

APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI PASIVIAISIAIS SORBENTAIS ANYKŠČIŲ MIESTE

Metinė ataskaita
(2022 m.)

Užsakovas: **Anykščių rajono savivaldybės administracija**

Temos pavadinimas: *Oro kokybės tyrimai Anykščių mieste*

2022 m. balandžio mėn. 06 d. Sutartis Nr. 6-297

UAB „Ekmodelis“
Direktorius



Gintaras Ulevičius

Vilnius, 2023

Turinys

1. BENDROJI DALIS	3
Meteorologinės sąlygos	5
Pasyvieji sorbentai, techninės charakteristikos	6
2. APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI PASYVIAISIAIS SORBENTAIS	10
3. APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMŲ REZULTATAI	16

1. BENDROJI DALIS

Vykdamt Oro kokybės tyrimus Anykščių mieste, bendradarbiauta su sertifikuota **Passam AG laboratorija** Šveicarijoje, akredituota pagal tarptautinį standartą ISO/IEC 17025:2005 „Tyrimų, bandymų ir kalibravimo laboratorijų kompetencijai keliami bendrieji reikalavimai“ (vykdant programos įgyvendinimą – difuzinių ėmiklių (pasyviųjų sorbentų) gamyba ir cheminė analizė).

Pagrindinė aplinkos oro kokybės stebėjimo ir kontrolės priemonė – oro monitoringas (stebėseną). Jo tikslas – rinkti ir teikti sistemingą matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam oro kokybės reguliavimui užtikrinti apie dydžių (koncentracijų ore lygiai, srautai į žemės paviršių ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu. Kaip ir bendrasis monitoringas, oro monitoringas privalo būti vykdomas, laikantis pagrindinių principų: sistemingumo, patikimumo, reprezentatyvumo, kompleksiskumo, lankstumo ir duomenų pakankamumo principų. Anykščių miesto savivaldybė vykdo aplinkos oro stebėseną, siekdama gauti išsamią informaciją apie Anykščių miesto aplinkos oro būklę ir visuomenės sveikatai keliamus rizikos veiksnius. Aplinkos oro monitoringas yra svarbus užtikrinant sveiką gyvenamąją aplinką, transporto srautų reguliavimą ir vystymą, pramonės vystymą bei reguliuojant kenksmingų junginių pateikimą į atmosferą.

Aplinkos oro kokybės tyrimai pasyviais sorbentais yra vienas iš būdų įvertinti oro kokybę tose teritorijose, kuriose neatliekami nuolatiniai matavimai. Vadovaujantis aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymo „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“ nuostatomis, orientacinius (indikatorinius) oro kokybės tyrimus galima atlikti vykdant matavimus, tolygiai juos paskirsčius per metus taip, kad matavimų trukmė sudarytų ne mažiau 14% metų laiko. Tam tikslui tinka pasyviųjų sorbentų panaudojimas ypač, kai reikia įvertinti integruotą teršalo koncentracijos lygį per ilgesnį laiko periodą. Gauti rezultatai leidžia detaliau įvertinti užterštumo lygį aglomeracijų ir zonos vietovėse, kuriose neatliekami nuolatiniai automatiniai oro taršos matavimai bei parinkti tolesnius tyrimo metodus.

2022-2023 metais aplinkos oro taršos matavimai buvo atliekami sieros dioksido, azoto dioksido, benzeno ir kietųjų dalelių koncentracijoms Anykščių miesto aplinkos ore nustatyti. Anykščių miestas yra miškingoje vietovėje to pasekoje teršalų išsisklaidymas yra apsunkintas.

Vykdamt aplinkos oro kokybės tyrimus pasyviaisiais sorbentais, buvo vadovautasi Lietuvos standartizacijos departamento patvirtintais dokumentais:

1. LAND 26-98/M-06. Aplinkos oras. Dulkių (kietųjų dalelių) koncentracijos nustatymas. Svorio metodas.
2. Lietuvos standartas LST EN 13528-1 “Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai”.
3. Lietuvos standartas LST EN 13528-2 “Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai”.
4. Lietuvos standartas LST EN 13528-3 “Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas”.
5. Europos Parlamento ir Tarybos Direktyva 2008/50/EB „Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje“.

Azoto dioksidas (NO₂). Azoto dioksidas tai rausvai rudos dujos, turinčios aitrų kvapą, tirpios vandenyje. Jos į atmosferą išmetamos visų degimo procesų metu – deginant kurą vidaus degimo varikliuose, katilinėse, kitose įmonėse. Pažemio aplinkos ore pagrindinis azoto dioksido šaltinis – automobilių išmetamos dujos, tuo tarpu jėgainių įtaka priežeminėms azoto dioksido koncentracijoms yra mažesnė, nes iš aukštų kaminų į aplinką patekęs NO₂ išsisklaido aukščiau. NO₂ dirgina plaučius, mažina atsparumą kvėpavimo infekcijoms ir todėl svarbus stebėti atmosferos ore.

Sieros dioksidas (SO₂). Normaliomis sąlygomis tai yra bespalvės, sunkesnės už orą dujos, turinčios skvarbų kvapą. Jos gerai skaidosi ir tirpsta vandenyje sudarydamos sieros rūgštį. Daugiausia SO₂ išsiskiria deginant sieros turintį kurą, pavyzdžiui, anglį, orimulsiją ir kt. naftos produktus. Šio teršalo emisijos dėl transporto yra nežymios, kiek daugiau jo išmeta transporto priemonės naudojančios dyzelinį kurą. Sieros dioksidas gali turėti tiesioginį žalingą poveikį augalams, taipogi tai potencialus ežerų vandens rūgštėjimą lemiantis teršalas.

Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Įkvėpus SO₂ suvaržomi bronchai, kartu pasunkinamas bei padažninamas kvėpavimas ir širdies ritmas. SO₂ teršalas paspartina esamų kvėpavimo takų ligas. SO₂ ir kietosios dalelės veikia sinergetiškai, paspartina SO₂ oksidaciją į sieros rūgštį. Įkvėpus sieros rūgšties (H₂SO₄) skatinamas kvėpavimo sistemos gleivių išsiskyrimas, o tai padidina infekcijos prasiskverbimo į kvėpavimo takus galimybę.

Benzenas. erzinančiai veikia kvėpavimo takus ir odą. Ilgesnį laiką išbuvus ore, kuriame yra benzeno garų, gali atsirasti galvos skausmas, svaigulys, mieguistumas. Tai bespalvis, lakus ir degus skystis, turintis aitrų, saldoką savitą kvapą. Benzenas - svarbus tirpiklis, naudojamas pramonėje, gaminant vaistus, plastmasę, plastiką, benzina, sintetinę gumą, dažus. Normaliomis sąlygomis tai labai greitai garuojantis skystis, todėl benzeną galima aptikti atmosferoje. Į atmosferą benzeno patenka deginant ir eksploatuojant benzina, kadangi jo yra benzino sudėtyje. Automobilių išmetamos dujos yra pagrindinis benzeno tame tarpe ir LOJ emisijų šaltinis, todėl didžiausios šių teršalų koncentracijos ore yra aptinkamos šalia intensyvaus eismo gatvių ar kelių.

Kietosios dalelės (KD₁₀, KD_{2,5}.) Į atmosferą patenkančios dalelės skiriasi savo dydžiu ir chemine sudėtimi, todėl jų įtaka žmonių sveikatai ir aplinkai tiesiogiai susijusi su šiais parametrais. Dažniausi taršos smulkiomis dalelėmis šaltiniai yra katilinės, naudojančios iškastinį kurą (išmeta pelenus ir suodžius), pramoniniai procesai (metalo, audinių dulkės), dirvos erozija, fotocheminiai procesai. Degimo metu susidariusios dalelės būna mažesnės už 1 μm, industrinės ir dirvos dalelės – didesnės už 1 μm. Daugiausia sveikatos sutrikimų sukelia dalelės, mažesnės už 1 μm. Jas sunkiausia pašalinti iš pramoninių procesų išmetimų, todėl didžiausia jų dalis iš oro pašalinama lyjant. Didelės kietųjų dalelių koncentracijos aplinkos ore saulės spinduliavimo ir drėgmės poveikyje gali veikti klimatinės sąlygas ir sumažinti matomumą. Smulkiosios dalelės dalyvauja debesų formavimesi, ir esant intensyviems išmetimams gali padidinti debesuotumą ir kritulių kiekį tam tikroje vietovėje. Dalelės, kurių skersmuo yra tarp 0,1 μm ir 1,0 μm, efektyviai išsklaido matomąją šviesą, taip sumažindamos matomumą. Esant dideliame oro drėgnumui, susiformuoja migla.

Kietosios dalelės patenka į žmogaus organizmą per kvėpavimo takus. Teršalų prasiskverbimo gylis į kvėpavimo sistemą priklauso nuo jų dydžio. Didesnės nei 5 μm dalelės dažniausiai sulaikomos gerklėje arba nosyje. Nuo 0,5 μm 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. Nuo šio teršalo gali išsivystyti kvėpavimo takų ligos (astma, bronchitas, emfizema), sutrikti širdies veikla ir išsivystyti plaučių vėžys. Kietosios dalelės neigiamai veikia augalų vystymąsi ir augimą.

Meteorologinės sąlygos

Oro užterštumas antropogeninės kilmės teršalais priklauso ne tik nuo išmetamų teršalų kiekio, bet taip pat ir nuo susidarančių sąlygų teršalams kauptis jų išmetimo vietose, bei išsisklaidymo didesnėje erdvėje galimybių. Todėl meteorologinės sąlygos turi didelę įtaką oro

kokybei miestuose ir pramonės centruose. Silpnas vėjas arba štilis, rūkas, dulksna, temperatūros inversija, kuri dažniausiai stebima naktį, esant ramiems, giedriems orams, sudaro palankias sąlygas teršalams kauptis pažemio oro sluoksnyje ko pasekoje gali žymiai padidėti oro tarša. Tokios sąlygos susidaro, kai orus lemia anticiklonas, gūbrys, mažo gradiento slėgio laukas, vyrauja ramūs, be vėjo ir be kritulių orai. Žiemą nemažą įtaką oro kokybei turi oro temperatūra, nes padidėjus šalčiams padidėja šiluminės energijos poreikis, o ją gaminant padidėja teršalų išmetimai į aplinkos orą.

Kai orus lemia žemo atmosferos slėgio sukūriai - ciklonai - vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausesnio lietaus arba sniego, kurie sukuria palankias sąlygas greitesniam teršalų išsisklaidymui, išplovimui ar nusodinimui. Anykščiuose, pagal vėjų rožę vyrauja pietvakariniai vėjai.

Pasyvieji sorbentai, techninės charakteristikos

Tyrimams naudoti pasyvieji sorbentai, pagaminti ir tirti akredituotoje, tarptautinius standartus atitinkančioje Šveicarijos laboratorijoje Passam Ltd (adresas internete: <http://www.passam.ch>).

Pasyvusis sorbentas (kaupiklis) – tai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (1 pav. B, C, D). Laikas per kurį pasyvus sorbentas kaupia teršalą, gali kisti nuo kelių dienų iki kelių savaičių. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdelis uždaromas ir siunčiamas į laboratoriją cheminei analizei.

Difuziniai ėmikliai tvirtinami prie specialaus plastmasinio cilindro vidinės sienelės. Pro viršuje ir apačioje esančias cilindro kiaurymes oras laisvai cirkuliuoja, tačiau eksponavimo laikotarpiu pasyvieji sorbentai yra apsaugoti nuo intensyvios šviesos, kritulių bei stipraus vėjo. Įrenginys kabinamas 3-4 metrų aukštyje. Eksponuojama pasyviųjų sorbentų aplinka turi būti atvira, toliau nuo pastatų, neapsupta medžiais ar kitais objektais, trikdančiais oro cirkuliaciją tiek aplinkoje tiek vamzdelių apsauginiame cilindre. Taip pat reikia pasirūpinti, kad apsauginis cilindras su įtvirtintais sorbentais nebūtų lengvai prieinamas pašaliniais asmenimis. Prieš eksponavimą ir po jo, visi pasyvūs sorbentai sandariai uždaromi ir laikomi vėsioje, tamsioje vietoje. Pasibaigus pasyviųjų sorbentų eksponavimo laikui, jie išsiunčiami į laboratoriją Passam Ltd., kurioje ir buvo pagaminti. Minėtoje laboratorijoje buvo atlikta išeksponuotų pasyviųjų sorbentų cheminė analizė.

Eksponuojant pasyvius sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyviųjų sorbentų techninėmis charakteristikomis.



1 pav.



2 pav.



3 pav.



4 pav.

1 pav. Pasyviųjų sorbentų (kaupiklių) tvirtinimo įrenginys.

2 pav. Azoto dioksido pasyvusis sorbentas (kaupiklis).

3 pav. Sieros dioksido pasyvusis sorbentas (kaupiklis)

4 pav. Benzeno pasyvusis sorbentas (kaupiklis).

Azoto dioksido tyrimų pasyviais sorbentais reikalavimai

Oro cirkuliacijos intensyvumas eksponuojant pasyvų sorbentą (bandinį)	0,8536 ml/min (esant 9° C oro temperatūrai).
Analizuojamo teršalo pavadinimas	azoto dioksidas
Matavimo ribos (sritis)	1 – 200 µg/m ³ .
Bandinio eksponavimo laikas	2 – 5 savaitės.
Teršalo aptikimo riba	0,6 µg/m ³ (eksponuojant 2 savaites).
Išorinis poveikis:	
Vėjo greitis	naudojant apsauginę cilindro formos priedangą, vėjo greičio (iki 4,5 m/s) įtaka turi būti mažesnė nei 10%.
Temperatūra	nuo +5 iki +40° C neturi jokios įtakos.
Drėgnumas	nuo 20 iki 80% neturi jokios įtakos.
Laikymo trukmė	iki eksponavimo 12 mėn.; pasibaigus eksponavimo laikui 4 mėn.
Analizės metodas	Saltzmann'o metodas; spektrofotometrija.
Veiklioji pasyvaus sorbento cheminė medžiaga	trietanolaminas (patalpintas polipropileno vamzdyje).
Neapibrėžtis	22,6% esant 20 - 40 µg/m ³ koncentracijoms ore.

Sieros dioksido tyrimų pasyviais sorbentais reikalavimai

Oro cirkuliacijos intensyvumas eksponuojant pasyvų sorbentą (bandinį)	6,44 ml/min (esant 20° C oro temperatūrai).
Analizuojamų teršalų pavadinimas	sieros dioksidas
Matavimo ribos (sritis)	1 – 350 µg/m ³ .
Bandinio eksponavimo laikas	2 - 4 savaitės.
Teršalo aptikimo riba	0,4 µg/m ³ (eksponuojant 2 savaites).
Išorinis poveikis eksponuojamam bandiniui:	
Vėjo greitis	naudojant apsauginę cilindro formos priedangą, vėjo greičio (iki 4,5 m/s) įtaka turi būti mažesnė nei 10%.
Temperatūra	nuo +10 iki +30° C neturi jokios įtakos.
Drėgnumas	nuo 20 iki 80% neturi jokios įtakos.
Laikymo trukmė	iki eksponavimo 12 mėn.; pasibaigus eksponavimo laikui 2 mėn.
Analizės metodas	desorbacijai naudojamas anglies disulfidas, o analizuojama dujų chromatografijos metodu.
Veiklioji pasyvaus sorbento cheminė medžiaga	aktyvuota medžio anglis (patalpinta stikliniame vamzdyje).
Neapibrėžtis	20,8% esant 1 - 5 µg/m ³ koncentracijoms ore.

Benzeno tyrimų pasyviais sorbentais reikalavimai

Oro cirkuliacijos intensyvumas eksponuojant pasyvų sorbentą (bandinį)	6,44 ml/min (esant 20° C oro temperatūrai).
Analizuojamų teršalų pavadinimas	benzenas, toluenas, etilbenzenas, (p-, m-, o-) ksilenas.
Matavimo ribos (sritis)	0,4 – 50 µg/m ³ .
Bandinio eksponavimo laikas	2 - 4 savaitės.
Teršalo aptikimo riba	0,4 µg/m ³ (eksponuojant 2 savaites).
Išorinis poveikis eksponuojamam bandiniui:	
Vėjo greitis	naudojant apsauginę cilindro formos priedangą, vėjo greičio (iki 4,5 m/s) įtaka turi būti mažesnė nei 10%.
Temperatūra	nuo +10 iki +30° C neturi jokios įtakos.
Drėgnumas	nuo 20 iki 80% neturi jokios įtakos.
Laikymo trukmė	iki eksponavimo 12 mėn.; pasibaigus eksponavimo laikui 1 mėn.
Analizės metodas	desorbacijai naudojamas anglies disulfidas, o analizuojama dujų chromatografijos metodu.
Veiklioji pasyvaus sorbento cheminė medžiaga	aktyvuota medžio anglis (patalpinta stikliniame vamzdelyje).
Neapibrėžtis	33,8% esant 1 - 5 µg/m ³ koncentracijoms ore.

2. Aplinkos oro kokybės tyrimai pasyviaisiais sorbentais

Pagrindinis atliekamų tyrimų tikslas:

Rinkti ir teikti sistematišką matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam oro kokybės reguliavimui, užtikrinti, apie koncentracijų ore lygių, srautų iš žemės paviršių ir kt. pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

Vykdytojai

Programos vykdyme dalyvauja UAB „Ekomodelis“.

Pasyviųjų sorbentų kiekis

Tiksliui pasiekti tirimuoju laikotarpiu buvo eksponuojama 20 vnt. azoto dioksido, 20 vnt. sieros dioksido 20 vnt. benzeno sorbentų bei paimta 30 sveriamų filtrų kietųjų dalelių koncentracijai nustatyti Anykščių miesto aplinkos ore.

Kalendorinis darbų planas

Azoto dioksido, sieros dioksido ir benzeno bandinių ėmimo trukmė pagal rekomenduojamą eksponavimo laiką kiekviename metų ketvirtyje buvo: 2022.05.20 – 2022.06.03 (pavasario sezonas), 2022.08.12 – 2022.08.23 (vasaros sezonas), 2022.10.20 – 2022.11.03 (rudens sezonas) ir 2022.12.18 – 2023.01.02 (žiemos sezonas), nemažiau keturiolika dienų kiekviename kalendorinių metų sezone.

Kietųjų dalelių mėginiai buvo imami 2022-05-20, 23, 24, 25, 2022-06-01, 03 (dienomis pavasario sezonu), 2022 – 08 – 16, 18, 21, 22, 23, 24 26 (dienomis vasaros sezonu), 2022– 10 – 24, 25, 26, 27, 28 2022-11-03, 04 (dienomis rudens sezonu) ir 2022-12-18, 19, 21, 22, 23, 31 (dienomis žiemos sezonu) po 8 valandas kiekviename tyrimo taške.

Imant kietųjų dalelių mėginius vyravusios meteorologinės sąlygos pateikiamos grafikuose:

1. Vėjai jų kryptis ir greitis
2. Atmosferos slėgis
3. Santykinė drėgmė

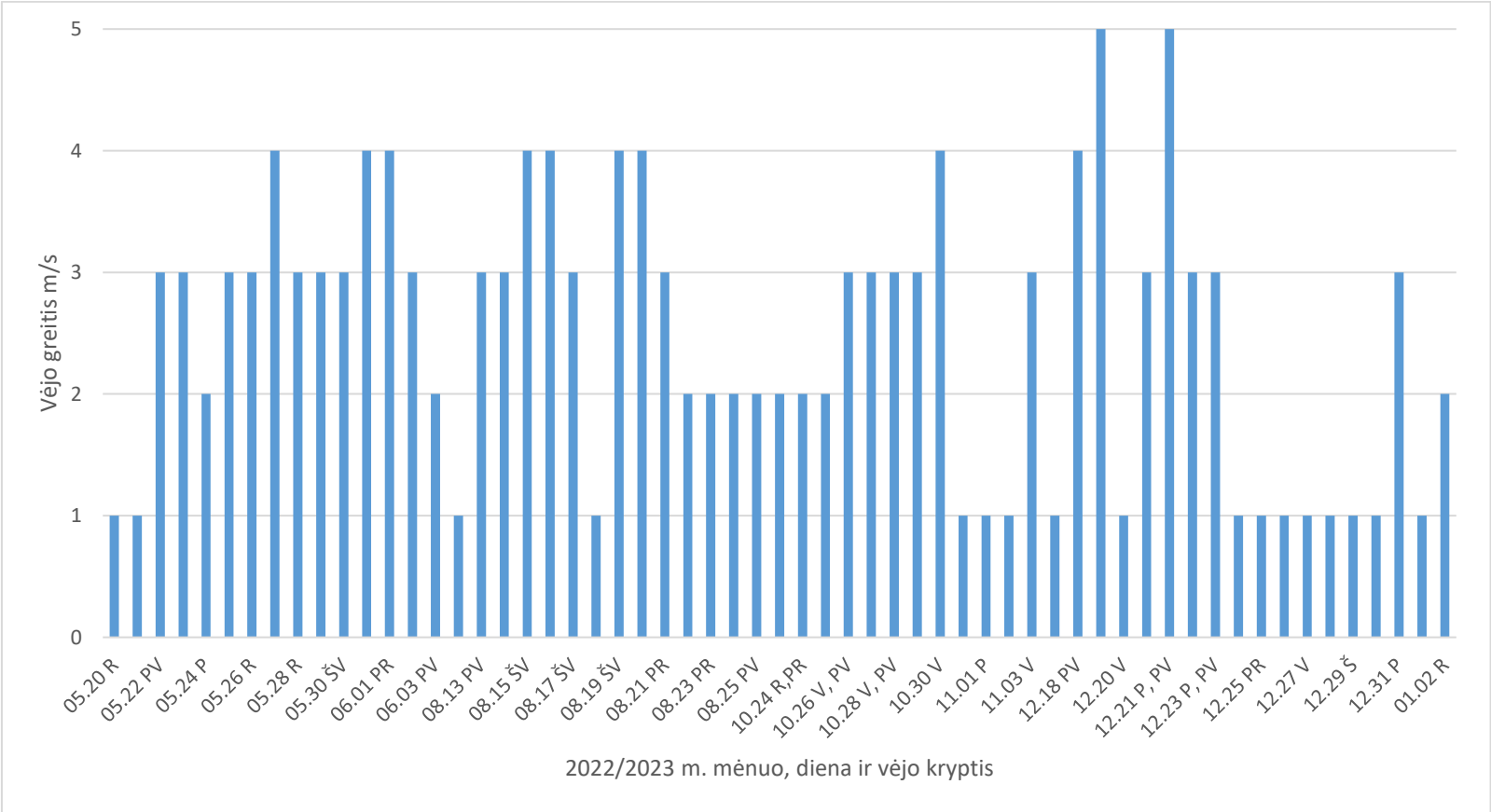
Viso matavimai pasyviaisiais sorbentais buvo vykdomi 59 dienas ir tai sudaro 16,2% visų kalendorinių metų laikotarpio.

Vidutinė oro temperatūra matavimo laikotarpiu buvo 12,3 °C (maksimali +34 °C 2022 metų rugpjūčio 24-ąją dieną, o minimali -9 °C gruodžio 18-ąją dieną).

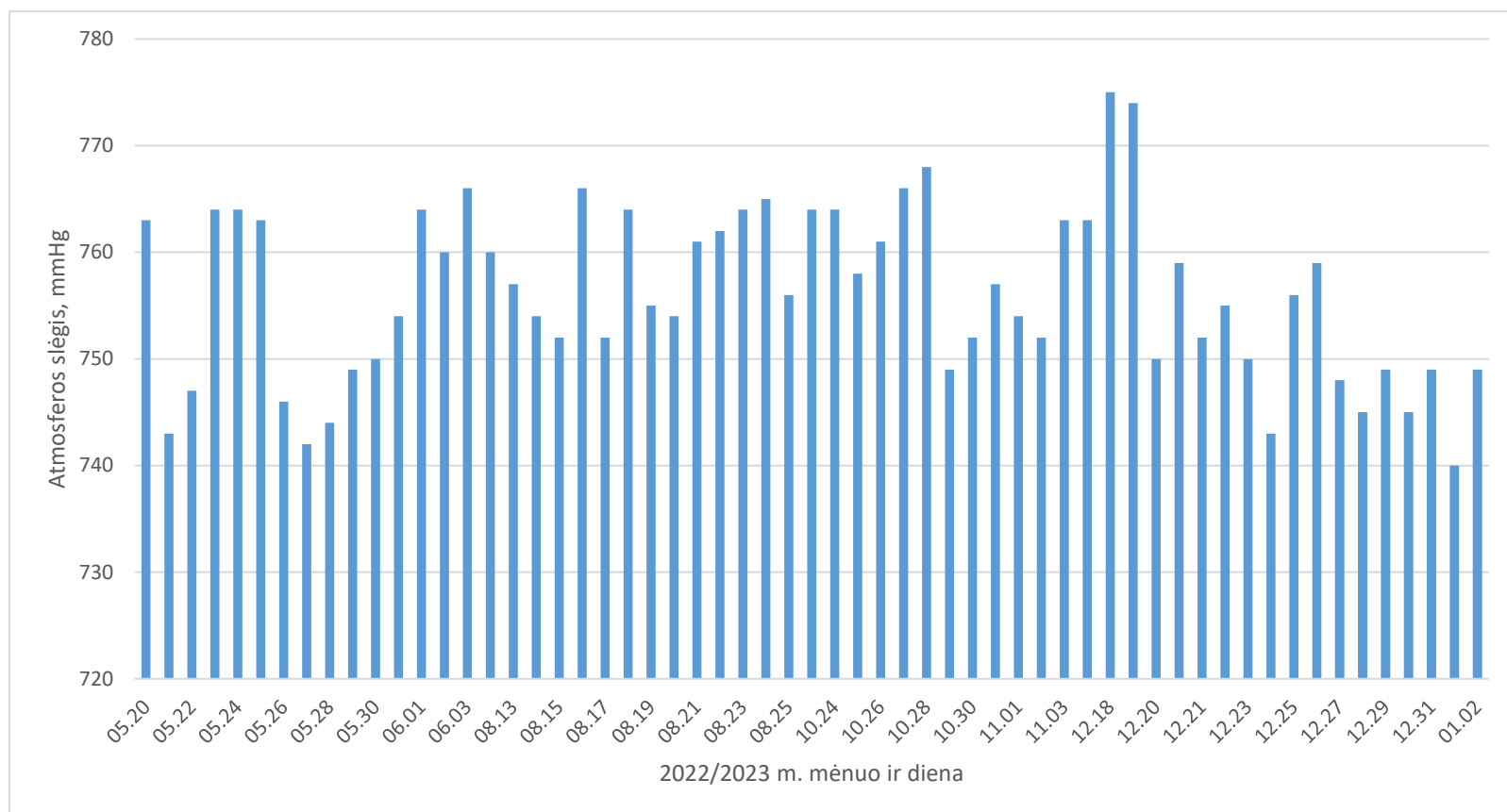
Vidutinis vėjo greitis matavimo laikotarpiu 3,0 m/s (maksimalus 5,0 m/s gruodžio 19-21 d., minimalus 1 m/s gegužės 20-21 d., rugpjūčio 12, 18 d., spalio 31 d., lapkričio 01-02, 04 d., gruodžio 20, 24-30 d., sausio 01 d.). Matavimų laikotarpiu vyravo pietinių, pietvakarinių kryptų vėjai.

Vidutinis atmosferos slėgis matavimo laikotarpiu 756 mmHg .

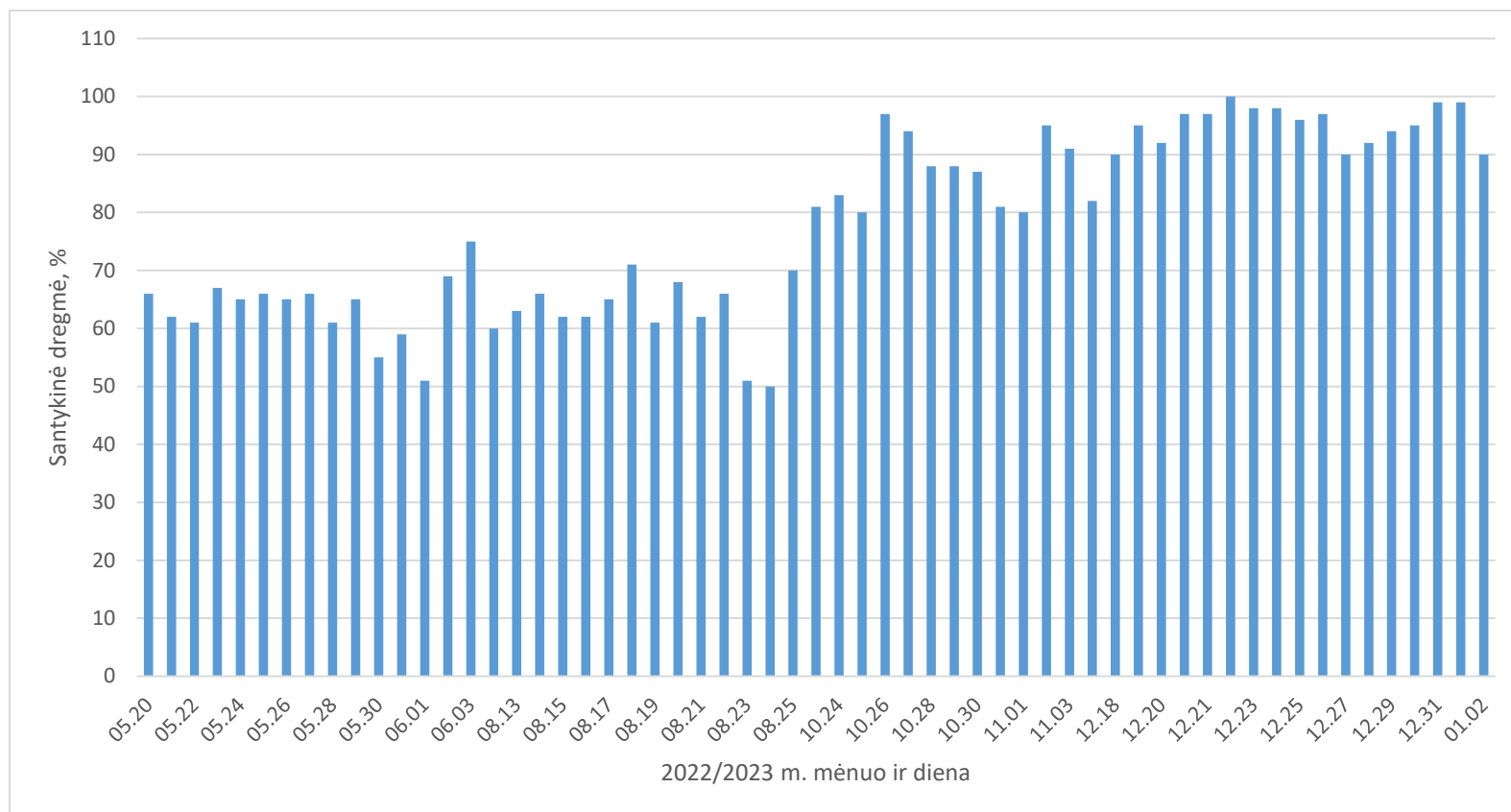
Grafikas Nr. 1 Vėjai ir jų kryptis



Grafikas Nr. 2 Atmosferos slėgis



Grafikas Nr. 3 Santykinė drėgmė



Teršalų stebėjimo vietos mieste

Remiantis Anykščių miesto savivaldybės aplinkos monitoringo 2021 - 2027 metų programa, Anykščių mieste oro kokybės tyrimai atliekami 5 tyrimų vietose (taškuose). Oro užterštumo tyrimo vietos Anykščių mieste pateikiamos 5.1 – 5.6 paveiksluose.

- 1) SPA teritorijoje Vilniaus g. 80 (koordinatės LKS sistemoje x - 6153294, y -568542).
5.1 paveikslas.



- 2) Gyvenamųjų namų kvartale Vilniaus g 47/ Smėlio g. (koordinatės LKS sistemoje x - 6154547, y - 569218).
5.2 paveikslas.



3) Prie Anykščių kultūros centro A. Baranausko a. 2 (koordinatės LKS sistemoje x - 6155089, y - 569695).

5.3 paveikslas.



4) Prie stoties A. Venuolio g. Gegužės g. (koordinatės LKS sistemoje , x – 6155255, y - 569381).

5.4 paveikslas.

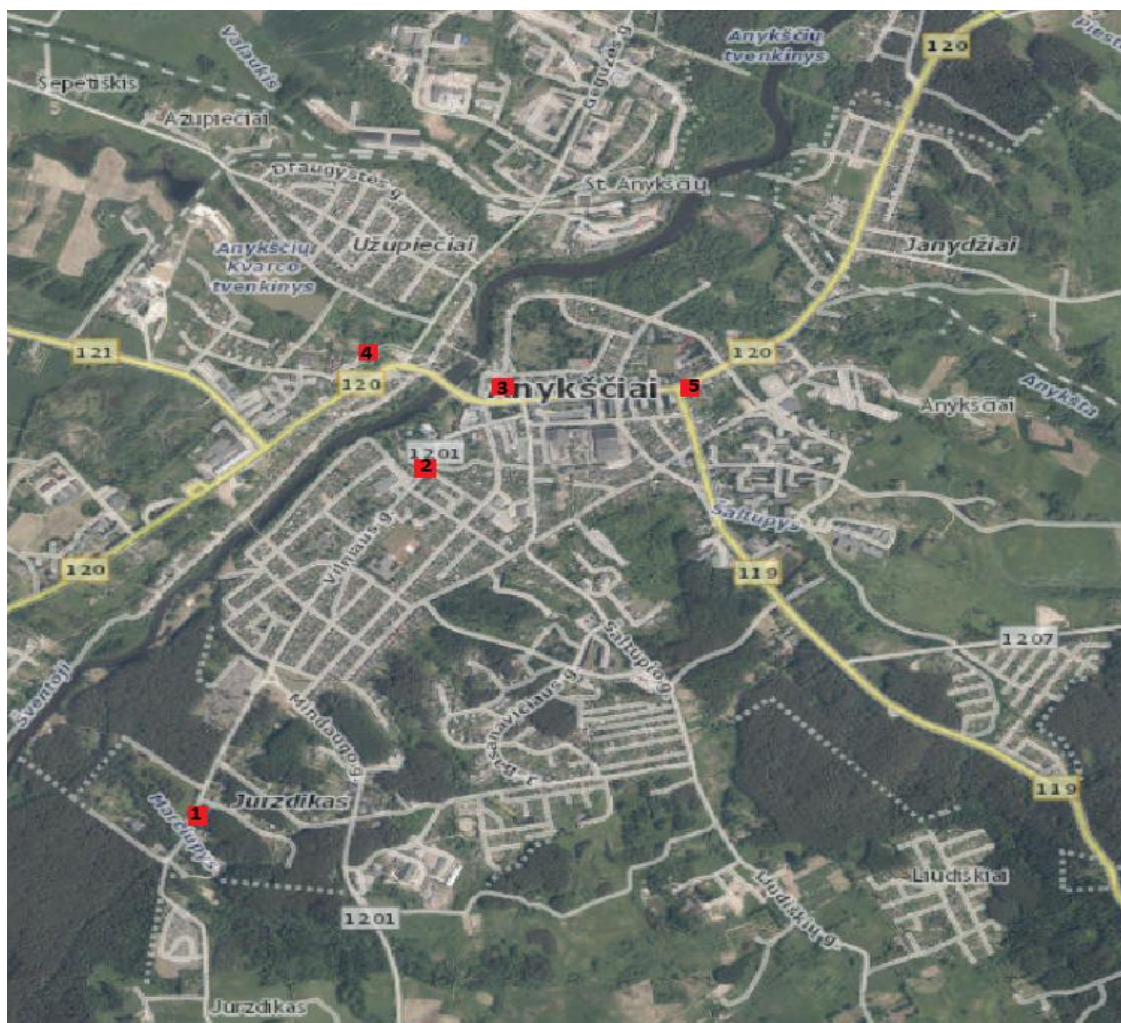


5) Gyvenamųjų namų kvartale J. Biliūno g. ir Žiburio g. (koordinatės LKS sistemoje, x - 6155147, y - 570481).

5.5 paveikslas.



5.6 Paveikslas matavimo taškai Anykščių mieste.



3. Aplinkos oro kokybės tyrimų rezultatai

Lentelė 1.1 kietųjų dalelių KD₁₀ ir KD_{2,5} tyrimų rezultatų duomenys

Sezonas	Teršalas	Paros				Metinė	
		Minimali koncentracija µg/m ³	Maksimali koncentracija µg/m ³	Vidutinė koncentracija µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³	Vidutinė koncentracija µg/m ³	Ribinė vertė µg/m ³
Pavasaris	Kietosios dalelės KD ₁₀	2,4	10,7	5,5	50	18,6	40
Vasara	Kietosios dalelės KD ₁₀	11,3	18,3	14,4			
Ruduo	Kietosios dalelės KD ₁₀	5,1	22,1	10,7			
Žiema	Kietosios dalelės KD ₁₀	18,7	95,8	43,7			
Pavasaris	Kietosios dalelės KD _{2,5}	3,1	6,2	4,7	20	20,4	20
Vasara	Kietosios dalelės KD _{2,5}	3,4	9,9	6,7			
Ruduo	Kietosios dalelės KD _{2,5}	12,2	12,5	12,4			
Žiema	Kietosios dalelės KD _{2,5}	33,3	82,2	57,8			

Lentelė 1.2 Azoto dioksido tyrimų rezultatų duomenys

Sezonas	Teršalas	Paros				Metinė	
		Minimali koncentracija µg/m ³	Maksimali koncentracija µg/m ³	Vidutinė koncentracija µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³	Vidutinė koncentracija µg/m ³	Ribinė vertė µg/m ³
Pavasaris	Azoto dioksidas	2,4	10,4	6,1	40	10	30
Vasara	Azoto dioksidas	3,4	11,9	8,4			
Ruduo	Azoto dioksidas	4,7	18,8	12,3			
Žiema	Azoto dioksidas	7,7	16,5	13,4			

Lentelė 1.3 Sieros dioksido tyrimų rezultatų duomenys

Sezonas	Teršalas	Paros				Metinė	
		Minimali koncentracija µg/m ³	Maksimali koncentracija µg/m ³	Vidutinė koncentracija µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³	Vidutinė koncentracija µg/m ³	Ribinė vertė µg/m ³
Pavasaris	Sieros dioksidas	<3	<3	<3	125	<3	20
Vasara	Sieros dioksidas	<3	<3	<3			
Ruduo	Sieros dioksidas	<3	<3	<3			
Žiema	Sieros dioksidas	<3	<3	<3			

< - žemiau tyrimo metodo nustatymo ribos

Lentelė 1.4 Benzeno rezultatų duomenys

Sezonas	Teršalas	Paros				Metinė	
		Minimali koncentracija µg/m ³	Maksimali koncentracija µg/m ³	Vidutinė koncentracija µg/m ³	Ribinė vertė, µg/m ³	Vidutinė koncentracija µg/m ³	Ribinė vertė µg/m ³
Pavasaris	Benzenas	0,4	0,6	0,5	5	1,7	5
Vasara	Benzenas	0,6	1,7	1,0			
Ruduo	Benzenas	1,4	3,0	2,1			
Žiema	Benzenas	2,7	4,0	3,3			

Išvados

2022 metais Anykščių miesto savivaldybėje buvo atlikti azoto dioksido, sieros dioksido, benzeno matavimai aplinkos ore pasyviųjų sorbentų būdu ir kietųjų dalelių KD_{10} , $KD_{2,5}$ matavimai gravimetriniu (svorio) metodu.

Atlikus tyrimus nustatyta, kad tiriamuoju laikotarpiu azoto dioksido, sieros dioksido ir benzeno koncentracijos neviršijo (tiek paros, tiek metinių) leistinų ribinių verčių nei viename tiriamame taške.

Didžiausia vidutinė paros azoto dioksido koncentracija Anykščių mieste išmatuota žiemos sezono metu – $13,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o mažiausia vidutinė paros – pavasario sezono metu – $6,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Išmatuotos azoto dioksido koncentracijos aplinkos ore matavimo laikotarpiu neviršijo nei paros leistino ribinės vertės ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nei metinės leistinos ribinės vertės ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nustatytos žmonių sveikatos apsaugai.

Atliekant benzeno koncentracijų matavimus pasyviaisiais sorbentais didžiausia vidutinė paros koncentracija Anykščių mieste išmatuota žiemos sezono metu – $3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o mažiausia vidutinė paros – pavasario sezono metu – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Išmatuotos benzeno koncentracijos aplinkos ore matavimo laikotarpiu leistinos ribinės vertės ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nustatytos žmonių sveikatos apsaugai neviršijo.

Sieros dioksido koncentracijos aplinkos ore buvo žemiau tyrimo metodo nustatymo ribos ($<3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Išmatuota vidutinė metinė kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija aplinkos ore, neviršijo leistinos metinės ribinės vertės ($KD_{10} = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tačiau 2022.12.21-2022.12.22 d. atliktų matavimų duomenimis vidutinė paros koncentracija 2 matavimo taške (gyvenamųjų namų kvartale Vilniaus g 47/ Smėlio g.) siekė $95,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo leistiną paros ribinę vertę ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

2022.12.21 d. išmatuota kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ vidutinė paros koncentracija 2 matavimo taške (gyvenamųjų namų kvartale Vilniaus g 47/ Smėlio g.) siekė $33,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo leistiną ribinę vertę ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 2022.12.19 d. išmatuota kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ vidutinė paros koncentracija 3 matavimo taške (prie Anykščių kultūros centro A. Baranausko a. 2) siekė $82,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo leistiną paros ribinę vertę ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Žiemos laikotarpiu vidutinė paros kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija Anykščių mieste sudarė – $57,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo leistiną paros ribinę vertę ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Žiemos sezono matavimų rezultatai nulėmė, kad ir metinė vidutinė kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ koncentracija Anykščių mieste – $20,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ viršijo metinę leistiną ribinę vertę ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Didžiausios kietųjų dalelių (KD_{10} , $KD_{2,5}$) koncentracijos užfiksuotos žiemos sezono metu dėl namų šildymo sezono esant ypač žemoms temperatūroms ore, bei nepalankių teršalų išsisklaidymui meteorologinių sąlygų.

Rekomendacijos

Oro kokybės tyrimų metu nustatyta, kad tirtų oro teršalų, išskyrus kietųjų dalelių KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentracijos atitiko leistinas normas Anykščių mieste, todėl galima daryti išvadą, kad oras yra švarus.

Kadangi kietųjų dalelių koncentracijų padidėjimas fiksuotas žiemos metu, daroma prielaida, kad tam didžiausią įtaką daro pradėtas nuosavų namų šildymo sezonas.

Siekiant tiksliau įvertinti oro kokybę Anykščių mieste, rekomenduojame pasyviuosius kaupiklius eksponuoti ilgiau, 4 savaites kiek vienu tiriamuoju laikotarpiu. Kietųjų dalelių koncentracijas kiekviename matavimo taške matuoti 24 val laikotarpiu savaitės bėgyje, 4 kartus per metus.

Monitoringo ataskaitą už 2022 metų tyrimus parengė:

UAB „Ekomodelis“
Direktorius
tel.8685 77591
gintaras@ekomodelis.lt



Gintaras Ulevičius

UAB „Ekomodelis“
Chemikė
tel.8609 02057
laboratorija@ekomodelis.lt



Karolina Ilonina