



**VILNIAUS RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2021 METUS**



Šiauliai, 2022

Vilniaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 m. programos įgyvendinimo konsoliduotą ataskaitą parengė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimų laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir kokybės vadybininkas Ramūnas Markauskas

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	29
IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS.....	43
V. DIRVOŽEMO MONITORINGAS.....	55
VI. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS.....	56
VII. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS.....	63

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.

Dėl šios priežasties 2020 m. spalio 30 d. Vilniaus rajono savivaldybės taryba patvirtino Vilniaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021-2026 m. programą, kurioje pateikiami kiekvieno aplinkos monitoringo komponento tikslai, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, remiantis 2021-10-01 d. pasirašyta Paslaugų teikimo sutartimi Nr. A56(1)-863, įgyvendina Vilniaus rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2021-2026 m. programą.

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

II. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti antropogeninės oro taršos tyrimai.

2021 m. IV ketv. 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 2021-12-09 iki 2021-12-23 d. Mobilios laboratorijos pagalba 2021-10-14/21 d. (1 tyrimas) ir 2021-12-09/16 d. (2 tyrimas) tirtos kietųjų dalelių (KD₁₀) ir Anglies monoksido (CO) koncentracijos.

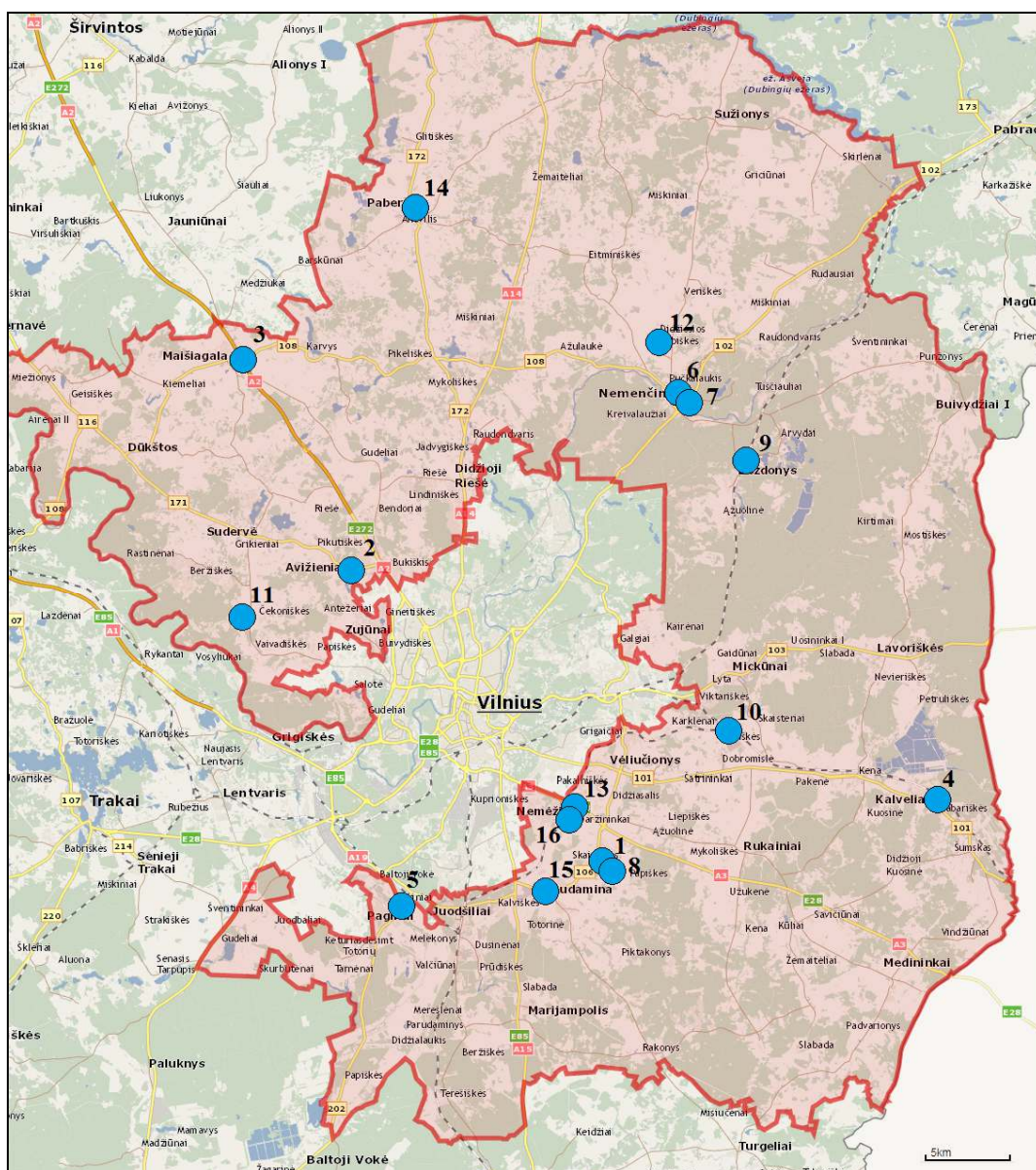
Tyrimams vadovavo dr. Kęstutis Navickas. Difuziniuose ėmikliuose sukauptų aplinkos oro teršalų laboratoriniai tyrimai atlikti akredituotoje laboratorijoje: *Gradko International Ltd.* (Europos akreditacijos organizacijai priklausančios akreditavimo įstaigos „United Kingdom Accreditation Service“ išduoto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

Tyrimo tikslas: gauti ir teikti 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 koordinates LKS94 koordinačių sistemoje:



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

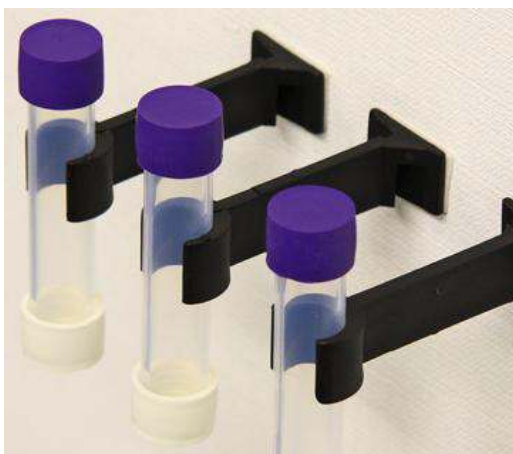
(Šaltinis: sudaryta autorių)

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.

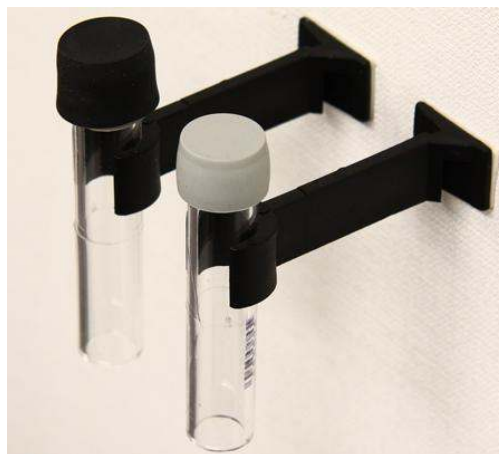
Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus

oro siurbimo (žr. 2-4 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 pašaliniais asmenimis. Prieš eksponavimą ir po jo visi pasyvūs sorbentai buvo sandariai uždaromi ir laikomi vėsioje, tamsioje vietoje. Pasibaigus pasyviųjų sorbentų eksponavimo laikui, jie buvo išsiunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją analizei. Eksponuojant pasyviuos sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyvių sorbentų techninėmis charakteristikomis.



2 pav. SO_2 pasyvus sorbentas



3 pav. NO_2 ir O_3 pasyvus sorbentas



4 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Leistinas nukrypimo dydis
SO ₂	1 val.	350 (24k.)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO ₂	24 val.	125 (3k.)	–
SO ₂	1 m., 1/2m. *	20 E	–
NO ₂	1 val.	200 (18 k.)	50 %
NO ₂	1 m.	40	50 %
Amoniakas	24 val.	40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	–
Benzenas	1 m.	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
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.)	50 %
KD ₁₀	1 m.	40	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 normos ir vertinimo taisyklės“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O₃) reikalavimus.

E – ekosistemų apsaugai

A – augmenijos apsaugai

(24 k.), (25 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 lietu 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 deguonių (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 įkvėpiamas 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. Alerginė 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 litrai benzino patenkančio į automobilio baką apie 1 g išgaruoja į aplinkos orą.

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

Vienas iš svarbiausių LOJ yra benzenas - tai bespalvis, degus, kancerogeninis šaltos kvapo skystis. Chemijos pramonėje tai svarbus tirpiklis, naudojamas vaistams, plastikui, sintetiniam kaučiukui bei dažams gaminti. Natūraliai aptinkamas neapdirbtoje naftoje, bet dažnai sintetuojamas 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 įkvepia 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 smulkiais 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 gylio į kvėpavimo sistemą priklauso nuo jų dydžio. Didesnės nei 5 µm dalelės dažniausiai sulaikomos gerklėje arba nosyje. Nuo 0,5 iki 5 µm diametro dalelės nusėda bronchuose, o nedidelė dalis pasiekia plaučių alveoles. Smulkesnės už 0,5 µm dalelės pasiekia plaučių alveoles ir gali jose nusėsti, tam tikra dalis per alveoles patenka į kraują. Kietųjų dalelių poveikyje gali išsivystyti kvėpavimo takų ligos (astma, bronchitas, emfizema), sutrikti širdies veikla (širdies priepuolis) ir išsivystyti plaučių vėžys.

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

Anglies monoksidas (CO). Pagrindinis anglies monoksido šaltinis aplinkos ore transportas su vidaus degimo varikliais. CO susidaro degant skystam arba dujiniam naftos kurui. Daugiausia šio teršalo išmeta benzinu varomos transporto priemonės su „Otto“ tipo varikliais. Galimi taršos

mažinimo būdai – automobilių parko atnaujinimas, katalizatorių naudojimas, tinkamas degimo procesų sureguliuavimas.

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

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

TYRIMO REZULTATAI

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 2021 m. vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės.

3 lentelė

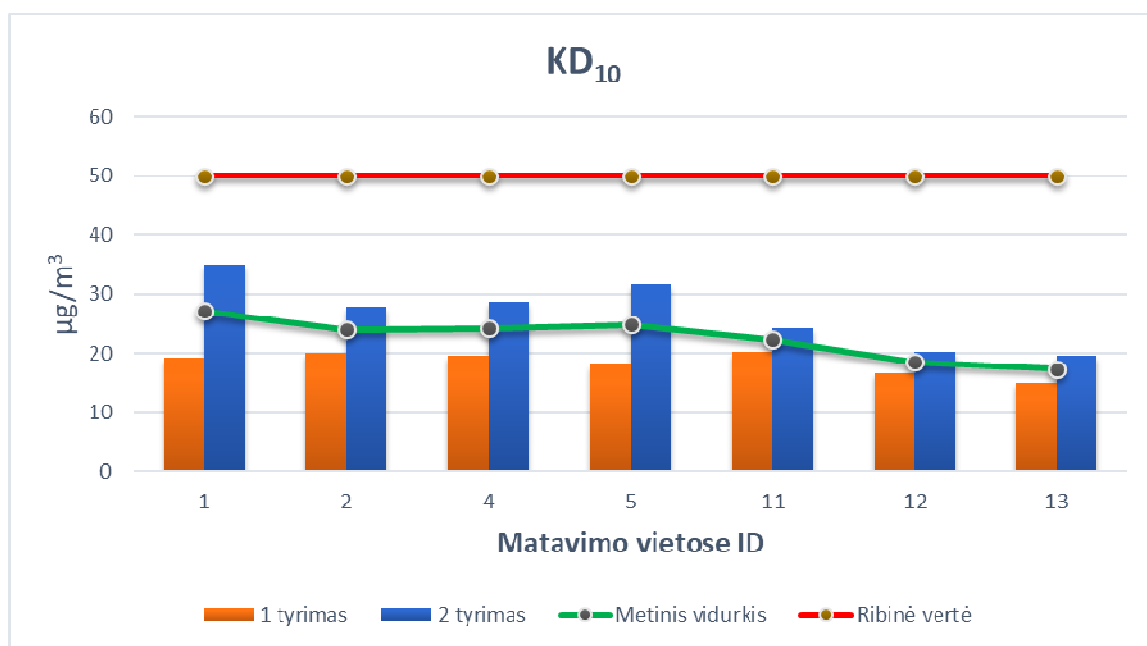
2021 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos KD₁₀ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Metinis vidurkis*	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas		
1	589349	6053041	19,18	35,05	27,12	50
2	575624	6070133	20,11	27,78	23,95	50
4	608710	6056688	19,63	28,77	24,20	50
5	577903	6050158	18,05	31,69	24,87	50
11	569316	6067184	20,32	24,19	22,26	50
12	593262	6082982	16,74	20,20	18,47	50
13	587847	6056518	14,98	19,66	17,32	50

Čia: * - metinis vidurkis skaičiuotas iš tyrimų duomenų.

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2021 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 du kartus septyniuose matavimo vietose. Santykinai didžiausia KD₁₀ koncentracija buvo išmatuota Skaidiškių kaime, ties Rudaminos ir Taikos g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $35,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tačiau Nemėžyje, ties Stadiono gatve nustatytoje matavimo vietoje užfiksuota santykinai mažiausia KD₁₀ vidurkio reikšmė aplinkos ore, kuri siekė tik $14,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Būtina pažymėti, kad 2021 m visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota KD₁₀ vidurkio ribinės vertės ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimų.



5 pav. KD₁₀ koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone.

4 lentelė

2021 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos CO tyrimo rezultatų suvestinė

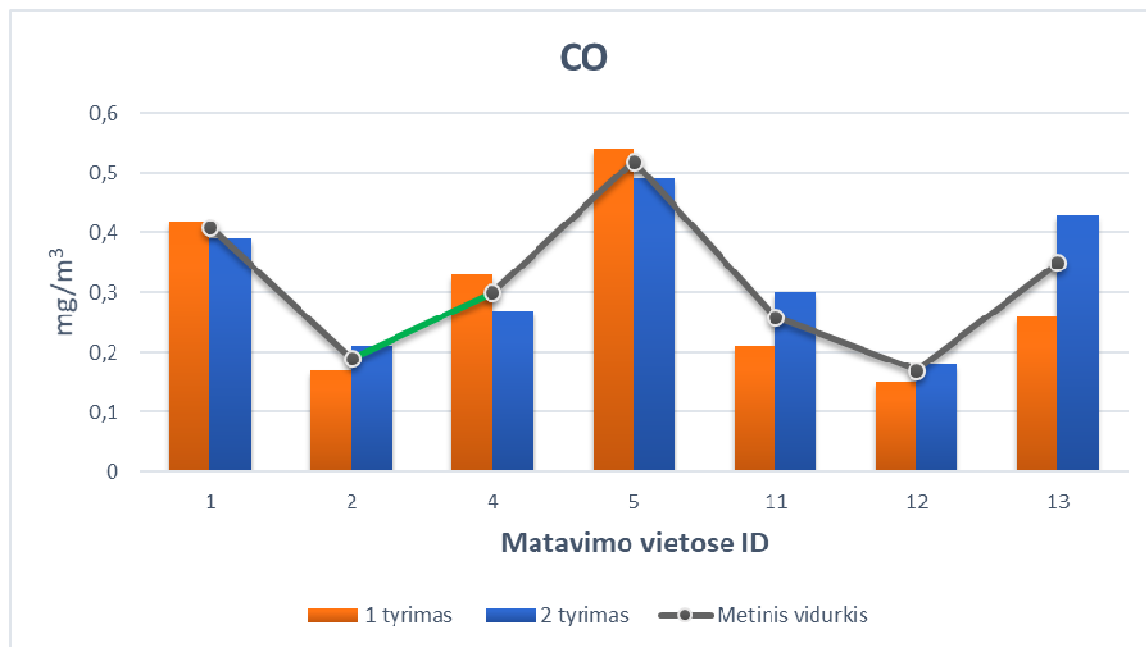
Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Tyrimo rezultatas, mg/m ³		Metinis vidurkis*	Ribinė vertė, mg/m ³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas		
1	589349	6053041	0,42	0,39	0,41	10
2	575624	6070133	0,17	0,21	0,19	10
4	608710	6056688	0,33	0,27	0,30	10
5	577903	6050158	0,54	0,49	0,52	10
11	569316	6067184	0,21	0,30	0,26	10
12	593262	6082982	0,15	0,18	0,17	10
13	587847	6056518	0,26	0,43	0,35	10

Čia: * - metinis vidurkis skaičiuotas iš turimų duomenų.

Išnagrinėjus aukščiau pateiktą 2021 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.

2021 m. anglies monoksido (CO) maksimali 8 val. vidurkių koncentracija Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje matavimo vietose neviršijo CO nustatytos maksimalaus 8 val. vidurkio ribinės vertės (10 mg/m³) ir kito nuo 0,15 mg/m³ iki 0,54 mg/m³. Santykinai didžiausios 8 val. CO koncentracija aplinkos ore užfiksuota Pagirių kaime, ties Durpių ir Pagirių g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje, kurioje siekė 0,54mg/m³. Santykinai mažiausia 8 val. CO koncentracija aplinkos

ore užfiksuota Didžiosiose Kabiškėse, ties Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje.



6 pav. CO koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone.

5 lentelė

2021 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos NO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ IV ketv.	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		
1	589349	6053041	24,48	40
2	575624	6070133	19,58	40
3	568330	6082179	12,97	40
4	608710	6056688	10,81	40
5	577903	6050158	21,35	40
6	594100	6079944	16,15	40
7	594539	6079751	14,16	40
9	597738	6075451	17,42	40
11	569316	6067184	16,92	40
12	593262	6082982	10,23	40
13	587847	6056518	14,75	40
14	579187	6090296	16,65	40
15	587131	6051429	24,50	40
16	588792	6055887	19,77	40

6 lentelė

2021 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos SO₂ tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	IV ketv.	
1	589349	6053041	5,52	20
2	575624	6070133	4,42	20
3	568330	6082179	6,28	20
4	608710	6056688	4,46	20
5	577903	6050158	4,62	20
6	594100	6079944	5,57	20
7	594539	6079751	6,87	20
9	597738	6075451	6,65	20
11	569316	6067184	4,49	20
12	593262	6082982	5,48	20
13	587847	6056518	6,85	20
14	579187	6090296	4,39	20
15	587131	6051429	8,79	20
16	588792	6055887	7,37	20

7 lentelė

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybės aplinkos oro taršos ozono (O₃) tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	IV ketv.	
1	589349	6053041	51,45	120
2	575624	6070133	35,21	120
3	568330	6082179	48,04	120
4	608710	6056688	58,97	120
5	577903	6050158	58,26	120
6	594100	6079944	46,48	120
7	594539	6079751	37,97	120
8	589690	6053046	52,42	120
9	597738	6075451	34,91	120
10	597004	6060449	59,62	120
11	569316	6067184	42,66	120
12	593262	6082982	44,45	120
13	587847	6056518	58,81	120
14	579187	6090296	40,02	120
15	587131	6051429	63,61	120
16	588792	6055887	43,04	120

8 lentelė

2021 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos Benzeno tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	IV ketv.	
1	589349	6053041	2,25	5
2	575624	6070133	1,48	5
3	568330	6082179	2,56	5
4	608710	6056688	1,51	5
5	577903	6050158	1,57	5
6	594100	6079944	2,34	5
7	594539	6079751	1,99	5
8	589690	6053046	1,28	5
9	597738	6075451	1,16	5
10	597004	6060449	2,24	5
11	569316	6067184	0,59	5
12	593262	6082982	1,04	5
13	587847	6056518	3,93	5
14	579187	6090296	3,63	5
15	587131	6051429	1,89	5
16	588792	6055887	2,53	5

9 lentelė

2021 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos Tolueno tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	IV ketv.	
1	589349	6053041	2,96	600
2	575624	6070133	2,53	600
3	568330	6082179	3,12	600
4	608710	6056688	2,70	600
5	577903	6050158	2,53	600
6	594100	6079944	3,36	600
7	594539	6079751	2,02	600
8	589690	6053046	4,02	600
9	597738	6075451	2,65	600
10	597004	6060449	4,26	600
11	569316	6067184	3,26	600
12	593262	6082982	4,23	600
13	587847	6056518	2,99	600
14	579187	6090296	3,60	600
15	587131	6051429	3,35	600
16	588792	6055887	2,41	600

10 lentelė

2021 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos Etilbenzeno tyrimo rezultatų suvestinė

Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	IV ketv.	
1	589349	6053041	3,15	20
2	575624	6070133	5,56	20
3	568330	6082179	1,82	20
4	608710	6056688	4,55	20
5	577903	6050158	2,67	20
6	594100	6079944	4,21	20
7	594539	6079751	1,59	20
8	589690	6053046	3,83	20
9	597738	6075451	4,37	20
10	597004	6060449	4,84	20
11	569316	6067184	2,69	20
12	593262	6082982	5,52	20
13	587847	6056518	1,92	20
14	579187	6090296	2,18	20
15	587131	6051429	5,51	20
16	588792	6055887	5,89	20

11 lentelė

2021 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos M/p-ksileno tyrimo rezultatų suvestinė

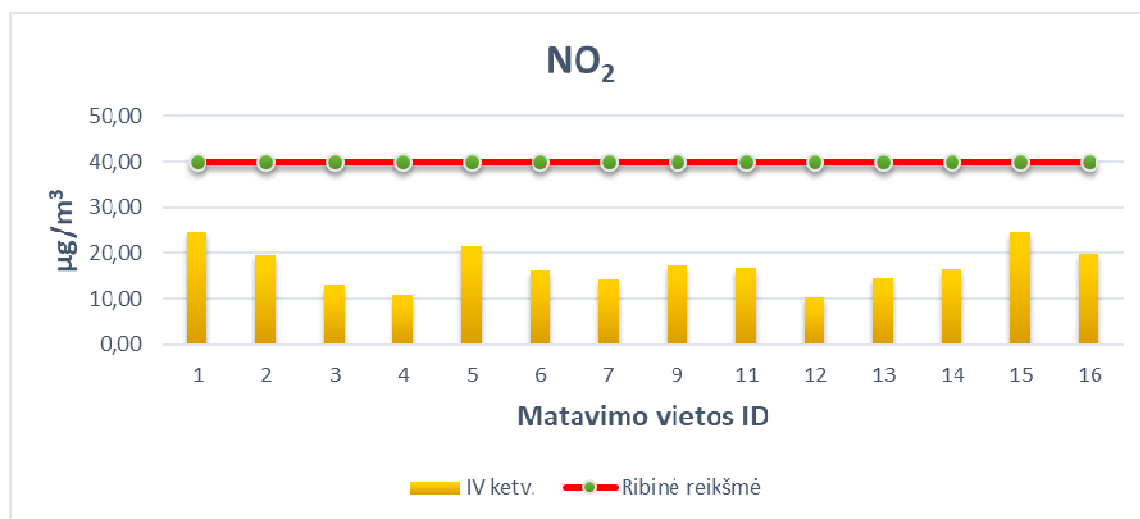
Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	IV ketv.	
1	589349	6053041	1,66	200
2	575624	6070133	1,27	200
3	568330	6082179	1,27	200
4	608710	6056688	2,48	200
5	577903	6050158	1,23	200
6	594100	6079944	3,11	200
7	594539	6079751	1,51	200
8	589690	6053046	2,74	200
9	597738	6075451	2,73	200
10	597004	6060449	1,50	200
11	569316	6067184	1,10	200
12	593262	6082982	2,74	200
13	587847	6056518	1,72	200
14	579187	6090296	3,13	200
15	587131	6051429	3,38	200
16	588792	6055887	1,31	200

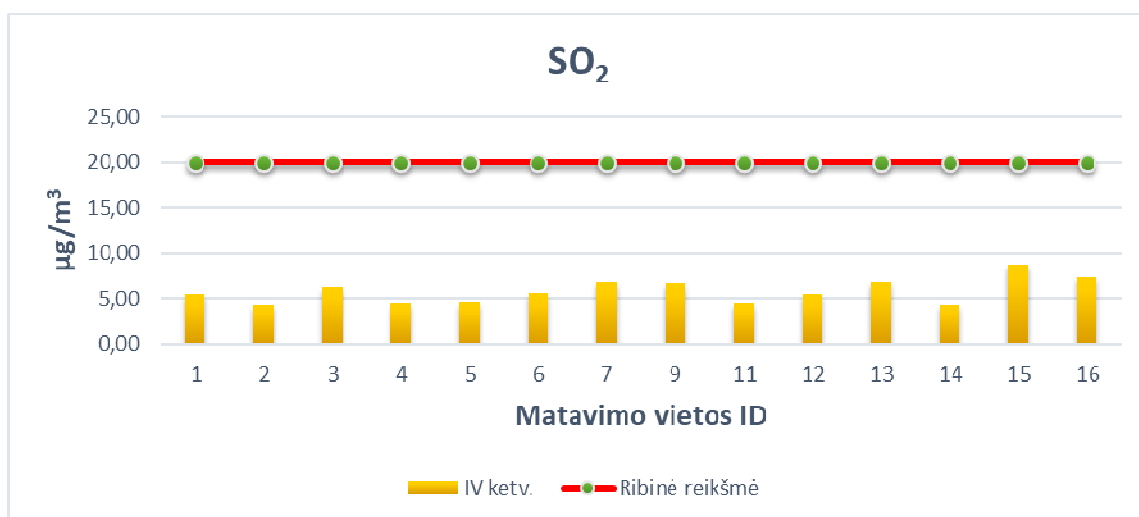
12 lentelė

2021 m. Vilniaus rajono aplinkos oro taršos o-ksileno tyrimo rezultatų suvestinė

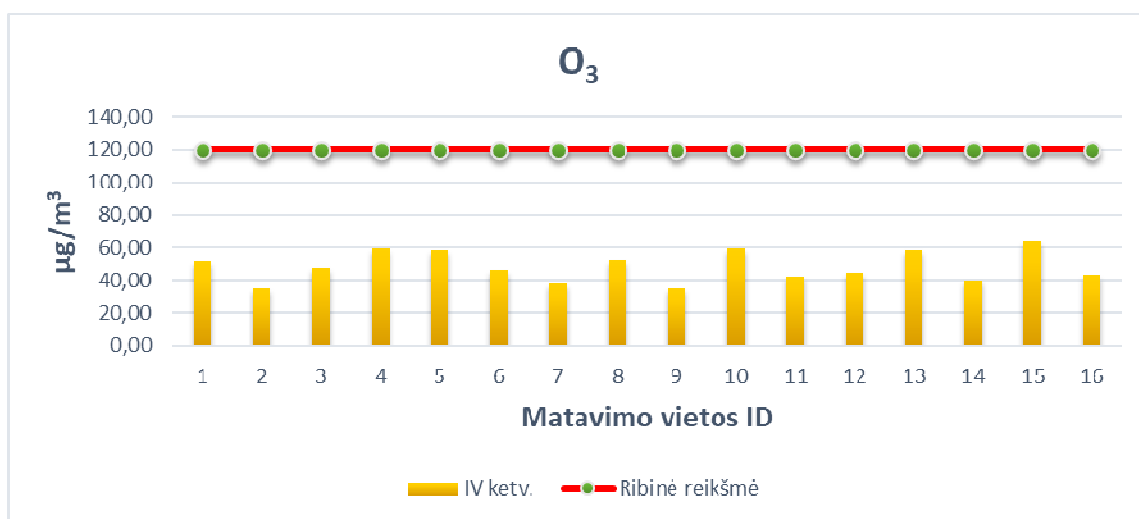
Taško Nr.	Taško koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje		Tyrimo rezultatas, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	IV ketv.	
1	589349	6053041	1,79	200
2	575624	6070133	1,09	200
3	568330	6082179	1,55	200
4	608710	6056688	1,27	200
5	577903	6050158	0,85	200
6	594100	6079944	1,55	200
7	594539	6079751	1,54	200
8	589690	6053046	1,17	200
9	597738	6075451	1,52	200
10	597004	6060449	0,97	200
11	569316	6067184	0,95	200
12	593262	6082982	0,99	200
13	587847	6056518	1,24	200
14	579187	6090296	1,54	200
15	587131	6051429	1,79	200
16	588792	6055887	1,95	200

Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiame Vilniaus rajono savivaldybėje 2021 m. atliktų aplinkos oro tiriamų analizių koncentracijų vizualizaciją.

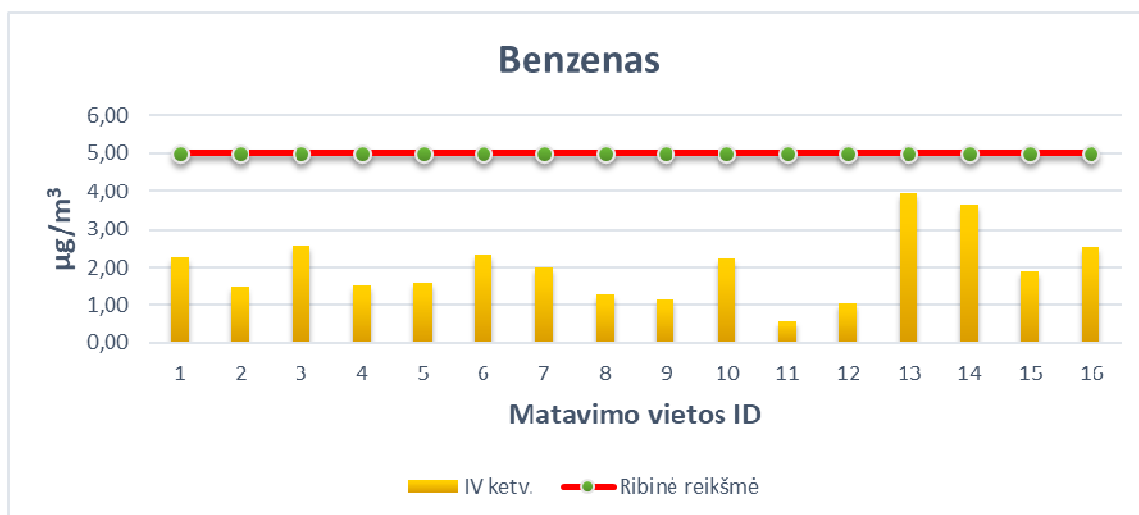
7 pav. NO₂ koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone. Ribinė vertė (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



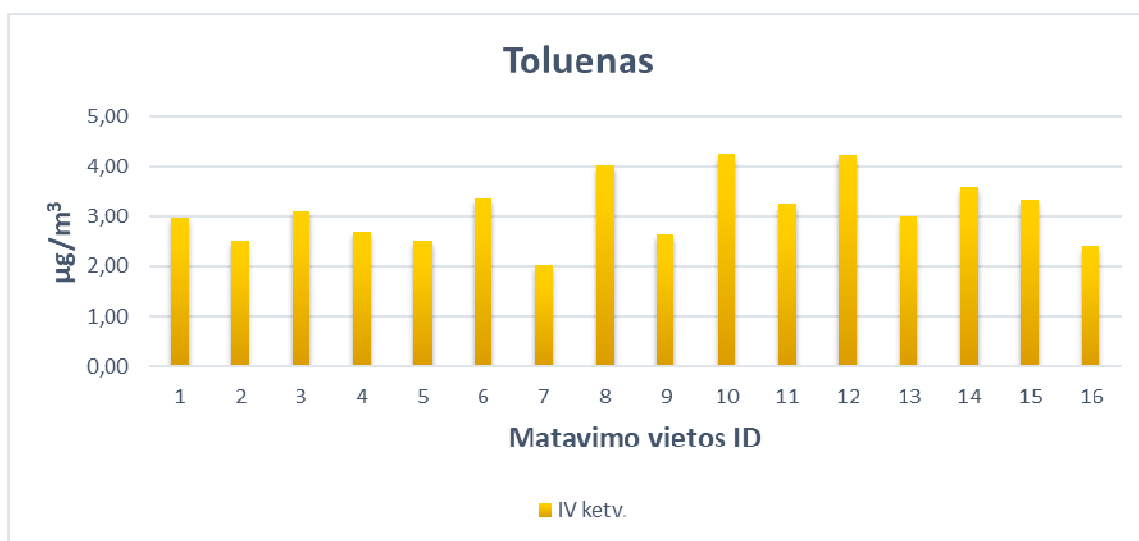
8 pav. SO₂ koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone. Ribinė vertė (20 µg/m³)



9 pav. O₃ koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone. Ribinė vertė (120 µg/m³)



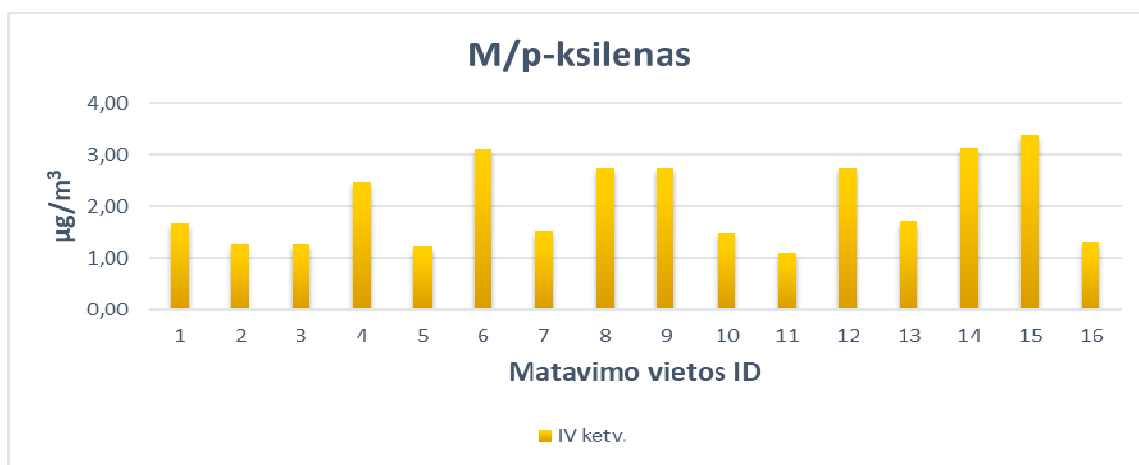
10 pav. Benzeno koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone. Ribinė vertė (5 µg/m³).



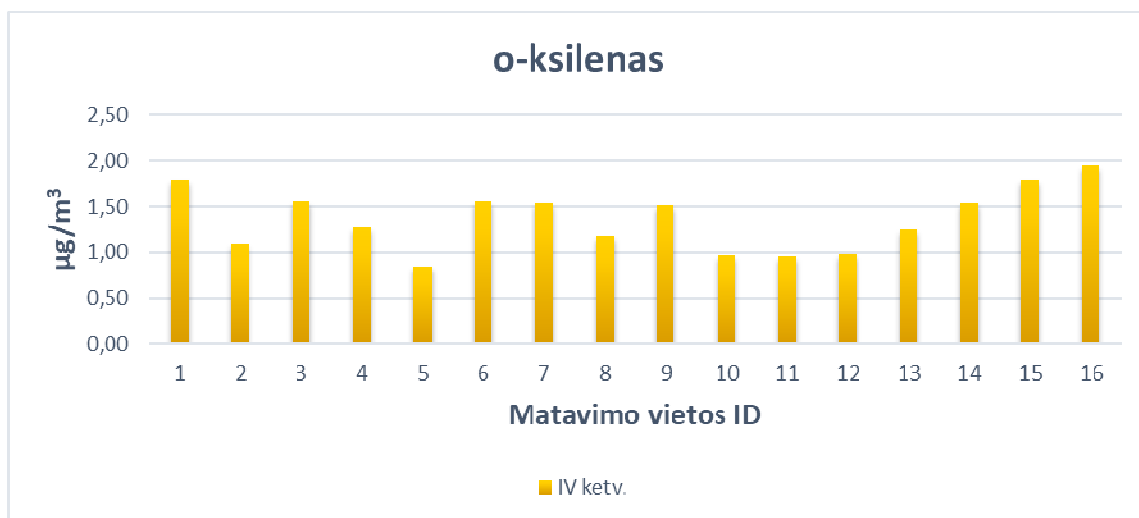
11 pav. Tolueno koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone. Ribinė vertė ($600 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



12 pav. Etilbenzeno koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone. Ribinė vertė ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



13 pav. m/p-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone. Ribinė vertė ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



14 pav. o-ksileno koncentracijų pasiskirstymai Vilniaus rajone. Ribinė vertė ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

IŠVADOS

Išnagrinėjus 2021 m. Vilniaus rajono teritorijoje atliktų antropogeninės oro taršos tyrimų rezultatus galima suformuluoti tokias išvadas:

2021 m. KD_{10} vidurkio reikšmės aplinkos ore kito nuo $14,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $35,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Apskaičiuotas metinis vidurkis kito nuo $17,32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $27,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Būtina pažymėti, kad 2021 m. visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota KD_{10} vidurkio ribinės vertės ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimų.

2021 m. CO vidurkio reikšmės aplinkos ore kito nuo $0,15 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $0,54 \text{ mg}/\text{m}^3$. Apskaičiuotas metinis vidurkis kito nuo $0,17 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $0,52 \text{ mg}/\text{m}^3$. Būtina pažymėti, kad 2021 m. visuose tyrimų laikotarpiuose nebuvo užfiksuota CO vidurkio ribinės vertės ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viršijimų.

2021 m. santykinai aukščiausia NO_2 koncentracija buvo užfiksuota Rudaminoje, ties Aušros ir Mokyklos g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $24,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia NO_2 koncentracija ($10,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Didžiosiose Kabiškėse, ties Nemenčinės ir Tvenkinio g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje.

Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje 2021 m. santykinai aukščiausia SO_2 koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Rudaminoje, ties Aušros ir Mokyklos g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $8,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia SO_2 koncentracija ($4,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Paberžėje, ties Vilniaus ir Sodų g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono teritorijoje santykinai aukščiausia benzeno koncentracija aplinkos ore buvo užfiksuota Nemėžyje, ties Stadiono gatve nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $3,93 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai mažiausia benzeno koncentracija tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuota Čekoniškių kaime, Skautų gatvėje nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $0,59 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu tolueno koncentracija aplinkos ore kito nuo $2,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $4,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia tolueno koncentracija užfiksuota Kyviškių kaime, Lakūnų gatvėje šalia Kyviškių aerodromo nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $4,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu etilbenzeno koncentracija aplinkos ore kito nuo $1,59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $5,89 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia etilbenzeno koncentracija užfiksuota Daržininkuose, ties Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $5,89 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu m/p-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $1,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $3,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia m/p-ksileno koncentracija užfiksuota Rudaminoje, ties Aušros ir Mokyklos g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $3,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu o-ksileno koncentracija aplinkos ore kito nuo $0,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia o-ksileno koncentracija užfiksuota Daržininkuose, ties Filaretų ir Senojo kelio g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $1,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2021 m. santykinai aukščiausia O_3 koncentracija buvo užfiksuota Rudaminoje, ties Aušros ir Mokyklos g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje, kuri siekė $63,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu, mažiausia O_3 koncentracija ($34,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$) buvo užfiksuota Bezdonyse, ties Geležinkelio g. ir Arklių g. sankryža nustatytoje matavimo vietoje.

Reikia atkreipti dėmesį, kad Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje tiriamuoju laikotarpiu nebuvo užfiksuota KD_{10} , CO, NO_2 ; SO_2 , O_3 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:

- Didėjantis 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 rodiklių gerinimas, centralizuotai tiekiamos šilumos nuostolių mažinimas.

- Visuomenės ekologinio švietimo programų vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui. Vykdyti visuomenės švietimo, informavimo institucijų skatinimą, siekiant efektyvesnio visuomenės dalyvavimo Žemės dienos, Europos judriosios savaitės ir kituose ekologiniuose renginiuose.

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

LITERATŪRA

1. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė 2010. Tik faktai, 2011.
2. Aplinkos apsaugos agentūra. Aplinkos buklė. 2011. Tik faktai, 2012 .
3. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; 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. Colvile, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollu-tion. Developlents in Environmental Sciences 1.
5. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.
6. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. Atmospheric Environment.

7. Kauno aplinkos kokybės tyrimai: oro kokybė. Viešosios įstaigos “Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai” 2007 metų veiklos ataskaita. Kaunas, 2008.
8. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998.
9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymas“ (Žin., 2001, Nr. 106-3827).
10. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. Nr. D1-329/V-469 įsakymas „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 67-2627).
11. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas Europe Aid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010.
12. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos 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

2021 m. spalio 15 d. Vilniaus rajono savivaldybėje buvo paimti paviršinio vandens mėginiai.

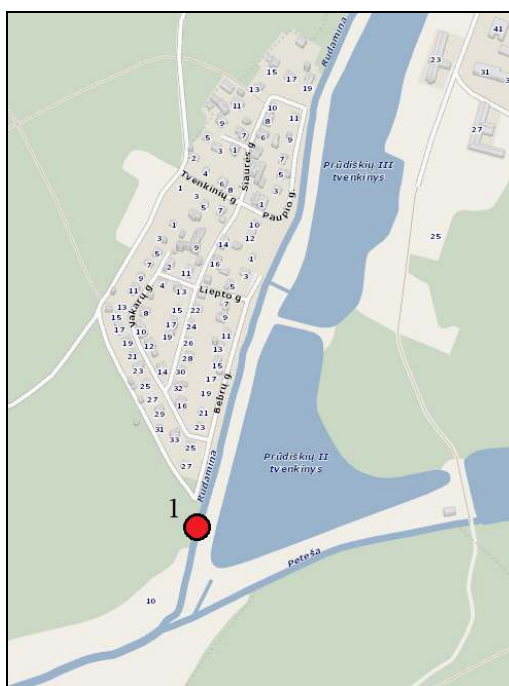
Tyrimo tikslas: stebėti antropogeninės taršos masto pokyčius, nustatyti numatytą šioje programoje paviršinio vandens telkinių vandens kokybę. Gautus rezultatus taikyti paviršinio vandens telkinių vandens kokybės valdymui ir visuomenės informavimui.

Tyrimo uždaviniai:

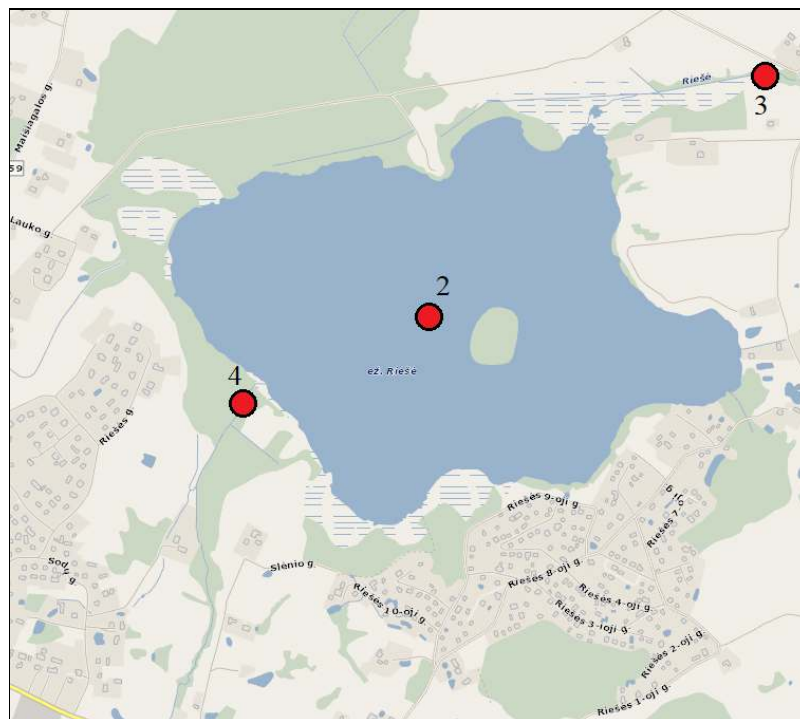
- Paviršinio vandens telkiniuose atlikti vandens kokybės parametrų stebėseną, atliekant periodinius matavimus;
- Atlikti sukauptų duomenų analizę, įvertinti vandens kokybę, pateikti išvadas.

Paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės:

Konkrečios paviršinio vandens stebėsenos vietų koordinatės pateikiamos žemiau esančiose paveiksluose ir lentelėse.



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



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



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

13 lentelė

Paviršinio vandens taršos matavimų vietų koordinatės

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių 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)

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

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

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

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

14 lentelė

Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių–cheminių kokybės elementų rodiklius

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

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

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

15 lentelė

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

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

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

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

16 lentelė

Kitų Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

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

Čia:

* Šių medžiagų vidutinės metinės vertės paviršiniame vandens telkinyje (skirstant pagal ekologinės būklės klases) nurodytos Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakyje Nr. D1-178 (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.366727>).

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

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

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

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

17 lentelė

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

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

Čia:

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

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

Ribinę vertę; lašišinių ar karpinių vandens telkinių paviršiuje kalendorinių metų laikotarpyje nebuvo susiformavusi naftos angliavandenilių plėvelė ir nebuvo jaučiamas naftos angliavandenilių bei fenolių skonis žuvies mėsoje.

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

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

Nitratai (NO_3) ir nitritai (NO_2). Pažymėtina, kad nitratai, NO_3^- ir nitritai, NO_2^- susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Be to, nitratų gali atsirasti ir su lietaus vandeniu, kuriame beveik visuomet esti azoto rūgšties. Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų, nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Pagrindinė padidinto nitratų kiekio priežastis yra organinės ir mineralinės (azotinės) trąšos, naudojamos žemės ūkyje, todėl ypač daug jų randama šachtiniuose šuliniuose. Nitratai yra pavojingi žmogui ir ypač kūdikiams. Vartojant maisto mišinius, į kurių sudėti įeina vanduo su padidėjusiu nitratų kiekiu, padidėja methemoglobinemijos rizika. Ligos metu labai padidėja methemoglobino koncentracija kraujyje. Ji pasunkina deguonies pernešimą su krauju iš plaučių į audinius. Kūdikiams atsiranda dispepsinių reiškinių, dusulys, pamėlsta oda ir gleivinės. Sunkiais atvejais atsiranda traukuliai, ir kūdikis gali mirti.

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

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

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

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

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

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

TYRIMO REZULTATAI

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

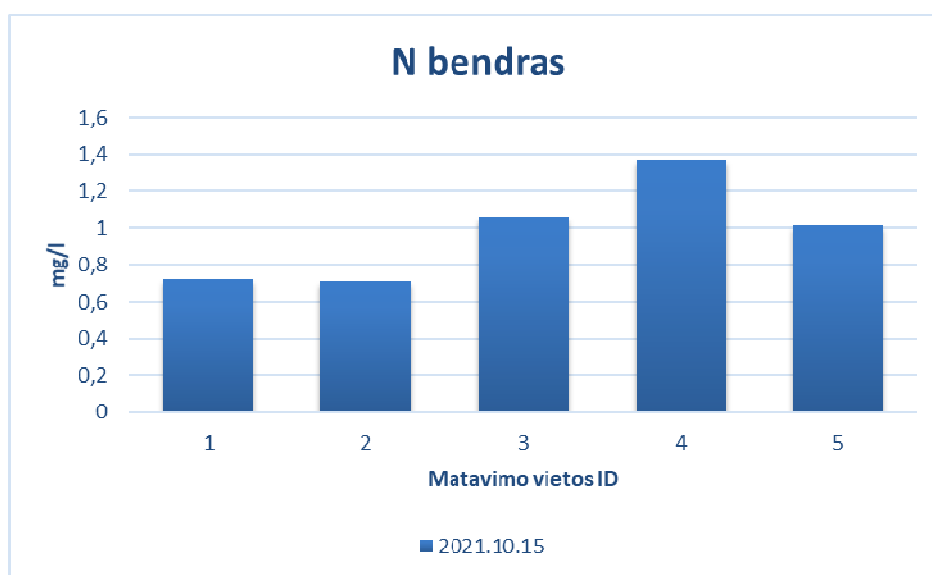
Žemiau esančiuose lentelėse pateiktos 2021 m. atliktų paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

18 lentelė

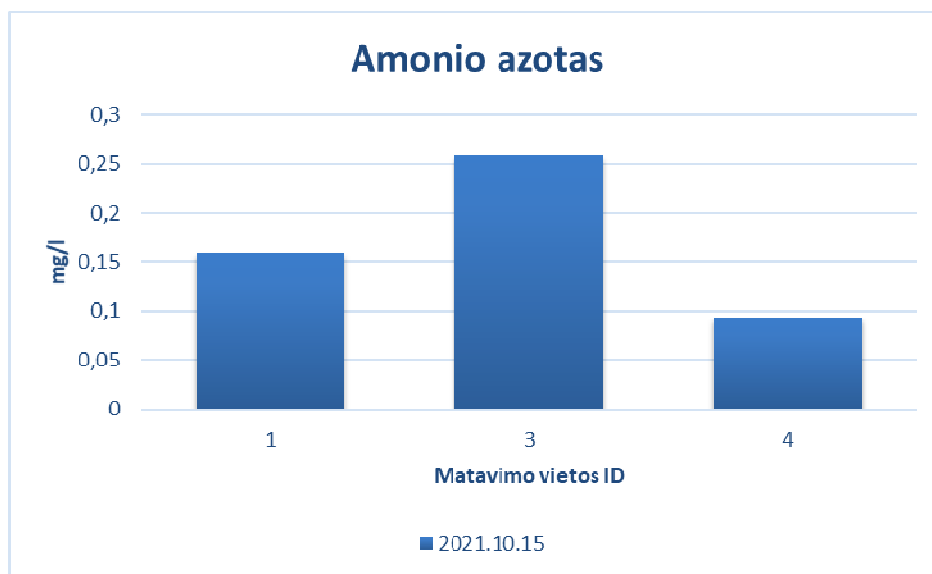
2021m. spalio 15 d. paviršinio vandens tyrimo rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Pavadinimas	Analitė						
		N bendras	Amonio azotas(NH ₄ -N)	Nitratų azotas (NO ₃ -N)	P bendras	Fosfatų fosforas (PO ₄ -P)	Ištirpęs deguonis	BDS ₇
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgO ₂ /l	mg/lO ₂
Ežero gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l			<1,8		<0,06			
Upės gera ekologinė būklė, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<3	<0,26	<10,19	<0,14	<0,28	>7,5	<3,30
Tvenkinio geras ekologinis potencialas, kai vidutinė metų koncentracija, mg/l		<1,8			<0,06			
Ribinė vertė, mg/l		-	>2,57	-	-	>0,4	≥7	6 ≤
1	Rudamina prieš santaką su Peteša, Prūdiškės, Juodšilių sen.	0,72	0,16	1,8	0,191	0,085	8,31	0,60
2	Riešės ežeras Sudervė, Sudervės sen.	0,708	-	-	0,098	-	8,42	1,92
3	Riešė	1,058	0,258	0,39	1,078	0,021	8,48	1,44
4	R-1, ties Riešės g., Sudervė, Sudervės sen.	1,371	0,093	1,031	0,103	0,05	8,51	0,5
5	Bukiškių tvenkinys, Bukiškio k., Avižienių sen.	1,012	-	-	0,238	-	8,55	0,78

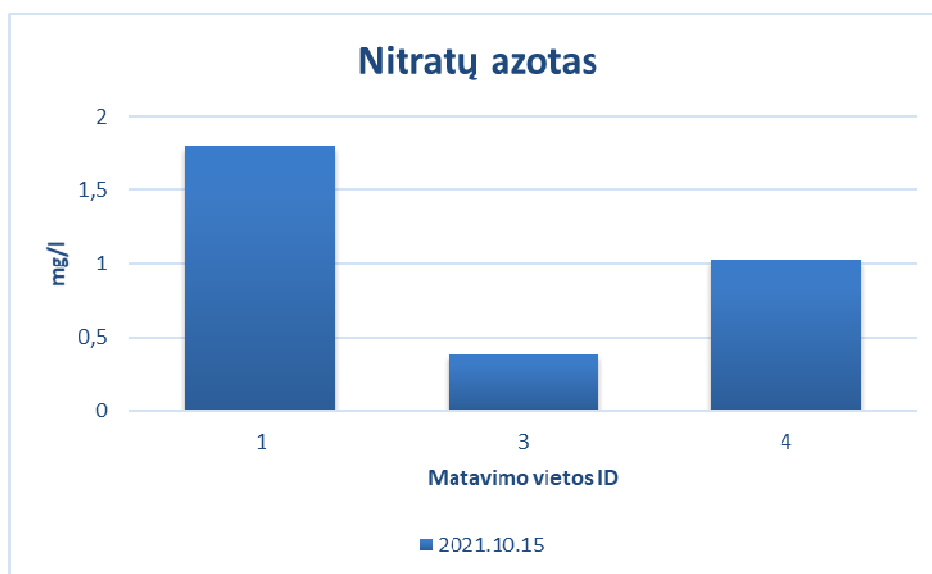
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2021 m. atliktų paviršinio vandens tyrimo rezultatų vizualizacijos. Pažymima, kad „Metinis vidurkis“ skaičiuotas iš tų metų turimų duomenų.



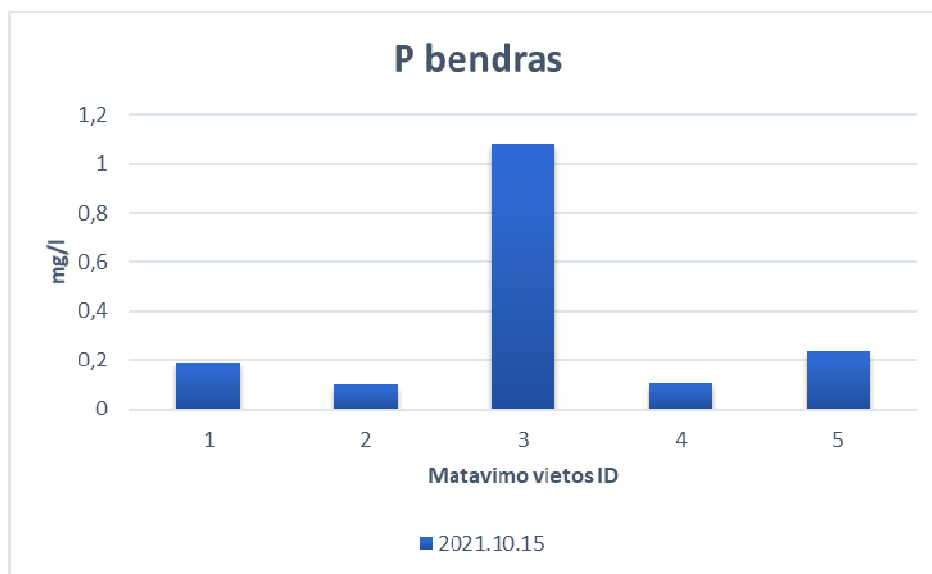
18 pav. Vilniaus rajono savivaldybės paviršinio vandens N bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija.



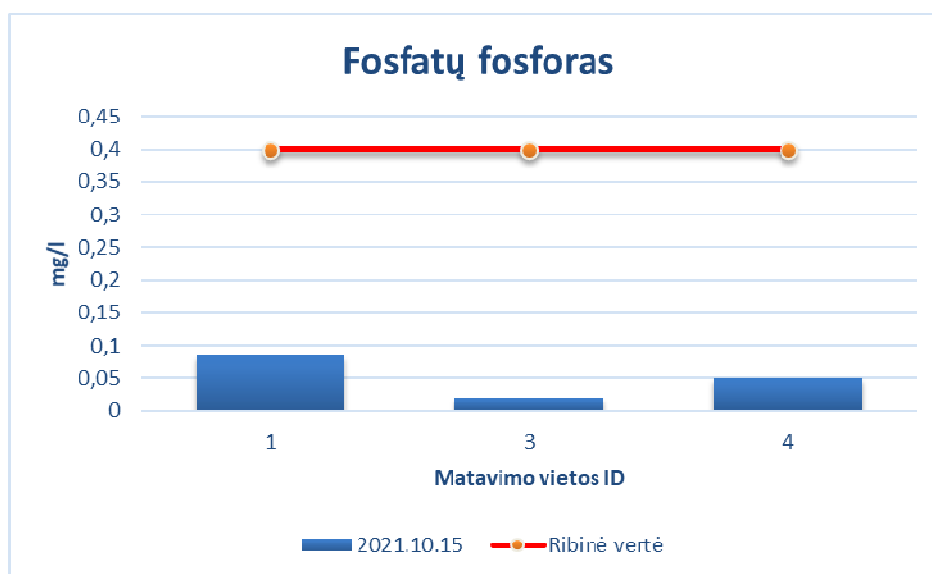
19 pav. Vilniaus rajono savivaldybės paviršinio vandens Amonio azoto ($\text{NH}_4\text{-N}$) tyrimo rezultatų vizualizacija.



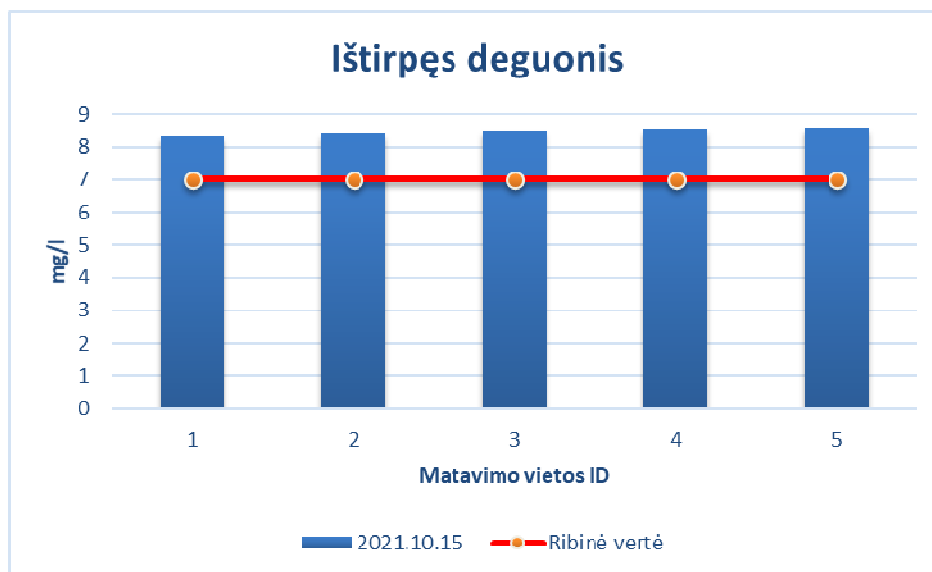
20 pav. Vilniaus rajono savivaldybės paviršinio vandens Nitratinio azoto ($\text{NO}_3\text{-N}$) tyrimo rezultatų vizualizacija.



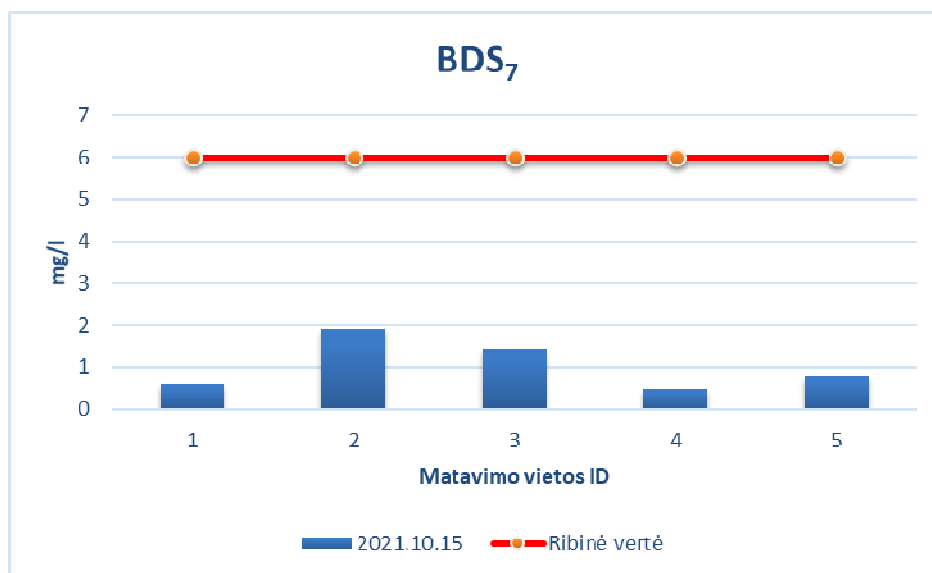
21 pav. Vilniaus rajono savivaldybės paviršinio vandens P bendrojo tyrimo rezultatų vizualizacija.



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



23 pav. Vilniaus rajono savivaldybės paviršinio vandens Ištirpusio deguonies tyrimo rezultatų vizualizacija.



24 pav. Vilniaus rajono savivaldybės paviršinio vandens BDS₇ tyrimo rezultatų vizualizacija.

IŠVADOS

Apibendrinus 2021 m. paviršinių vandens telkinių hidrologinių, hidrogeocheminių ir hidrobiologinių vandens tyrimų rezultatus konstatuojame, kad:

Įvertinus 2021 m. atliktų paviršinio vandens tyrimų rezultatų suvestines matyti Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje esančių paviršinių vandens telkinių vandens kokybės hidrologinių ir hidrogeocheminių parametrų pasiskirstymas. Pastebime, kad šiuo metu turimas 2021 m. Vilniaus rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatų rinkinys neleidžia pakankamai argumentuotai vandens telkinius suskirstyti į tam tikras ekologines būklės klases.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **Bendrojo azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,708 mg/l iki 1,371 mg/l. Santykinai didžiausia koncentracija išmatuota R-1, ties Riešės gatve, Sudervėje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **Amonio azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,093 mg/l iki 0,258 mg/l. Santykinai didžiausia koncentracija išmatuota Riešėje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **Nitratinio azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,39 mg/l iki 1,80 mg/l. Santykinai didžiausia koncentracija išmatuota Rudaminoje prieš santaką su Peteša, Prūdiškėse nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **Bendrojo fosforo** koncentracija įvairavo nuo 0,098 mg/l iki 1,078 mg/l. Santykinai didžiausia koncentracija išmatuota Riešėje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **Fosfatinio fosforo** koncentracija įvairavo nuo 0,021 mg/l iki 0,085 mg/l. Santykinai didžiausia koncentracija išmatuota Rudaminoje prieš santaką su Peteša, Prūdiškėse nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **ištirpusio deguonies** koncentracija įvairavo nuo 8,31 mgO₂/l iki 8,55 mgO₂/l. Santykinai mažiausias koncentracija išmatuota Rudaminoje prieš santaką su Peteša, Prūdiškėse nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose paviršinio vandens telkiniuose **BDS₇** koncentracija įvairavo nuo 0,50 iki 1,92 mg/l. Santykinai didžiausia koncentracija išmatuota Riešės ežere Sudervėje nustatytoje matavimo vietoje.

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. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo "A" koncentracijos nustatymas.

IV. POŽEMINIO VANDENS MONITORINGAS

2021 m. lapkričio 25 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.

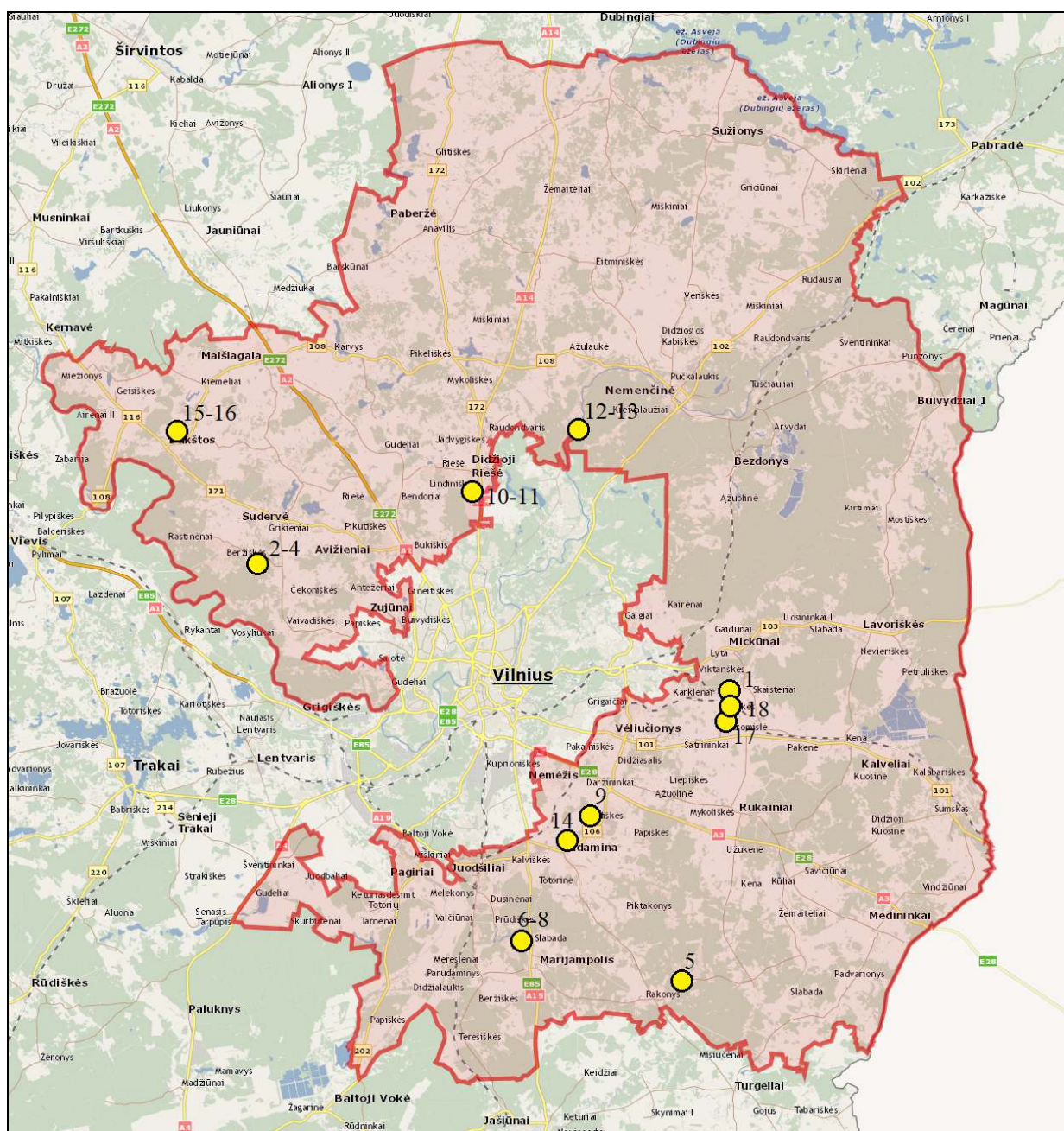
Tyrimo objektas: Informacija apie Vilniaus rajono savivaldybės požeminio vandens monitoringo vietų lokalizaciją pateikiama žemiau esančiose lentelėse ir paveiksluose.

19 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)



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

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

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 ENISO 5667-1:2007/AC:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo vadovas (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
3. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
4. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 2 dalis. Automatizuotas spektrometrinis metodas.
5. LAND 39-2000. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
6. LST ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

pH. Vandens (arba tirpalo) rūgštingumas nusakomas vandeniliniu rodikliu pH. Kuo rūgštingesnis tirpalas – tuo mažesnis pH. Neutraliuose tirpaluose $\text{pH} = 7$, rūgščiuose – $\text{pH} < 7$, šarminiuose – $\text{pH} > 7$. Vandens rūgštingumas kinta dėl įvairių priežasčių. Pavyzdžiui, dieną augalai fotosintezės procese vartoja vandenyje ištirpusį CO_2 , ir pH padidėja. Rūgštieji lietūs sumažina vandens pH. Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija, vandens augalų ir gyvūnų, kurie prisitaikę gyventi tam tikrame pH dydžių intervale,

būklė. Priklausomai nuo metų ir paros laiko upių vandenyje pH kinta nuo 6.5 iki 8.5. Žiemą pH dydis paprastai būna 6.8 – 8.5, vasarą 7.4 – 8.2.

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

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

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

Amonio jonai (NH_4^+). Amonio jonai – tai redukuoto azoto forma. Veikiant nitrifikuojančioms bakterijoms amonio jonai gali būti oksiduoti iki nitritų ir toliau iki nitratų..

Amonio jonai (NH_4^+) į vandenį patenka skaidantis žuvusiems augalams ir gyvūnams. Gamtiniuose vandenyse jų koncentracija mažesnė pavasarį, vasarą – padidėja.

TYRIMO REZULTATAI

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

Žemiau esančiose lentelėse pateiktos 2021 m. požeminio vandens tyrimo rezultatų suvestinės.

21 lentelė

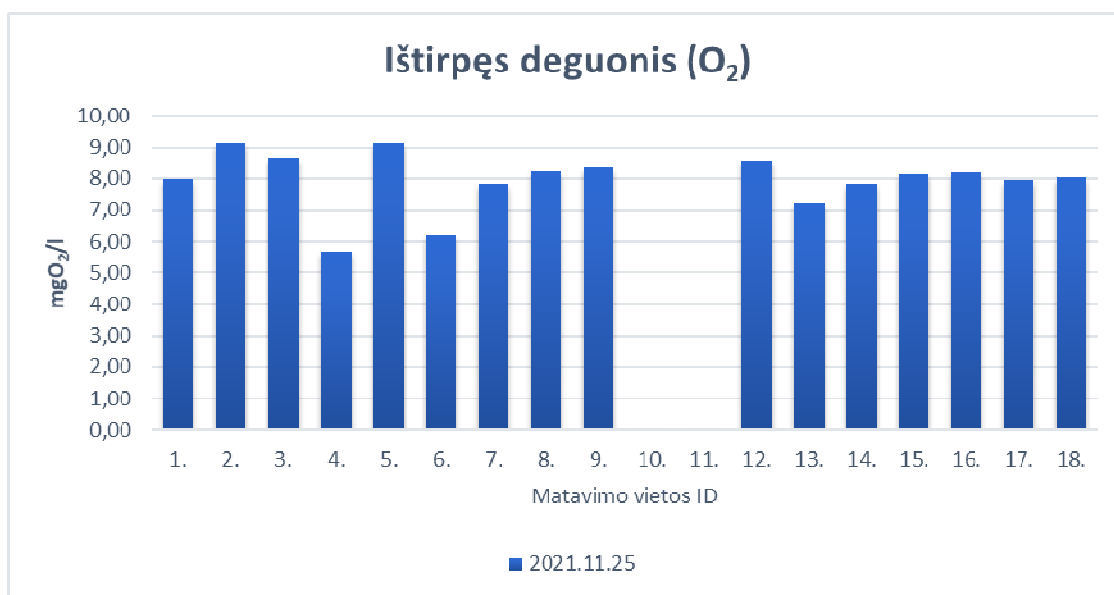
2021 m. lapkričio 25 d. Vilniaus rajono savivaldybėje atliktų požeminio vandens tyrimų rezultatų suvestinė

Matavimo vietos ID	Stebėsenos objektas	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Analitė							
		X	Y	Ištirpęs deguonis (O_2), mg O_2 /l	pH	Savitasis elektros laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Nitratas (NO_3^{-1}), mg/l	Amonio azotas ($\text{NH}_4\text{-N}$), mg/l	Nitritas (NO_2^{-}), mg/l	Permanga- nato 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	8,00	8,3	572	10,69	0,017	0,163	1,28	0,051
2.	Rastinėnų k., Pakonių g. 20, Sudervės sen.	568022	6069402	9,14	8,0	729	20,17	0,100	0,010	0,88	0,308
3.	Rastinėnų k., Paribio g. 4, Sudervės sen.	567942	6069581	8,65	8,2	838	12,45	0,037	0,128	1,51	0,113
4.	Pakonių k., Pušyno g. 16, Sudervės sen.	567919	6069546	5,69	7,9	897	6,41	0,058	0,039	0,56	0,178
5.	Akmeniškų k., Baublių g. 2, Marijampolio sen.	594993	6043231	9,14	8,1	655	20,17	0,026	0,083	1,05	0,079

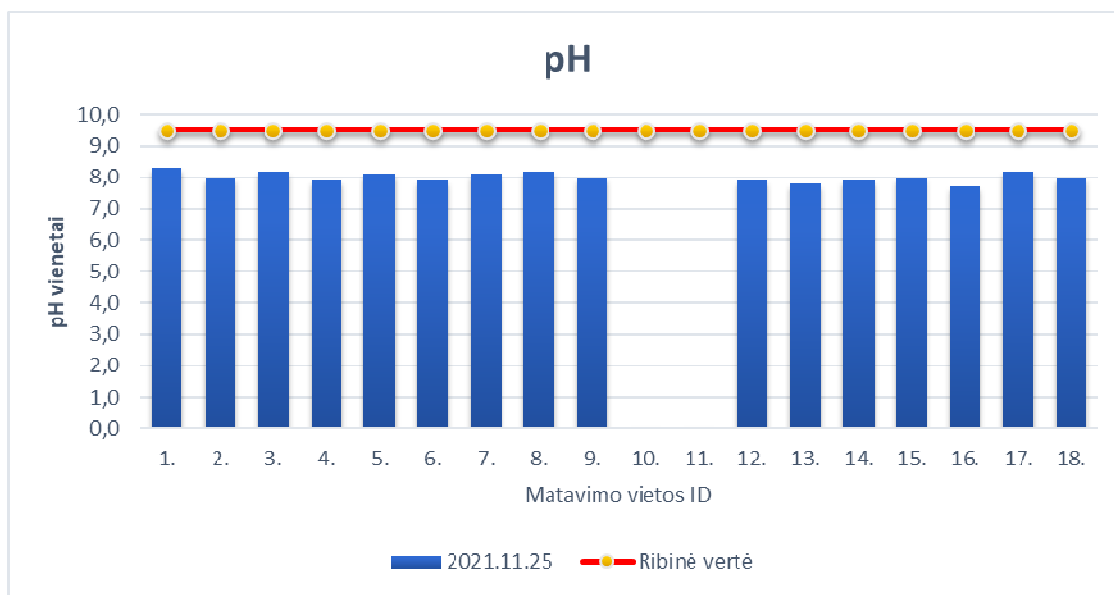
6.	Kalvelių k., Kalvelių g. 11, Marijampolio sen.	584216	6045951	6,21	7,9	695	13,74	0,028	0,022	1,15	0,086
7.	Kalvelių k., Kalvelių g. 26A, Marijampolio sen.	584386	6046134	7,83	8,1	518	2,32	0,043	0,016	0,65	0,131
8.	Kalvelių k., Naujųjų Kalvelių 1-oji g. 2, Marijampolio sen.	584313	6046014	8,23	8,2	527	8,62	0,037	0,020	0,88	0,114
9.	Skaidiškių k., Šv. Faustinos g. 34, Nemėžio sen.	588604	6053343	8,33	8,0	658	11,27	0,025	0,013	1,01	0,078
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	8,58	7,9	757	11,72	0,011	0,016	0,62	0,035
13.	Skirgiškių k., Skirgiškių g. 49, Riešės sen.	588120	6078899	7,24	7,8	724	5,71	0,068	0,150	0,72	0,208
14.	Rudaminos k., Gintaro g. 3B, Rudaminos sen.	587329	6051679	7,82	7,9	770	20,17	0,029	0,011	0,79	0,088
15.	Dūkštų k., Sodų g. 2, Dūkštų sen.	563005	6077316	8,13	8,0	1222	20,17	0,020	0,026	1,01	0,061
16.	Dūkštų k., J. Dembinskio g. 8, Dūkštų sen.	562304	6077135	8,18	7,7	1005	10,89	0,019	0,005	0,62	0,057
17.	Dobromislės k., Linksmoji g. 32	596967	6058983	7,93	8,2	992	3,11	0,025	0,007	0,07	0,077
18.	Kyviškės k., Didžioji g. 13	596722	6059428	8,02	8,0	785	11,57	0,025	0,010	0,52	0,076

Čia: * - tyrimoatlikimo metu nebuvo galimybės paimti mėginį.

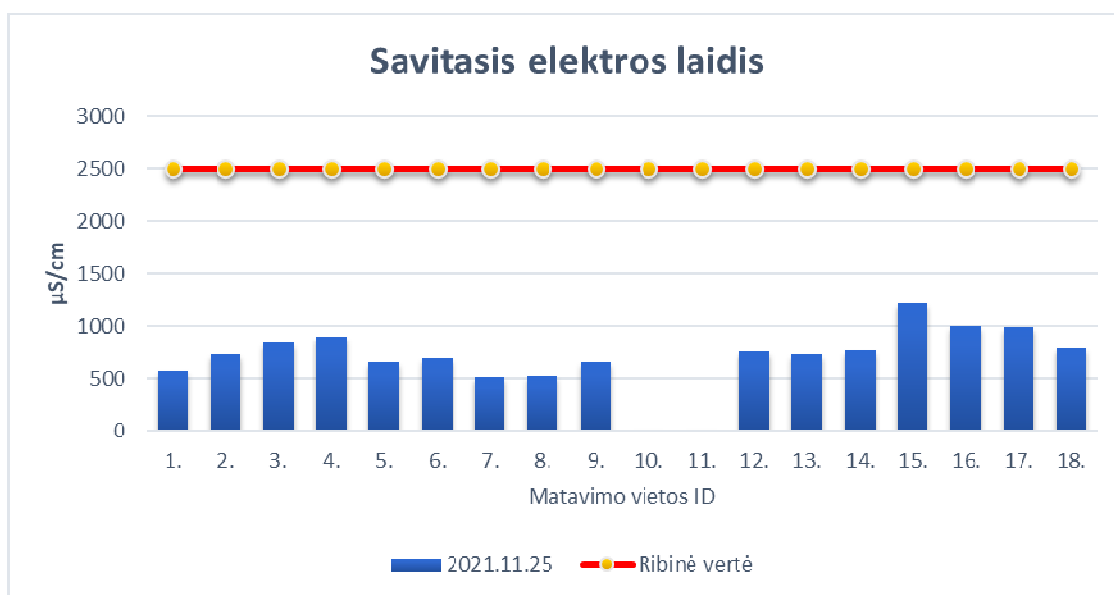
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2021 m. atliktų paviršinio vandens tyrimo rezultatų vizualizacijos. Pažymima, kad „Metinis vidurkis“ dėl duomenų stokos nebuvo skaičiuojamas.



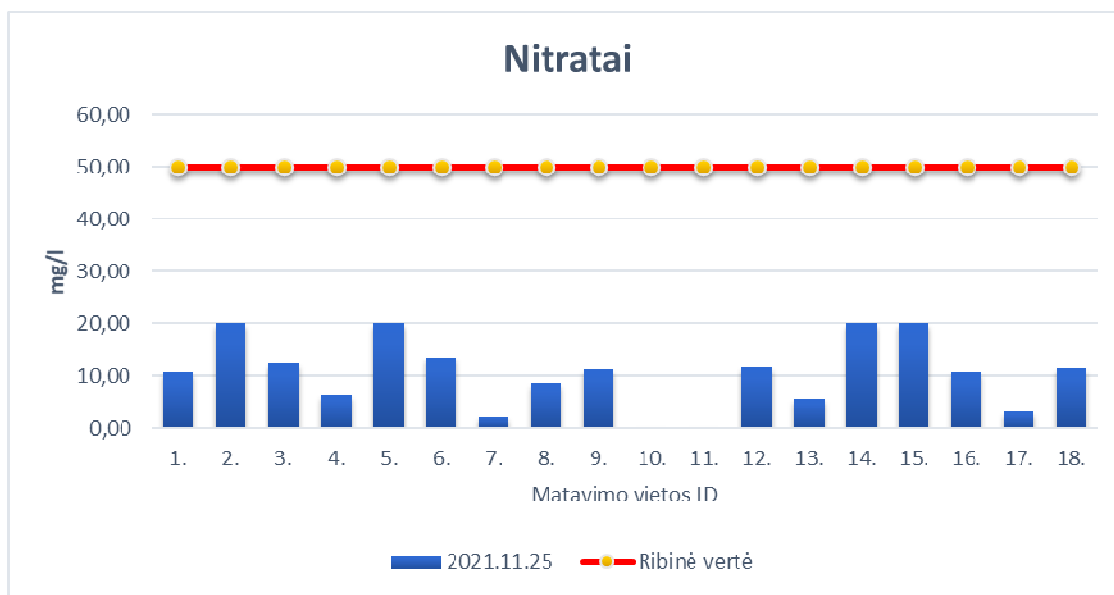
26 pav. Ištirpusio deguonies koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



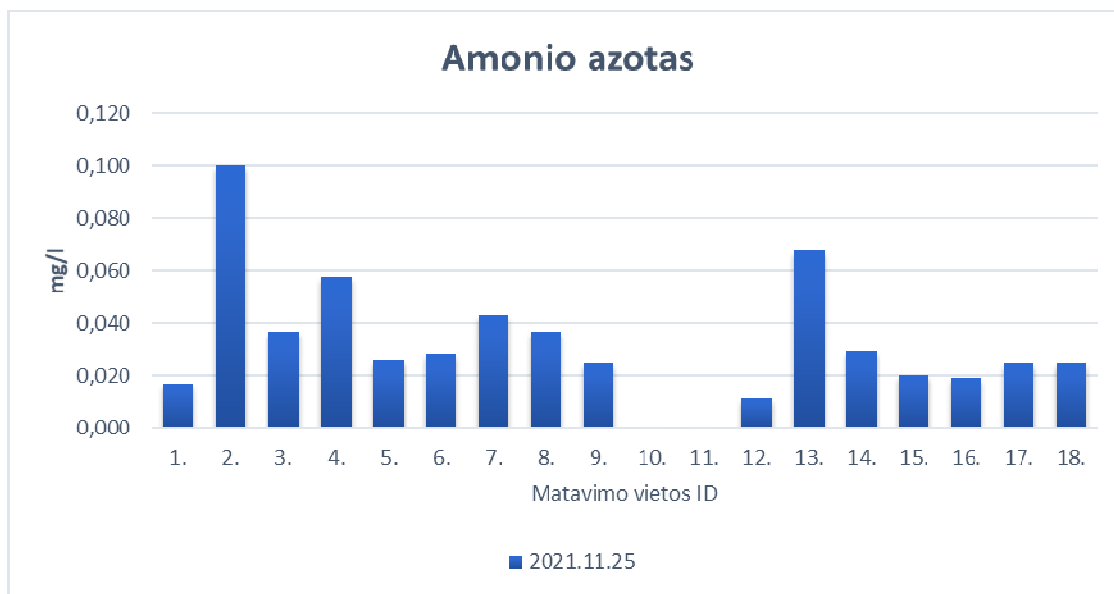
27 pav. pH koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



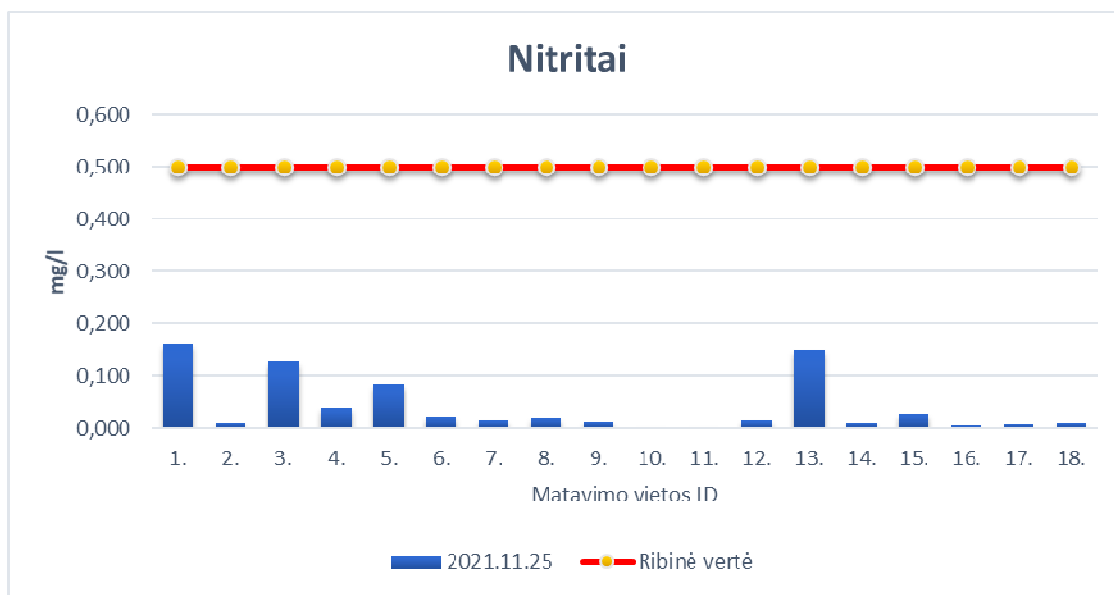
28 pav. Savitojo elektros laidžio koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



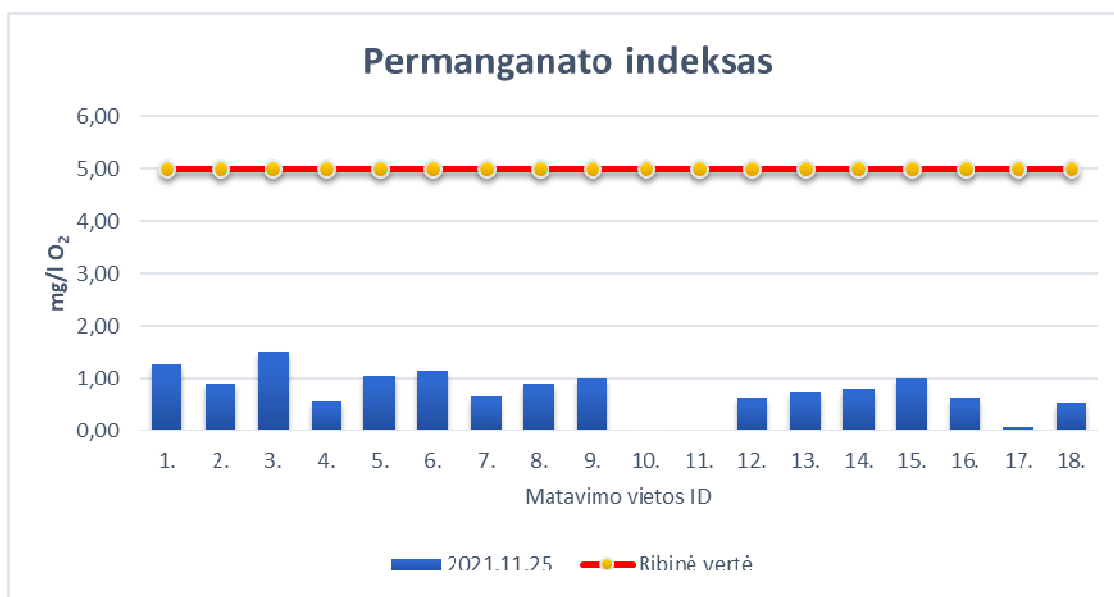
29 pav. nitratų koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



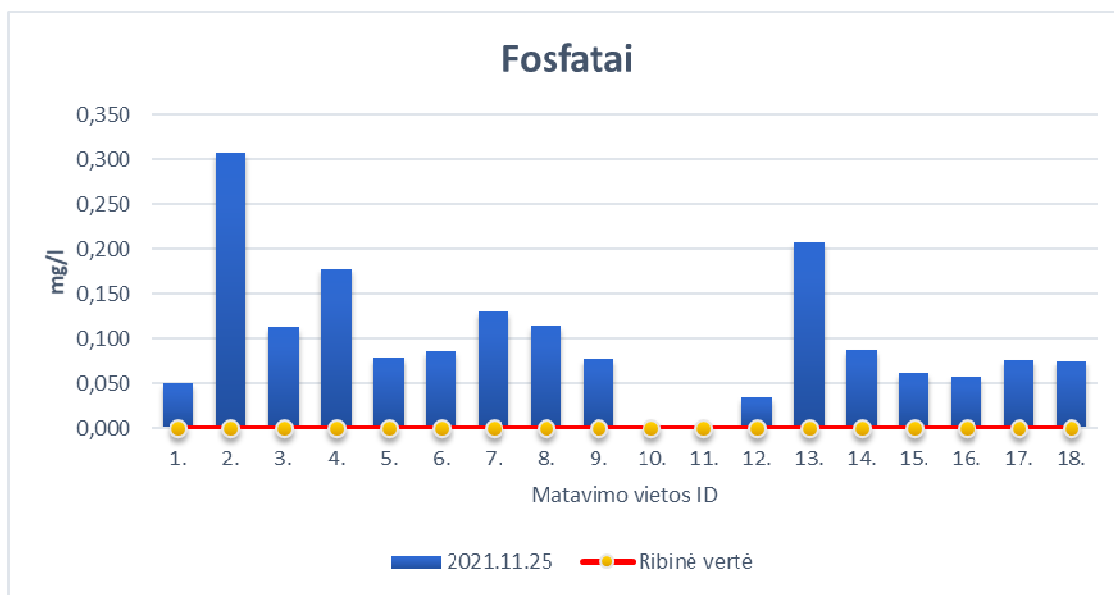
30 pav. Amonio azoto koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



31 pav. Nitritų koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



32 pav. Permanganato indekso koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje



33 pav. fosfatų koncentracijų vizualizacija Vilniaus rajono požeminiame vandenyje

IŠVADOS

Apibendrinus Vilniaus rajono savivaldybėje 2021 m. atliktų požeminio vandens tyrimų galima suformuoti tokias išvadas.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **ištirpęs deguonis** įvairavo nuo 5,69 mgO₂/l iki 9,14 mgO₂/l. Santykinai mažiausia ištirpusio deguonies koncentracija užfiksuota Pakonių kaime, Pušyno g. 16, Sudervės seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **pH** įvairavo nuo 7,7 iki 8,3 pH vienetų. Santykinai mažiausia pH koncentracija užfiksuota Dūkštų kaime, J. Dembinskio g. 8. Dūkštų seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **Savitasis elektros laidis** įvairavo nuo 518 μS/cm iki 1222 μS/cm. Santykinai didžiausias savitasis elektros laidis užfiksuotas Kalvelių kaime, Kalvelių g. 26A, Marijampolio seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **Nitratų** koncentracija įvairavo nuo 2,32 mg/l iki 25,02 mg/l. Santykinai didžiausia nitratų koncentracija užfiksuota Rudaminos kaime, Gintaro g. 3B, Rudaminos seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **Amonio azoto** koncentracija įvairavo nuo 0,011 mg/l iki 0,100 mg/l. Santykinai didžiausia amonio azoto koncentracija užfiksuota Rastinėnų kaime, Pakonių g. 20, Sudervės seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **Nitritų** koncentracija įvairavo nuo 0,005 mg/l iki 0,163 mg/l. Santykinai didžiausia nitritų koncentracija užfiksuota Skaisterių kaime, Jogailos g. 36, Mickūnų seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **Permanganato indekso** koncentracija įvairavo nuo 0,07 mg/lO₂ iki 1,51 mg/lO₂. Santykinai didžiausia permanganato koncentracija užfiksuota Rastinėnų kaime, Paribio g.4, Sudervės seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

2021 m. Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose **fosfatų** koncentracija įvairavo nuo 0,035 mg/l iki 0,308 mg/l. Santykinai didžiausia fosfatų koncentracija užfiksuota Rastinėnų kaime, Pakonių g. 20, Sudervės seniūnijoje nustatytoje matavimo vietoje.

Būtina pažymėti, jog Vilniaus rajono savivaldybėje tirtuose šachtiniuose šuliniuose nebuvo nustatyta ribinių verčių viršijimų.

Rekomendacijos šachtinių šulinių naudotojams:

- sutvarkyti šulinių aplinką ir pačius šulinius, kad jie atitiktų sanitarinius-higieninius reikalavimus. Ypač būtina užsandarinti rentinių sandūras ir tuo pačiu apsaugoti šulinius nuo paviršinio vandens. Tai padėtų sumažinti nitratų kiekį šulinių vandenyje.
- šulinių sanitarinėje zonoje apriboti ūkinę-gamybinę veiklą bei autotransporto parkavimą ir remontą.
- periodiškai (ne rečiau kaip kartą į metus) valyti šulinius nuo susikaupusių dugno nuosėdų ir, esant galimybei, atsisakyti mažai naudojamuose šuliniuose įrengtų siurblių eksploatacijos.

LITERATŪRA

1. LST ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).
2. Juodkasis V., Kučingis Š. Vilnius: Geriamojo vandens kokybė ir jos norminimas. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.1999.
3. LST EN 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).

4. LST EN 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).
5. LST EN ISO 13395:2000. Vandens kokybė. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
6. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).

V. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS

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

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

Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos Valstybinės geologijos informacinės sistemos GEOLIS duomenimis apie užterštas ir potencialiai užterštas teritorijas potencialių taršos židinių (PTŽ) ir užterštų teritorijų, lyginant su 2020 metais, nepadaugėjo. Ekogeologinių tyrimų bei PTŽ tyrimų Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje 2021 metais nebuvo atliekama.

Valstybinio monitoringo rezultatams įvertinti buvo atlikta Lietuvos geologijos tarnybos (LGT) paskelbtų specialių leidinių ir LGT 2020 metų veiklos ataskaitos informacijos analizė. Nurodytuose šaltiniuose nėra skelbiama kokių nors duomenų apie Vilniaus rajono savivaldybės dirvožemio tyrimus. Ūkio subjektų vykdomų dirvožemio monitoringo duomenų paskelbta nebuvo.

VI. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS

Nuo 2021-10-10 d. iki 2021-12-10 d. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje buvo atliktas kiekybinis žemės dangos klasių pasiskirstymo tyrimas. Tyrimui naudota 1999 m. prieinama 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 dangų pokyčiai analizuojami CORINE (angl. Coordination of Information on the Environment) duomenų bazių, kurios sudaromos pagal unifikuotą metodiką kas 5 metai visoje Europoje, pagrindu. Analizuojant žemės dangos 5 metų pokyčius įvertinamas kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis t.y. santykis tarp gamtinių / sąlyginai gamtinių teritorijų ir antropogeninių teritorijų, kuris išreiškiamas kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsniu. Šio rodiklio pokyčiai per penkerius metus rodo kraštovaizdžio ekologinio stabilumo kitimo tendencijas. Lietuvos CORINE žemės dangos duomenų bazių sudarymui buvo panaudota standartinė Europos CLC (angl. CORINE land cover) klasifikacija, kurios 1 lygyje Lietuvoje buvo užregistruotos 5 žemės dangos klasės, 2 lygyje – 14 klasių ir 3 lygyje – 31 klasė. CORINE ŽD L3 sudaro: 1. Dirbtinės dangos – 11 klasių. 2. Žemdirbystės teritorijos – 5 klasės; 3. Miškai ir kitos gamtinės teritorijos – 9 klasės; 4. Pelkės – 2 klasės; 5. Vandens telkiniai – 4 klasės. Visos CORINE žemės dangos GIS duomenų bazės buvo sukurtos naudojant standartinę Lietuvos koordinačių sistemą LKS94. CLC duomenų bazėse periodiškai registruojami žemės dangos pokyčiai suteikia metodiškai pagrįstą galimybę

kompleksiškai 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) bazėje – 25 ha. Dėl šios priežasties CLC duomenų bazė pasižymi aukštu tikslumo lygiu. Detali CORINE žemės dangų nomenklatūrinė klasifikacija pateikta žemiau esančioje lentelėje:

22 lentelė

CORINE žemės dangų nomenklatūrinė klasifikacija

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

			512	Vandens telkiniai
	52	Jūrų vandenys	521	Pakrančių lagūnos
			523	Jūra ir vandenynas

Visuotinai sutarta, kad optimalus CLC duomenų bazių atnaujinimo periodiškumas – 5 metai. Iš čia seka, kad visos ES šalys atnaujins savo palaikomas CLC duomenų bazes 5 metų intervalais. Taip nuspręsta remiantis prielaida, kad 5 metų intervalais registruojant žemės dangos pokyčius, yra įmanoma ne tik konstatuoti jau įvykusius (dažniausiai negrįžtamus) kraštovaizdžio pokyčius, bet laiku pastebėjus neigiamas tendencijas, dar įmanoma imtis reikiamų priemonių ir užkirsti kelią neigiamiems plataus masto ekologiniams padariniams. 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 „skylą“ į dvi zonas: šiaurės vakarinę - *paskutiniojo apledėjimo zoną* ir pietrytinę – *senojo apledėjimo zoną*, kurias raižo gilūs Neris, 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 saugomus 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 geoeologiškai 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 aplinkos monitoringo programos nuostatomis Vilniaus rajono savivaldybės nebuvo kraštovaizdžio monitoringas atliekamas retrospektyviniu požiūriu, t. y. atliekant ankstesnių laikotarpių žemės dangų pokyčių detalę analizę CORINE duomenų bazės pagrindu. Šioje ataskaitos dalyje nagrinėjami kraštovaizdžio kaitos procesai paskelbti 1990 m. CORINE duomenų bazėje.

23 lentelė

Žemės dangų klasių pasiskirstymas Vilniaus rajono savivaldybėje 1990 m.

Lygis	Klasė	Dalis (%)
L3	111	0,00
L3	112	2,76
L3	121	0,44
L3	122	0,00
L3	123	0,00
L3	124	0,00
L3	131	0,06
L3	132	0,00
L3	133	0,03

L3	141	0,06
L3	142	0,00
L3	211	64,41
L3	222	0,44
L3	231	1,78
L3	242	9,73
L3	243	3,41
L3	311	7,12
L3	312	1,92
L3	313	6,44
L3	321	0,00
L3	322	0,00
L3	324	1,20
L3	331	0,00
L3	333	0,00
L3	334	0,00
L3	411	0,07
L3	412	0,13
L3	511	0,00
L3	512	0,00
L3	521	0,00
L3	523	0,00

IŠVADOS

2021 m. remiantis 1990 m. CORINE duomenų baze Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje identifikuota 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 64,41 % 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 9,73 % ir 7,12 % visos teritorijos ploto. Pakankamai mažai paplitusios žemės dangos, priskiriamos prie žaliųjų miesto plotų (141), kurios sudarė tik 0,06 % visos Vilniaus rajono savivaldybės teritorijos ploto.

LITERATŪRA

1. CLC06 - 2006 CORINE žemės dangos duomenų bazė.
2. Heymann Y., Steenmans Ch., Croissille G., Bossard M. 1994. CORINE Land Cover. Technical Guide. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities).
3. Perdigao V., Annoni A. 1997. Technical and Methodological Guide for Updating CORINE Land Cover Data Base. Luxembourg (JRC and EEA).
4. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijos kraštovaizdžio specialusis planas. Strateginio pasekmių aplinkai vertinimo ataskaita. SĮ „VILNIAUS PLANAS“, VĮ Valstybės žemės fondo Kraštotvarkos ir teritorijų planavimo skyrius. 2012.

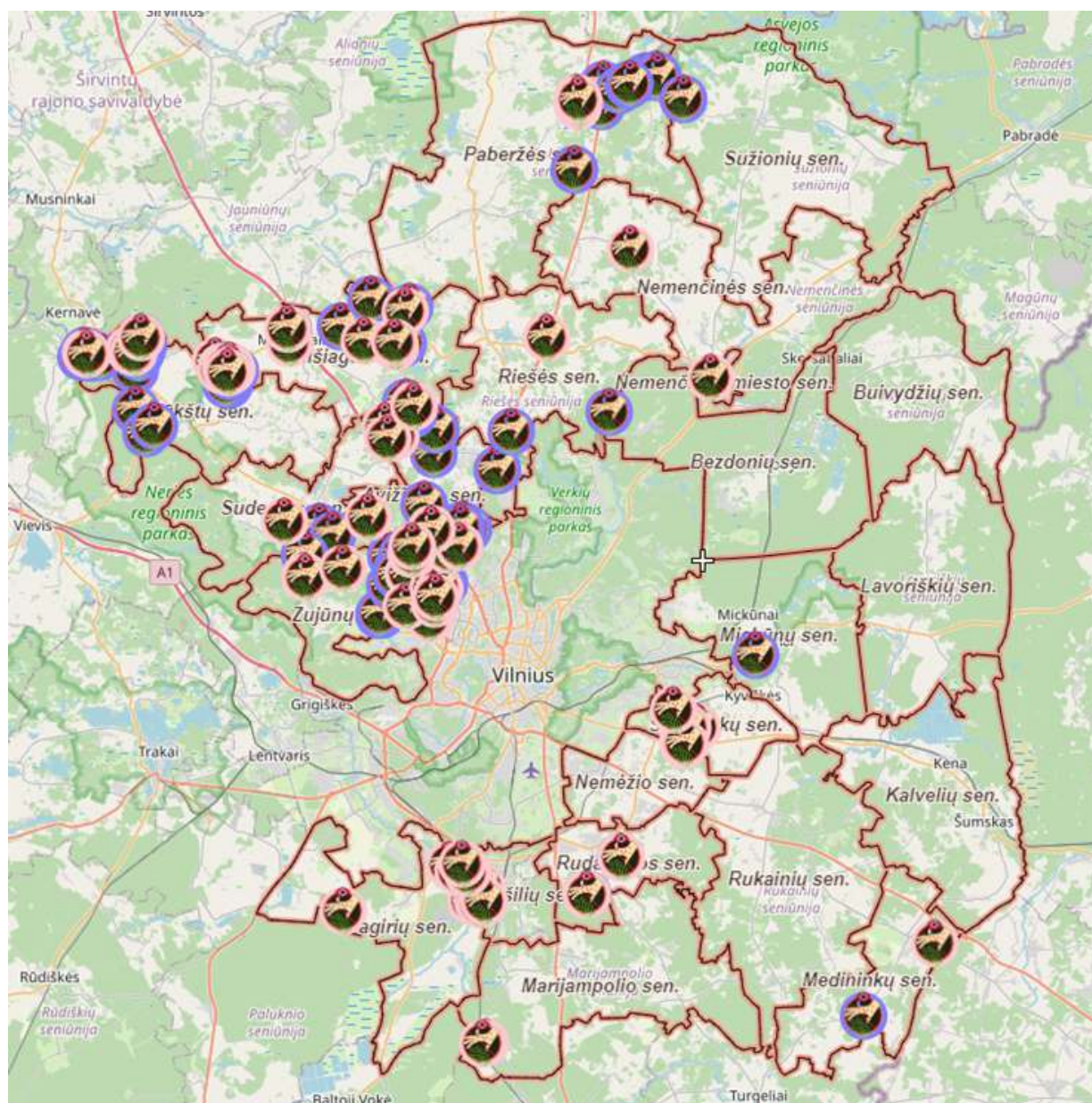
VII. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS

Sosnovskio barščio (*lot. Heracleum sosnovskyi*) monitoringas atliktas 2021 m. rugsėjo – spalio mėnesiais. Vykdant monitoringą buvo remtasi Darnaus vystymosi instituto tyrimų laboratorijos pajėgumais. Čia apibendrinama iš Vilniaus rajono seniūnijų gauta informacija apie Sosnovskio barščio paplitimą rajono teritorijoje.

Sosnovskio barščio monitoringo tikslas: Rinkti duomenis apie Sosnovskio barščio plitimo tendencijas ir informuoti visuomenę bei atsakingas valdžios institucijas.

Pagrindiniai uždaviniai: Stebėti invazinės rūšies – Sosnovskio barščio (*lot. Heracleum sosnovskyi*) plitimą Vilniaus rajone.

Tyrimo objektas: žemiau, 34 pav., pateikiamas Sosnovskio barščio augimviečių išsidėstymo Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje žemėlapis ir augimviečių sąrašas (24 lent.).



34 pav. Sosnovskio barščio augimviečių išsidėstymo Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje žemėlapis

(šaltinis: <https://aplinkosapsauga.vrsa.lt>)

24 lentelė

Sosnovskio barščio augimviečių 2021 m. Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje sąrašas

Eil. Nr.	Seniūnija	Sosnovskio barščio augimviečių skaičius*	Užimamas plotas, ha*
1.	Avižienių	17	1,2
2.	Bezdonių	1	0,0005
3.	Buivydžių	0	0
4.	Dūkštų	8	23
5.	Juodšilių	0	0
6.	Kalvelių	0	0

7.	Lavoriškių	0	0
8.	Maišiagalos	0	0
9.	Marijampolio	2	0,04
10.	Medininkų	2	1,64
11.	Mickūnų	0	0
12.	Nemenčinės m.	0	0
13.	Nemenčinės	7	1,015
14.	Nemėžio	1	0,05
15.	Paberžės	18	92,6
16.	Pagirių	2	1,2
17.	Riešės	3	0,37
18.	Rudaminos	2	3,5
19.	Rukainių	2	1,0
20.	Sudervės	2	0,82
21.	Sužionių	7	3,14
22.	Šatrininkų	8	3,41
23.	Zujūnų	9	0,12

Pastaba: * – seniūnijų pateikta informacija.

Tyrimo metodika. Vykdamas Sosnovskio barščio augaviečių aprašymą vadovaujamas invazinių rūšių kontrolės ir naikinimo tvarkos aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. 352 „Dėl introdukcijos, reintrodukcijos ir perkėlimo tvarkos aprašo, invazinių rūšių kontrolės ir naikinimo tvarkos aprašo, invazinių rūšių kontrolės tarybos sudėties ir nuostatų, introdukcijos, reintrodukcijos ir perkėlimo programos patvirtinimo“.

TYRIMO OBJEKTO PARAMETRŲ EKSPLIKACIJA

Sosnovskio barštis (*lot. Heracleum sosnovskyi*) plinta labai sparčiai, išstumia vietines rūšis ir „užkariauja“ vis daugiau plotų. Ten, kur žemė paliekama dirvonuoti, o šio augalo gausos niekas nereguliuoja, kasmet galima pamatyti naujas augavietes. Kiekvienas žydintis skėtis – taip vadinamas barščio žiedynas – subrandina mažiausiai 10 tūkst. sėklų, o didžiausi – net iki 100 tūkstančių. Jos išlieka gyvybingos keletą metų. Sosnovskio barštį sunku išnaikinti dar ir todėl, kad jis atželia iš šaknų, kurias užaugina iki 10 cm storio ir įleidžia labai giliai į žemę.

Lietuvoje šis augalas išauga nuo 3 iki 5 m aukščio. Stiebas status, tvirtas, apaugęs plaukeliais, šakotas. Šaknis liemeninė, iki 10 cm skersmens, labai tvirta. Lapai 50 – 60 cm ilgio.

Žiedynas gali būti iki 0,5 m skersmens sudėtinis skėtis, sudarytas iš 30 – 150 paprastų žiedynų. Vienas augalas išauga iki 6 – 8 žiedynų. Žiedai balti ar rausvi, jų plotis viršija ilgį.

Vaisius skeltavaisis, sudarytas iš dviejų vienasėklių, kiaušiniškų, iš šonų labai suplotų neatsidarančių merikarpių. 1000 vaisių sveria nuo 3 iki 9 gramų. Iš sėklų išaugę individai pirmaisiais metais lėtai augina pamatinius lapus, antraisiais ir trečiaisiais – auga sparčiai. Ketverių ar penkerių metų amžiaus individai, esant palankioms sąlygoms, pasiekia brandos amžių. Augalas atsparus šalčiui.

Barščio reprodukcinis potencialas labai didelis: augalas sudaro apie 10 – 100 tūkst. sėklų, kurios pasklinda 4 m spinduliu. Apie 95 procentai nukritusių sėklų kaupiasi dirvožemio viršutiniame sluoksnyje. Didžioji jų dalis lieka gyvybingos ir sudaro taip vadinamą „Sėklų banką“. Dalis jų gali sudygti po 2 – 6 metų. Sosnovskio barščio „silpnąją vietą“ yra šviesos poreikis – sėklos nesudygsta ir jauni augalai negali augti, trūkstant šviesos. Ant sėklų užpylus 25 cm žemės sluoksnį, jos žūva. Tačiau šį naikinimo būdą taikyti nelygiose upių pakrantėse ar miškuose nėra paprasta. Net keliolika kartų nupjovus, augalas nesunyksta, atželia iš likusios žemėje. Žydi liepą – rugsėjį.

Sosnovskio barštis turi net keletą bruožų, kurie yra nepalankūs žmogui: visos augalo dalys kaupia daug aktyvios medžiagos furanokumarino, kuri žmogui prisitartinus prie augalo, juos skinant ar šienaujant, gali smarkiai apdegti neapsaugotą žmogaus odą, sukelti ypač stiprią organizmo alerginę reakciją – odos paraudimus, dideles vandeningas pūsles, kurios plyšę virsta ilgai negyjančiomis žaizdomis, ypač tai būdinga saulėtomis dienomis, kai yra aktyvesnis šios medžiagos išsiskyrimas į orą. Suvešėję augalai nustelbia visą kitą augaliją, be to jie subrandina tūkstančius lengvai platinamų sėklų. Nupjovus augalas nesunyksta, o vis atželia iš likusių žemėje šaknų, kol galų gale subrandina sėklas. Todėl pastaraisiais metais gausėjant neprižiūrimų laukų, pakelių ir dykviečių šie augalai nekontroliuojamai išplito beveik visoje mūsų šalies teritorijoje.

Sosnovskio barštis, kaip sparčiai plintantis ir grėsmę aplinkai ir žmonių sveikatai keliantis augalas, yra įtrauktas į Invazinių Lietuvoje organizmų rūšių sąrašą.

TYRIMO REZULTATAI

Surinkti ir apdoroti duomenys apie Sosnovskio barščio augaviečių paplitimą Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje pateikiami 25 lentelėje.

25 lentelė

Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje esančių Sosnovskio barščio augaviečių 2021 m.
inventorizacijos duomenys

Eil. Nr.	Seniūnija	Sosnovskio barščio augimvietės užimamas Plotas, ha*	Artimiausia gyvenamoji vietovė ir atstumas (km) iki jos	Pažeistos teritorijos centrinio taško geografinės koordinatės (koordinatų sistemoje LKS-94)	I pažeistą teritoriją patenkančios saugomos teritorijos (jų dalys), taip pat Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijos.
1.	Avižienių	0,02	Avižienių k. – kaimo teritorijoje	575932, 6069768	-
		0,02	Gilužių k. – kaimo teritorijoje	575805, 6069388	-
		0,02	Gilužių k. – kaimo teritorijoje	575858, 6069396	-
		0,02	Bajorų k. – kaimo teritorijoje	578755, 6069802	-
		0,01	Bajorų k. – kaimo teritorijoje	578768, 6069791	-
		0,01	Bajorų k. – kaimo teritorijoje	578774, 6069829	-
		0,01	Bajorų k. – kaimo teritorijoje	579008, 6070913	-
		0,02	Bajorų k. – kaimo teritorijoje	578975, 6070905	-
		0,02	Bajorų k. – kaimo teritorijoje	578946, 6070908	-
		0,02	Bajorų k. – kaimo teritorijoje	579035, 6070856	-
		0,06	Pikutiškių k – kaimo teritorijoje	573185, 6071578	-
		0,03	Pikutiškių k – kaimo teritorijoje	573211, 6071601	-
		0,3	Markiškių k. – 0,3	574325, 6076314	-
		0,4	Markiškių k. – 0,05	574661, 6076387	-
		0,07	Markiškių k. – kaimo teritorijoje	574762, 6076448	-
		0,14	Markiškių k. – kaimo teritorijoje	574725, 6076441	-
		0,03	Laidagalių k. – kaimo teritorijoje	574138, 6077063	-
2.	Bezdonių	0,0005	Arvydų k. (prie pat tvenkinio) – kaimo teritorijoje	600494, 6077283	-
3.	Dūkštų	3	Padvarių k. – 0,3 Rokiškių k. – 0,5	555672, 6080961	-
		3	Padvarių k. – 0,2	555823, 6081193	-

Eil. Nr.	Seniūnija	Sosnovskio barščio augimvietės užimamas Plotas, ha*	Artimiausia gyvenamoji vietovė ir atstumas (km) iki jos	Pažeistos teritorijos centrinio taško geografinės koordinatės (koordinatų sistemoje LKS-94)	I pažeistą teritoriją patenkančios saugomos teritorijos (jų dalys), taip pat Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijos.
		1	Padvarių k. – 0,2	555719, 6081376	-
		8	Europos k. – 0,6 Geisiškių k. – 0,5	558851, 6081418	-
		4	Europos k. – 0,2	558404, 6081647	-
		1	Europos k. – 0,3	558763, 6081291	-
		1	Maskviškių k. – 0,3	559094, 6082365	-
		2	Vievio g. 3, Airėnų II k. – 0,2	559860, 6078439	-
4.	Marijampolio	0,03	Akmeniškių k., Putinų 1-oji g. 26	595292, 6043713	-
		0,01	Akmeniškių k., Putinų 1-oji g. 28	595277, 6043700	-
5.	Medininkų	1,3	Bikiškių k. – kaimo teritorijoje	608620, 6046070	-
		0,34	Bikiškių k. – kaimo teritorijoje	608591, 6046020	-
6.	Nemenčinės	0,2	Puodžiūnų k. – 0,25	590520, 6088299	-
		0,1	Puodžiūnų k. – 0,35	590557, 6088104	-
		0,5	Pailgės k., Parčevskio g. 99	600092, 6086060	-
		0,005	Rudausių k., Rudausių g. 14	601869, 6086841	-
		0,005	Eitminiškių k., Bažnyčios g.	588963, 6088135	-
		0,005	Raudondvario k. – kaimo teritorijoje	599073, 6082926	-
		0,20	Gaukštonių k. – kaimo teritorijoje	591713, 6082893	-
7.	Nemėžio	0,05	Daržininkų k. – kaimo teritorijoje	589211, 6055728	-
8.	Paberžės	7,00	Jokūbonių k. – 1,0	587075, 6097327	-
		5,00	Sidabrių k. – 1,0	589366, 6099860	-
		20,00	Dirmeitų k. – 1,0	589781, 6098969	-
		2,00	Bačiulių vns. – 1,0	583984, 6093190	-
		10,00	Žemaitėlių vns. – 1,0	585573, 6092948	-
		6,00	Akmenos k. – 1,0	586804, 6096600	-
		0,50	Raudonės k. – 1,0	585673, 6097520	-
		2,00	Baronėlių vns. – 1,0	585554, 6097278	-
		15,00	Visalaukės I k. – 1,0	585932, 6096965	-
		12,00	Vitkų k. – 1,0	582600, 6094129	-
		3,00	Vibrantiškių k. – 1,0	582145, 6093743	-
		0,20	Dimšos k. – 1,0	579219, 6089217	-

Eil. Nr.	Seniūnija	Sosnovskio barščio augimvietės užimamas Plotas, ha*	Artimiausia gyvenamoji vietovė ir atstumas (km) iki jos	Pažeistos teritorijos centrinio taško geografinės koordinatės (koordinatinių sistemoje LKS-94)	I pažeistą teritoriją patenkančios saugomos teritorijos (jų dalys), taip pat Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijos.
		1,00	Anavilio k. – 1,0	578443, 6090538	Kultūros paveldas
		0,50	Anavilio k. – 1,0	576793, 6091437	-
		0,20	Vaitkūnų k. – 1,0	589487, 6096025	-
		3,20	Arliškių k. – 1,0	586574, 6094456	-
		3,00	Arliškių k. – 1,0	586406, 6094302	-
		2,00	Gaukeliškių k. – 1,0	588565, 6098186	-
9.	Pagirių	1,1	Daniliškės k. – 0,3	571940, 6052074	-
		0,10	Skurbutėnų k. – 0,2	572022, 6047372	-
10.	Riešės	0,20	Pranciškonys – 0,2 iki artimiausios sodybos	583914, 6082652	-
		0,07	Purnušės k. – 0,015 iki artimiausios sodybos	582871, 6084386	-
		0,10	Purnušės k. – 0,050 iki artimiausios sodybos	582481, 6084278	-
11.	Rudaminos	1,0	Antupių k. – 0,2 iki artimiausios sodybos	589080, 6051000	-
		2,5	Petėsos k. – kaimo teritorijoje	587048, 6048639	-
12.	Rukainių	0,70	Benediktiškių k. – 0,080 iki gyvenamojo namo	595011, 6050726	Daubėnų kraštovaizdžio draustinis
		0,30	Gudžių k. – 0,280	603693, 6050884	-
13.	Sudervės	0,32	0,3 iki artimiausios sodybos	570082, 6070630	-
		0,50	0,2 iki artimiausios sodybos	570205, 6070681	-
14.	Sužionių	0,02	Sužionių k. – 0,3	596846, 6095672	-
		1,10	Levonų k. – kaimo teritorijoje	592025, 6097370	-
		0,22	Kalniškių k. – 0,5	591835, 6094696	-
		0,17	Puziriškių k. – 0,35	592382, 6097660	-
		0,21	Puziriškių k. – 0,4	592591, 6097665	-
		0,15	Skindariškių k. – 0,5	592618, 6097620	-
		1,27	Regeniškių k. – 0,1	591340, 6095188	-
15.	Šatrininkų	0,85	Vėliučionių k. Liepų al. – 0,1	5928829,6 058053	-
		1,80	Vėliučionių k. Liepų al. – 0,1	592867, 6058202	-
		0,01	Vėliučionių k. Gandrų g. – 0,015	593056, 6059021	-

Eil. Nr.	Seniūnija	Sosnovskio barščio augimvietės užimamas Plotas, ha*	Artimiausia gyvenamoji vietovė ir atstumas (km) iki jos	Pažeistos teritorijos centrinio taško geografinės koordinatės (koordinatų sistemoje LKS-94)	I pažeistą teritoriją patenkančios saugomos teritorijos (jų dalys), taip pat Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijos.
		0,15	Vėliučionių k. – 0,85	593617, 6058807	-
		0,55	Vėliučionių k. – 0,35	592790,6 057774	-
		0,02	Vėliučionių k. Medelyno g. – 0,050	592404, 6058954	-
		0,01	Vėliučionių k. Liepų al. – 0,015	592874, 6057994	-
		0,02	Vėliučionių k. Šumsko pl. – 0,1 m.	592791, 6057910	-
16.	Zujūnų	0,01	Antežerių k., Žirgų g.	576355, 6067180	-
		0,02	Antežerių k., Ežero g.	575329, 6067937	-
		< 0,01	Zujūnų k., Gelažių g.	575606, 6066122	-
		0,02	Buivydiškių k., Sūduvių g.	577388, 6066221	-
		0,02	Papiškių k., Papiškių g.	574059, 6065545	-
		< 0,01	Čekoniškių k. – 1,0	569431, 6067737	-
		0,01	Leičių k. – 1,0	569246, 6069145	-
		0,01	Zujūnų k., Sodo Kalno g.	576317, 6065739	-
		< 0,01	Buivydiškių k. – 1,0	576925, 6065697	-

Teritoriškai Sosnovsko barštis (*lot. Heracleum sosnovskyi*) Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje yra plačiai paplitęs. Baršio augimvietės fiksuojamos 16 iš 23 rajono seniūnijų.

Didžiausiu augimviečių skaičiumi išsiskiria Aviženių (17) ir Paberžės (18) seniūnijos. Tačiau atkreiptinas dėmesys, kad abi šios seniūnijos negali būti lyginamos Sosnovskio barščio augimviečių plotu. Aviženių seniūnijoje bendras augimviečių bendras plotas yra apie 1,2 ha, o Paberžės seniūnijoje esančių barščio augimviečių bendras plotas yra 92,6 ha.

Dūkštų, Nemenčinės, Sužionių, Šatrininkų, Zujūnų seniūnijose fiksuojamas panašus augimviečių skaičius, – nuo 7 iki 9. Šiose seniūnijose augimviečių plotas svyruoja nuo 1 aro iki 8 ha.

Septyniose seniūnijose: Buivydiškių, Juodšilių, Kalvelių, Lavoriškių, Maišiagalos, Mickūnų bei Nemenčinės miesto – Sosnovskio barščio augimviečių 2021 m. neužfiksuota.

Didžiausia (20,0 ha) Sosnovskio barščio augimvietės fiksuojama Paberžės seniūnijos Dirmeitų k. apylinkėse.

IŠVADOS

Sosnovsko barščio (*lot. Heracleum sosnovskyi*) augimvietės Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje 2021 metais fiksuojamos 16 iš 23 rajono seniūnijų.

Daugiausia augimviečių bei didžiausios fiksuojamos Paberžės seniūnijos teritorijoje.

Dūkštų, Nemenčinės, Sužionių, Šatrininkų, Zujūnų seniūnijose augimviečių skaičius yra panašus, nuo 7 iki 9 ir augimviečių plotas kinta nuo 0,01 ha iki 8 ha.

Septyniose seniūnijose: Buivydžių, Juodšilių, Kalvelių, Lavoriškių, Maišiagalos, Mickūnų bei Nemenčinės miesto – Sosnovskio barščio augimviečių neužfiksuota.

LITERATŪRA

1. Invazinių Lietuvoje rūšių sąrašas. Patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-433 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. lapkričio 28 d. įsakymo Nr. D1-810 redakcija).

2. Introdukcijos, reintrodukcijos ir perkėlimo tvarka, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. 352 „Dėl introdukcijos, reintrodukcijos ir perkėlimo tvarkos aprašo, invazinių rūšių kontrolės ir naikinimo tvarkos aprašo, invazinių rūšių kontrolės tarybos sudėties ir nuostatų, introdukcijos, reintrodukcijos ir perkėlimo programos patvirtinimo“. Suvestinė redakcija nuo 2021-09-17.