštų k., Sodų g. 2, Dūkštų sen.	563005	6077316	8,60	8,2	744	100,00	a<0,0389	a<0,05	1,90	0,170
16	Dūkštų k., J. Dembinskio g. 8, Dūkštų sen.	562304	6077135	9,24	7,8	1763	55,60	a<0,0389	a<0,05	0,70	0,429
17	Dobromislės k., Linksmoji g. 32	596967	6058983	9,34	8,1	1300	98,80	0,039	a<0,05	0,76	a<0,030
18	Kyviškės k., Didžioji g. 13	596722	6059428	6,92	8,0	990	43,40	0,070	a<0,05	1,24	a<0,030

Čia:

a< - mažiau nei tyrimo metodo matavimo riba;

* - tyrimo atlikimo metu nebuvo galimybės paimti mėginio, nes šulinys yra panaikintas;

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

37 lentelė

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų vidurkių suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė							
		X	Y	Ištirpęs deguonis, mgO ₂ /l	pH	Savitasis elektros laidis, μS/cm	Nitratas (NO ₃ ⁻¹), mg/l	Amonio azotas (NH ₄ -N), mg/l	Nitritas (NO ₂ ⁻¹), mg/l	Permanganato indeksas, mg/l	Fosfatai, mg/l
		Ribinė rodiklio vertė			6,5 - 9,5	2500	50	0,5	0,5	5	-
1	Skaisterių k., Jogailos g. 36, Mickūnų sen.	597076	6061285	8,85	7,75	749	26,05	0,022	0,0245	0,69	0,108
2	Rastinėnų k., Pakonių g.	568022	6069402	8,61	8,05	1313	36,65	0,035	0,0245	0,88	0,154

	20, Sudervės sen.										
3	Rastinėnų k., Paribio g.4 Sudervės sen.	567942	6069581	9,40	8,10	1809	46,50	0,022	0,0245	0,83	0,674
4	Pakonių k., Pušyno g. 16, Sudervės sen.	567919	6069546	8,33	8,00	1205	3,77	0,022	0,0245	3,31	0,774
5	Akmeniškių k., Baublių g. 2, Marijampolio sen.	594993	6043231	7,72	7,90	1718	43,35	0,115	0,0245	2,50	0,858
6	Kalvelių k., Kalvelių g. 11, Marijampolio sen.	584216	6045951	8,06	7,75	1858	26,29	0,098	0,0245	1,43	0,084
7	Kalvelių k., Kalvelių g. 26A, Marijampolio sen.	584386	6046134	9,10	8,05	598	0,80	0,022	0,192	0,95	0,169
8	Kalvelių k., Naujųjų Kalvelių 1-oji g. 2, Marijampolio sen.	584313	6046014	8,69	8,25	1141	21,75	0,035	0,0245	3,51	0,322
9	Skaidiškių k., Šv. Faustinos g. 34, Nemėžio sen.	588604	6053343	9,99	7,65	987	5,21	0,022	0,0245	0,38	0,322
10*	Didžiosios Riešės k. Molėtų g. 30, Riešės sen.	581126	6074037	-	-	-	-	-	-	-	-
11*	Didžiosios Riešės k., Žverališkių g. 1, Riešės sen.	581066	6075318	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Skirgiškių k., Kranto g. 14, Riešės sen.	587639	6077484	7,40	7,65	776	61,90	0,075	0,0245	0,245	0,021
13	Skirgiškių k., Skirgiškių g. 49, Riešės sen.	588120	6078899	8,02	7,90	1645	35,05	0,022	0,0245	0,42	2,759
14	Rudaminos k., Gintaro g. 3B, Rudaminos sen.	587329	6051679	8,69	8,00	1550	54,75	0,022	0,0245	1,43	0,261
15	Dūkštų k., Sodų g. 2. Dūkštų sen.	563005	6077316	8,19	8,20	1293	65,05	0,022	0,0245	5,34	2,430
16	Dūkštų k., J. Dembinskio g. 8. Dūkštų sen.	562304	6077135	8,80	7,80	1807	64,55	0,022	0,0245	7,45	0,261
17	Dobromislės k., Linksmoji g. 32	596967	6058983	8,99	8,20	935	69,35	0,050	0,0245	1,24	0,053
18	Kyviškės k., Didžioji g. 13	596722	6059428	7,42	8,05	1359	32,80	0,265	6,562	1,73	0,021

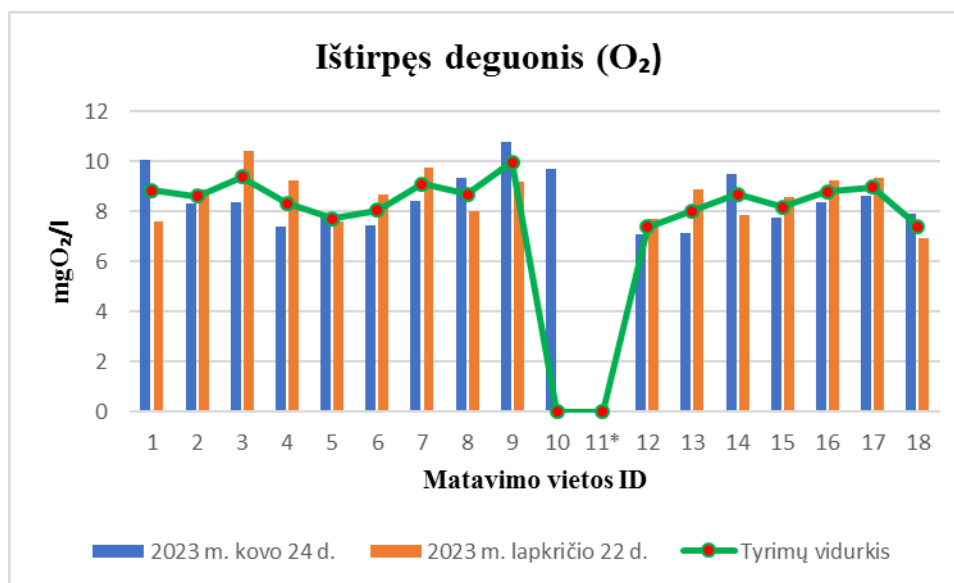
Čia:

$a <$ - mažiau nei tyrimo metodo matavimo riba;

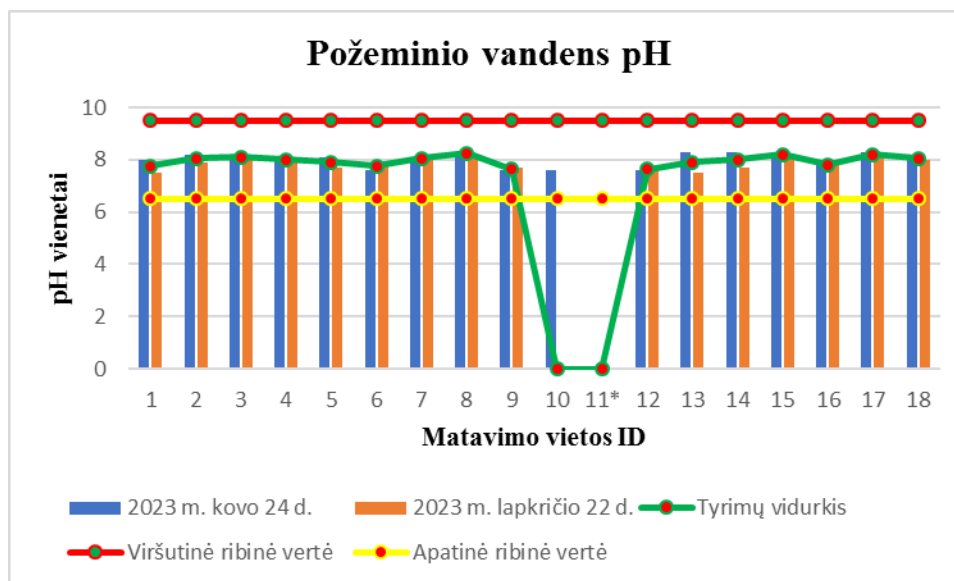
* - tyrimo atlikimo metu nebuvo galimybės paimti mėginio, nes šulinys yra panaikintas;

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

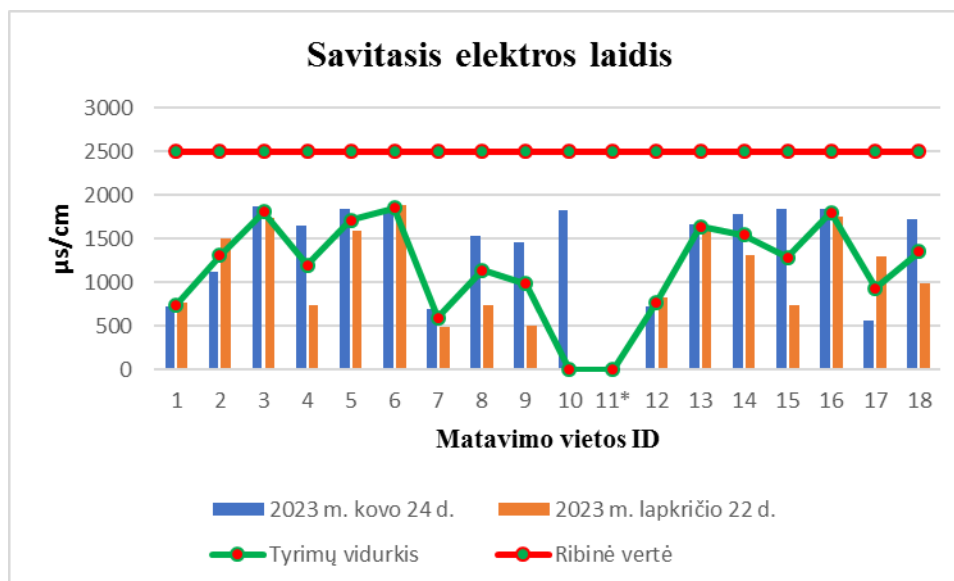
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2023 m. atliktų požeminio vandens tyrimo rezultatų vizualizacijos.



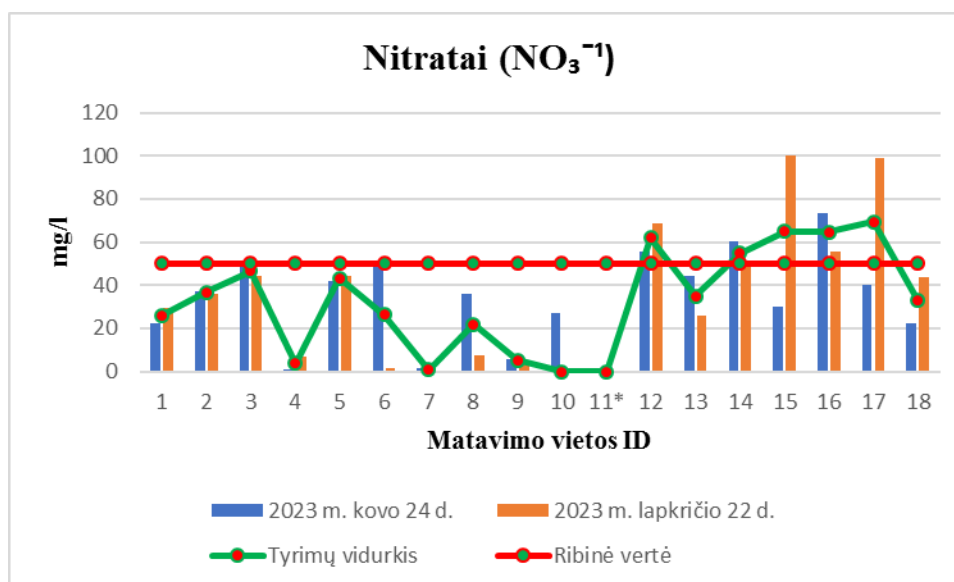
68 pav. Ištirpusio deguonies koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



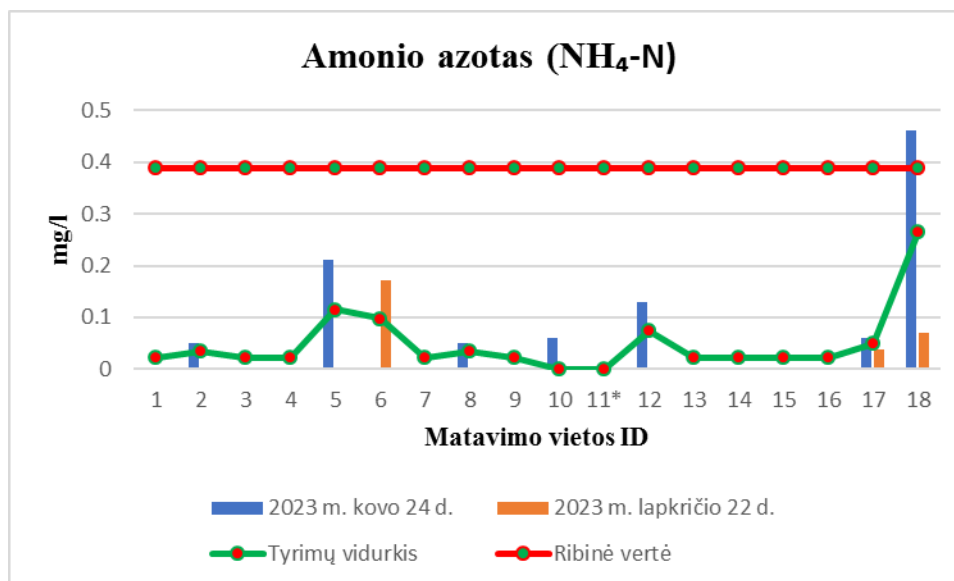
69 pav. pH koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



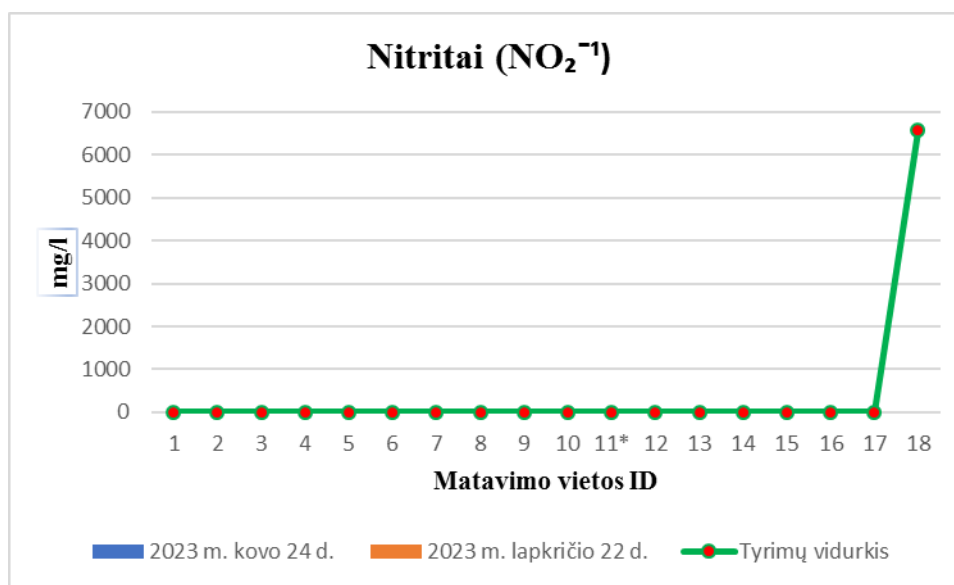
70 pav. Savitojo elektros laidžio koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



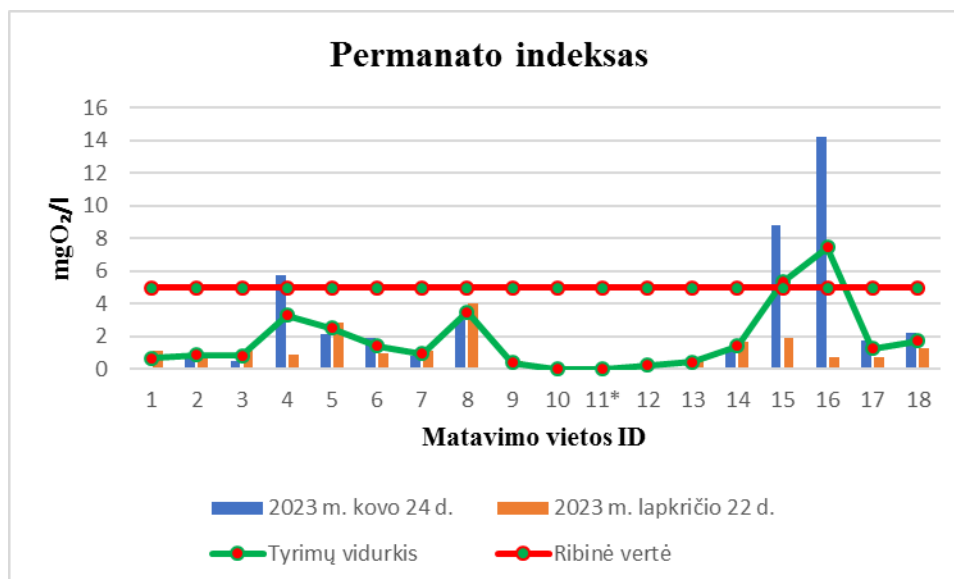
71 pav. Nitratų koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



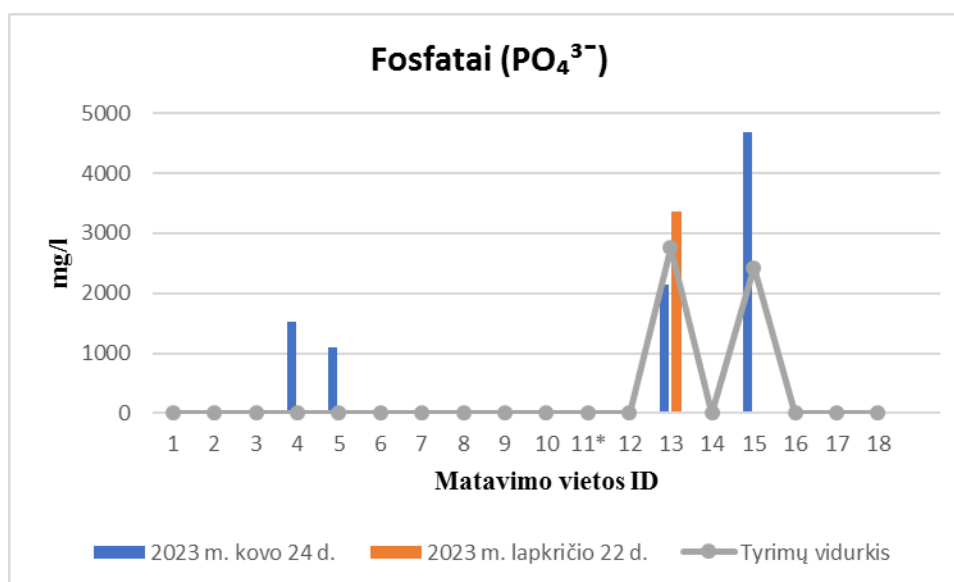
72 pav. Amonio azoto koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



73 pav. Nitritų koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



74 pav. Permanganato indekso koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



75 pav. Fosfatų koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje

IŠVADOS

Apibendrinus Vilniaus rajono savivaldybėje 2023 m. atliktus požeminio vandens tyrimus galima suformuoti tokias išvadas.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **ištirpęs deguonis** įvairavo nuo 6,9 mgO₂/l iki 10,8 mgO₂/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 7,40 mgO₂/l iki 9,99 mgO₂/l. Santykinai mažiausias ištirpusio deguonies koncentracijos metinis vidurkis suskaičiuotas Skirgiškių k., Kranto g. 14, Riešės sen., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **pH** įvairavo nuo 7,5 iki 8,3 pH vienetų. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 7,65 iki 8,25 pH vienetų. Santykinai mažiausi pH koncentracijos metiniai vidurkliai suskaičiuoti Skaidiškių k., Šv. Faustinos g. 34, Nemėžio sen. ir Skirgiškių k., Kranto g. 14, Riešės sen., nustatytose matavimų vietose.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **savitasis elektros laidis** įvairavo nuo 496 μS/cm iki 1894 μS/cm. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 598 μS/cm iki 1858 μS/cm. Santykinai didžiausias metinis vidurkis suskaičiuotas Kalvelių k., Kalvelių g. 11, Marijampolio sen., nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **nitratų** koncentracija įvairavo nuo 0,27 mg/l iki 100,0 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,80 mg/l iki 69,35 mg/l. Didžiausi nitratų koncentracijos metiniai vidurkliai, kurie viršijo ribinę rodiklio vertę (50 mg/l) buvo suskaičiuoti: Skirgiškių k., Kranto g. 14, Riešės sen., Rudaminos k., Gintaro g. 3B, Rudaminos sen., Dūkštų k., Sodų g. 2. Dūkštų sen., Dūkštų k., J. Dembinskio g. 8. Dūkštų sen. ir Dobromislės k., Linksmoji g. 32, nustatytose matavimų vietose.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **amonio azoto** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,0389$ mg/l iki 0,460 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,022 mg/l iki 0,265 mg/l. Santykinai didžiausias amonio azoto koncentracijos metinis vidurkis suskaičiuotas Kyviškės k., Didžioji g. 13, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **nitritų** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,05$ mg/l iki 13,10 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,0245 mg/l iki 6,562 mg/l.

Didžiausias nitritų koncentracijos metinis vidurkis, kuri viršijo ribinę rodiklio vertę (0,5 mg/l) buvo apskaičiuotas Kyviškės k., Didžioji g. 13, nustatytoje matavimo vietoje.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **permanganato indekso** vertė įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,5$ mg/l iki 14,2 mg/l. Iš turimų duomenų suskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,245 mg/l iki 7,45 mg/l. Didžiausi permanganato indekso vertės metiniai vidurkiai, kurie viršijo ribinę rodiklio vertę (5 mg/l) buvo apskaičiuoti: Dūkštų k., Sodų g. 2. Dūkštų sen. ir Dūkštų k., J. Dembinskio g. 8. Dūkštų sen., nustatytose matavimų vietose.

2023 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **fosfatų** koncentracija įvairavo nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. nuo $a < 0,030$ mg/l iki 4,689 mg/l. Iš turimų duomenų apskaičiuotas metinis vidurkis keitėsi nuo 0,021 mg/l iki 2,759 mg/l. Santykinai didžiausias fosfatų koncentracijos metinis vidurkis suskaičiuotas Skirgiškių k., Skirgiškių g. 49, Riešės sen., nustatytoje matavimo vietoje.

Rekomendacijos šachtinių šulinių naudotojams:

- sutvarkyti šulinių aplinką ir pačius šulinius, kad jie atitiktų sanitarinius-higieninius reikalavimus, kurie yra suformuluoti LR sveikatos apsaugos ministro 2005 m. birželio 22 d. įsakymu Nr.V-513: Dėl Lietuvos higienos normos HN 43:2020 „Šulinių ir versmių kaptazo įrenginių visuomenės sveikatos saugos reikalavimai“ patvirtinimo.
- Ypač būtina užsandarinti rentinių sandūras ir tuo pačiu apsaugoti šulinius nuo paviršinio vandens. Tai padėtų sumažinti nitratų kiekį šulinių vandenyje.
- šulinių sanitarinėje zonoje apriboti ūkinę-gamybinę veiklą bei autotransporto parkavimą ir remontą.
- periodiškai (ne rečiau kaip kartą į metus) valyti šulinius nuo susikaupusių dugno nuosėdų ir, esant galimybei, atsisakyti mažai naudojamuose šuliniuose įrengtų siurblių eksploatacijos.

LITERATŪRA

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

V. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS

Nuo 2023-11-07 d. iki 2023-12-10 d. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas kiekybinis žemės dangos klasių pasiskirstymo tyrimas. Tyrimui naudota CLC2006 t.y. 2006 m. retrospektyvinė CORINE duomenų bazė.

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

Tyrimo 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.

Tyrimo geografinė vietovė: Vilniaus rajono savivaldybės teritorija.

Tyrimų metodika: Registruojama ir analizuojama kraštovaizdžio pokyčių eiga (nustatomos Vilniaus rajono žemės dangos bei jų kitimo tendencijos penkerių metų laikotarpyje). Žemės dangu 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 koordinačių 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:

38 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	Nedrekinamos dirbamos žemės
		22	Daugiametės kultūros	222	Vaismedžių ir uogų plantacijos
		23	Ganyklos	231	Ganyklos
		24	Kompleksinės žemdirbystės teritorijos	242	Kompleksiniai žemdirbystės plotai
				243	Dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos tarpais
3	Miškai ir kitos gamtinės teritorijos	31	Miškai	311	Lapuočių miškai
				312	Spygliuočių miškai
				313	Mišrus miškas
		32	Krūmų ir / arba žolinės augalijos bendrijos	321	Natūralios pievos
				322	Dykvietės ir viržynai
				324	Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai
		33	Žemės su reta augaline danga, arba be jos	331	Pliažai, kopos, smėlynai
				333	Teritorijos su menka augaline danga
				334	Gaisravietės

4	Pelkės	41	Kontinentinės pelkės	411	Kontinentinės pelkės
				412	Durpynai
5	Vandens telkiniai	51	Vidaus vandenys	511	Vandens tėkmės
				512	Vandens telkiniai
		52	Jūrų vandenys	521	Pakrančių lagūnos
				523	Jūra ir vandenynas

Visuotinai sutarta, kad optimalus CLC duomenų bazių atnaujinimo periodiškumas – 5 metai. Iš čia seka, kad visos ES šalys atnaujins savo palaikomas CLC duomenų bazes 5 metų intervalais. Taip nuspręsta remiantis prielaida, kad 5 metų intervalais registruojant žemės dangos pokyčius, yra įmanoma ne tik konstatuoti jau įvykusius (dažniausiai negrįžtamus) kraštovaizdžio pokyčius, bet laiku pastebėjus neigiamas tendencijas, dar įmanoma imtis reikiamų priemonių ir užkirsti kelią neigiamiems plataus masto ekologiniams padariniams. Vilniaus 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 Vilniaus 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 Vilniaus 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

Vilniaus rajono savivaldybės teritorijos plotas – 2129 km².

Geomorfologiniai ypatumai. Lietuvos Respublikos fizinio geografinio rajonavimo požiūriu Vilniaus rajono teritorija didesne ar mažesne dalimi patenka net į trijų geomorfologinių sričių ir penkių rajonų ribas. Tai: Paskutiniojo apledėjimo pakraštinių moreninių aukštumų srities Rytų Aukštaičių aukštumos rajonas, Paskutiniojo apledėjimo fluvio-glacialinių lygumų srities Pietryčių (Dainavos) lygumos ir Šiaurričių lygumos rajonai, Senojo apledėjimo aukštumų srities Ašmenos aukštumos rajonas. Pagal reljefo ypatybes ir jį formuojančių nuogulų kaitą (iki 30 m gylio) rajono paviršius ryškiai „skykla” į dvi zonas: šiaurės vakarinę - *paskutiniojo apledėjimo zoną* ir pietrytinę – *senojo apledėjimo zoną*, kurias raižo gilūs Neries, Vilnelės ir Vokės senslėniai. Fiziniu – geografiniu požiūriu paskutiniojo apledėjimo zona atitiktų pietines Aukštaičių aukštumos pašlaites ir nedidelius Pietryčių ir Šiaurričių lygumų ruožus, o senojo apledėjimo zona – Ašmenos aukštumos dalį Lietuvoje.

Gamtinis karkasas. Kraštovaizdžio ekologinio stabilizavimo pagrindas yra gamtinis karkasas. Gamtinis karkasas - tai vientisas gamtinio ekologinio kompensavimo teritorijų tinklas, juridškai įteisintas Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos ir saugomų teritorijų įstatymuose. Gamtinis karkasas visas gamtinio pobūdžio saugomas teritorijas ir kitas ekologiškai svarbias bei pakankamai natūralias teritorijas, garantuojančias bendrąjį kraštovaizdžio stabilumą, jungia į bendrą kraštotvarkinę ekologinio kompensavimo zonų sistemą. Jo paskirtis – ne tik sukurti vientisą gamtinio ekologinio kompensavimo sistemą, užtikrinti ryšius tarp gamtinių saugomų teritorijų, bet ir saugoti natūralų kraštovaizdį, biologinę įvairovę, gamtinius rekreacinius išteklius, sudaryti sąlygas augalų ir gyvūnų migracijai ir miškų atkūrimui, optimizuoti agrarinio kraštovaizdžio struktūrą geoekologiniu požiūriu, reguliuoti agrarinės veiklos plėtrą, kraštovaizdžio intensyvaus sukultūrinimo – užstatymo gyvenamaisiais bei pramonės rajonais - plėtrą. Gamtinis karkasas nėra ištisinis žalių juostų tinklas, jis sujungia įvairios paskirties teritorijas: gamtinius rezervatus, gamtinius bei kompleksinius draustinius, valstybinius parkus, apsaugos zonas bei saugomas gamtos išteklių sklypus, įvairias rekreacines, miškų ūkio, taip pat ribojamos agrarinės veiklos zonas. Į gamtinį karkasą įjungiamos natūralios bei pusiau natūralios ekosistemos. Gamtinį karkasą sudaro:

- geoekologinės takoskyros – teritorijų juostos, jungiančios ypatinga ekologine svarba bei jautrumu pasižyminčias vietas: upių aukštupius, vandenskyras, aukštumų ežerynus, kalvynus, pelkynus, požeminių vandenų intensyvaus maitinimo ir karsto paplitimo plotus. Jos skiria stambias gamtines geosistemas ir palaiko bendrąją gamtinio kraštovaizdžio ekologinę pusiausvyrą;
- vidinio stabilizavimo arealai – teritorijos, galinčios pakeisti šoninį nuotėkį ar kitus gamtinės migracijos srautus, taip pat teritorijos, reikšmingos biologinės įvairovės požiūriu: želdinių masyvai bei grupės, natūralios pievos, pelkės bei kiti vertingi stambiųjų geosistemų ekotopai. Šios teritorijos kompensuoja neigiamą ekologinę įtaką gamtinėms geosistemoms;
- migracijos koridoriai - slėniai, raguvynai, dubakloniai ir kitos teritorijos, kuriomis vyksta intensyvi geodinaminė bei bioinformacinė apykaita, augalų bei gyvūnų rūšių migracija.

Pagal svarbą gali būti skiriamos europinės, nacionalinės, regioninės ir vietinės reikšmės gamtinio karkaso dalys. Visas šias geoekologiškai aktyvias teritorijas sujungus į vientisą sistemą, galima valdyti kompensacines kraštovaizdžio funkcijas bei garantuoti jo struktūros stabilumą.

Gamtinio karkaso teritorijos apima apie 60 proc. šalies ploto, o tuo tarpu Vilniaus rajone apie 70 proc. teritorijos. Šis rodiklis yra vienas iš didesnių šalies mastu atspindintis teritorijos svarbą gamtiniame karkase. Geoekologinės takoskyros užima 56520,37 ha, vidinio stabilizavimo arealai – 63847,60 ha, migracijos koridoriai – 27875,58 ha.

TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Vadovaujantis Vilniaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programos nuostatomis Vilniaus rajono savivaldybės kraštovaizdžio monitoringas nebuvo atliekamas retrospektyviniu požiūriu, t. y. atliekant ankstesnių laikotarpių žemės dangų pokyčių detalę analizę CORINE duomenų bazės pagrindu. Šioje aplinkos monitoringo ataskaitos dalyje nagrinėjami Vilniaus rajono savivaldybės kraštovaizdžio kaitos procesai paskelbti 2006 m. CORINE duomenų bazėje.

Žemės dangų klasių pasiskirstymas Vilniaus rajono savivaldybėje 2006 m.

Lygis	Klasė	Dalis (%)
L3	111	0
L3	112	4,2
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	60,10
L3	222	0,52
L3	231	1,98
L3	242	10,01
L3	243	3,6
L3	311	8,00
L3	312	2,36
L3	313	5,69
L3	321	0
L3	322	0
L3	324	1,5
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

2023 m. remiantis 2006 m. CORINE duomenų baze Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje identifiikuota 16 skirtingų žemės dangos klasių. Vilniaus rajono savivaldybės teritorija pakankamai nevienodai pasiskirsto tarp žemės dangų klasių. Pastebėtina, kad 211 žemės dangos klasė (nedrėkinamos dirbamos žemės) yra absoliučiai dominuojanti, kuri užima 60,10 % viso Vilniaus rajono savivaldybės teritorijos ploto. Be to, 211 žemės dangos klasės (Nedrėkinamos dirbamos žemės) dominavimas rodo, kad Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje vyrauja agrarinis kraštovaizdis – dėl gamtinių procesų ir žmonių veiklos sąveikos susiformavęs ir svarbiausius gamtinės struktūros bruožus išsaugojęs kraštovaizdis, kuris formuoja savitą Vilniaus rajono identitetą. Kompleksiniai žemdirbystės plotai (242) ir Lapuočių miškai (311) žemės dangos užima truputi mažesnę Vilniaus rajono savivaldybės teritorijos plotą, kurios atitinkamai sudaro 10,01 % ir 8,00 % visos teritorijos ploto. Pakankamai mažai paplitusios žemės dangos, priskiriamos prie žaliųjų miesto plotų (141), kurios sudarė tik 0,04 % visos Vilniaus rajono savivaldybės teritorijos ploto.

LITERATŪRA

1. CLC2000. 2000 metų CORINE žemės dangos duomenų bazė. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
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).
4. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijos kraštovaizdžio specialusis planas. Strateginio pasekmių aplinkai vertinimo ataskaita. ŠĮ „VILNIAUS PLANAS“, VI Valstybės žemės fondo Kraštotvarkos ir teritorijų planavimo skyrius. 2012.

VI. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS

2023 m. sausio – kovo mėn. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas vilkų ir lūšies monitoringas. Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas.

Monitoringo tikslas – rinkti duomenis, būtinus nustatant pagrindines didžiųjų plėšrūnų (vilko ir lūšies) populiacijų kitimo tendencijas Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje.

Monitoringo uždaviniai:

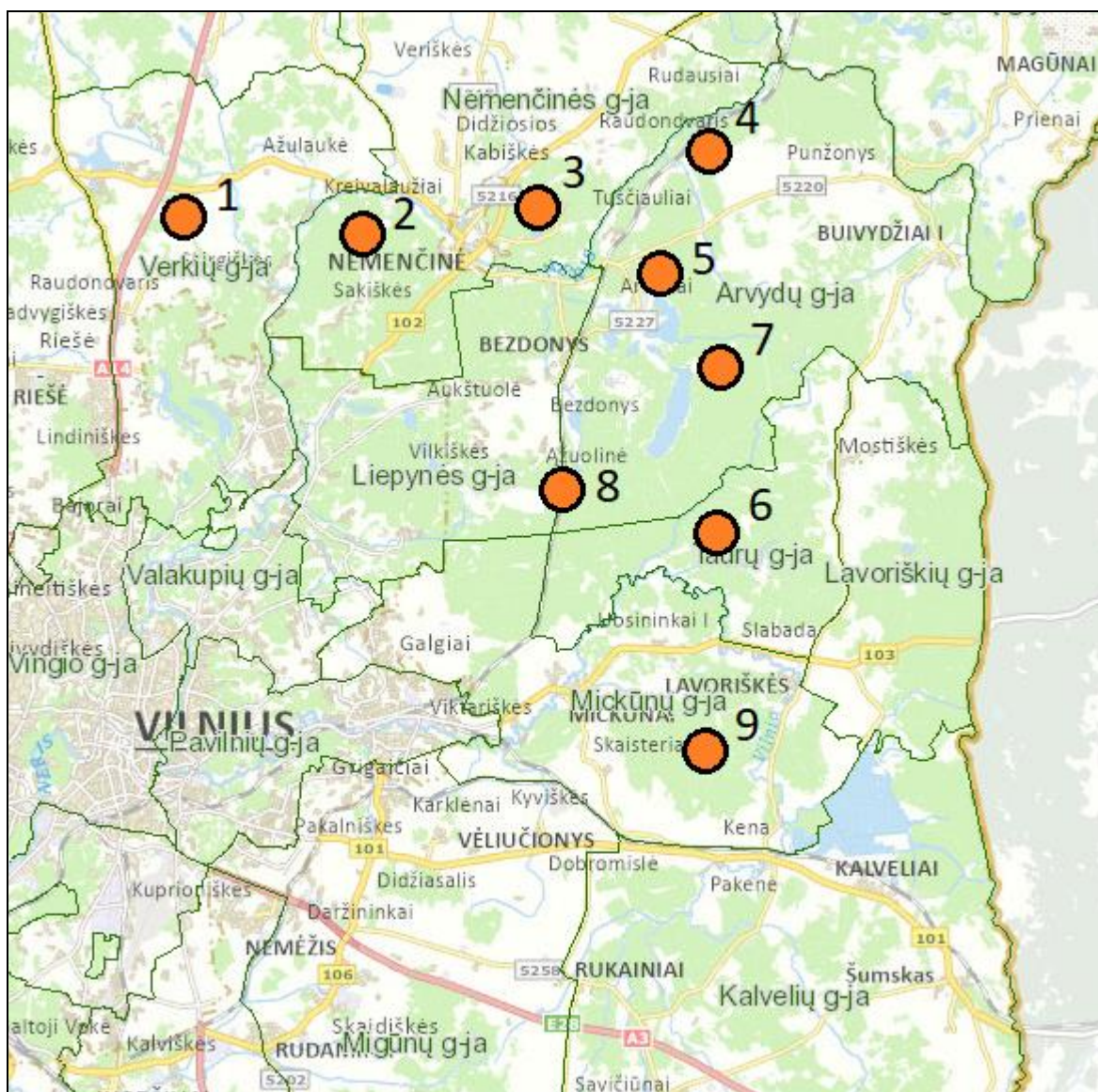
1. Stebėti ir vertinti vilko ir lūšies populiacijų skaitlingumo kaitos tendencijas;
2. Informuoti visuomenę apie vilko populiacijos skaitlingumo kaitą.

Stebimi parametrai ir stebėjimo vietų išsidėstymas. Vilkų ir lūšies stebėsenos teritorijų lokalizacijų lentelėje (žr. 40 lentelę) pateikiamos apytikslės gyvūnų monitoringo teritorijų centrinių taškų koordinatės.

40 lentelė

Vilkų ir lūšies stebėsenos teritorijų lokalizacija Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje

Eil. Nr.	Monitoringo teritorijos pavadinimas	Koordinatės (LKS)	
		X	Y
1.	Ažulaukės miškas	584153	6081498
2.	Šakiškių miškas	590238	6079976
3.	Nemenčinės miškas	597018	6080978
4.	Santakos miškas	602236	6082998
5.	Skersabalių miškas	600497	6078853
6.	Taurų miškas	602595	6070016
7.	Rokantiškių miškas	603991	6075929
8.	Gailiūnų miškas	595610	6067039
9.	Mickūnų miškas	601881	6061900



76 pav. Vilkų ir lūšies monitoringo tinklas

Stebėjimo periodiškumas, metodai ir procedūros, Vilkų ir lūšies stebėsenos metu fiksuoti parametrai, periodiškumas ir taikyti metodai pateikti 41 lentelėje.

41 lentelė

Vilkų ir lūšies stebėsenos parametrai, periodiškumas ir metodai

Parametrai	Periodiškumas	Metodas
Populiacijos gausumas: 1. Individų skaičius. 2. Amžinė sudėtis. 3. Šeimyninių grupių skaičius.	1 kartą per kalendorinius metus: sausio – kovo mėnesiais.	Medžiojamųjų gyvūnų apskaitos pagal pėdsakus sniege metodika. Medžioklės LR teritorijoje taisyklės, patvirtintos LR aplinkos ministro 2000 m. birželio 27 d. įsakymu Nr. 258 (LR aplinkos ministro 2010 m. rugsėjo 15 d. įsakymo Nr. D1-768 redakcija).

Vykdamas vilkų ir lūšies monitoringą ir sudarant konkrečios girininkijos pavaldume vilkų ir lūšies stebėsenos maršrutus vadovautasi Medžiojamųjų gyvūnų apskaitos pagal pėdsakus sniege metodikoje pateiktomis gyvūnų monitoringo maršrutų sudarymo principais.

Vertinant vilkų ir lūšies stebėsenos rezultatus vadovautasi kriterijais, nurodytais *Medžiojamųjų gyvūnų apskaitos pagal pėdsakus sniege metodikoje* (Medžioklės LR teritorijoje taisyklių 5 priedas).

Tyrimo eiga ir rezultatų aptarimas. 2023 m. sausio-kovo mėnesiais Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje esančiuose 9 miškuose buvo vykdomas vilkų ir lūšies monitoringas, kurio rezultatai pateikiami žemiau esančioje lentelėje:

42 lentelė

Vilkų ir lūšies populiacijos parametrų Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje identifikacija
2023 m.

Eil. Nr.	Monitoringo teritorijos pavadinimas	Vilkų populiacijos parametrai			Lūšies populiacijos parametrai		
		Individų skaičius	Amžinė sudėtis	Šeimyninių grupių skaičius	Individų skaičius	Amžinė sudėtis	Šeimyninių grupių skaičius
1.	Ažulaukės miškas	6	2S;4J	1	-	-	-
2.	Šakiškių miškas	-	-	-	-	-	-
3.	Nemenčinės miškas	-	-	-	3	2S;1J	1
4.	Santakos miškas	-	-	-	-	-	-
5.	Skersabalių miškas	-	-	-	-	-	-
6.	Taurų miškas	-	-	-	-	-	-
7.	Rokantiškių miškas	-	-	-	-	-	-
8.	Gailiūnų miškas	-	-	-	1	1S	-
9.	Mickūnų miškas	2	2S;1J	1	-	-	-

Išnagrinėjus aukščiau esančioje lentelėje pateiktus 2023 m. vilkų ir lūšių monitoringo Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje rezultatus matyti Vilkų populiacijos parametrų (individų skaičius, amžinė sudėtis ir šeimyninių grupių skaičius) ir lūšių populiacijos parametrų (individų skaičius, amžinė sudėtis ir šeimyninių grupių skaičius) detalizacija.

Pastebėtina, kad tiriamuoju laikotarpiu Šakiškių, Santakos, Skersabalių, Taurų ir Rokantiškių miškuose nebuvo fiksuota vilkų ir lūšių šeimų bei pavienių vilkų ir lūšių individų. Didžiausia lūšių individų koncentracija pastebėta Nemenčinės miške, tuo tarpu santykinai daugiausia vilkų buvo pastebėta Ažulaukės miške.

IŠVADOS

2023 m. pradžioje vilkų ir lūšies apskaitos vykdymą apsunkino metų pradžioje (sausio-kovo mėn.) susiklosčiusios nepalankios hidrometeorologinės sąlygos.

Ažulaukės miške buvo pastebėta 1 vilkų šeima susidedanti iš 2 suaugusių ir keturių jauniklių. Mickūnų miške aptikta viena vilkų šeima, susidedant iš 2 suaugusių ir vieno jauniklio.

2023 m. Nemenčinės miške aptikta viena lūšių šeima susidedanti iš dviejų suaugusių ir vieno jauniklio. Gailiūnų miške tuo pačiu tiriamuoju laikotarpiu aptikta viena suaugusi lūšis.

LITERATŪRA

1. Medžioklės Lietuvos Respublikos teritorijoje taisyklės, patvirtintos LR aplinkos ministro 2000 m. birželio 27 d. įsakymu Nr. 258 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. rugsėjo 15 d. įsakymo Nr. D1-768 redakcija).