

1. ANTROPOGENINĖS TARŠOS MONITORINGAS

1.1. Aplinkos oro kokybės tyrimai

Anotacija

Nors pastaruosius 10-15 metų teršalų koncentracijos aplinkos ore mažėja, kai kurie teršalai, tokie kaip kietosios dalelės, azoto dioksidas, ozonas, daugelyje Europos šalių vis dar viršija nustatytas ribines vertes. Norint pasiekti geresnę oro kokybę, reikia žymiai sumažinti išmetamų teršalų kiekius iš žemės ūkio, transporto sektorių ir namų ūkių. Įgyvendinus užsibrėžtus išmetamų į orą teršalų kiekių sumažinimo tikslus iki 2030 m., tikimasi pasiekti, kad teršalų koncentracijos Europos miestų aplinkos ore neviršytų Pasaulinės sveikatos organizacijos nustatytų oro kokybės standartų (kurie yra griežtesni, nei Europoje galiojančios ribinės ir siektinos vertės), o priešlaikinių mirčių dėl oro užterštumo skaičius sumažėtų perpus ir atitinkamai pagerėtų ekosistemų būklė. Ataskaitoje pabrėžiama, kad siekiant ilgalaikių tvarumo tikslų, iki šiol taikytų aplinkosaugos priemonių neužteks, todėl būtina diegti sisteminius pokyčius, ypač transporto ir energetikos sektoriuose, keisti vartojimo modelius bei gyvenimo būdą (© Aplinkos apsaugos agentūra). Remiantis EAA vertinimu, 2018 m. 41 Europos šalyje dėl smulkiųjų kietųjų dalelių poveikio pirma laiko mirė apie 417 000 žmonių. Apie 379 000 šių mirčių įvyko 28 ES valstybėse narėse (Lietuvoje – 2 700). Lietuvos oro kokybės tyrimų duomenys rodo, kad 2019 m. oro kokybė daugelyje Lietuvos miestų, ypač Vilniuje ir Klaipėdoje, buvo geresnė negu 2018 m. – sumažėjo vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$ ir azoto dioksido (NO_2) koncentracija, taip pat maksimali 8 val. anglies monoksido (CO) koncentracija. Alytaus miesto aplinkos oro kokybei vertinti vykdomas antropogeninės oro taršos monitoringas. Šioje ataskaitoje pateikiama 2021 m. aplinkos oro tyrimų rezultatai numatytoje monitoringo vietoje.

Oro kokybės tyrimai 2021 m. buvo vykdyti Alytaus miesto savivaldybės teritorijoje.

Pirmasis ataskaitos skyrius skirtas aplinkos oro teršalų tyrimo metodikai.

Antrajame ataskaitos skyriuje pateikti oro kokybės tyrimų rezultatai. Tirti teršalai: azoto oksidai (NO_x), azoto dioksidas (NO_2), kietosios dalelės (KD_{10}), sieros dioksidas (SO_2), anglies monoksidas (CO), ozonas (O_3) ir lakieji organiniai junginiai (LOJ – benzenas, toluenas, etilbenzenas, m-, p-, o-ksilenai).

Ataskaitos pabaigoje suformuluotos išvados.

1.1.1. Oro teršalų tyrimo metodika

Oro monitoringo tikslas – gauti ir teikti sistemingą matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie dydžių (koncentracijų ore lygiai, srautai į žemės paviršių ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

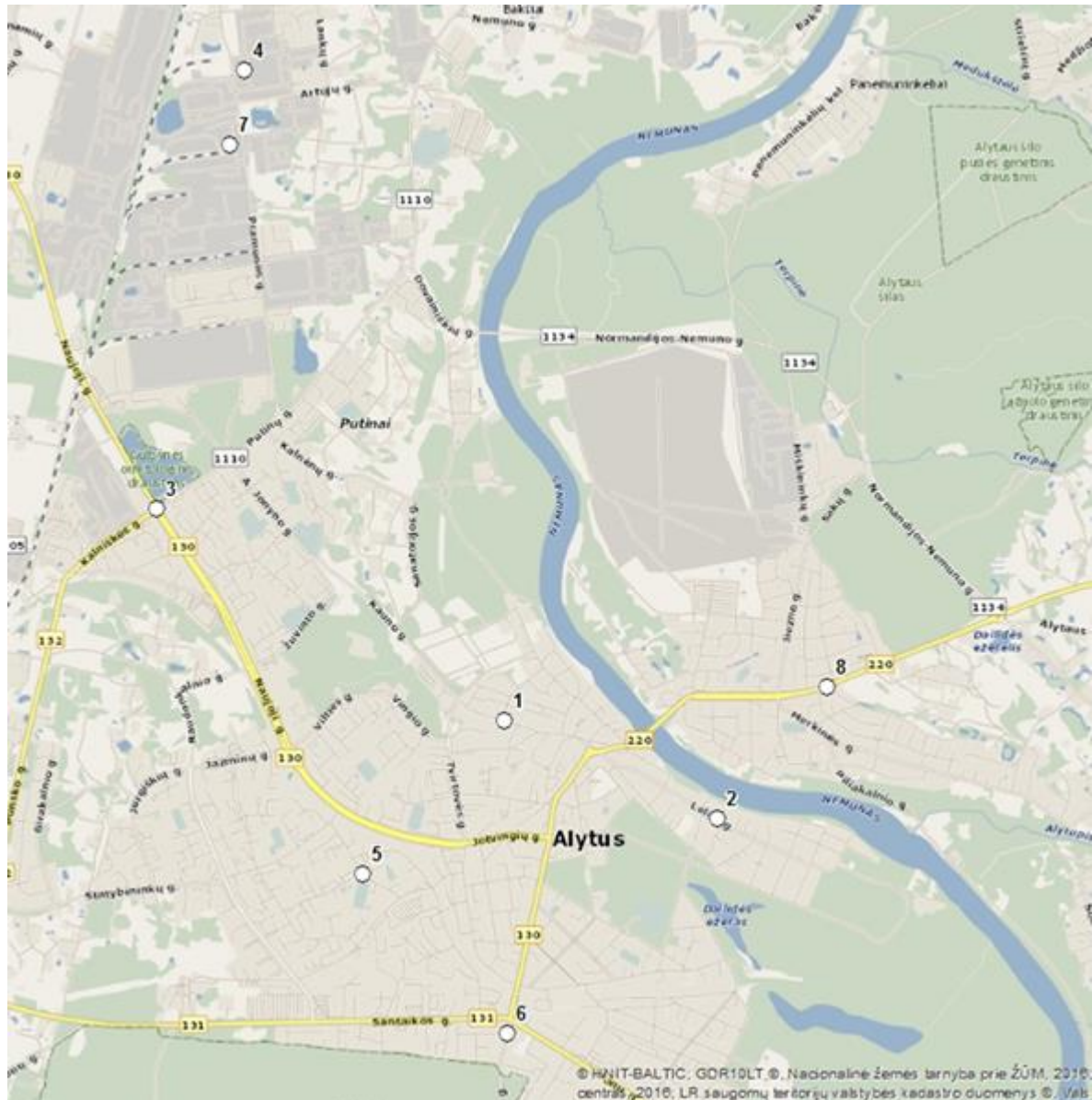
Pagrindiniai uždaviniai:

- kaupti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- vertinti aplinkos oro kokybę Alytaus miesto savivaldybės teritorijos gyvenamojoje ir visuomeninės paskirties aplinkoje.

Alytaus miesto savivaldybės teritorijoje oro užterštumo tyrimai atlikti 2021 m. 8-ose tyrimų vietose, kuriose tirtos azoto oksidų (NO_x), azoto dioksido (NO_2), kietųjų dalelių (KD_{10}), sieros dioksido (SO_2), anglies monoksido (CO), ozono (O_3) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ – benzeno, tolueno, etilbenzeno, m-, p-, o-ksilenu) koncentracijos.

Oro užterštumo tyrimų vietos Alytaus miesto savivaldybės teritorijoje (1.1 pav.):

1. Kauno g. apie 30 arba 50, Alytus
2. Lelijų g. 60, Alytus
3. Kalniškės ir Naujosios g. sankryža, Alytus
4. Artojų g. 3A, Alytus
5. Kaštonų ir Topolių g. sankryža, Alytus
6. Pulko ir Sūduvos g. sankryža, Alytus
7. Pramonės g. 25, Alytus
8. A. Juozapavičiaus g. 80, Alytus



1.1 pav. Oro užterštumo tyrimo vietos Alytuje

Oro užterštumas azoto oksidais (NO_x), anglies monoksidu (CO), ozonu (O_3) ir kietosiomis dalelėmis (KD_{10}) azoto dioksidu (NO_2), sieros dioksidu (SO_2) ir lakiaisiais organiniais junginiais – tirtas difuziniais kaupikliais.

- ISO 7996:2012. (Ambient air — Determination of the mass concentration of nitrogen oxides — Chemiluminescence method). Aplinkos oras. Azoto oksidų masės koncentracijos nustatymas. Chemiluminescencinis metodas.
- LAND Aplinkos oras. Dulkių (kietųjų dalelių) koncentracijos nustatymas. Mikroskopinė analizė. VDI 2119:2013: Passive Probenahme mit einem. Grobstaubsammler zur Charakterisierung von Einzelpartikeln und Berechnung der grössenfraktionierten. Massenkonzentration

- ISO 4224:2001. Aplinkos oras. Anglies monoksido nustatymas. Nedispersinis infraraudonosios spektroskopijos metodas.
- EN 14626:2012. Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją.
- ISO 15011-3:2009. Aplinkos oras. Ozono koncentracijos matavimo metodas, taikant jonų chromatografiją.
- CEN/TS 17021:2017 Determination of the mass concentration of sulphur dioxide by instrumental techniques Sieros dioksido koncentracijos matavimo metodas, taikant jonų chromatografiją.
- ISO 17895:2005. LOJ nustatymas, taikant dujų chromatografijos instrumentinę analizę,

Vykdamas aplinkos oro kokybės tyrimus difuziniais ėmikliais Alytaus miesto teritorijoje, laikomasi standartų bei difuzinių ėmiklių gamintojo nurodytų reikalavimų:

- 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.

Stebėjimų periodiškumas. Remiantis LR Aplinkos apsaugos agentūros rekomendacijomis (Lietuvos aplinkos oro kokybės... 2004) SO₂, NO₂, NO_x, CO, O₃, KD₁₀, LOJ koncentracijų matavimai atliekami kiekvieną sezoną.

Visi tyrimai surinkti pasyviaisiais kaupikliais buvo atliekami tokiu laiku:

- žiemos sezono metu (2021 vasario 02 – 16 d. d.);
- pavasario sezono metu (2021 gegužės 04 – 18 d. d.);
- vasaros sezono metu (2021 rugpjūčio 03 – 17 d. d.);
- rudens sezono metu (2021 lapkričio 02-16 d. d.).

Rezultatų vertinimas. Tirtų oro priemaišų vertinimas atliktas lyginant gautus analizės rezultatus su nustatytomis normomis. KD₁₀, NO_x, NO₂, SO₂, CO, O₃, LOJ (benzeno, tolueno, etilbenzeno ir orta-, meta-, para-ksileno) koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis, nustatytomis pagal Europos Sąjungos direktyvos 2008/50/EC reikalavimus (Lietuvos

Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-611 įsakymas „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. Gruodžio 11 d. Įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ pakeitimo“ (Žin., 2010, Nr. 82-4364)). Gauti rezultatai lyginami su aplinkos oro užterštumo normomis (1.1 lentelė).

1.1 lentelė. Aplinkos oro užterštumo normos (LR aplinkos ministro ir LR sveikatos apsaugos ministro įsakymas Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ pakeitimo. 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-611)

Teršalas	Ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vidurkinimo laikotarpis)	Kritinis užterštumo lygis, nustatytas augmenijos apsaugai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vidurkinimo laikotarpis)
Azoto oksidai (NO_x)	40 (kalendoriniai metai)	30 (kalendoriniai metai)
Azoto dioksidas (NO_2)	40 (kalendoriniai metai)	30 (kalendoriniai metai)
Kietosios dalelės (KD_{10})	50 (para) 40 (kalendoriniai metai)	–
Sieros dioksidas (SO_2)	125 (para)	20 (kalendoriniai metai ir žiema – spalio 1 d. ÷ kovo 31 d.)
Anglies monoksidas (CO)	10 mg/m^3	–
Ozonas (O_3)	120	–
Benzenas (C_6H_6)	5 (para)	–
Toluenas (C_7H_8)	600 (para)	–
Etilbenzenas (C_8H_{10})	20 (para)	–
Ksilenas (p-ksilenas, m-ksilenas ir o-ksilenas) (C_8H_{10})	200 (para)	–

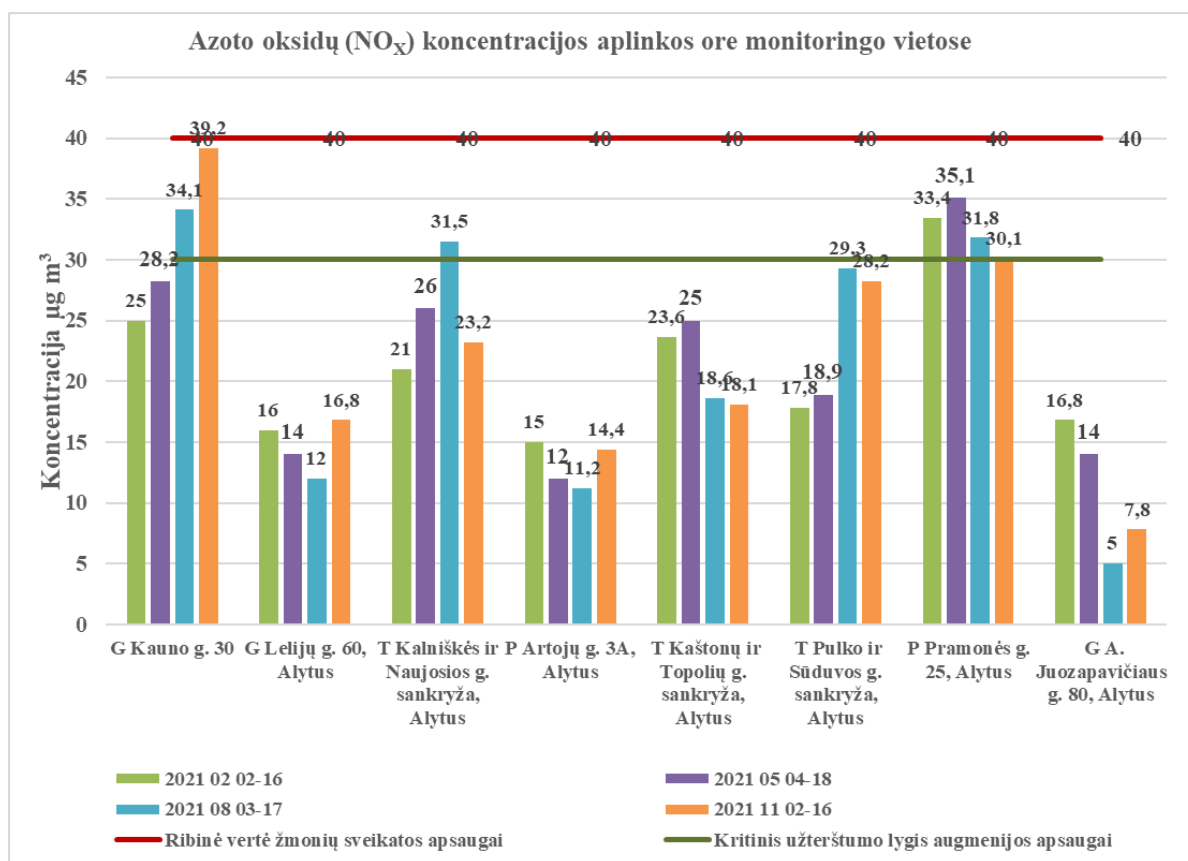
Tyrimų vietose nustatytos azoto dioksido ir sieros dioksido koncentracijos lyginamos su ribine verte nustatyta žmonių sveikatos apsaugai bei kritiniu užterštumo lygiu nustatytu augmenijos apsaugai. Likusių teršalų koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis nustatytomis žmonių sveikatos apsaugai.

Toluenas, etilbenzenas, ir orta-, meta-, para-ksilenas nėra įtraukti į sąrašą teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, tačiau šie teršalai nuo 2007 m. spalio 1 d. yra ribojami pagal nacionalinius kriterijus (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)). Vertinti teršalai, jų ribinės vertės ir vidurkinimo laikas pateikti 1.1 lentelėje.

1.1.2. Oro taršos tyrimų rezultatai

Energijos gamyba - vienas iš pagrindinių azoto oksidų susidarymo aplinkos ore priežasčių. Energijos reikia automobiliams, sunkvežimiams, elektrinėms ir kitoms pramonės įmonėms. Beveik visos transporto priemonės ir gamyklos degina kurą energijai išgauti. Deginant kurą pasikeičia daugelio medžiagų forma, įskaitant azotą – dujas, kurių mūsų atmosferoje daugiausiai. Azotui reaguojant su deguonimi, susidaro azoto oksidai (azotui reaguojant su vandenilio atomais, susidaro amoniakas (NH₃) – kitas teršalas, žalingas žmogaus sveikatai ir gamtai.

Alytaus miesto savivaldybės teritorijoje oro užterštumo tyrimai atlikti 8-iose tyrimų vietose. Teršalų koncentracijų tyrimai buvo atliekami kartą per sezoną. Azoto oksidų (NO_x) koncentracijos 2021 metais pateiktos 1.1.2.1 paveiksle.



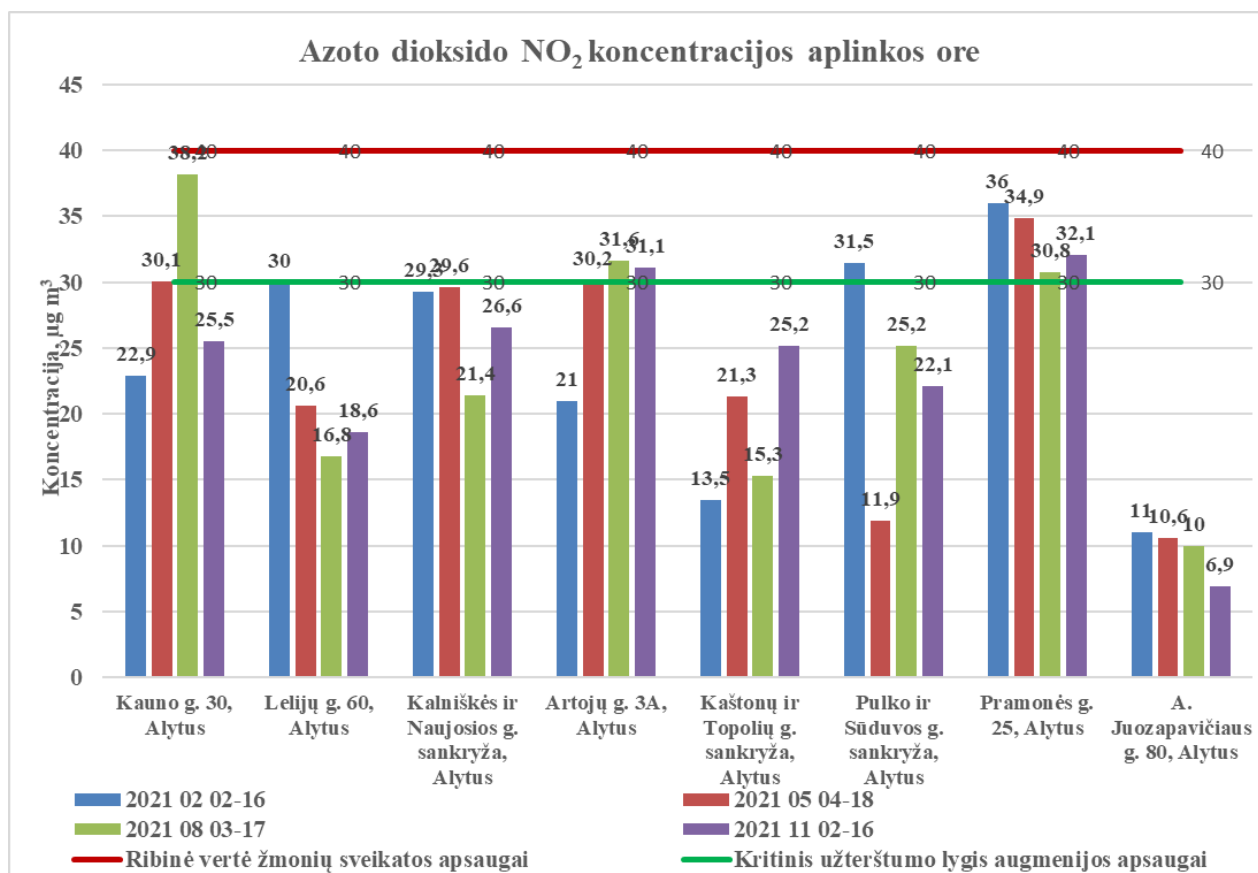
1.1.2.1 pav. Azoto oksidų (NO_x) koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

Kaip matyti iš 1.1.2.1 paveikslo vienoje tyrimų vietoje (Kauno g. 30, Alytus) 2021 m. rudens laikotarpio tyrimų metu nustatyta oro tarša NO_x viršijo ribinę vertę 3 vietose: Kauno g. 30, Kalniškės vasaros ir rudens tyrimo laikotarpiu, Naujosios g. sankryžoje vasarą ir Pramonės g. 25 visais tiriamais laikotarpiais) kritinį užterštumo lygį, nustatytą augmenijos apsaugai (30 µg/m³).

AZOTO DIOKSIDAS NO₂

Dėl šio aplinkos oro teršalo trumpalaikio poveikio galimas neigimas poveikis plaučių funkcijai, ypač asmenims sergantiems astma, tokio poveikio pasėkoje gali suaktyvėti alerginės reakcijos, padidėti bendras sergamumas, bendras mirtingumas. Aplinkoje esantis azoto oksidas susijęs su kraujotakos sistemos ligomis, astma, miokardo infarktu, pagyvenusių žmonių lėtine obstrukcine plaučių liga. Ilgalaikė padidėjusi azoto oksido koncentracija pažeidžia plaučių funkciją, padidina kvėpavimo takų infekcijos atsiradimo riziką, bei apatini kvėpavimo takų ligų dažnį vaikams, linkusiems į alergijas. Azoto dioksidas į atmosferą išmetamas visų degimo procesų metu – deginant kurą vidaus degimo varikliuose, katilinėse, jėgainėse, kitose įmonėse. Pažemio aplinkos ore pagrindinis azoto dioksido šaltinis – automobilių išmetamos dujos, todėl didžiosiose sankryžose ir pramonės rajone ir nustatyta didesnė NO₂ koncentracija.

Azoto dioksido (NO₂) koncentracijos Alytaus miesto monitoring vietose 2021 metais pateiktos 1.1.2.2 paveiksle.



1.1.2.2. pav. Azoto dioksido (NO₂) koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

Kaip matyti iš 1.1.2.2. paveikslo, kritinį užterštumo lygį, nustatytą augmenijos apsaugai (30 µg/m³), viršijo 4 tyrimų vietose: Kauno g. 30 (vasaros tyrimo laikotarpiu), Artojų g. 3A

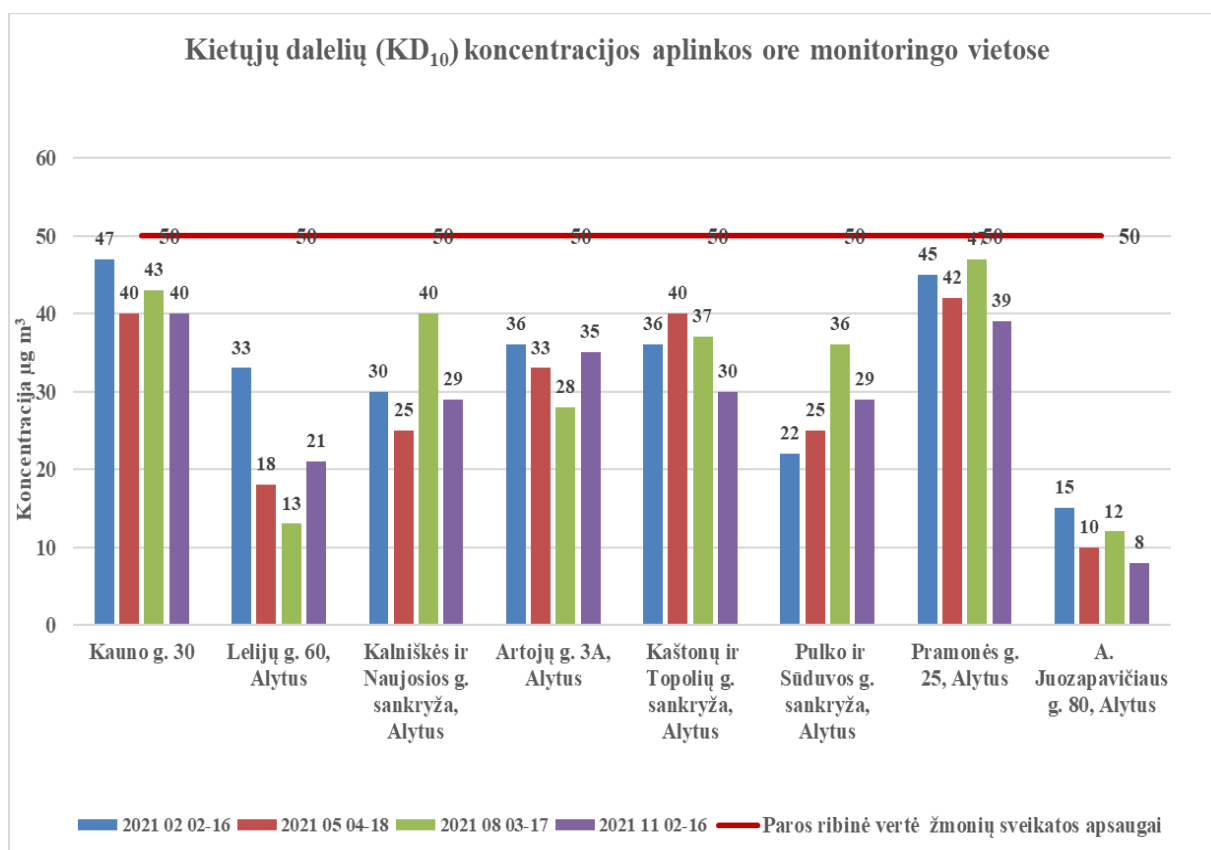
vasarą ir rudenį, Pulko ir Sūduvos g. sankryžoje žiemos laikotarpiu ir Pramonės g. 25 visais tiriamaisiais laikotarpiais.

Ribinė vertė, nustatyta žmonių sveikatos apsaugai ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) neviršyta nei vienu tyrimo laikotarpiu nei viename monitoringo tyrimo taške.

KIETOSIOS DALELĖS (KD)

Tai labiausiai Europos žmonių sveikatai kenkiantis oro teršalas. Jos yra tokios lengvos, kad gali skliti oru. Kai kurios šių dalelių yra tokios mažos (nuo vienos trisdešimtosios iki vienos penktosios žmogaus plauko storio), kad ne tik giliai įsiskverbia į plaučius, bet, panašiai kaip deguonis, patenka ir į kraujotaką. Kietosios dalelės gali būti sudarytos iš įvairių cheminių komponentų, ir jų poveikis mūsų sveikatai ir aplinkai priklauso nuo jų sudėties. Jose tai pat galima rasti kai kurių sunkiųjų metalų, pavyzdžiui, arseno, kadmio, gyvsidabrio ir nikelio.

Kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracijos reikšmės 2021 m. Alytaus miesto monitoringo vietose pateiktos 1.1.2.3 paveiksle.



1.1.2.3. pav. Kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

Kaip matyti iš 1.1.2.3. paveikslo, tyrimų vietose tiriamuoju laikotarpiu oro tarša KD_{10} Alytuje neviršijo ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Didesnės

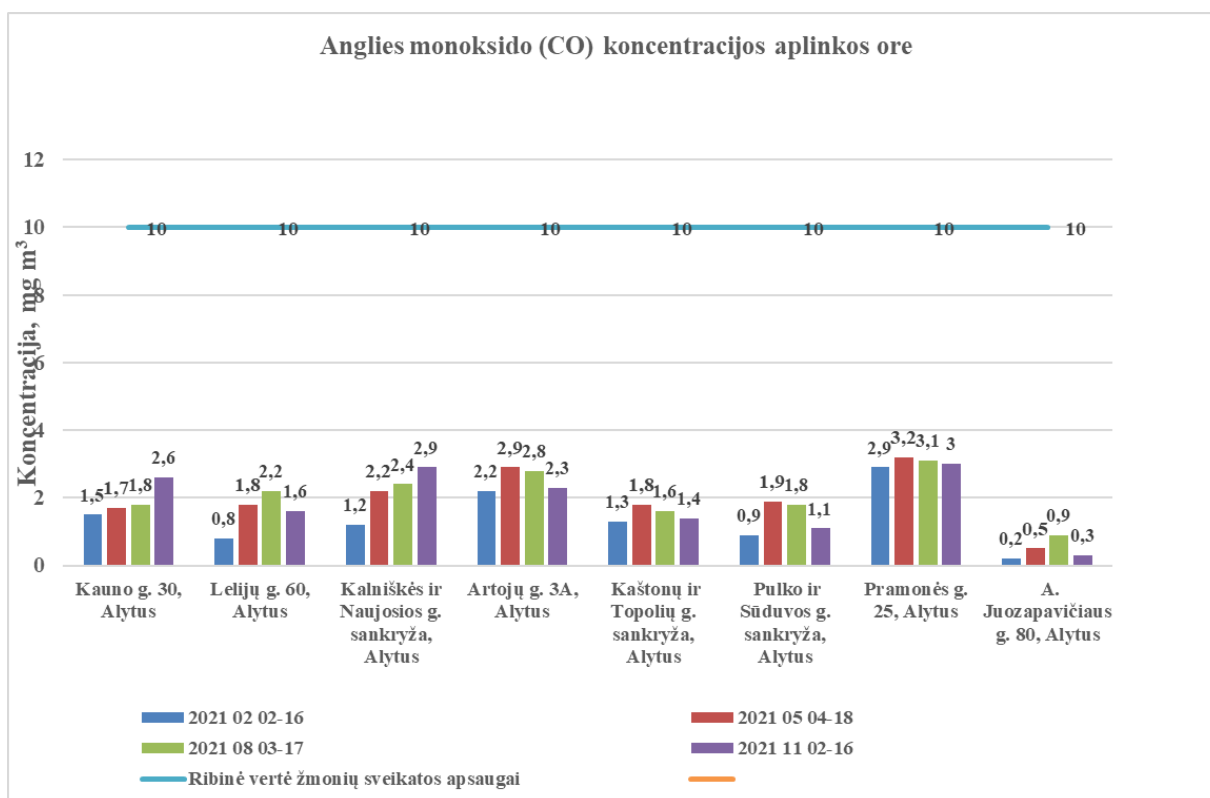
skaitinės vertės nustatytos Kauno g. 30, sankryžose, pramonės rajone (Pramonės g. 25), mažesnės – gyvenamųjų namų kvartaluose (Juozapavičiaus g. 80, Lelijų g. 60).

ANGLIES MONOKSIDAS (CO)

Tai – bekvapės, bespalvės, beskonės, vietškai nedirginančios dujos, dar vadinamos „tyliuoju žudiku“. Apsinuodijimas anglies monoksidu labai pavojingas tuo, kad lengvo apsinuodijimo atveju atsiradę negalavimai, tokie kaip galvos skausmas, svaigimas, pykinimas, gali būti neatpažinti ir nesusieti su apsinuodijimu. Atėjus šildymo sezonui, rekomenduotina gyventojams būti atidesniems ne tik kūrenant krosnis ar židinius, bet ir šildymo katilus bei boilerius, įsirengti anglies monoksido detektorius.

Anglies monoksido (CO) koncentracijos reikšmės 2021 m. Alytaus miesto monitoringo vietose pateiktos 1.1.2.4

Anglies monoksido (CO) koncentracijos 2021 metais pateiktos 1.1.2.4. paveiksle.



1.1.2.4. pav. Anglies monoksido (CO) koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

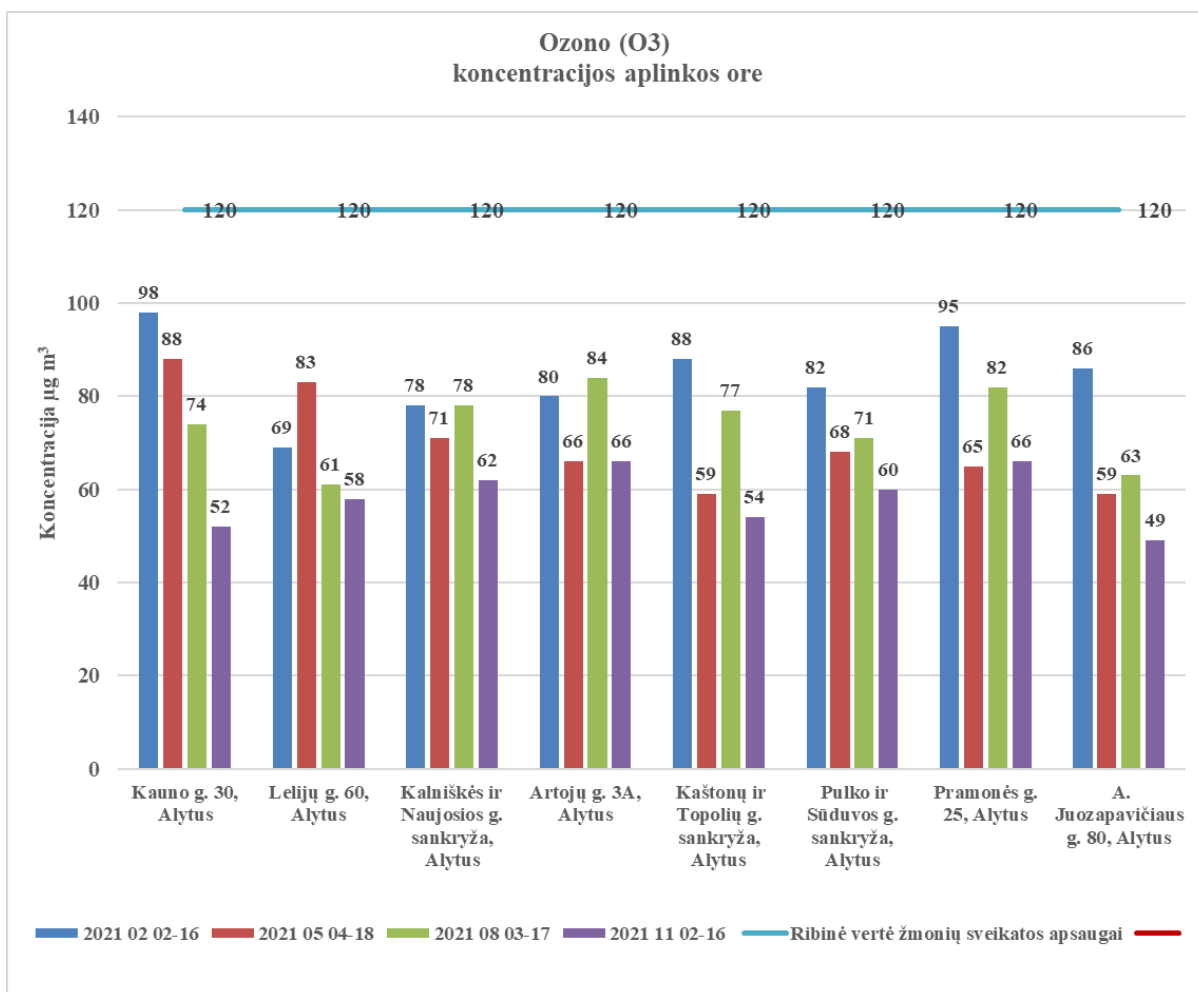
Kaip matyti iš 1.1.2.4. paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje aplinkos oro tarša anglies monoksido CO Alytuje neviršijo ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai (10

mg/m³), skaitinės koncentracijų vertės svyravo nuo 0,2 iki 3,2 μg m³, didesnės skaitinės vertės visais tiriamaisiais laikotarpiais stebėta pramonės rajone ir transporto kelių sankryžose.

OZONAS O₃.

Ozonas yra ypatingos ir labai reaktyvios formos deguonis, kurio molekulės susideda iš trijų atomų. Stratosferoje – viename iš viršutinių atmosferos sluoksnių – ozonas mus saugo nuo pavojingos Saulės ultravioletinės spinduliuotės. Tačiau apatiniame atmosferos sluoksnyje – troposferoje – ozonas yra svarbus teršalas, veikiantis gamtą ir visuomenės sveikatą. Didelė ozono koncentracija ėsdina medžiagas, pastatus ir gyvuosius audinius. Ozonas slopina augalų fotosintezę ir neleidžia jiems sugerti anglies dioksido. Jis taip pat blogina augalų reprodukciją ir augimą, o tai lemia pasėlių derlingumo mažėjimą ir lėtesnį miškų augimą. Žmogaus organizme jis sukelia plaučių ir bronchų uždegimą.

Ozono (O₃) koncentracijos reikšmės 2021 metais pateiktos 1.1.2.5 paveiksle.



1.1.2.5 pav. Ozono (O₃) koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

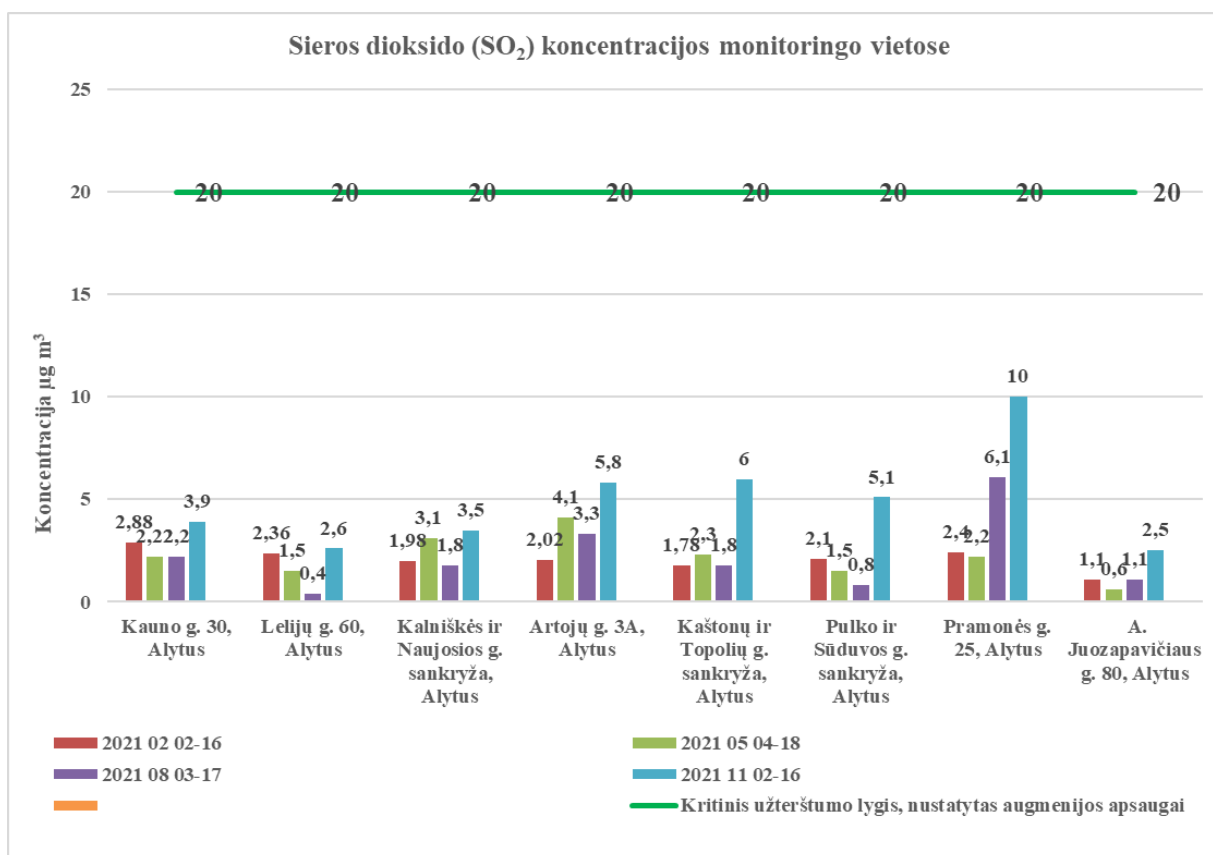
Kaip matyti iš 1.1.2.5 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje oro tarša O₃ Alytuje neviršijo ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai (120 μg/m³). Didžiausios ozono skaitinės

vertės nustatytos žiemos laikotarpiu, mažiausios fiksuotos rudenį. Pagal monitoringo tyrimų vietas mažesnės skaitinė vertės fiksuotos A. Juozapavičiaus g. 80 ir Lelijų g. 60 tyrimų vietoje, kitose tyrimų vietose esminių skirtumų nenustatyta.

SIEROS DIOKSIDAS (SO₂)

Sieros dioksido (SO₂) – pramonės įrenginių išmetamo teršalo, galinčio sukelti kvėpavimo sutrikimų ir pabloginti sergančiųjų širdies bei kraujagyslių ligomis būklę. Leistina SO₂ koncentracija paprastai viršijama netoli pramonės įrenginių esančiose teritorijose. Už aplinkos apsaugą atsakingas Europos Komisijos narys Stavros Dimas teigė: „Įgyvendinus ES teisės aktus, sieros dioksidas nebeteršia mūsų ežerų ir nebekenkia medžiams, tačiau tam tikrose teritorijose per didelė jo koncentracija vis dar kelia grėsmę žmonių sveikatai. Valstybės narės privalo užtikrinti, kad sieros dioksido kiekis atitiktų ES standartus ir taip būtų tinkamai apsaugoti piliečiai.“

Sieros dioksido (SO₂) koncentracijos reikšmės Alytaus miesto monitoringo vietose 2021 metais pateiktos 1.1.2.6. paveiksle.



1.1.2.6. pav. Sieros dioksido (SO₂) koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

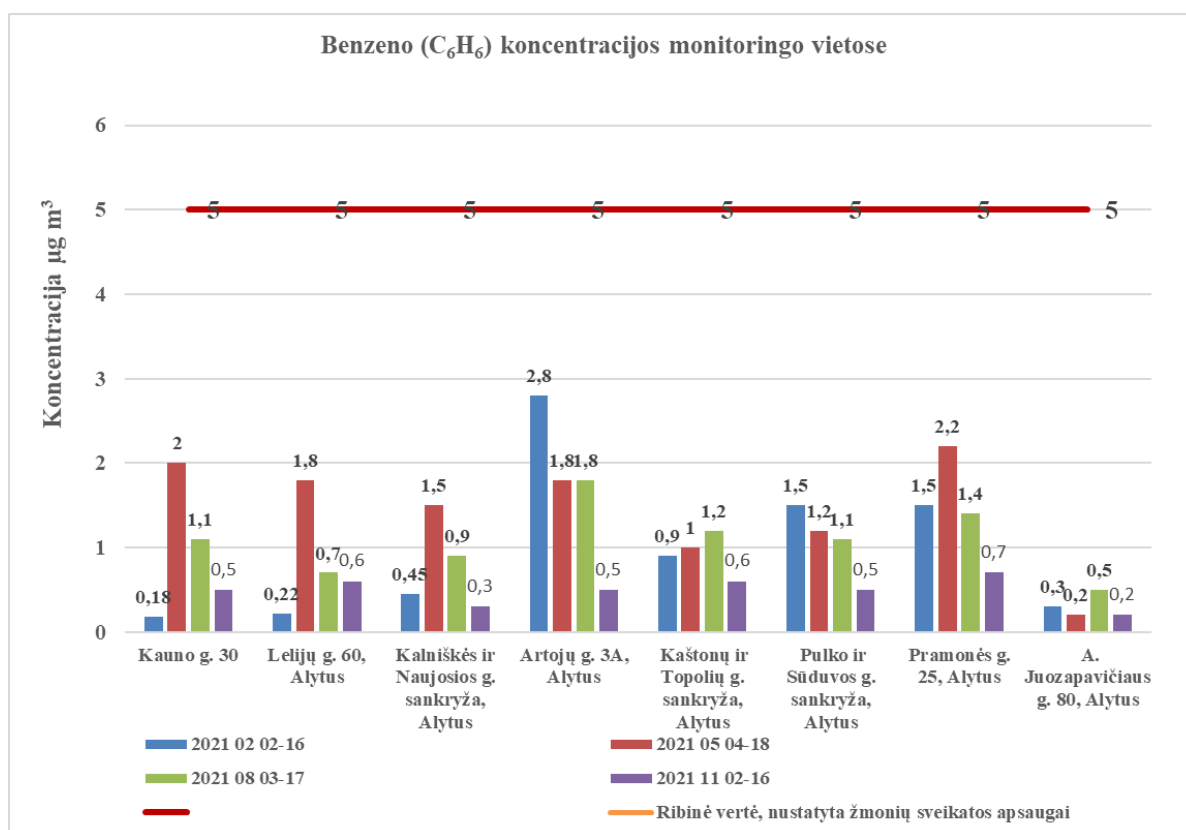
Kaip matyti iš 1.1.2.6 paveiksle, nei vienoje tyrimų vietoje oro tarša sieros dioksidu SO₂ Alytuje neviršijo kritinio užterštumo lygio, nustatyto augmenijos apsaugai (20 µg/m³).

Didesnės skaitinės vertės tiriamaisiais laikotarpiais fiksuotos pramonės rajone, mažesnės – gyvenamųjų namų kvartaluose. Pagal tyrimų laikotarpį didžiausia skaitinė vertė nustatyta rudenį monitoringo vietoje Pramonės g. 25, pramonės rajone.

BENZENAS C₆H₆.

Gyventojai daugiausia gali būti veikiami, įkvėpę užterštą orą, esant kontaktui su naftos produktais, kuriuose yra benzeno. Reikšmingiausias benzeno poveikis yra hemotoksiškumas (kaulų čiulpų slopinimas), neurotoksiškumas, kancerogeniškumas (leukemija) ir mutageniškumas (chromosomų pokyčiai). Jautrios gyventojų grupė vaikai, nėščios moterys, pagyvenę žmonės, asmenys, sergantys astma ir kitomis kvėpavimo takų ligomis, širdies ligomis.

Benzeno koncentracijos reikšmės 2021 metais pateiktos 1.1.2.7 paveiksle.



1.1.2.7 pav. Benzeno koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

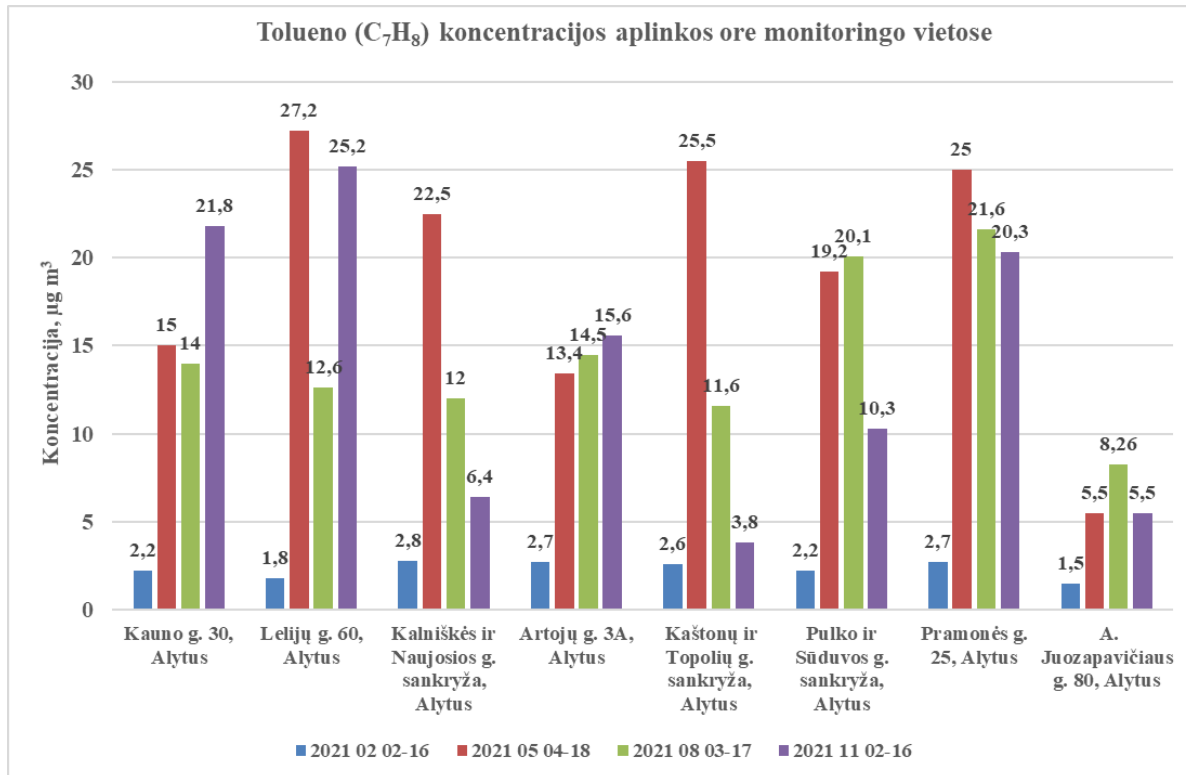
Kaip matyti iš 1.1.2.7 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje aplinkos oro tarša benzenu Alytuje neviršijo ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai 5 µg/m³ (vidurkinimo

laikotarpis). Tiriamuosiais laikotarpiais didesnės skaitinės vertės nustatytos pavasarį ir vasarą, mažesnės žiemą ir rudenį. Didesnės benzeno skaitinės vertės pagal monitoringo vietas nustatytos pramonės rajone, mažesnės gyvenamųjų namų kvartaluose.

TOLUENAS

Tai organinės kilmės teršalas, ore greitai oksiduoja dėl fotocheminių reakcijų. Laikosi ant vandens paviršiaus. Priklausomai nuo sąlygų, iš vandens išgaruoja. Garai daug sunkesni už orą ir gali skliti žemės paviršiumi dideliais atstumais. Patekęs į dirvą, yra judrus ir gali užteršti požeminius vandenis. Poveikis žmonėms: kenkia įkvėpus, patekus į plaučius, gali sukelti mirtiną cheminį plaučių uždegimą; dirgina odą, akis ir kvėpavimo takus. Didelės garų koncentracijos gali absorbuotis į kraują ir sukelti toksinius poveikius smegenyse, įskaitant svaigulį, koordinacijos praradimą ir sąmonės netekimą. Ilgalaikis ar pakartotinis kontaktas dirgina ir sausina odą, gali sukelti odos uždegimą. Įtakoja troposferinio ozono formavimąsi. Saugoti, kad garuodamas nepatektų į aplinką. Dėl didelio išgaravimo iš tirpalų greičio neturėtų kelti didelio pavojaus vandens aplinkai. Degant išsiskiria labai toksiškos dujos.

Tolueno koncentracijos reikšmės 2021 metais pateiktos 1.1.2.8 paveiksle.



1.1.2.8 pav. Tolueno koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

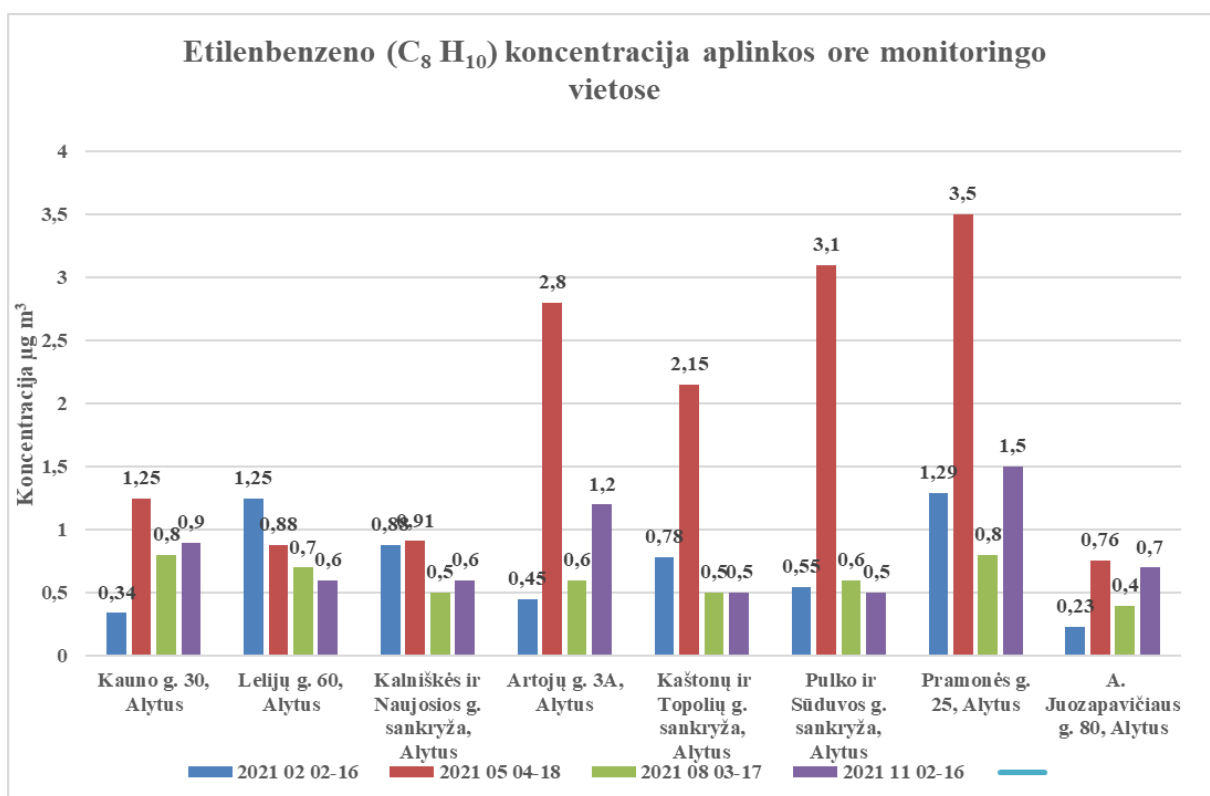
Kaip matyti iš 1.1.2.8 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje aplinkos oro tarša toluenu Alytuje neviršijo ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai ($600 \mu\text{g}/\text{m}^3$), skaitinės

vertės svyravo nuo 1,8 iki 27,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mažesnės skaitinės vertės fiksuotos žiemą, likusiais tyrimo laikotarpiais – didesnės.

ETILENBENZENAS

Tai organinis aplinkos oro taršos junginys, labai degus skystis ir garai, prarijus ir patekus į kvėpavimo takus gali būti mirtina, kenksminga įkvėpus, gali pakenkti organams (klausos organai), jeigu medžiaga veikia ilgai arba kartotinai. Tai pramonėje naudojama medžiaga, kurios garai gali patekti į aplinkos orą ir sukelti neigiamą poveikį žmogaus organizmui.

Etilbenzeno koncentracijos reikšmės 2021 metais pateiktos 1.1.2.9 paveiksle.



1.1.2.9 pav. Etilbenzeno koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

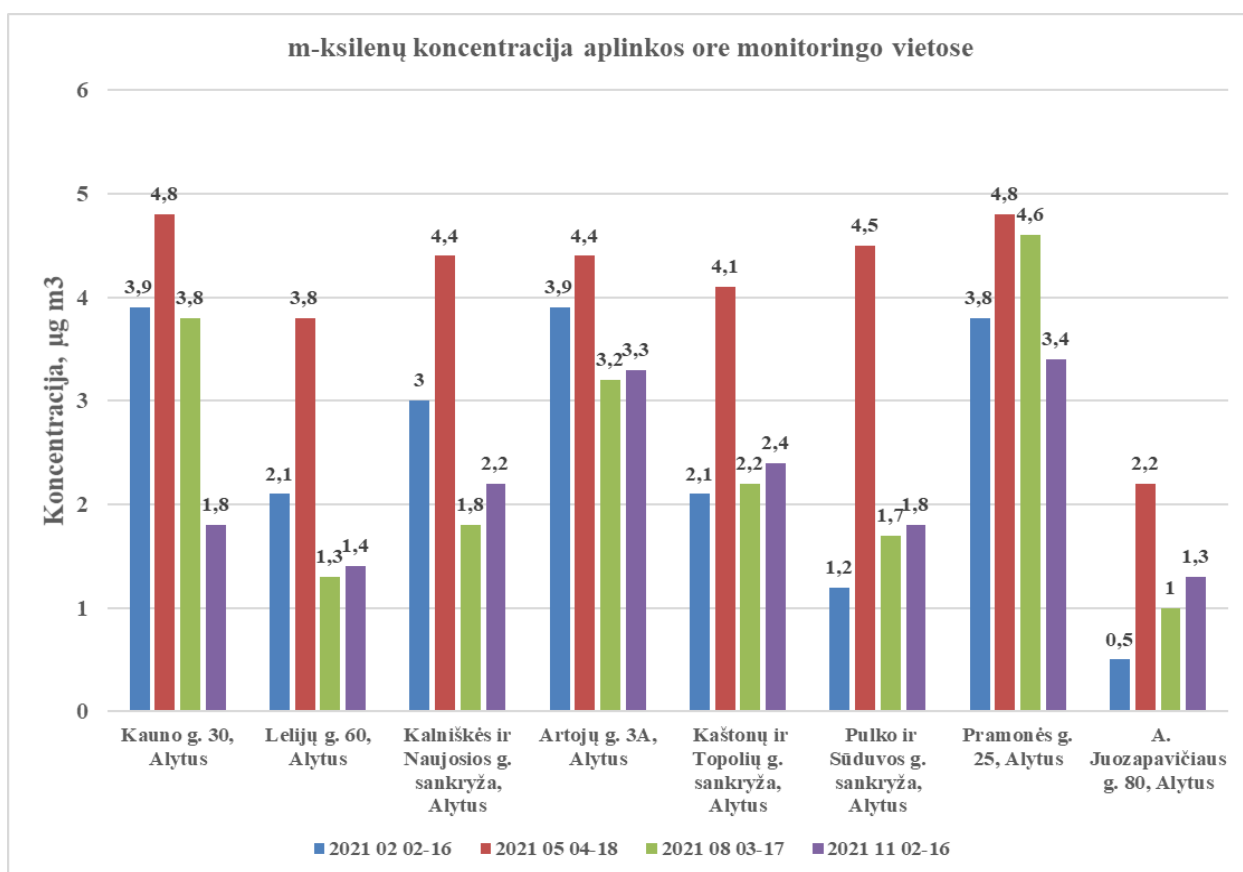
Kaip matyti iš 1.1.2.9 paveikslo, nei vienoje tyrimų vietoje oro tarša etilbenzeno Alytuje nesiekia ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Didesnės etilbenzeno vertės nustatytos pavasario tyrimo laikotarpiu pramonės rajone esančiame monitoringo taške Artojų 3A (2,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Kaštonų ir Topolių g. sankryžoje (2,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ir Pulko ir Sūduvos g. sankryžoje (3,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ir Pramonės 25A (3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), kituose monitoringo tyrimo vietose tiriamaisiais laikotarpiais skaitinės vertės nustatytos labai mažos (0,23- 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

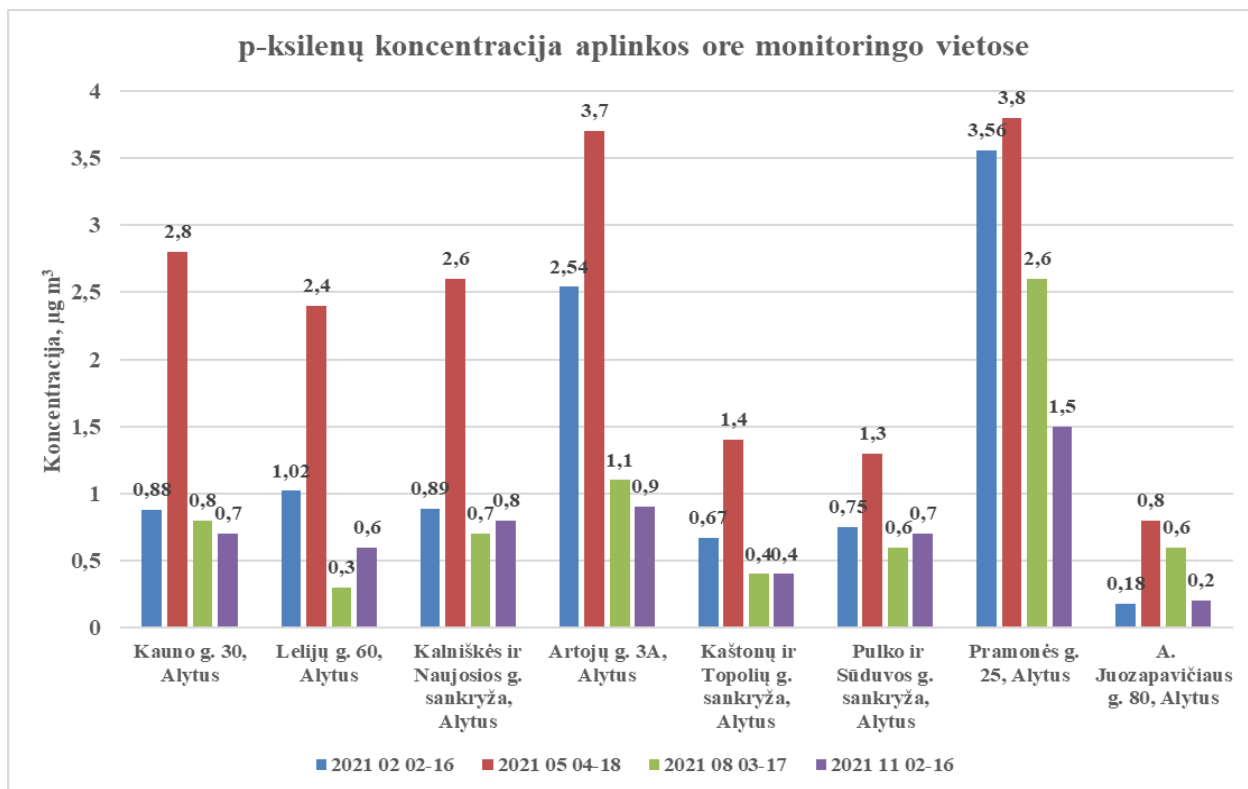
KSILENAI

Labiau tikėtina, kad gyventojus veiks ksilenų mišinys, o ne atskiri izomerai. Įkvėpus plaučiai absorbuoja apie 60 % (kituose šaltiniuose nurodoma, kad nuo 50 iki 75 %) įkvėptos dozės. Ksileno poveikis siejamas su poveikiu kai kuriems organams ir jų sistemoms: plaučiams, odai, akims, nervų sistemai, širdžiai, virškinimo sistemai, inkstams, kepenims ir galimai su poveikiu reprodukciniai sistemai. Pagrindinė veikiama sistema – nervų sistema Nors Europos Sąjungoje ksilenas neklasifikuojamas kaip toksiška reprodukcijai medžiaga, yra tyrimų, rodančių, kad jis yra toksiškas vaisiui (kai kurie tyrimai rodo, kad galbūt toks toksiškumas galimas, net nesant toksiškumo motinai). Jautrios gyventojų grupės - vaikai, nėščios moterys, pagyvenę žmonės. Asmenys, sergantys astma ir kitomis kvėpavimo takų ligomis, širdies, kepenų ir inkstų ligomis, epilepsija, turintys viršsvorio (ksilenas lėčiau išsiskiria).

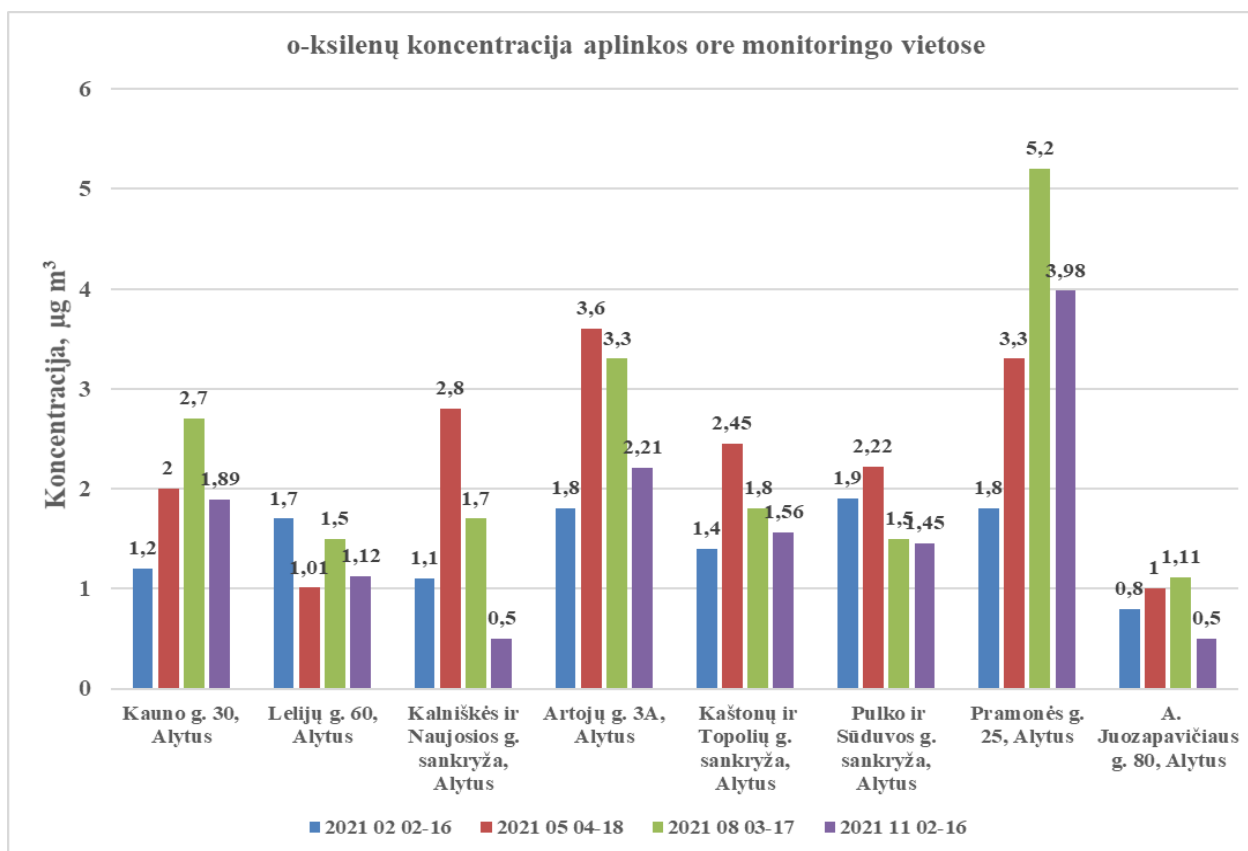
m-ksilenų, p- ksilenų ir o- ksilenų koncentracijos 2021 m. aplinkos ore monitoringo tyrimo vietose pateikiama 1.1.2.10, 1.1.2.11 ir 1.1.2.12 paveiksluose.



1.1.2.10 pav. m-ksilenų koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.



1.1.2.11 pav. p-ksilenų koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.



1.1.2.12 pav. o-ksileno koncentracija aplinkos ore Alytuje 2021 m.

Kaip matyti iš 1.1.2.11 ir 1.1.2.12 paveikslų, nei vienoje monitoringo tyrimų vietoje aplinkos oro tarša m-, p-, o-ksilenais neviršijo ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Didesnėmis skaitinėmis vertėmis išsiskyrė pavasario ir vasaros tyrimo laikotarpiai (nustatytos ksilenų vertės iki $5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), pagal monitoringo vietas – pramonės rajone esantys monitoringo vietos ir kelių sankryžos.

IŠVADOS

1. Pagal Alytaus miesto savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2022 m. programą Alytaus miesto savivaldybės teritorijoje 2021 metais stebėti oro teršalai – azoto oksidai (NO_x), azoto dioksidas (NO_2), kietosios dalelės (KD_{10}), sieros dioksidas (SO_2), anglies monoksidas (CO), ozonas (O_3) ir lakieji organiniai junginiai (LOJ – benzenas, toluenas, etilbenzenas, m-, p-, o-ksilenai).
2. Ypatingas dėmesys skirtas sieros dioksidui (SO_2) ir azoto dioksidui (NO_2), kadangi pagal ES direktyvų reikalavimus, žmonių sveikatos apsaugai jų vidutinės metinės koncentracijos aplinkos ore nuo 2010 m. ribojamos atitinkamai $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taip pat siekiant įvertinti kompleksiskai SO_2 ir NO_2 poveikį aplinkai, jų koncentracijos lyginamos su augmenijos apsaugai nustatytais kritiniais taršos lygiais, atitinkamai $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$:
3. Alytaus miesto savivaldybės teritorijoje oro užterštumo tyrimai atlikti 8-iose tyrimų vietose. **2021 metais tiriamosiose vietose užfiksuoti tiriamųjų teršalų viršijimai:** Ribinės vertės pagal Aplinkos oro užterštumo normas (LR aplinkos ministro ir LR sveikatos apsaugos ministro įsakymas Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ pakeitimo. 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-611), nustatytas **azoto oksidų NO_x kritinį užterštumo lygį, nustatytą augmenijos apsaugai ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), viršijo– trijose (3) tyrimų vietose: Kauno g. 30 (vasaros ir rudens tyrimo laikotarpiu), Kalniškės ir Naujosios gatvių sankryžoje vasarą ir Pramonės g. 25 žiemos pavasario ir rudens laikotarpiais.**