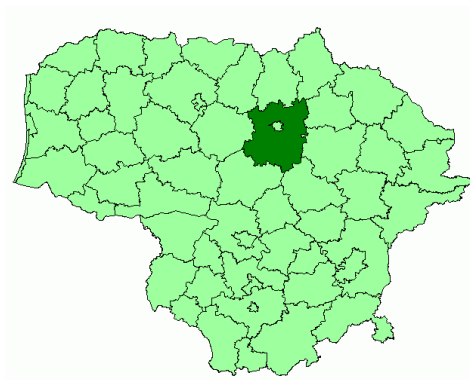


**PANEVĖŽIO RAJONO SAVIVALDYBĖS
APLINKOS MONITORINGO ATASKAITA
UŽ 2026 M. I PUSM.**



Šiauliai, 2026 m.

Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023–2028 m. programos 2026 m. I pusmečio įgyvendinimo konsoliduotą ataskaitą pagal tarptautinį standartą LST EN ISO/IEC 17025:2018 akredituotos Darnaus vystymosi instituto Tyrimo laboratorijos vedėjas dr. Kęstutis Navickas ir 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	18
IV.	LITERATŪRA.....	20

I. BENDROJI DALIS

Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę, didinti rajono bendruomenės, valstybinių institucijų informavimą apie Panevėžio rajono aplinkos būklę ir ugdyti ekologiškai mąstančią visuomenę. Gauta informacija naudojama grindžiant, planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkosaugos priemones. Kryptingas Panevėžio rajono savivaldybės teritorijos darnaus vystymosi stimuliavimas yra neatsiejamas nuo išsamios informacijos gavimo apie antropogeninės taršos monitoringo komponentus (aplinkos orą).

Panevėžio rajono savivaldybės taryba 2022 m. gruodžio 15 d. sprendimu Nr. T-272 patvirtino Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2023–2028 m. programą, kurioje determinuotas monitoringo poreikio pagrindimas pateikiant informaciją apie esamą Panevėžio rajono savivaldybės teritorijos konkretaus aplinkos komponento būklę, pagrindinius monitoringo tikslus ir uždavinius, suformuotas kiekvienos programos dalies monitoringo planas, kuriame identifikuoti gamtos elementai ir (ar) gamtinės sistemos, stebimi parametrai, stebėjimų periodiškumas, monitoringo vietų parinkimo principai bei pagrindimas, monitoringo vietų skaičius ir jų schema, metodų bei procedūrų sąrašas bei atskiroms monitoringo dalims taikomi vertinimo kriterijai ir monitoringo duomenų, ataskaitų teikimo forma.

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

Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos monitoringo informacijos valdymo integruotoje kompiuterinėje sistemoje – „SAMIVIKS“, kuri pasiekama pagal nuorodą **<http://paneveziormonitoringas.lt>** sistemiškai ir interaktyviai renkamos, kaupiamos, saugomos, viešinamos savivaldybės aplinkos monitoringo programos, aplinkos monitoringo ataskaitos, atskirų aplinkos monitoringo komponentų duomenys. Į „SAMIVIKS“ integruoto vykdomo aplinkos monitoringo duomenų grafinio vizualizavimo dėka yra galimybė identifikuoti kiekvieno aplinkos monitoringo komponento kokybės parametrų kaitos tendencijas. Pažymėtina, kad viešas aplinkos monitoringo duomenų publikavimas didina rajono bendruomenės, specialistų, valstybinių institucijų informavimą apie Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos būklę, sudaro palankias sąlygas ekologiškai mąstančios visuomenės ugdymuisi.

II. ORO KOKYBĖS MONITORINGAS

2026 m. I pusmetį azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2), aromatinių angliavandenilių (benzeno (C_6H_6), tolueno ($\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_5$), etilbenzeno (C_8H_{10}), m/p/o-ksilenų ($(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_4$) (BTEX)) koncentracijų tyrimai, panaudojant pasyvius sorbentus Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose atlikti nuo 2026-03-13 iki 2026-03-27 d. ir nuo 2026-04-17 iki 2026-05-01 d. Kietųjų dalelių (KD_{10}) bei anglies monoksido (CO) koncentracijų matavimai Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose atlikti 2026-03-13/17 d. (1 tyrimas); 2026-03-17/21 d. (2 tyrimas); 2026-04-17/21 d. (3 tyrimas); 2026-04-21/25 d. (4 tyrimas).

Aplinkos oro mėginių ėmimą koordinavo dr. Kęstutis Navickas. Laboratoriniai tyrimai atlikti Gradko International Ltd., ENVItch Bohemia s.r.o. ir UAB „Darnaus vystymosi institutas“ Tyrimų laboratorijose.

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

Aplinkos monitoringo programoje, atsižvelgus į kiekvienai aplinkos oro monitoringo vietai būdingas savitas antropogeninio poveikio charakteristikas, atskiroms aplinkos oro monitoringo vietoms buvo sudarytas specifinis aplinkos oro kokybės parametrų rinkinys. Kiekvienai aplinkos oro kokybės stebėsenos vietai parinkti aplinkos oro kokybės parametrai ir

atliktų standartizuotų tyrimų pagrindu gautos parametrų reikšmės pateiktos šios ataskaitos tyrimo rezultatų skyriuje.

Bendras aplinkos oro kokybės parametrų spektras: sieros dioksidas, azoto dioksidas, anglies monoksidas, kietosios dalelės (KD₁₀), aromatiniai angliavandeniliai (benzenas, toluenas, etilbenzenas, m/p-ksilenas ir o-ksilenas).

Monitoringo objekto parametrų eksplikacija

Sieros dioksidas (SO₂). Bespalvės, aštraus kvapo nuodingos dujos, sunkesnės už orą ir gerai tirpstančios vandenyje. Šis atmosferos teršalas susidaro degimo procesuose (ypač deginant sieros junginių turintį iškastinį kurą), taip pat naftos produktų perdirbimo, sieros rūgšties gamybos metu. Be to, sieros dioksidas išskiriamas ugnikalnių išsiveržimų metu. Sieros dioksido emisijas į aplinkos orą galima mažinti naudojant mažai sieros turintį kurą ar taikant išlakų nusierinimo technologijas.

Patekęs į atmosferą, sieros dioksidas gali oksiduotis iki sieros trioksido (SO₃), kuris, reaguodamas su vandens garais, sudaro sulfatus bei sieros rūgšties aerozolius. Šie junginiai gali būti pernešami dideliais atstumais, todėl formuojasi rūgštieji lietūs. Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus.

Sieros dioksido poveikis žmogaus sveikatai pasireiškia akių ir odos dirginimu, esant didesnėms koncentracijoms – nudeginimu, o įkvėptas sukelia bronchų susiaurėjimą, apsunkina kvėpavimą bei širdies ritmą, gali paspartinti kvėpavimo takų ligas. Sieros dioksidas ir kietosios dalelės veikia sinergiškai, nes spartina sieros rūgšties (H₂SO₄) susidarymą. Į kvėpavimo takus patekusi sieros rūgštis mažina organizmo gebėjimą pašalinti teršalus ir didina infekcijų riziką.

Aplinkoje sieros junginiai stiprina fotooksidantų (ozono) poveikį, pažeidžia augalus, slopina jų augimą bei sutrikdo kvėpavimą ir fotosintezę. Rūgštėjant dirvožemiui sutrikdomos jo buferinės savybės, mažinamas pH, intensyvėja biogeninių medžiagų išplovimas, padidėja metalų mobilumas. Rūgščioje aplinkoje, susidarancioje dėl rūgščiųjų lietu, taip pat spartėja metalų korozija, pažeidžiamos statybinės ir konstrukcinės medžiagos, pvz., betonas, plytos, plastikai, plienas.

Azoto dioksidas (NO₂). Rudos spalvos, aštraus kvapo nuodingos dujos, sunkesnės už orą ir gerai tirpstančios vandenyje. Šis atmosferos teršalas susidaro degimo procesuose esant aukštai temperatūrai (degant angliai, naftos produktams, dujoms). Įprastai į atmosferą patenka azoto oksido (NO) pavidalu, kuris vėliau oksiduojasi iki azoto dioksido.

Azoto oksidai (NO_x), reaguodami su vandeniu, sudaro azoto rūgštį ir prisideda prie rūgščiųjų lietu susidarymo. Saulės spinduliuotės veikiami azoto oksidai reaguoja su kitais

atmosferos komponentais, ypač angliavandeniliais, ir sudaro fotocheminius oksidantus, įskaitant ozoną.

Azoto dioksido poveikis žmogaus sveikatai – kvėpavimo takų dirginimas, kvėpavimo apsunkinimas bei sumažėjęs plaučių atsparumas infekcijoms. Didesnės azoto dioksido koncentracijos gali pažeisti giliuosius plaučių audinius ir sukelti plaučių edemą. Veikdamas su kitais teršalais azoto dioksido poveikis yra sinerginis.

Aplinkoje didelės azoto dioksido koncentracijos pažeidžia augalus, slopina augimą ir mažina derlių. Kiti azoto junginiai skatina dirvožemio ir paviršinio vandens rūgštėjimą ir eutrofikaciją, o tai neigiamai veikia ekosistemas. Azoto dioksidas taip pat gali pažeisti medžiagas – blunka audiniai ir paviršiai.

Aromatiniai angliavandeniliai (arenai). Tai organiniai junginiai iš vieno ar daugiau benzeno žiedų, sudarytų tik iš anglies ir vandenilio, dažnai pasižymintis savitu kvapu. Šie junginiai randami atmosferoje, pasižymi dideliu reaktyvumu ir dideliais emisijų kiekiais. Pagrindinis jų šaltinis yra benzinu varomų transporto priemonių išmetamosios dujos, taip pat svarbų vaidmenį atlieka tirpiklių naudojimas ir biomasės deginimas.

Naftos aromatiniai junginiai apima benzeną (C_6H_6) ir jo homologus: tolueną ($CH_3C_6H_5$), etilbenzeną (C_8H_{10}), p-ksileną, m-ksileną, o-ksileną ($(CH_3)_2C_6H_4$) (BTEx). Šie junginiai patenka į lakiųjų organinių junginių grupę (LOJ), yra toksiški bei kenksmingi žmogaus sveikatai ir aplinkai.

Benzenas. Bespalvis, takus, savito kvapo skystis, lengvai garuoja, gerai tirpsta metanolyje, blogai – vandenyje. Formuojasi tiek dėl natūralių procesų (ugnikalnių išsiveržimų, miškų gaisrų), tiek dėl žmogaus veiklos (anglies ir naftos deginimo, degalinių bei transporto priemonių išmetamųjų dujų).

Ūmus benzeno poveikis žmonėms gali sukelti mieguistumą, galvos svaigimą, skausmą, akių, odos ir kvėpavimo takų dirginimą, o esant didelėms koncentracijoms – sąmonės netekimą. Lėtinis benzeno poveikis siejamas su įvairiais kraujo sutrikimais, įskaitant anemiją ir leukemiją, taip pat kaulų čiulpų pažeidimais.

Atmosferoje benzenas dalyvauja fotocheminėse reakcijose sudarant smogą. Šis teršalas su krituliais gali užteršti vandenį, dirvožemį ir neigiamai paveikti ekosistemas.

Toluenas. Bespalvis, savito kvapo, toksiškas ir degus, lengvai garuojantis skystis. Junginys nėra tirpus vandenyje, tačiau gerai tirpsta daugelyje organinių tirpiklių. Toluenas natūraliai aptinkamas žaliavinėje naftoje, kai kuriuose augaluose ir yra vienas pagrindinių naftos chemijos produktų.

Toluenas pasižymi neurotoksiniu poveikiu žmonėms. Įkvėpus paveikiama centrinė nervų sistema, sukeliamas galvos svaigimas, skausmas, mieguistumas ir pykinimas. Dėl lėtinio poveikio atsiranda nervų sistemos sutrikimai, dirginami kvėpavimo takai ir akys.

Aplinkoje toluenas nesikaupia – ore jis greitai reaguoja su kitomis cheminėmis medžiagomis, o vandenyje ir dirvožemyje jį skaido bakterijos.

Etilbenzenas. Bespalvis, savito kvapo skystis. Junginys nėra tirpus vandenyje, tačiau tirpsta organiniuose tirpikliuose. Natūraliai šis junginys randamas naftoje ir akmens anglių dervoje, kuriuos apdorojant patenka į aplinką.

Etilbenzenas pasižymi toksišku poveikiu žmonėms. Ūminis poveikis gali sukelti kvėpavimo takų ir akių dirginimą, galvos svaigimą ir spaudimą krūtinėje. Lėtiškai etilbenzenas gali paveikti kraujotakos sistemą, kepenis ir inkstus.

Aplinkoje etilbenzenas nesikaupia – ore jis reaguoja su kitomis cheminėmis medžiagomis ir yra prisideda prie smogo formavimosi. Paviršiniuose vandenyse jis suskaidomas reaguodamas su kitais junginiais. Dirvožemyje jį skaido bakterijos.

Ksilenai. Bespalviai, benzeno kvapo, nuodingi skysčiai, netirpūs vandenyje. Yra trys izomerai: o-ksilenas, m-ksilenas ir p-ksilenas. Jie natūraliai randami naftoje ir akmens anglių dervoje. Ksilenai patenka į atmosferą per emisijas iš pramoninių šaltinių, automobilių išmetamųjų dujų ir garuodami, kai naudojami kaip tirpikliai.

Ūmus (trumpalaikis) ksileno mišinio įkvėpimas žmogui sukelia akių, nosies ir gerklės dirginimą, virškinimo trakto sutrikimus, akių dirginimą ir neurologinius poveikius. Chroniškas (ilgalaikis) ksileno mišinio įkvėpimas žmonėms pirmiausia sukelia centrinės nervų sistemos (CNS) sutrikimus, tokius kaip galvos skausmą, svaigimą, nuovargį, drebulį ir koordinacijos sutrikimus; taip pat pranešta apie poveikį kvėpavimo, širdies ir kraujagyslių bei inkstų sistemoms.

Ksilenai pasižymi dideliu ūmiu toksiškumu vandens organizmams. Jie kenkia įvairiems žemės ūkio ir dekoratyviniams augalams. Didžioji dalis ksilenų patenka į atmosferą, kur greitai suyra veikiami saulės spindulių. Patekę į dirvą ar vandenį greitai išgaruoja, tačiau gali patekti ir į gruntinį vandenį.

Kietosios dalelės (KD_{2,5}, KD₁₀). Kietosios dalelės, kurios skirstomos pagal tai, pro kokio aerodinaminio skersmens angą praeina: **KD₁₀** – tai kietosios dalelės, kurių 50 procentų praeina pro 10 μm aerodinaminio skersmens angą, o **KD_{2,5}** – tai kietosios dalelės, kurių 50 procentų praeina pro 2,5 μm aerodinaminio skersmens angą. Kietosios dalelės į orą išskiriamos dviem būdais: per tiesioginį išmetimą į orą iš šaltinių, tokių kaip kuro deginimas (transportas, šildymas, pramonė), dirvos erozija, vėjo pustomos dulkės ir mechaninis smulkinimas (pvz., kasyba, statybos), o antrasis būdas – kietųjų dalelių formavimasis atmosferoje tarpusavyje

reaguojant kitiems teršalams, tokiems kaip sieros dioksidas, azoto oksidas ir amoniakas, kurie suformuoja kietus sulfatus ir nitratus, taip pat lakiuosius organinius junginius (LOJ), kuriems oksiduojantis susidaro organiniai aerozoliai.

Didelės kietųjų dalelių koncentracijos aplinkos dėl saulės spinduliavimo ir drėgmės paveikia klimatinės sąlygas ir sumažina matomumą. Smulkios dalelės dalyvauja debesų formavimosi procese. Dalelės, kurių skersmuo yra tarp 0,1 ir 1,0 μm , efektyviai išsklaido matomąją šviesą, taip sumažindamos matomumą. Esant dideliame oro drėgnumui, susiformuoja migla.

Į žmogaus organizmą kietosios dalelės patenka kvėpuojant. Stambesnės dalelės sulaikomos viršutiniuose kvėpavimo takuose, todėl didelio pavojaus sveikatai jos nekelia. KD_{10} dalelės gali nusėsti bronchuose ir plaučiuose, sukeldamos kosulį ir čiaudulį. $\text{KD}_{2,5}$ dalelės, patenkančios į plaučius ar kraujotakos sistemą, gali sukelti rimtus kvėpavimo takų, širdies bei kraujagyslių funkcijos sutrikimus, skatinti astmos paūmėjimą, alergiją.

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

Anglies monoksidas (CO). Bekvapės, bespalvės, nuodingos dujos, mažai tirpios vandenyje. Pagrindiniai anglies monoksido šaltiniai ore – automobilių išmetamosios dujos, pramonės įmonių, namų ūkių kietojo kuro deginimas. Anglies monoksidas natūraliai aptinkamas vulkaninėse dujose, susidaro vykstant mikroorganizmų, augalų medžiagų apykaitai bei yra sudedamoji pelkių dujų dalis. Anglies monoksido emisijas galima sumažinti atnaujinus automobilių parką, naudojant katalizatorius, tinkamai reguliuojant kuro degimo procesus.

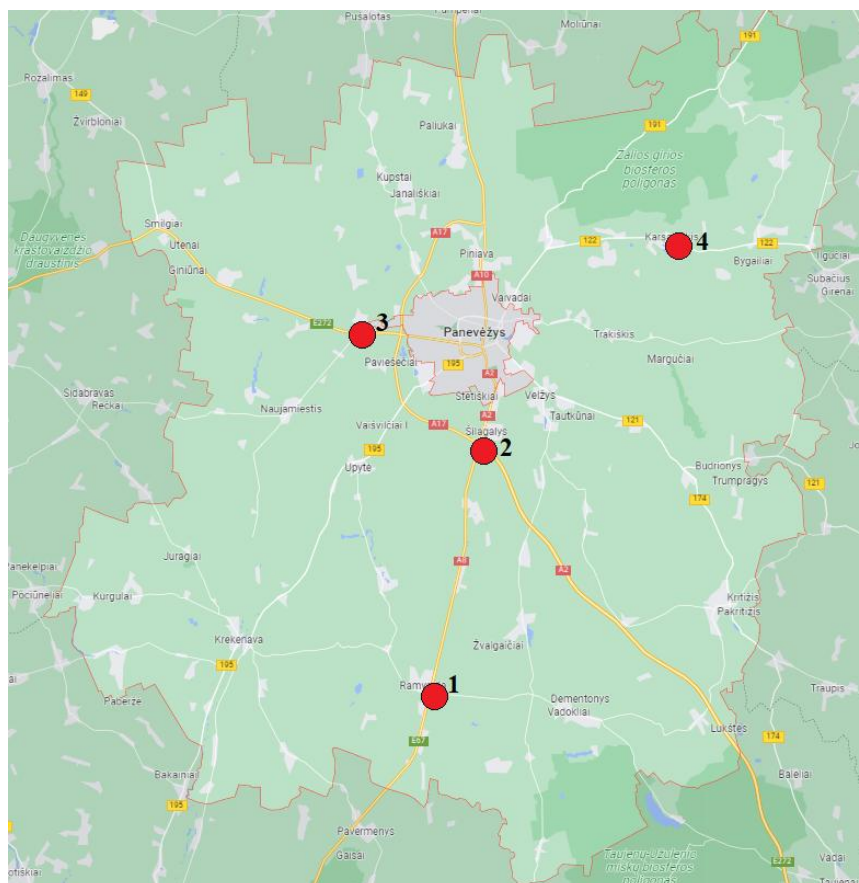
Anglies monoksidas neturi tiesioginio poveikio pasaulinei temperatūrai. Tačiau anglies monoksidas veikia atmosferos gebėjimą išsivalyti nuo daugelio kitų teršalų ir kartu su kitais teršalais bei saulės spinduliais prisideda prie žemojo sluoksnio ozono ir smogo susidarymo.

Patekęs į žmogaus organizmą per plaučius, anglies monoksidas reaguoja su hemoglobinu, trukdydamas kūno audinius bei organus aprūpinti deguonimi, o tai gali sukelti sąmonės netekimą. Taip pat gali pasireikšti kvėpavimo takų dirginimas, kosulys, dusulys, ašarojimas. Anglies monoksido poveikyje suaktyvėja širdies ir kraujotakos sistemos ligos, suprastėja koordinacija ir laiko suvokimas. Manoma, kad anglies monoksidas aplinkos ore padidina širdies smūgio galimybę, neigiamai veikia vaisiaus vystymąsi.

Padidėjęs anglies monoksido kiekis sumažina ore esančio deguonies koncentraciją, taip trukdydamas gyvųjų organizmų aerobinį kvėpavimą, o tai turi neigiamą poveikį biologinei įvairovei. Nors anglies monoksidas sunkiai tirpsta vandenyje, pramoninių išsiliejimų atveju padidėjus jų koncentracijai vandenyje, gali atsirasti deguonies trūkumas, kuris skatina hipoksiją ir neigiamai paveikia vandens organizmus.

Monitoringo vietų išsidėstymas

Žemiau pateikiamos antropogeninės oro taršos stebėsenos vietų vizualizacijos bei aplinkos oro stebėsenos vietų koordinatės LKS94 koordinatių sistemoje.



1 pav. Antropogeninės oro taršos matavimų vietų išsidėstymas Panevėžio rajono savivaldybėje

1 lentelė

Antropogeninės oro taršos matavimų vietų koordinatės Panevėžio rajono savivaldybės aplinkoje

Matavimo vietos Nr.	Matavimo vietos pavadinimas	Tyrimo vietos koordinatės LKS 94 koordinatių 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

Tyrimo metodika

Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose azoto dioksido, sieros dioksido, aromatinių angliavandenilių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno) koncentracijų matavimams aplinkos ore panaudoti pasyvūs sorbentai. Tuo tarpu anglies monoksido ir kietųjų dalelių (KD₁₀) matavimai atlikti automatizuotų analizatorių pagalba.

Pasyvūs sorbentai ir automatizuotų analizatorių aplinkos oro įsiurbimo angos buvo lokalizuotos 2 – 4 m. aukštyje virš žemės paviršiaus siekiant užtikrinti, kad aplinkos oro kokybės matavimai atspindėtų aplinkos kokybę kvėpavimo zonos ribose. Aplink eksponuojamus pasyvius sorbentus bei automatizuotų analizatorių aplinkos oro įsiurbimo angas nebuvo laisvą oro cirkuliaciją ribojančių antropogeninės ir gamtinės kilmės kliūčių. Pasyvūs sorbentai eksponuojami ir automatizuotų analizatorių aplinkos oro įsiurbimo angos buvo nutolusios ne toliau kaip 5 metrai nuo kelkraščio (tik tuo atveju jei vertinama transporto įtaka aplinkos oro taršai).

Pasyvių sorbentų ir automatizuotų analizatorių pagalba gautos tam tikro laiko periodo aplinkos oro teršalų koncentracijos buvo lyginamos su atitinkamo aplinkos oro teršalo vidurkinimo periodo ribinėmis vertėmis apibrėžtose teisės aktuose.

Pažymėtina, kad konsoliduotai aromatinių angliavandenilių išraiškai ir daugeliui prie lakiųjų organinių junginių priskiriamų elementų (išskyrus benzeną) teisės aktuose nėra nustatytų ribinių verčių. Benzenas yra indikatorius kitiems aromatiniams angliavandeniliams. Jeigu benzeno koncentracija neviršija ribinių verčių, tai reiškia, kad kitų aromatinių angliavandenilių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai.

Pasyvių sorbentų pagalba užfiksuotos 2 savaitių tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-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, m/p-ksileno ir o-ksileno ribinės vertės.

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;

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

3 lentelė

Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės įvertinus leistinus nukrypimo dydžius

Medžiagos pavadinimas	Paros vidurkis	Max 1 h vidurkis	Max 8 h vidurkis
Kietosios dalelės (PM ₁₀) (µg/m ³)	50		
Azoto dioksidas (µg/m ³)		211/400*	
Sieros dioksidas (µg/m ³)	125	350/500*	
Anglies monoksidas (CO) (mg/m ³)			10

Čia:

* - pavojaus slenkstis, nustatytas matuojant pastoviai tris valandas.

Meteorologinės sąlygos daro pakankamai didelę įtaką Panevėžio rajono savivaldybės 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, aplinkos oro teršalų koncentracija tam tikroje teritorijoje gali padidėti link jos nuo stambesnių stacionarių taršos šaltinių pučiant vėjui.

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 Panevėžio 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 Panevėžio rajono savivaldybės orą labiausiai teršia autotransporto išmetamosios dujos ir stambių pramoninių ūkio subjektų teršalų išmetimai. Higieniniu požiūriu pagrindinių oro teršalų (azoto dioksido, sieros dioksido, anglies monoksido, kietųjų dalelių (KD₁₀) ir aromatinių angliavandenilių) koncentracijų lygis aplinkos ore 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 pateikiamos 2026 m. I pusmetį vykdytų antropogeninės aplinkos oro taršos tyrimų rezultatų suvestinės.

4 lentelė

Azoto dioksido koncentracijos kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, µg/m ³		Vidutinė koncentracija, µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³
	X	Y	I ketv.	II ketv.		
1	519443	6152726	25,92	8,03	16,98	40
2	523282	6171058	17,81	7,90	12,86	40
3	514539	6177914	33,95	12,98	23,47	40
4	536332	6184349	20,97	9,38	15,18	40

5 lentelė

Sieros dioksido koncentracijos kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

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

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos;

6 lentelė

Aromatinių angliavandenilių koncentracijos kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore
2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Analitė	Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y		I ketv.	II ketv.		
1	519443	6152726	Benzenas	1,8	0,80	1,30	5
			Toluenas	1,7	1,6	1,65	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	20
			m/p-ksilenas	0,90	a<0,51	0,58	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	200
2	523282	6171058	Benzenas	1,1	0,65	0,88	5
			Toluenas	1,5	a<0,43	0,86	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	20
			m/p-ksilenas	0,86	a<0,51	0,56	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	200
3	514539	6177914	Benzenas	1,2	0,82	1,01	5
			Toluenas	1,3	0,72	1,01	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	20
			m/p-ksilenas	0,68	a<0,51	0,47	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	200
4	536332	6184349	Benzenas	1,3	0,90	1,1	5
			Toluenas	1,3	a<0,43	0,76	600
			Etilbenzenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	20
			m/p-ksilenas	0,67	a<0,51	0,46	200
			o-ksilenas	a<0,51	a<0,51	a<0,51	200

Čia: a< - mažiau tyrimo metodo nustatymo ribos;

* - apskaičiuojant tyrimų vidutinę koncentraciją vietose, kuriose koncentracija buvo žemesnė nei tyrimo metodo nustatymo riba, buvo naudota pusė tyrimo metodo nustatymo ribos

7 lentelė

Kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracijos kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m.
I pusmetį

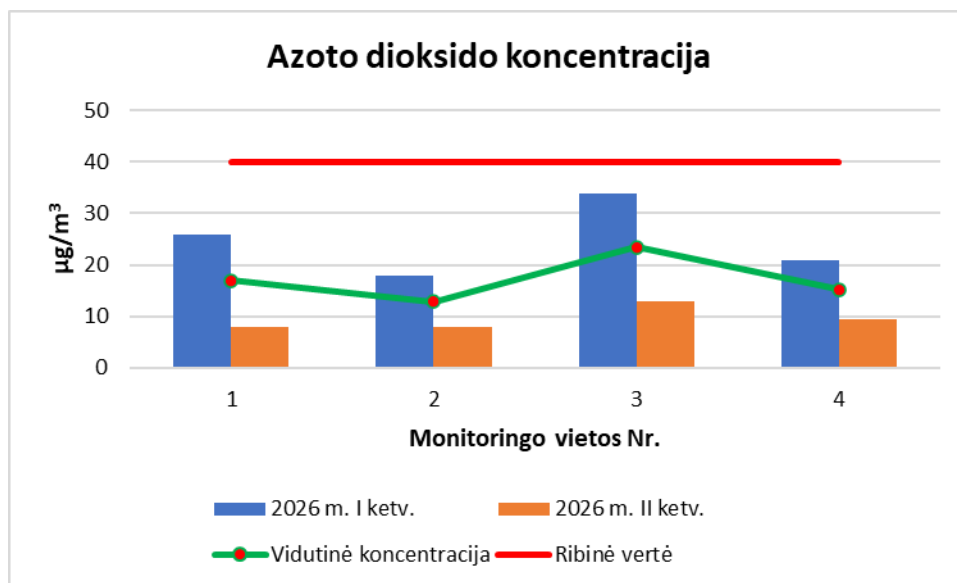
Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas		
1	519443	6152726	11,78	11,25	13,63	15,70	13,09	50
2	523282	6171058	22,10	19,72	20,45	25,56	21,96	50
3	514539	6177914	10,30	23,57	21,24	27,71	20,71	50
4	536332	6184349	15,74	14,72	9,11	20,52	15,02	50

8 lentelė

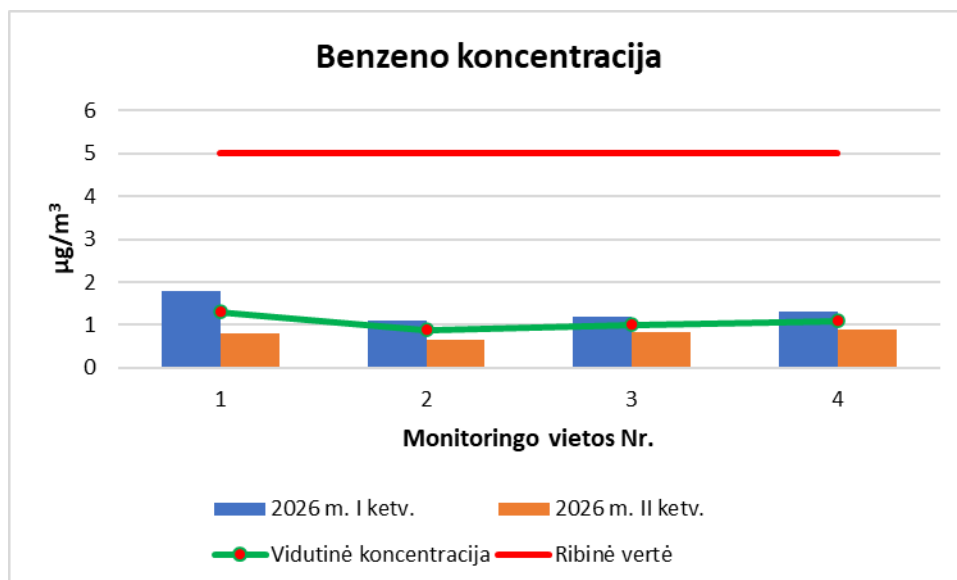
Anglies monoksido koncentracijos kaita Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore 2026 m. I pusmetį

Monitoringo vietos Nr.	Monitoringo vietos koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje		Koncentracija, mg/m ³				Vidutinė koncentracija, mg/m ³	Ribinė vertė, mg/m ³
	X	Y	1 tyrimas	2 tyrimas	3 tyrimas	4 tyrimas		
1	519443	6152726	0,17	0,24	0,14	0,16	0,18	10
2	523282	6171058	0,19	0,18	0,19	0,18	0,19	10
3	514539	6177914	0,22	0,26	0,21	0,27	0,24	10
4	536332	6184349	0,20	0,17	0,23	0,31	0,23	10

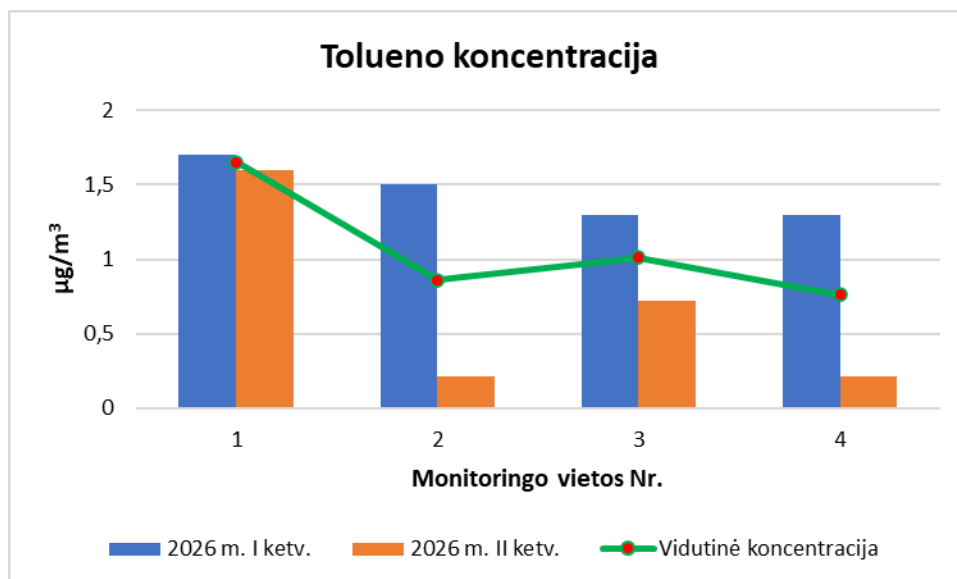
Žemiau esančiuose grafikuose pateikiamos 2026 m. I pusmetį atliktų aplinkos oro tyrimo rezultatų vizualizacijos.



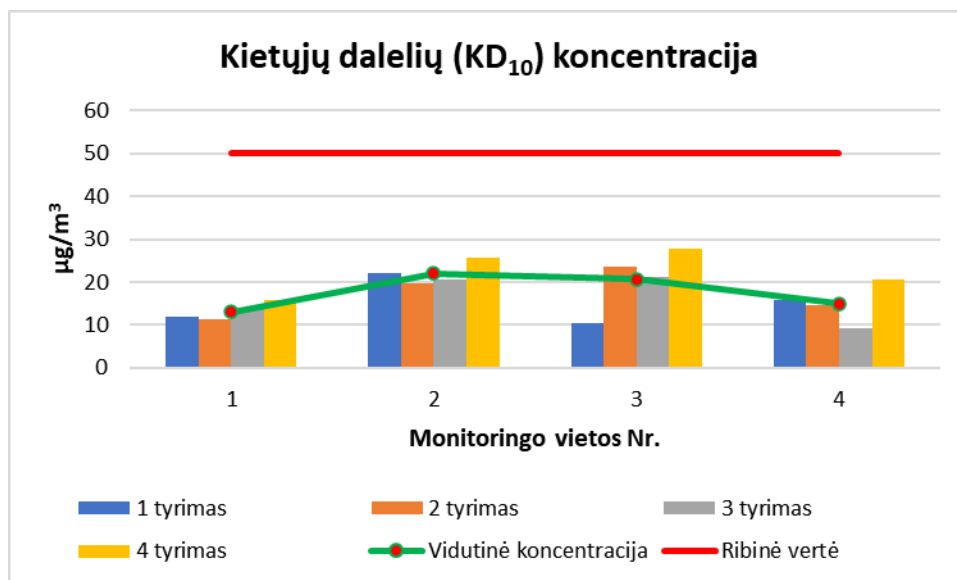
2 pav. Nustatyta azoto dioksido koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



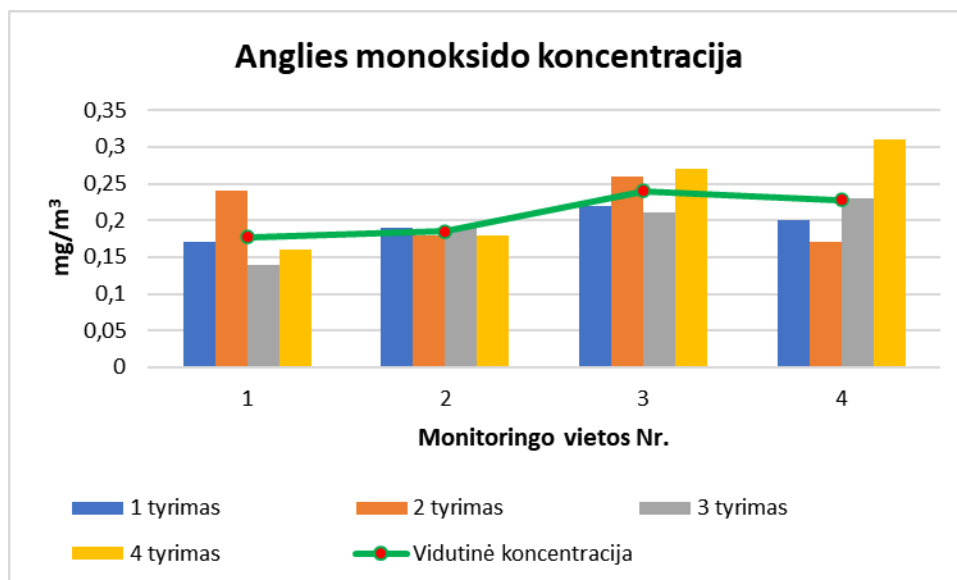
3 pav. Nustatyta benzeno koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



4 pav. Nustatyta tolueno koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį (Ribinė vertė 600 µg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos tolueno koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)



5 pav. Nustatyta kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį



6 pav. Nustatyta anglies monoksido koncentracija Panevėžio rajono savivaldybės oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį (Ribinė vertė 10 mg/m³ grafike neatvaizduojama, nes gautos anglies monoksido koncentracijos ženkliai mažesnės už ribinę vertę)

III. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Išnagrinėjus 2026 m. I pusmečio Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos oro tyrimų rezultatus matyti azoto dioksido, sieros dioksido, aromatinių angliavandenilių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno), kietųjų dalelių (KD₁₀) ir anglies monoksido koncentracijų kaitos tendencijos.

Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos oro kokybės parametrų (anglies monoksido, sieros dioksido, aromatinių angliavandenilių (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-ksileno ir o-ksileno), kietųjų dalelių (KD₁₀), anglies monoksido) 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 parametrų (azoto dioksido, sieros dioksido, aromatinių angliavandenilių (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno), kietųjų dalelių (KD₁₀), anglies monoksido) reikšmių kaitos dinamika:

Azoto dioksido koncentracija 2026 m. I pusmetį Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 7,90 µg/m³ iki 33,95 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos azoto dioksido vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 12,86 µg/m³ iki 23,47 µg/m³. Santykinai didžiausia azoto dioksido vidutinė koncentracija identifikuota Berčiūnuose, ties Nevėžio g. 9.

Sieros dioksido koncentracija 2026 m. I pusmetį Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore visose monitoringo vietose buvo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Benzeno koncentracija 2026 m. I pusmetį Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo 0,65 µg/m³ iki 1,8 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos benzeno vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,88 µg/m³ iki 1,3 µg/m³. Santykinai didžiausia benzeno vidutinė koncentracija identifikuota Ramygaloje, Vienkiemio g. – Vadoklių g. sankryžos aplinkoje.

Tolueno koncentracija 2026 m. I pusmetį Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki 1,7 µg/m³. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos tolueno vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo 0,76 µg/m³ iki 1,65

$\mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia tolueno vidutinė koncentracija identifikuota Ramygaloje, Vienkiemio g. – Vadoklių g. sankryžos aplinkoje.

Etilbenzeno koncentracija 2026 m. I pusmetį Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore visose monitoringo vietose buvo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

M/p-ksileno koncentracija 2026 m. I pusmetį Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos m/p-ksileno vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia m/p-ksileno vidutinė koncentracija identifikuota Ramygaloje, Vienkiemio g. – Vadoklių g. sankryžos aplinkoje.

O-ksileno koncentracija 2026 m. I pusmetį Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore visose monitoringo vietose buvo mažiau nei tyrimo metodo nustatymo riba, t. y., $a < 0,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija 2026 m. I pusmetį Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $9,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $27,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos KD_{10} vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $13,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $21,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia KD_{10} vidutinė koncentracija identifikuota Šilagalyje, Šilagalio g. – Alyvų g. sankryžos aplinkoje.

Anglies monoksido koncentracija 2026 m. I pusmetį Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos ore keitėsi nuo $0,14 \text{mg}/\text{m}^3$ iki $0,31 \text{mg}/\text{m}^3$. Iš viso aplinkos oro monitoringo laikotarpio tyrimo duomenų apskaičiuotos anglies monoksido vidutinės koncentracijos viso aplinkos oro tyrimo vietų diapazono ribose keitėsi nuo $0,18 \text{mg}/\text{m}^3$ iki $0,24 \text{mg}/\text{m}^3$. Santykinai didžiausia anglies monoksido vidutinė koncentracija identifikuota Berčiūnuose, ties Nevėžio g. 9

Pažymėtina, kad Panevėžio rajono savivaldybės aplinkos oro monitoringo vietose 2026 m. I pusmetį nebuvo užfiksuotų azoto dioksido, sieros dioksido, aromatinių angliavandenilių (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir m/p-ksileno ir o-ksileno), kietųjų dalelių (KD_{10}) ir anglies monoksido koncentracijų teisės aktuose nustatytų ribinių verčių viršijimų.

Šios aplinkos monitoringo ataskaitos išvadose pateiktų tyrimo rezultatų pagrindu galime suformuoti tik bendrojo pobūdžio rekomendacijas, kurios turi būti patikslinamos (atliekant papildomus tyrimus) planuojant ir įgyvendinant konkrečias aplinkos oro taršos mažinimo priemones.

Siekiant mažinti aplinkos oro taršą Panevėžio rajono savivaldybės teritorijoje yra rekomenduojama imtis kompleksinių priemonių tokių kaip mažos taršos zonų kūrimas, kelių priežiūros gerinimas, dviračių ir pėsčiųjų takų plėtra, centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemos

plėtra, daugiabučių gyvenamųjų namų, valstybinių pastatų modernizavimas, pastatų energetinio efektyvumo, šiluminės varžos rodiklių gerinimas, visuomenės ekologinio švietimo programų rengimas ir vykdymas, skatinant energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą individualių gyvenamųjų namų apšildymui, karšto vandens ruošimui.

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 lakiisiais 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.