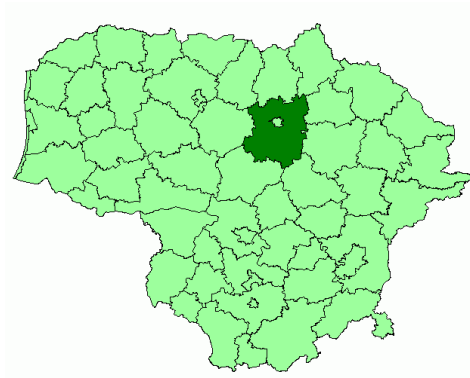


**PANEVĖŽIO RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2025 M.**



Šiauliai, 2025 m.

Už Panevėžio rajono savivaldybės 2023 – 2028 m. aplinkos monitoringo programos įgyvendinimą atsakingas asmuo ir šią konsoliduotą ataskaitą patikrino pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos UAB „Darnaus vystymosi instituto“ kokybės vadybininkė Laura Jankuvienė.

Panevėžio rajono savivaldybės administracija



Vasario 16-osios g. 27, LT-35185 Panevėžys
Tel. +370 45 58 29 46
El. p.: savivaldybe@panrs.lt
<https://www.panrs.lt/>

Darnaus vystymosi institutas



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

TURINYS

I. BENDROJI DALIS.....	4
II. APLINKOS ORO MONITORINGAS	5
III. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	17
IV. LITERATŪRA.....	19

I. BENDROJI DALIS

Pagal Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringas vykdomas siekiant gauti detalesnę informaciją apie Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos oro kokybę, didinti visuomenės, įvairių specialistų informavimą apie Panevėžio rajono aplinkos oro kokybę bei ugdyti ekologiškai mąstančią visuomenę. Sukaupti ir suklasifikuoti aplinkos monitoringo duomenys yra moksliai vertingi ir naudingi planuojant bei grindžiant konkrečias aplinkosaugos priemones, projektuojant Panevėžio rajono savivaldybės darnaus vystymosi ateities scenarijus. Dėl šios priežasties 2022 m. gruodžio 15 d. Panevėžio rajono savivaldybės taryba sprendimu Nr. T-272 patvirtino Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023 – 2028 m. programą, kurioje pateikiami aplinkos oro monitoringo tikslai, uždaviniai ir tyrimų apimtys.

UAB „Darnaus vystymosi institutas“, vadovaujantis 2025-03-20 d. su Panevėžio rajono savivaldybės administracija pasirašyta Paslaugų viešojo pirkimo-pardavimo sutartimi Nr. S1-98 (toliau – Sutartis), nuo 2025-03-20 d. įgyvendina Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023 – 2028 m. programos aplinkos oro monitoringo dalį.

2025 m. I – IV ketv. Panevėžio rajono savivaldybės teritorijoje buvo atlikti aplinkos oro tyrimai, kuriuos įvykdė pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos UAB „Darnaus vystymosi instituto“ tyrimų laboratorijos specialistai.

Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo informacijos valdymo integruotoje kompiuterinėje sistemoje „SAMIVIKS“, kuri pasiekama pagal nuorodą **<http://paneveziormonitoringas.lt>** moderniai viešinami, nuolatos atnaujinami Panevėžio rajono savivaldybės lygmeniu vykdomo aplinkos monitoringo duomenys.

II. APLINKOS ORO MONITORINGAS

2025 m. Panevėžio rajono savivaldybėje **NO₂; SO₂ ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p/o-ksilenų (BTEX))** koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus, atlikti nuo 2025-03-09 iki 2025-03-23 d., nuo 2025-05-14 iki 2025-05-28 d., nuo 2025-08-04 iki 2025-08-18 d. ir nuo 2025-11-05 iki 2025-11-19 d. Panevėžio rajono savivaldybės teritorijų aplinkoje kietųjų dalelių (KD₁₀) ir anglies monoksido (CO) koncentracijų matavimai atlikti 2025-03-13/17 d. (1 tyrimas); 2025-03-17/21 d. (2 tyrimas); 2025-05-10/14 d. (3 tyrimas); 2025-05-14/18 d. (4 tyrimas); 2025-08-04/08 d. (5 tyrimas); 2025-08-08/12 d. (6 tyrimas); 2025-11-05/09 d. (7 tyrimas); 2025-11-09/13 d. (8 tyrimas).

Aplinkos oro monitoringo objektas: Panevėžio rajono savivaldybės gamtinio aplinkos komponento – aplinkos oro būklė.

Aplinkos oro monitoringo tikslas: gauti ir teikti sisteminius matavimus ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie teršalų dydžių (koncentracijų ore vertės, srautai į žemės paviršių ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

Aplinkos oro monitoringo uždaviniai:

1. Panevėžio 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.

Aplinkos oro kokybės parametrai

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

Bendras aplinkos oro kokybės parametru (analičių) spektras: sieros dioksidas (SO₂), azoto dioksidas (NO₂), anglies monoksidas (CO), kietosios dalelės (KD₁₀), lakieji organiniai junginiai (LOJ) (benzenas, toluenas, etilbenzenas ir m/p/o-ksilenai (BTEX)).

Monitoringo objekto parametrų eksplikacija

Sieros dioksidas (SO₂). Sieros dioksidas yra aštraus kvapo, bespalvės, nuodingos dujos, kurios gali sukelti kosulį, gerklės perštėjimą, slogą, vėmimą ar net plaučių dehidrataciją. Sieros dioksidas didina rūgščių nusėdimo akceleraciją, kuri gali daryti neigiamą poveikį įvairioms ekosistemoms bei infrastruktūrai. Pagrindiniai sieros dioksido antropogeniniai šaltiniai yra kuro deginimas, chemijos pramonėje bei naftos perdirbime vykstantys procesai.

Azoto dioksidas (NO₂). Azoto dioksidas yra stipraus kvapo, rausvai rudos dujos, kurios prisideda prie rūgščiojo lietaus susiformavimo. Pagrindiniai azoto oksidų antropogeniniai šaltiniai yra kuro deginimas ir pramonėje vykstantys procesai.

Kietosios dalelės (KD₁₀). Į atmosferą patenkančios kietosios dalelės skiriasi savo dydžiu ir chemine sudėtimi, todėl jų įtaka žmonių sveikatai ir aplinkai tiesiogiai susijusi su šiais parametrais. Pagrindiniai kietųjų dalelių antropogeniniai šaltiniai yra iškastinį kurą naudojančios katilinės, pramonėje vykstantys procesai, dirvos erozija, fotocheminiai procesai. Kietosios dalelės patenka į žmogaus organizmą per kvėpavimo sistemą. Kietųjų dalelių prasiskverbimo gylis į kvėpavimo sistemą priklauso nuo jų dydžio. Didesnės nei 5 μm dalelės dažniausiai sulaikomas gerklėje arba nosyje. Nuo 0,5 iki 5 μm diametro dalelės nusėda bronchuose, o nedidelė dalis pasiekia plaučių alveoles. Smulkesnės už 0,5 μm dalelės pasiekia plaučių alveoles ir gali jose nusėsti, tam tikra dalis per alveoles patenka į kraują. Kietųjų dalelių poveikyje gali išsivystyti kvėpavimo takų ligos (astma, bronchitas, emfizema), sutrikti širdies veikla (širdies priepuolis) ir išsivystyti plaučių vėžys. Kietosios dalelės neigiamai veikia augalų vystymąsi bei padengia nešvarumais infrastruktūrą.

Anglies monoksidas (CO). Anglies monoksidas yra bespalvės, bekvapės nuodingos dujos. Pagrindiniai anglies monoksido antropogeniniai šaltiniai yra kuro deginimas, chemijos pramonėje vykstantys procesai. Didesnio anglies monoksido poveikyje suaktyvėja širdies ir kraujotakos sistemos ligos, suprastėja koordinacija ir laiko suvokimas.

Lakūs organiniai junginiai (LOJ). Lakiųjų organinių junginių skaičius yra labai didelis. Lakiaisiais organiniais junginiais laikomos medžiagos, susidedančios iš anglies, deguonies, vandenilio, halogenų atomų, kurių virimo temperatūra yra mažesnė nei 250 laipsnių Celsijaus. Vienas iš svarbiausių LOJ yra benzenas - tai bespalvis, degus, kancerogeninis salsvo kvapo skystis. Chemijos pramonėje tai svarbus tirpiklis, naudojamas vaistams, plastikui, sintetiniam kaučiukui bei dažams gaminti. Natūraliai aptinkamas neapdirbtoje naftoje, bet dažnai sintezuojamas iš kitų naftos komponentų. Benzenas erzinančiai veikia kvėpavimo takus ir odą.

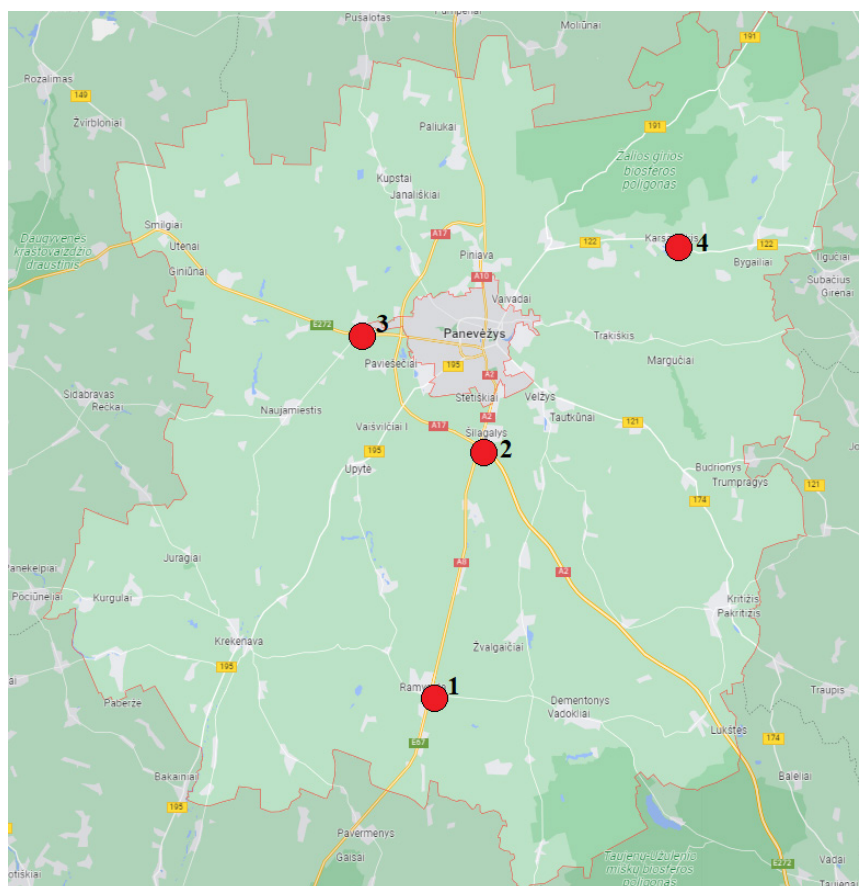
Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiame antropogeninės oro taršos stebėsenos vietų vizualizacijas bei aplinkos oro stebėsenos vietų koordinatas LKS94 koordinacių sistemoje:

1 lentelė

Aplinkos oro monitoringo vietų Panevėžio rajone lokalizacija

Matavimo vietos ID	Matavimo vietos pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinacių sistemoje	
		X	Y
1.	Ramygala, Vienkiemio g. – Vadoklių g. sankryžos aplinkoje	519443	6152726
2.	Šilagalys, Šilagalio g. – Alyvų g. sankryžos aplinkoje	523282	6171058
3.	Berčiūnai, ties Nevėžio g. 9	514539	6177914
4.	Karsakiškis, Lėvens g. – Malūno g. sankryžos aplinkoje	536332	6184349

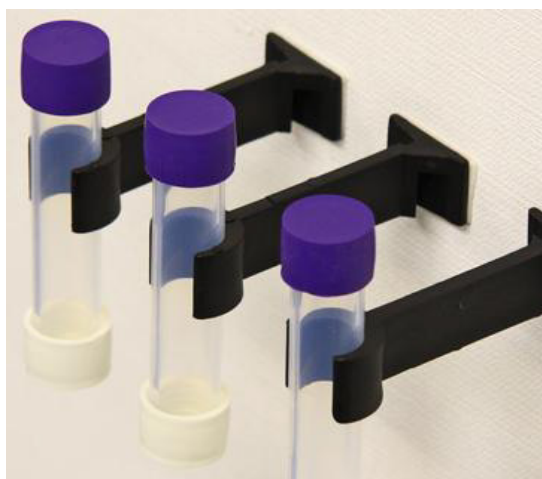


1 pav. Aplinkos oro monitoringo tinklas, matavimo vietos Nr. 1 – Nr. 4
(šaltinis: sudaryta autorių maps.lt pagrindu)

Tyrimo metodika. Panevėžio rajono teritorijoje NO₂, SO₂, ir lakiųjų organinių junginių koncentracijų matavimams aplinkos ore naudoti pasyvūs sorbentai paruošti akredituotoje laboratorijoje Gradko International Ltd.

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) – tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (žr. 2 – 4 pav.). Dvi savaites NO₂, SO₂ ir lakiųjų organinių junginių 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 3,5 m. 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 asmenims. Prieš eksponavimą ir po jo visi pasyvūs sorbentai buvo sandariai uždaromi ir laikomi vėsioje, tamsioje vietoje. Pasibaigus pasyviųjų sorbentų eksponavimo laikui, jie buvo išsiunčiami į Gradko International Ltd. laboratoriją analizei. Eksponuojant pasyviuosius sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyviųjų sorbentų techninėmis charakteristikomis.



2 pav. SO₂ pasyvus sorbentas



3 pav. NO₂, O₃ pasyvus sorbentas



4 pav. LOJ pasyvus serbentas

Anglies monoksido (CO) ir kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijų matavimai Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore atlikti automatiniais aplinkos oro taršos analizatoriais.

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

1. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“;
2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymas Nr. 471/582 „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“;
3. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“;
4. 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2008/50/EB dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje (OL 2008 L 152, p. 1).

Siekdami, kad būtų užtikrinta aplinkos oro tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas NO₂, SO₂ ir LOJ koncentracijų matavimai aplinkos ore atlikti vadovaujantis LST EN 13528-1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“; LST EN 13528-2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai

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

Kietosios dalelės (KD₁₀) aplinkos ore matuojamos vadovaujantis LST ISO 10473:2001 „Aplinkos oras. Kietųjų dalelių masės nustatymas ant filtro. Beta spinduliuotės absorbcijos metodas“ ir LST EN 16450:2017 „Aplinkos oras. Automatizuotos matavimo sistemos kietųjų dalelių (PM₁₀, PM_{2,5}) koncentracijai matuoti“.

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

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

2 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė	Leistinas nukrypimo dydis
NO ₂	1 val.	200 (18 k.) µg/m ³	50 %
NO ₂	1 m.	40 µg/m ³	50 %
SO ₂	24 val.	125 (3k.) µg/m ³	-
SO ₂	1 m., 1/2m. *	20 E µg/m ³	-
SO ₂	1 val.	350 (24 k.) µg/m ³	150 µg/m ³
Benzenas	1 m.	5 µg/m ³	5 µg/m ³
Toluenas	30 min./24 val.	0,6 mg/m ³	-
Etilbenzenas	30 min./24 val.	0,02 mg/m ³	-
Ksilenas	30 min./24 val.	0,2 mg/m ³	-
CO	8 val. **	10 mg/m ³	6 mg/m ³
KD ₁₀	24 val.	50 (35 k.) µg/m ³	50 %
KD ₁₀	1 m.	40 µg/m ³	20 %

Čia:

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

E – ekosistemų apsaugai;

** - paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106-3827) 6 priedo (CO);

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

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

vidurkis; paskutinis apskaičiavimo periodas yra nuo 16.00 iki 24.00 val. tos paros, kuriai nustatomas vidurkis.

TYRIMO REZULTATAI

Įvertinus atliktus aplinkos oro tyrimų rezultatus matyti aiškus **NO₂**, **SO₂**, **lakiųjų organinių junginių (LOJ) (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno (BTEX))**, **kietųjų dalelių (KD₁₀)** ir **anglies monoksido (CO)** koncentracijų pasiskirstymas savivaldybės teritorijoje.

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

Žemiau esančiose lentelėse pateikti 2025 m. vykdytų aplinkos oro taršos tyrimų duomenys.

3 lentelė

NO₂ koncentracijų kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

Monitoringo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, µg/m ³				Vidutinė koncentracija, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	519443	6152726	12,53	11,63	9,82	10,84	11,21	40
2	523282	6171058	7,58	9,66	8,97	10,28	9,12	40
3	514539	6177914	20,11	28,26	22,99	23,12	23,62	40
4	536332	6184349	10,89	11,10	10,77	12,19	11,24	40

4 lentelė

SO₂ koncentracijų kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

Monitoringo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, µg/m ³				Vidutinė koncentracija, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	519443	6152726	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,58	20
2	523282	6171058	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,58	20
3	514539	6177914	a<3,15	a<3,15	a<3,15	a<3,15	1,58	20
4	536332	6184349	a<3,15	a<3,15	a<3,15	3,36	2,03	20

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

* - Tyrimų vidutinė koncentracija apskaičiuota naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos.

5 lentelė

LOJ koncentracijų kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

Monitoringo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Analitė	Koncentracija, µg/m ³				Vidutinė koncentracija, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y		I ketv.	II ketv.	III ketv.	IV ketv.		
1	519443	6152726	Benzenas	1,3	0,93	0,77	0,95	0,99	5
			Toluenas	1,2	2,7	1,37	1,81	1,77	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,53	0,33	20

			m/p-ksilenas	a<0,51	a<0,51	0,52	0,65	0,42	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,26	200
2	523282	6171058	Benzenas	0,98	0,62	0,76	0,81	0,79	5
			Toluenas	1,7	0,63	0,58	0,76	0,92	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,26	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,56	0,34	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,55	0,33	200
3	514539	6177914	Benzenas	1,2	0,89	0,76	0,93	0,95	5
			Toluenas	1,5	0,81	0,64	0,75	0,93	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,26	20
			m/p-ksilenas	0,55	0,7	0,64	0,7	0,65	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,26	200
4	536332	6184349	Benzenas	0,9	0,54	0,61	0,67	0,68	5
			Toluenas	1,5	0,62	0,7	0,87	0,92	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,26	20
			m/p-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,51	0,32	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	a<0,51	0,26	200

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo aptikimo ribos;

* - Tyrimų vidutinė koncentracija apskaičiuota naudojant pusę tyrimo metodo nustatymo ribos.

6 lentelė

KD₁₀ koncentracijų kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

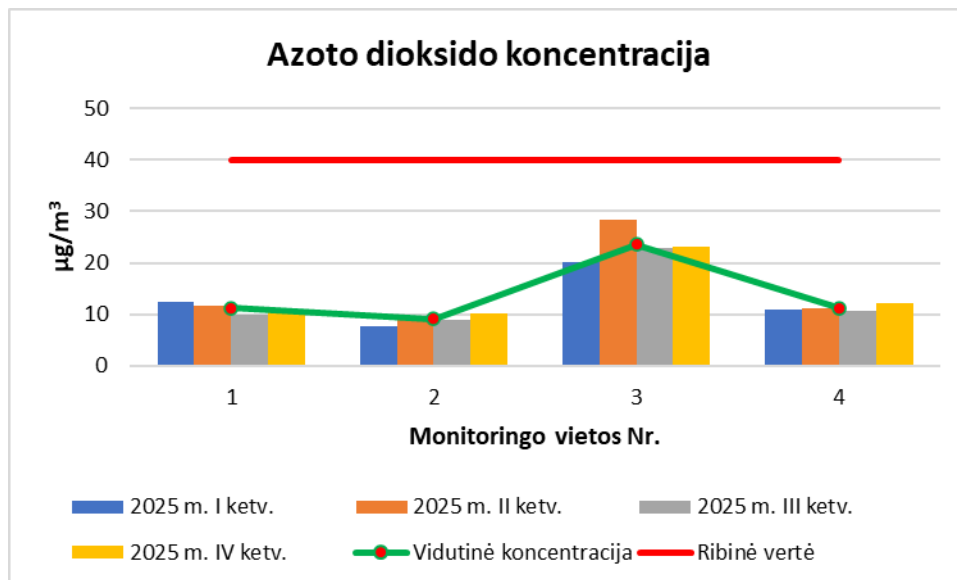
Monitoringo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Koncentracija, µg/m ³								Vidutinė koncentracija, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas	5 tyrimas	6 tyrimas	7 tyrimas	8 tyrimas		
1	519443	6152726	10,2	12,7	15,2	13,9	15,6	12,8	11,6	14,2	13,3	40
2	523282	6171058	24,5	20,2	21,5	23,8	22,3	21,6	20,9	24,4	22,4	40
3	514539	6177914	12,5	26,3	20,1	23,2	13,9	15,7	18,5	16,3	18,3	40
4	536332	6184349	13,9	11,2	10,5	26,2	14,1	13,3	16,2	13,1	14,8	40

7 lentelė

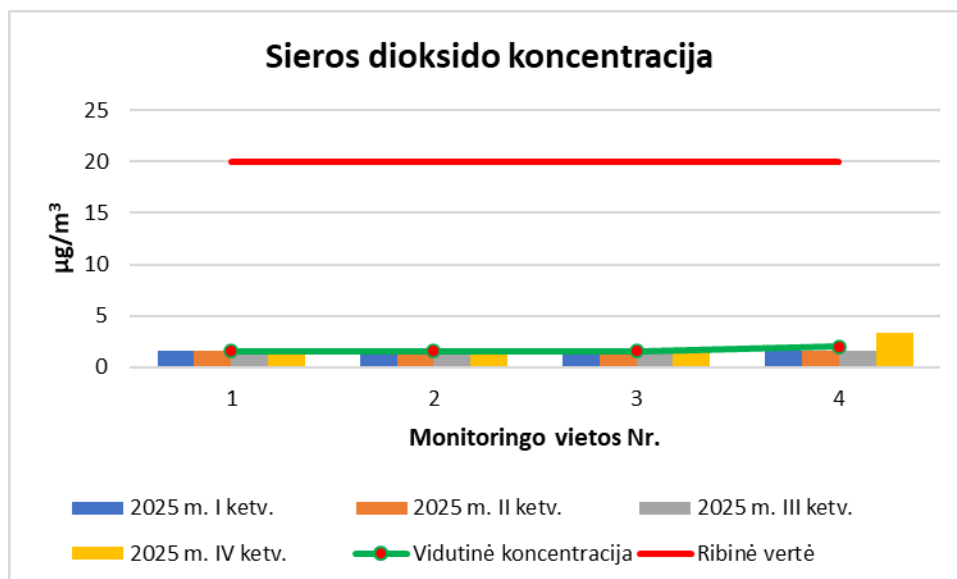
CO koncentracijų kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore 2025 m.

Monitoringo vietos ID	Taško koordinatės LKS 94 koordinatinių sistemoje		Koncentracija, mg/m ³								Vidutinė koncentracija, mg/m ³	Ribinė vertė, mg/m ³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas	5 tyrimas	6 tyrimas	7 tyrimas	8 tyrimas		
1	519443	6152726	0,19	0,21	0,11	0,14	0,20	0,18	0,15	0,16	0,17	10
2	523282	6171058	0,22	0,17	0,15	0,19	0,22	0,21	0,17	0,20	0,19	10
3	514539	6177914	0,25	0,23	0,29	0,30	0,16	0,19	0,20	0,22	0,23	10
4	536332	6184349	0,17	0,19	0,25	0,34	0,21	0,22	0,24	0,26	0,24	10

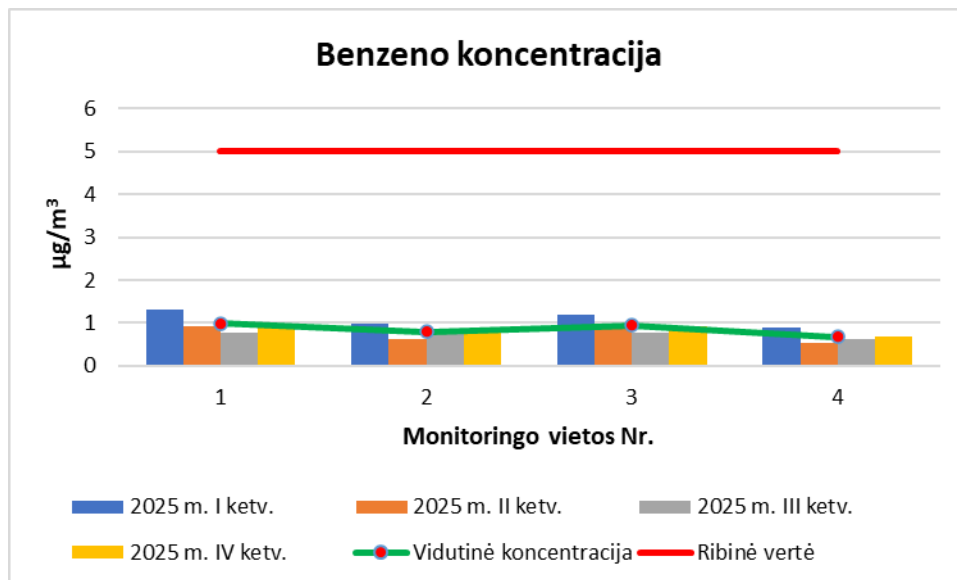
Žemiau esančiuose grafikuose pateiktos 2025 m. atliktų aplinkos oro tyrimo rezultatų vizualizacijos.



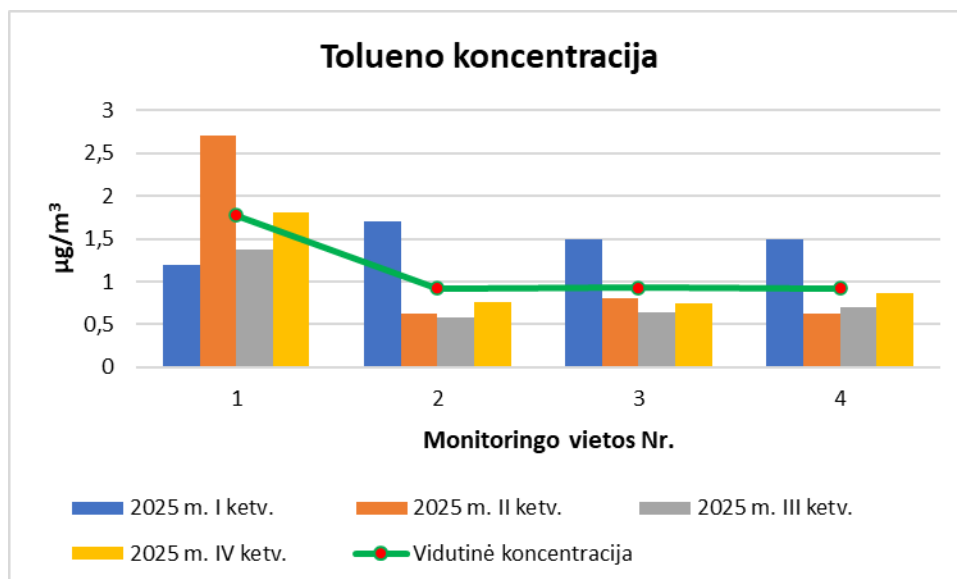
5 pav. Nustatyta azoto dioksido koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m.



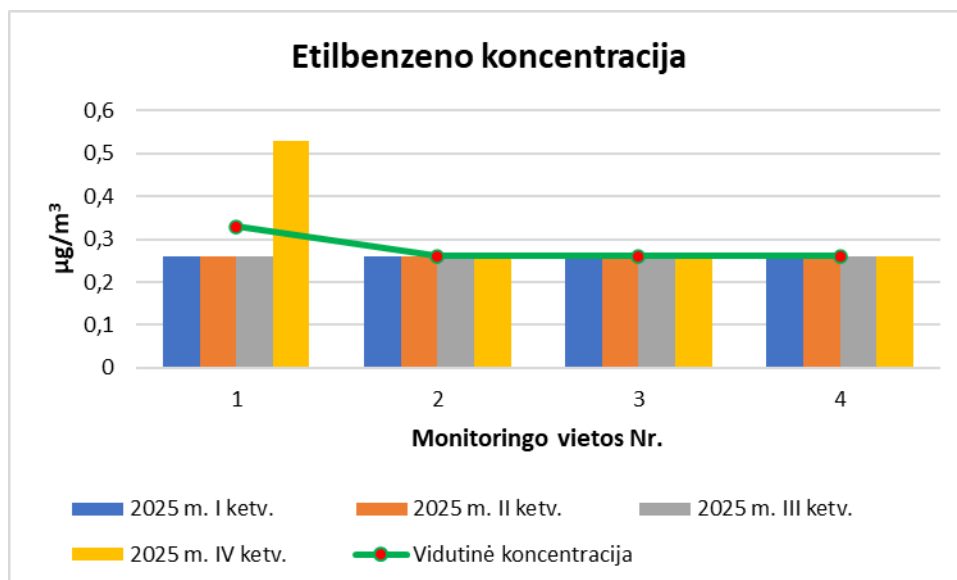
6 pav. Nustatyta sieros dioksido koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m.



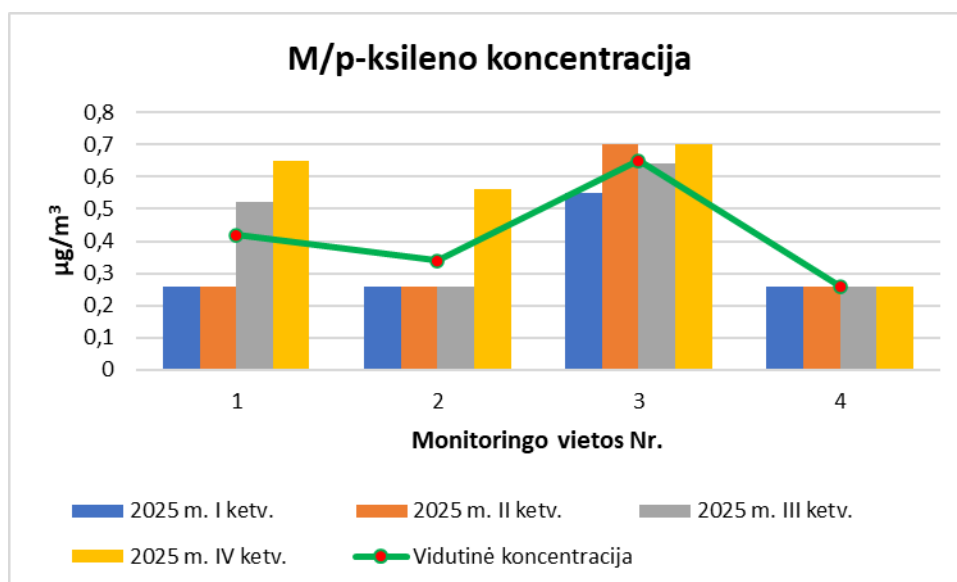
7 pav. Nustatyta benzeno koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m.



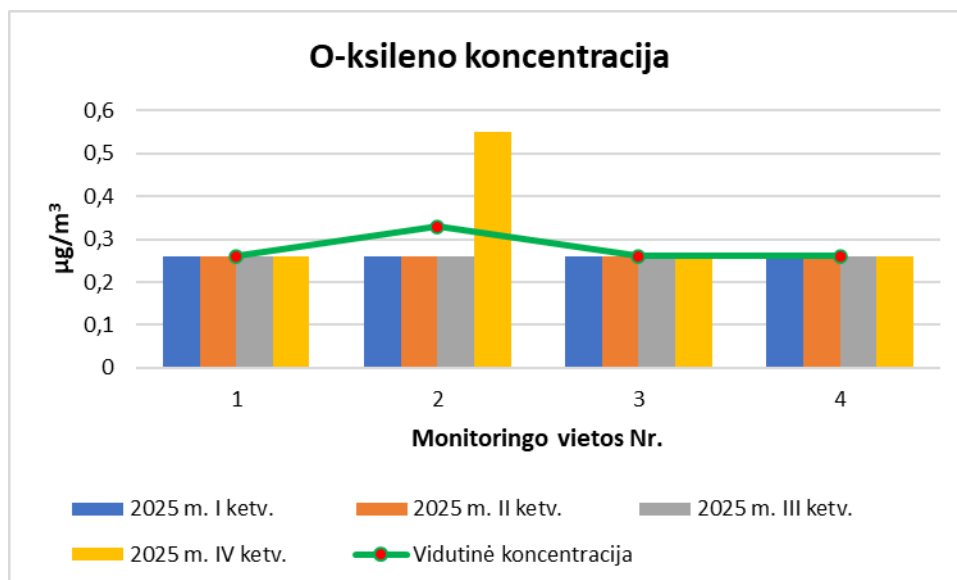
8 pav. Nustatyta tolueno koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. (Ribinė vertė $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos tolueno koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



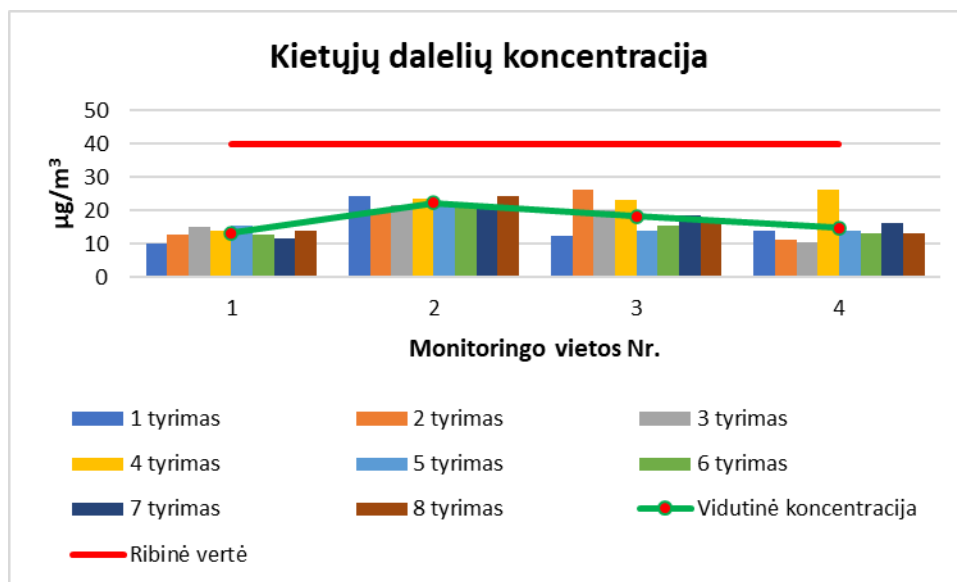
9 pav. Nustatyta etilbenzeno koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. (Ribinė vertė $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos etilbenzeno koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



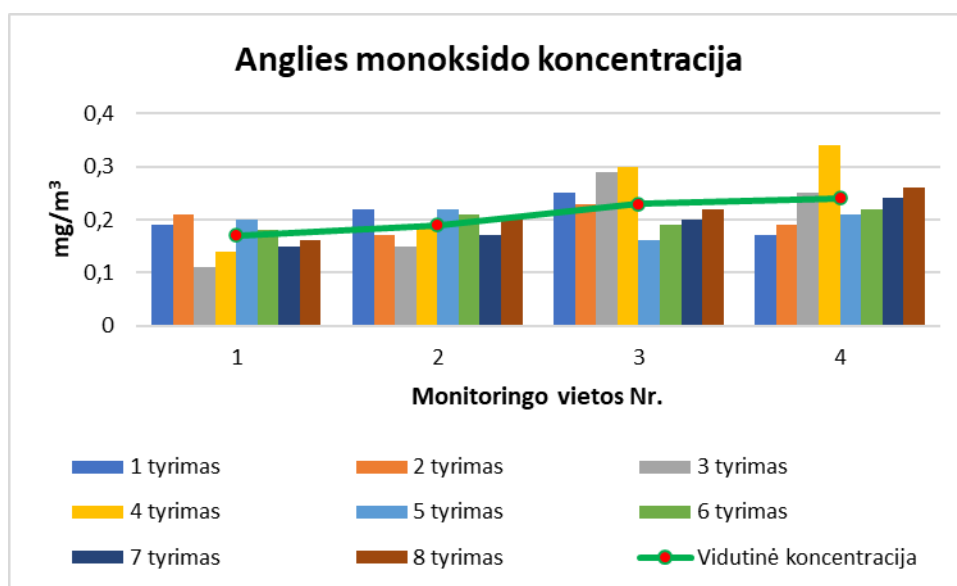
10 pav. Nustatyta m/p-ksileno koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. (Ribinė vertė $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neatvaizduojama, nes gautos m/p-ksileno koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



11 pav. Nustatyta o-ksileno koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m. (Ribinė vertė $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ grafike neatvaizduojama, nes gautos o-ksileno koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



12 pav. Nustatyta kietųjų dalelių koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m.



13 pav. Nustatyta anglies monoksido koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2025 m.

III. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išnagrinėjus 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos oro tyrimų rezultatus matyti NO₂, SO₂, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno), KD₁₀, CO koncentracijų kaitos tendencijos skirtingais metų sezonais.

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

Kiekybinių monitoringo duomenų sisteminimo ir analizės metodų pagalba žemiau pateikiamos aplinkos oro kokybės parametru (NO₂, SO₂, lakiųjų organinių junginių (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno), KD₁₀, CO) reikšmių kaitos dinamika:

Azoto dioksido (NO₂) koncentracija 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 7,58 µg/m³ iki 28,26 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos NO₂ vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 9,12 µg/m³ iki 23,62 µg/m³. Santykinai didžiausia NO₂ vidutinė koncentracija identifikuota Berčiūnuose, ties Nevėžio g. 9.

Sieros dioksido (SO₂) koncentracija 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t.y. $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $3,36 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos SO₂ vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $1,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia SO₂ vidutinė koncentracija identifikuota Karsakiškyje, Lėvens g. – Malūno g. sankryžos aplinkoje.

Benzeno koncentracija 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $0,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos benzono vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia benzono vidutinė koncentracija identifikuota Ramygaloje, Vienkiemio g. – Vadoklių g. sankryžos aplinkoje.

Tolueno koncentracija 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos tolueno vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $1,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia tolueno vidutinė koncentracija identifikuota Ramygaloje, Vienkiemio g. – Vadoklių g. sankryžos aplinkoje.

Etilbenzeno koncentracija 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t.y. $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos etilbenzeno vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia etilbenzeno vidutinė koncentracija identifikuota Ramygaloje, Vienkiemio g. – Vadoklių g. sankryžos aplinkoje.

M/p-ksileno koncentracija 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos m/p-ksileno vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo nuo $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia m/p-ksileno vidutinė koncentracija identifikuota Berčiūnuose, ties Nevėžio g. 9.

O-ksileno koncentracija 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatyta aptikimo riba, t. y. $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos o-ksileno vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia o-ksileno vidutinė koncentracija identifikuota Šilagalyje, Šilagalio g. – Alyvų g. sankryžos aplinkoje.

Kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 10,2 µg/m³ iki 26,3 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos KD₁₀ vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 13,3 µg/m³ iki 22,4 µg/m³. Santykinai didžiausia KD₁₀ vidutinė koncentracija identifiikuota Šilagalyje, ties Šilagalio g. – Alyvų g. sankryžos aplinkoje.

Anglies monoksido (CO) koncentracija 2025 m. Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 0,11 mg/m³ iki 0,34 mg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos CO vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,17 mg/m³ iki 0,24 mg/m³. Santykinai didžiausia CO vidutinė koncentracija identifiukuota Karsakiškyje, Lėvens g. – Malūno g. sankryžos aplinkoje.

Pažymėtina, kad Panevėžio rajono savivaldybėje 2025 m. nebuvo užfiksuotų NO₂, SO₂, LOJ (lakieji organiniai junginiai: benzenas, toluenas, etilbenzenas, m/p-ksilenas ir oksilenas), KD₁₀ ir CO koncentracijų teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

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

Siekiant mažinti aplinkos oro taršą Panevėžio rajono savivaldybės teritorijoje yra rekomenduojama imtis kompleksinių priemonių tokių kaip nuolatinė savivaldybės susisiekimo komunikacijų dangų paviršių priežiūra, automobilių eismo ribojimai, mažos taršos zonų formavimas, kelių dangų atnaujinimas ir kelių platinimas, žvyrkelių asfaltavimas, dviračių ir pėsčiųjų takų plėtra, centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų bei visuomeninių pastatų modernizavimas, pastatų energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, visuomenės ekologinis švietimas, skatinant energijos vartojimo efektyvumą ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą.

IV. LITERATŪRA

1. Avogbe, P. H.; Ayi-Fanou, L.; Autrup, H.; Loft, S.; Fayomi, B.; Sanni, A.; Vinzents, P.; Møller, P. 2005. Ultrafine particulate matter and high-level benzene urban air pollution in relation to oxidative DNA damage. *Carcinogenesis* 26;
2. Colvile, R. N.; Hutchinson, E. J.; Warren, R. F. 2002. The transport sector as a source of air pollution. *Developments in Environmental Sciences* 1;

3. COM 1998 COM (1998) 591 final. Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air;
4. Fenger, J. 2009. Air pollution in the last 50 years – From local to global. Atmospheric Environment;
5. Klibavičius A. Transporto neigiamo poveikio aplinkai vertinimas. Vilnius: Technika, 1998;
6. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. Nr. 591/640 įsakymas „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymas“;
7. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. Nr. D1-329/V-469 įsakymas „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“;
8. Nacionalinių taršos mažinimo bei oro kokybės vertinimo programų paruošimas EuropeAid/114743/D/SV/LT. Aplinkos oro kokybės vertinimo vadovas. Vilnius, 2010;
9. Paulauskienė, T. 2008. Oro taršos lakiaisiais organiniais junginiais tyrimas ir jos mažinimas naftos terminaluose. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika;
10. Seinfeld, J. H.; Pandis, N. S. 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. New York – Wiley-Interscience.