

**APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI
PASIVIAISIAIS SORBENTAIS
ANYKŠČIŲ MIESTE**

**Metinė ataskaita
(2017 vasaros - 2018 m. pavasario sezonai)**

Užsakovas: **Anykščių rajono savivaldybės administracija**

Temos pavadinimas: *Oro kokybės tyrimai Anykščių mieste*

2017 m. liepos mėn. 12 d. Sutartis Nr. 10/2017/1-SU-554

UAB „Ekomodelis“
Direktorius

Gintaras Ulevičius

Vilnius, 2018

Turinys

1. BENDROJI DALIS	3
Meteorologinės sąlygos.....	5
Pasyvieji sorbentai, techninės charakteristikos.....	6
2. Aplinkos oro kokybės tyrimai pasyviaisiais sorbentais	10
Aplinkos oro kokybės tyrimų rezultatai	16
Išvados ir rekomendacijos	20

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.

2017 - 2018 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. 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 šaltinis ir LOJ emisijų šaltinis, todėl didžiausios šių teršalų koncentracijos ore yra aptinkamos šalia intensyvaus eismo gatvių ar kelių.

Kietosios dalelės (KD₁₀). Į atmosferą patenkančios dalelės skiriasi savo dydžiu ir chemine sudėtimi, todėl jų įtaka žmonių sveikatai ir aplinkai tiesiogiai susijusi su šiais parametrais. Dažniausi taršos smulkiais dalelėmis šaltiniai yra katilinės, naudojančios iškastinį kurą (išmeta pelenus ir suodžius), pramoniniai procesai (metalo, audinių 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 dideliui 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 išsklaidymui, 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>).

Pasyvūs 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, neapstatyta pastatais, 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

Tikslui pasiekti per 2017 – 2018 metus buvo eksponuojama 20 vnt. azoto dioksido, 20 vnt. sieros dioksido, 20 vnt. benzeno sorbentų bei paimta 60 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: 2017.08.16 – 2017.08.30 (vasaros sezonas), 2017.10.09 – 2017.10.23 (pavasario sezonas), 2018.02.08 – 2018.02.22 (žiemos sezonas) ir 2018.04.13 – 2018.04.27 (pavasario sezonas), keturiolika dienų kiekvienamame kalendorinių metų sezone.

Kietųjų dalelių mėginiai buvo imami 2017-08-28, 29, 30 (dienomis vasaros sezonu), 2017-09-12, 19, 23 (dienomis rudens sezonu), 2018-02-08, 15, 22 (dienomis žiemos sezonu) ir 2018-04-13, 23, 27 (dienomis pavasario sezonu) po 8 valandas kiekviename tyrimo taške.

Imant kietųjų dalelių mėginius vyravusios meteorologinės sąlygos:

2017-08-28 – vyravo +16°C temperatūra, šiaurinis vėjas 3 m/s, slėgis 753 mmHg.

2017-08-29 – vyravo +18°C temperatūra, pietų vėjas 2 m/s, slėgis 756 mmHg.

2017-08-30 – vyravo +20°C temperatūra, pietvakarių vėjas 3 m/s, slėgis 755 mmHg.

2017-10-12 – vyravo +13 °C temperatūra, pietvakarių vėjas 3 m/s, slėgis 745 mmHg, santykinė drėgmė - 100%.

2017-10-19 – vyravo +12 °C temperatūra, besikeičiančios krypties vėjas 1 m/s, slėgis 756 mmHg, santykinė drėgmė - 70%.

2017-10-23 – vyravo +1 °C temperatūra, besikeičiančios krypties vėjas 3 m/s, slėgis 755 mmHg, santykinė drėgmė - 85%.

2018-02-08 – vyravo –4 °C temperatūra, šiaurės rytų krypties vėjas 1 m/s, slėgis 755 mmHg, santykinė drėgmė - 70%.

2018-02-15 – vyravo –4 °C temperatūra, pietryčių krypties vėjas 1 m/s, slėgis 761 mmHg, santykinė drėgmė - 70%.

2018-02-22 – vyravo -8°C temperatūra, šiaurės rytų krypties vėjas 2 m/s, slėgis 763 mmHg, santykinė drėgmė - 75%.

2018-04-13 – vyravo 16°C temperatūra, rytų krypties vėjas 6 m/s, slėgis 753 mmHg, santykinė drėgmė - 50%.

2018-04-23 – vyravo 16°C temperatūra, vakarų krypties vėjas 3 m/s, slėgis 746 mmHg, santykinė drėgmė - 75%.

2018-04-27 – vyravo 10°C temperatūra, vakarų krypties vėjas 3 m/s, slėgis 749 mmHg, santykinė drėgmė - 95%.

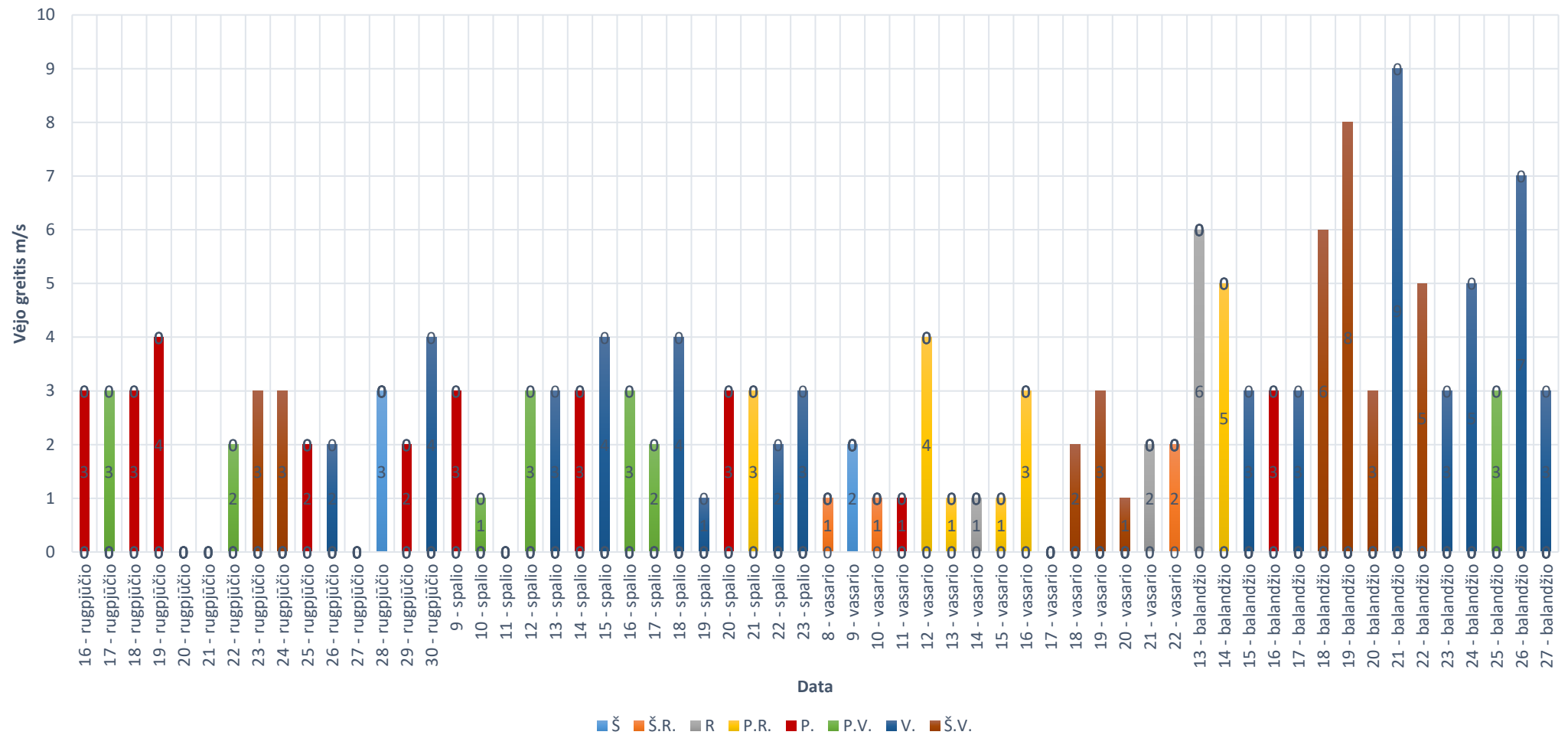
Viso matavimai pasyviaisiais sorbentais buvo vykdomi 56 dienas ir tai sudaro 15,3 % visų kalendorinių metų laikotarpio.

Vidutinė oro temperatūra matavimo laikotarpiu buvo $9,5^{\circ}\text{C}$ (maksimali $+30^{\circ}\text{C}$ 2017 metų rugpjūčio 19-ąją dieną, o minimali -8°C vasario 22-ąją dieną).

Vidutinis vėjo greitis matavimo laikotarpiu 3,0 m/s (maksimalus 9,0 m/s balandžio 21d., minimalus (štilius)). 2017 metų rugpjūčio 20, 21, 27, spalio 11, vasario 17 dienomis. Matavimų laikotarpiu vyravo pietinių krypties vėjai.

Vidutinis atmosferos slėgis matavimo laikotarpiu 753 mmHg (maksimalus 2018 metų vasario 22 d. – 763 mmHg, minimalus 2017 metų spalio mėn 9 d. – 741 mmHg.)

Vėjo krypties ir greičio pasiskirstymas



Teršalų stebėjimo vietos mieste

Remiantis Anykščių miesto savivaldybės aplinkos monitoringo 2015–2020 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.

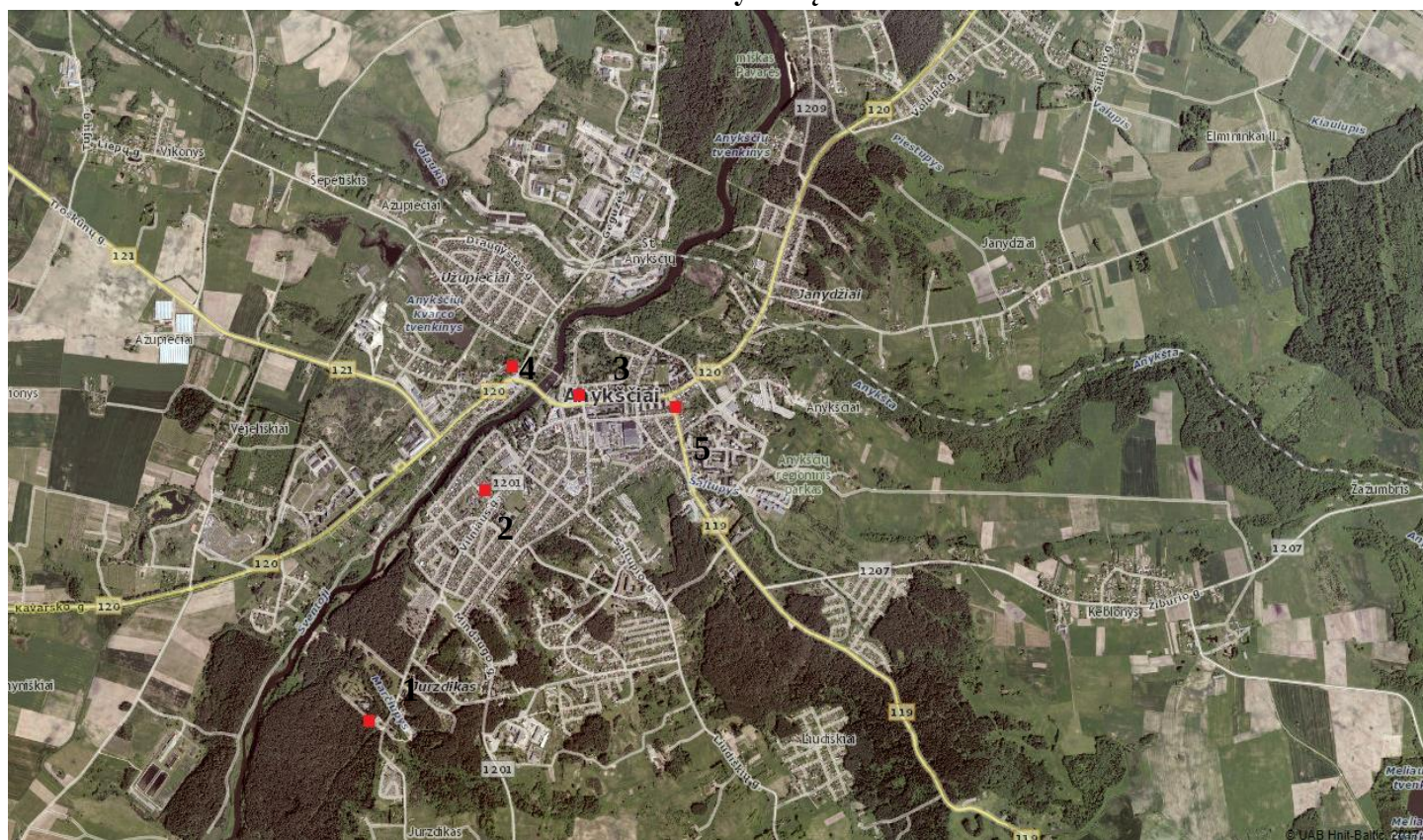


5) Gyvenamųjų namų kvartale J. Biliūno g. ir Žiburio g. (Koordinatės LKS sistemoje, x - 6155147, y - 570481).

5.5 paveikslas.



5.6 Paveikslas matavimo taškai Anykščių mieste.



Aplinkos oro kokybės tyrimų rezultatai

1.1 Lentelė kietųjų dalelių KD₁₀ tyrimų rezultatų duomenys

Sezonas	Tršalas	Minimali koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimali koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vidutinė koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Vasara	Kietosios dalelės KD ₁₀	21,7	30,8	27,0	50
Ruduo	Kietosios dalelės KD ₁₀	20,5	29,7	25,6	50
Žiema	Kietosios dalelės KD ₁₀	27,9	49,9	44,7	50
Pavasaris	Kietosios dalelės KD ₁₀	21,7	31,9	27,0	50

Lentelė 1.2 Azoto dioksido tyrimų rezultatų duomenys

Sezonas	Tršalas	Minimali koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimali koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vidutinė koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Vasara	Azoto dioksidas	3,4	16,6	9,7	40
Ruduo	Azoto dioksidas	4,6	17,0	11,1	40
Žiema	Azoto dioksidas	6,5	15,1	12,4	40
Pavasaris	Azoto dioksidas	2,6	14,7	8,8	40

Lentelė 1.3 Sieros dioksido tyrimų rezultatų duomenys

Sezonas	Tršalas	Minimali koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimali koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vidutinė koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Vasara	Sieros dioksidas	<0,6	4,7	3,3	20
Ruduo	Sieros dioksidas	<0,6	3,4	3,2	20
Žiema	Sieros dioksidas	<0,6	6,8	4,7	20
Pavasaris	Sieros dioksidas	2,1	4,5	2,9	20

Lentelė 1.4 Benzeno rezultatų duomenys

Sezonas	Tršalas	Minimali koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimali koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vidutinė koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Vasara	Benzenas	0,6	0,9	0,8	5
Ruduo	Benzenas	3,0	4,5	3,4	5
Žiema	Benzenas	2,6	4,9	3,5	5
Pavasaris	Benzenas	2,4	9,4	4,4	5

2017 – 2018 metų balandžio mėnesį Anykščių savivaldybėje buvo atlikti azoto dioksido, sieros dioksido, benzeno matavimai aplinkos ore pasyviųjų sorbentų būdu ir kietųjų dalelių KD₁₀ matavimai gravimetriniu svorio metodu.

Atlikus tyrimus nustatyta, kad 2017 – 2018 metų tiriamuoju laikotarpiu azoto dioksido, sieros dioksido ir kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijos neviršijo leistinų normatyvų nei viename tiriamame taške, benzeno koncentracijos pavasario tyrimų sezone viršijo leistinus normatyvus 2-ame, matavimų taške ir siekė 9,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Didžiausia vidutinė kietųjų dalelių koncentracija išmatuota žiemos sezono metu – $44,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o mažiausia – rudens sezono metu – $25,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vasaros ir pavasario sezono metu vidutinė koncentracija siekė – $27,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore Anykščių mieste nustatyta žiemos sezono metu ir siekė $49,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ketvirtame matavimų taške netoli stoties A. Venuolio g. ir Gegužės g. sankirtoje. (Koordinatės LKS sistemoje, x - 6155255, y - 569381). Mažiausia kietųjų dalelių koncentracija išmatuota rudens sezono metu, kuri siekė apie $20,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir buvo išmatuota pirmame matavimų taške SPA teritorijoje Vilniaus g. 80 (koordinatės LKS sistemoje x - 6153294, y - 568542).

Apibendrinant tyrimų rezultatus, galima daryti išvadą, kad išmatuotos vidutinės kietųjų dalelių (KD10) koncentracijos aplinkos ore Anykščių mieste 2017 vasaros – 2018 m. pavasario sezonų metu neviršijo paros ribinės vertės ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Metinė ribinė vertė ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nustatyta žmonių sveikatos apsaugai, buvo viršyta tik žiemos sezono metu. Tačiau metinė kietųjų dalelių koncentracija siekė $31,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir metinių matavimų ribinė vertė nebuvo pasiekta.

Vidutinė metinė kietųjų dalelių (KD10) koncentracija buvo mažiausia pirmame matavimo taške, SPA teritorijoje Vilniaus g. 80 (koordinatės LKS sistemoje x - 6153294, y - 568542) ir siekė $25,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o kituose matavimo taškuose (2, 3, 4 ir 5) buvo didesnė ir siekė $30,3 - 34,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Galima teigti, kad didžiausios kietųjų dalelių (KD10) koncentracijos buvo užfiksuotos žiemą dėl namų šildymo bei nepalankių teršalų išsisklaidymui meteorologinių sąlygų.

Vidutinė kietųjų dalelių koncentracija Anykščių mieste 2017 m. vasarą – 2018 m. pavasarį buvo $31,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Didžiausia vidutinė azoto dioksido koncentracija išmatuota žiemos sezono metu – $12,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o mažiausia vidutinė – pavasario sezono metu – $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vasaros sezono metu išmatuota vidutinė azoto dioksido koncentracija $9,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o rudens sezono metu $11,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Didžiausia azoto dioksido koncentracija aplinkos ore Anykščių mieste nustatyta rudens sezono metu siekė $17,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ penktame matavimų taške gyvenamųjų namų kvartale J. Biliūno g. ir Žiburio g. sankirtoje (Koordinatės LKS sistemoje, x - 6155147, y - 570481). Mažiausia azoto dioksido koncentracija išmatuota pavasario sezono metu, kuri siekė apie $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir buvo išmatuota pirmame matavimų taške SPA teritorijoje Vilniaus g. 80 (koordinatės LKS sistemoje x - 6153294, y - 568542).

Apibendrinant tyrimų rezultatus, galima daryti išvadą, kad išmatuotos azoto dioksido koncentracijos aplinkos ore Anykščių mieste 2017 vasaros – 2018 m. pavasario sezonų metu neviršijo nei paros ribinės vertės ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nei metinės ribinės vertės ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nustatytos žmonių sveikatos apsaugai.

Vidutinė mažiausia metinė azoto dioksido koncentracija buvo pirmame matavimo taške SPA teritorijoje Vilniaus g. 80 (koordinatės LKS sistemoje x - 6153294, y -568542) ir siekė $4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o kituose matavimo taškuose (2, 3, 4 ir 5) buvo didesnė ir siekė $12,2 - 15,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Galima teigti, kad didžiausios azoto dioksido koncentracijos buvo užfiksuotos žiemos metu dėl namų šildymo bei nepalankių teršalų išsisklaidymui meteorologinių sąlygų.

Vidutinė azoto dioksido koncentracija Anykščių mieste 2017 m. vasarą – 2018 m. pavasarį buvo $10,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Didžiausia vidutinė sieros dioksido koncentracija išmatuota žiemos sezono metu – $4,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o mažiausia vidutinė – pavasario sezono metu – $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vasaros sezono metu išmatuota vidutinė sieros dioksido koncentracija $3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o rudens sezono metu $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Didžiausia sieros dioksido koncentracija aplinkos ore Anykščių mieste nustatyta žiemos sezono metu ir siekė $6,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ antrame matavimų taške, gyvenamųjų namų kvartale Vilniaus g 47/ Smėlio g. sankirtoje (koordinatės LKS sistemoje x - 6154547, y - 569218). Mažiausia sieros dioksido koncentracija išmatuota vasaros sezono metu kuri siekė apie $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir buvo išmatuota penktame matavimų taške gyvenamųjų namų kvartale J. Biliūno g. ir Žiburio g. sankirtoje (koordinatės LKS sistemoje, x - 6155147, y - 570481).

Apibendrinant tyrimų rezultatus, galima daryti išvadą, kad išmatuotos sieros dioksido koncentracijos aplinkos ore Anykščių mieste 2017 vasaros – 2018 m. pavasario sezonų metu neviršijo nei paros ribinės vertės ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nei metinės ribinės vertės ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nustatytos žmonių sveikatos apsaugai.

Vidutinė mažiausia metinė sieros dioksido koncentracija buvo penktame matavimo taške gyvenamųjų namų kvartale J. Biliūno g. ir Žiburio g. sankirtoje (koordinatės LKS sistemoje, x - 6155147, y - 570481) ir siekė $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o kituose matavimo taškuose (1, 2, 3 ir 4) buvo didesnė ir siekė $2,8 - 4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Galima teigti, kad didžiausios siros dioksido koncentracijos buvo užfiksuotos žiemą dėl namų šildymo bei nepalankių teršalų išsisklaidymui meteorologinių sąlygų.

Vidutinė sieros dioksido koncentracija Anykščių mieste 2017 m. vasarą – 2018 m. pavasarį buvo $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Didžiausia vidutinė benzeno koncentracija išmatuota pavasario sezono metu – $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o mažiausia vidutinė – vasaros sezono metu – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Rudens sezono metu išmatuota vidutinė sieros dioksido koncentracija $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o žiemos sezono metu $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Didžiausia benzeno koncentracija aplinkos ore Anykščių mieste nustatyta pavasario sezono metu ir siekė $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ antrame matavimų taške, gyvenamųjų namų kvartale Vilniaus g 47/ Smėlio g. sankirtoje (koordinatės LKS sistemoje x - 6154547, y - 569218). Mažiausia benzeno koncentracija

išmatuota vasaros sezono metu, kuri siekė apie $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir buvo išmatuota penktame matavimų taške SPA teritorijoje Vilniaus g. 80. (koordinatės LKS sistemoje, x - 6153294, y -568542).

Apibendrinant tyrimų rezultatus, galima daryti išvadą, kad išmatuotos benzeno koncentracijos aplinkos ore Anykščių mieste 2017 vasaros – 2018 m. pavasario sezonų metu neviršijo metinės ir paros ribinės vertės ($5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nustatytos žmonių sveikatos apsaugai (1, 3, 4 ir 5 matavimų taškuose). Antrame matavimų taške pavasario tyrimų metu buvo išmatuotas benzeno koncentracijų viršijimas kuris siekė $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vidutinė mažiausia metinė benzeno koncentracija buvo išmatuota pirmame ir ketvirtame matavimo taškuose (SPA teritorijoje Vilniaus g. 80 bei šalimais stoties A. Venuolio g. Gegužės g sankirtoje) ir siekė $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o kituose matavimo taškuose (2, 3 ir 5) buvo didesnė ir siekė $2,6 - 4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Galima teigti, kad didžiausios benzeno koncentracijos buvo užfiksuotos pavasario sezonu dėl autotransporto srautų padidėjimo miesto zonoje.

Vidutinė benzeno koncentracija Anykščių mieste 2017 m. vasarą – 2018 m. pavasarį buvo $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Išvados ir rekomendacijos

1. Vidutinė kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija Anykščių mieste neviršijo paros ribinės vertės nustatytos žmonių sveikatos apsaugai $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Metinė ribinė kietųjų dalelių koncentracija $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ buvo pasiekta ir viršyta žiemos sezono metu. Tyrimų rezultatai leidžia daryti prielaidą, kad žiemos sezono metu kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimui gali turėti įtakos kūrenimas siekiant apšildyti patalpas, tiesioginė transporto tarša iš išmetamų transporto priemonių variklių dujų, transporto tarša sukeliant smulkias smėlio ir druskos mišinio daleles nuo žiemos sezonu barstomo kelio bei vyraavę šalti, sausi ir mažai vėjuoti orai.
2. Vidutinė azoto dioksido koncentracija Anykščių miesto ore neviršijo metinės ribinės vertės, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Žiemos tyrimų laikotarpiu buvo išmatuotas nedidelis azoto oksidų koncentracijų padidėjimas. Tam įtakos galėjo turėti kūrenimas siekiant apšildyti naudojamą patalpas.
3. Vidutinė sieros dioksido koncentracija Anykščių miesto aplinkos ore neviršijo metinės ribinės vertės, žmonių sveikatos apsaugai $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Žiemos tyrimų laikotarpiu buvo išmatuotas nedidelis sieros dioksido koncentracijų padidėjimas. Tam įtakos galėjo turėti kūrenimas siekiant apšildyti naudojamą patalpas.
4. Tyrimų laikotarpiu vidutinė metinė benzeno koncentracija neviršijo metinės ribinės $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vertės. Tačiau pavasario tyrimų metu viename iš tyrimo taškų buvo viršyta ribinė $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vertė. Benzeno koncentracijų padidėjimui pavasario sezone galėjo turėti įtakos išaugęs autotransporto srautas miesto zonoje.
5. Nustatyta, kad tirtų oro teršalų koncentracijos atitiko leistinas normas Anykščių mieste, todėl galima daryti išvadą, kad oras yra švarus. Rekomenduojama atlikti oro teršalų tyrimus Anykščių mieste tokiu dažnumu: sieros dioksido – kasmet, azoto dioksido – kasmet, , KD_{10} – kasmet, benzeno – kasmet. Siekiant gauti tikslesnius matavimų rezultatus siūloma pasyviuosius kaupiklius eksponuoti ilgiau, 4 savaites kiekvienu tiriamuoju laikotarpiu.

Monitoringo ataskaitą už 2017 metų vasaros – 2018 metų pavasario tyrimus parengė:

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

Gintaras Ulevičius

UAB „Ekomodelis“
Inžinierius ekologas
tel.85 2332246
dominykas@ekomodelis.lt

Dominykas Bagdonas