

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

**Tarpinė ataskaita  
( 2022 m. vasaros sezonas )**

Užsakovas: **Anykščių rajono savivaldybės administracija**

Temos pavadinimas: *Oro kokybės tyrimai Anykščių mieste*

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

**2022, Vilnius**

## **Turiny**

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 1. Bendroji dalis                                    | 3  |
| 1.1. Meteorologinės sąlygos                          | 5  |
| 1.2. Pasyvieji sorbentai, techninės charakteristikos | 6  |
| 2. Aplinkos oro tyrimai pasyvaisiais sorbentais      | 10 |
| 3. Aplinkos oro kokybės tyrimų rezultatai            | 13 |
| 4. Matavimų protokolai                               | 14 |

## 1. BENDROJI DALIS

Vykdamas Oro kokybės tyrimus Anykščių mieste, bendradarbiaujama su sertifikuota **Passam AG laboratorija** Šveicarijoje, akredituota pagal tarptautinį standartą ISO/IEC 17025:2005 „Tyrimų, bandymų ir kalibravimo laboratorijų kompetencijai keliama bendrieji reikalavimai“ (vykdamas 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 vykdamas 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 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.

Vykdamas 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 (NO<sub>2</sub>).** 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 jėginių įtaka priežeminėms azoto dioksido koncentracijoms yra mažesnė, nes iš aukštų kaminų į aplinką patekęs NO<sub>2</sub> išsisklaido aukščiau. NO<sub>2</sub> dirgina plaučius, mažina atsparumą kvėpavimo infekcijoms ir todėl svarbus stebėti atmosferos ore.

**Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>).** Normaliomis sąlygomis tai yra bespalvė, sunkesnė už orą dujos, turinčios skvarbų kvapą. Jos gerai skaidosi ir tirpsta vandenyje sudarydamos sieros rūgštį. Daugiausia SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> suvaržomi bronchai, kartu pasunkinamas bei padažninamas kvėpavimas ir širdies ritmas. SO<sub>2</sub> teršalas paspartina esamų kvėpavimo takų ligas. SO<sub>2</sub> ir kietosios dalelės veikia sinergetiškai, paspartina SO<sub>2</sub> oksidaciją į sieros rūgštį. Įkvėpus sieros rūgšties (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 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, benziną, sintetinę gumą, dažus. Normaliomis sąlygomis tai labai greitai garuojantis skystis, todėl benzeną galima aptikti atmosferoje. Į atmosferą benzeno patenka deginant ir eksploatuojant benziną, 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 (KD<sub>10</sub> KD<sub>2,5</sub>).** 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 sąlygos ir sumažinti matomumą. Smulkiosios dalelės dalyvauja formuojantis debesims 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 (2 pav. 3 pav. 4 pav.). 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 (1 pav.). 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 asmenims. 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 pasyvių 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).

### **Pasyviųjų sorbentų charakteristikos**

#### **Azoto dioksido**

|                                                                       |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 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 <sup>3</sup> .                      |
| Bandinio eksponavimo laikas                                           | 2 – 5 savaitės.                                  |
| Teršalo aptikimo riba                                                 | 0,6 µg/m <sup>3</sup> (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.;<br>pasibaigus eksponavimo laikui 4 mėn.                                           |
| Analizės metodas                             | Saltzmann'o metodas; spektrofotometrija.                                                                   |
| Veiklioji pasyvaus sorbento cheminė medžiaga | trietanolaminas (patalpintas polipropileno vamzdelyje).                                                    |
| Neapibrėžtis                                 | 22,6% esant 20 - 40 µg/m <sup>3</sup> koncentracijoms ore.                                                 |

### Sieros dioksido

|                                                                       |                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 <sup>3</sup> .                                                                                |
| Bandinio eksponavimo laikas                                           | 2 - 4 savaitės.                                                                                            |
| Teršalo aptikimo riba                                                 | 0,4 µg/m <sup>3</sup> (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.;<br>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 vamzdelyje).                                               |
| Neapibrėžtis                                                          | 20,8% esant 1 - 5 µg/m <sup>3</sup> koncentracijoms ore.                                                   |

### Benzeno

|                                                                       |                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 <sup>3</sup> .                                                                               |
| Bandinio eksponavimo laikas                                           | 2 - 4 savaitės.                                                                                            |
| Teršalo aptikimo riba                                                 | 0,4 µg/m <sup>3</sup> (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.;<br>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 <sup>3</sup> 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 vasaros sezonu buvo eksponuojama 5 vnt. azoto dioksido, 5 vnt. sieros dioksido 5 vnt. benzeno sorbentų. Paimti 7 vnt. 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: nuo 2022-08-12 iki 2022-08-26, keturiolika dienų. Kietųjų dalelių mėginiai buvo imami 2022-08-16, 18, 21, 22, 23, 24, 26 dienomis po 8 valandas kiekviename tyrimo taške.

Imant kietųjų dalelių mėginius vyravusios meteorologinės sąlygos:

2022-08-16 – vyravo +27 °C temperatūra, rytų vėjas 4 m/s, slėgis 766 mmHg, santykinė drėgmė - 62%.

2022-08-18 – vyravo +28 °C temperatūra, rytų vėjas 1 m/s, slėgis 764 mmHg, santykinė drėgmė - 71%.

2022-08-21 – vyravo +24 °C temperatūra, pietryčių vėjas 3 m/s, slėgis 761 mmHg, santykinė drėgmė - 62%.

2022-08-22 – vyravo +26 °C temperatūra, pietryčių vėjas 2 m/s, slėgis 762 mmHg, santykinė drėgmė - 66%.

2022-08-23 – vyravo +28 °C temperatūra, pietryčių vėjas 2 m/s, slėgis 764 mmHg, santykinė drėgmė - 51%.

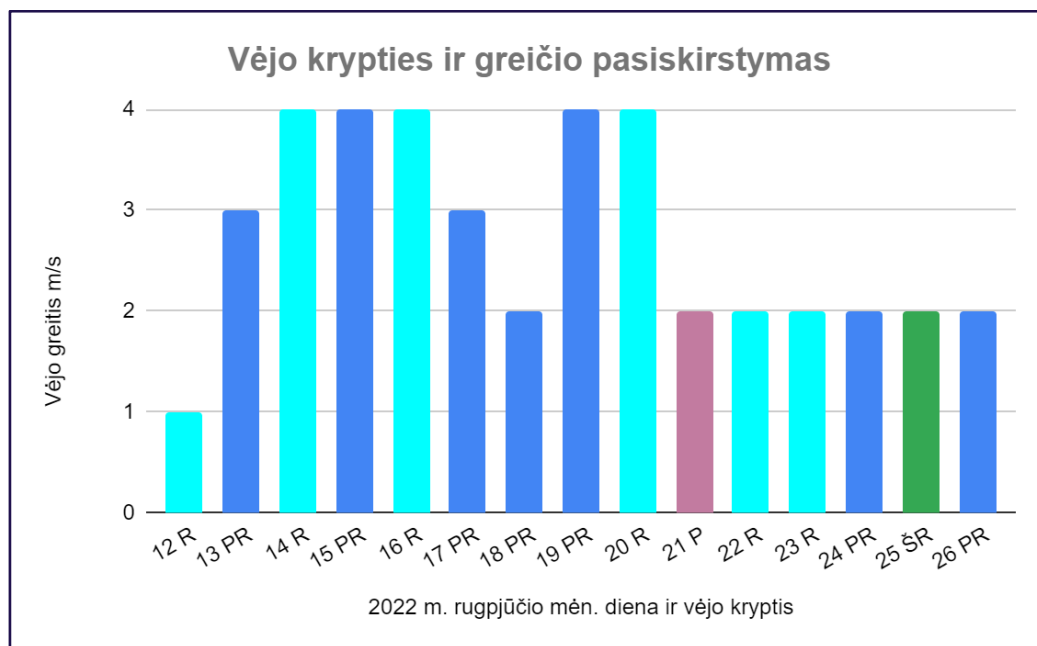
2022-08-24 – vyravo +29 °C temperatūra, pietryčių vėjas 2 m/s, slėgis 765 mmHg, santykinė drėgmė - 50%.

2022-08-26 – vyravo +23 °C temperatūra, rytų vėjas 2 m/s, slėgis 764 mmHg, santykinė drėgmė - 81%.

Viso matavimai pasyviaisiais sorbentais buvo vykdomi 14 dienų ir tai sudaro 15 % metų ketvirčio (vasaros) laikotarpio.

Vidutinė oro temperatūra rugpjūčio 12 – 26 dienomis buvo +29,0 °C (maksimali +34,0 °C rugpjūčio 24-ąją, minimali +22,0 °C rugpjūčio 20-ąją, kas yra daugiau nei daugiametė vidutinė vasaros temperatūra (17,0 °C).

Vidutinis vėjo greitis matavimo laikotarpiu 2,6 m/s (maksimalus 4,0 m/s rugpjūčio 15, 16, 19 ir 20 d., minimalus 1,0 m/s rugpjūčio 18 dienomis). Vyraujanti vėjų kryptis – rytų, pietryčių.



Matavimo laikotarpiu lietus nefiksuotas. Vidutinis atmosferos slėgis matavimo laikotarpiu 764 mmHg (maksimalus rugpjūčio 24 d. – 765 mmHg, minimalus rugpjūčio 21 d. – 761 mmHg.)

### **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-94 sistemoje x - 6153294, y -568542 ).

#### **5.1 paveikslas.**



- 2) Gyvenamųjų namų kvartale Vilniaus g 47/ Smėlio g. (koordinatės LKS-94 sistemoje x - 6154547, y - 569218).

**5.2 paveikslas.**



- 3) Prie Anykščių kultūros centro A. Baranausko a. 2 (koordinatės LKS-94 sistemoje x - 6155089, y - 569695).

**5.3 paveikslas.**



- 4) Prie stoties A. Vienuolio g. Gegužės g. (koordinatės LKS-94 sistemoje , x – 6155255, y - 569381).

**5.4 paveikslas.**

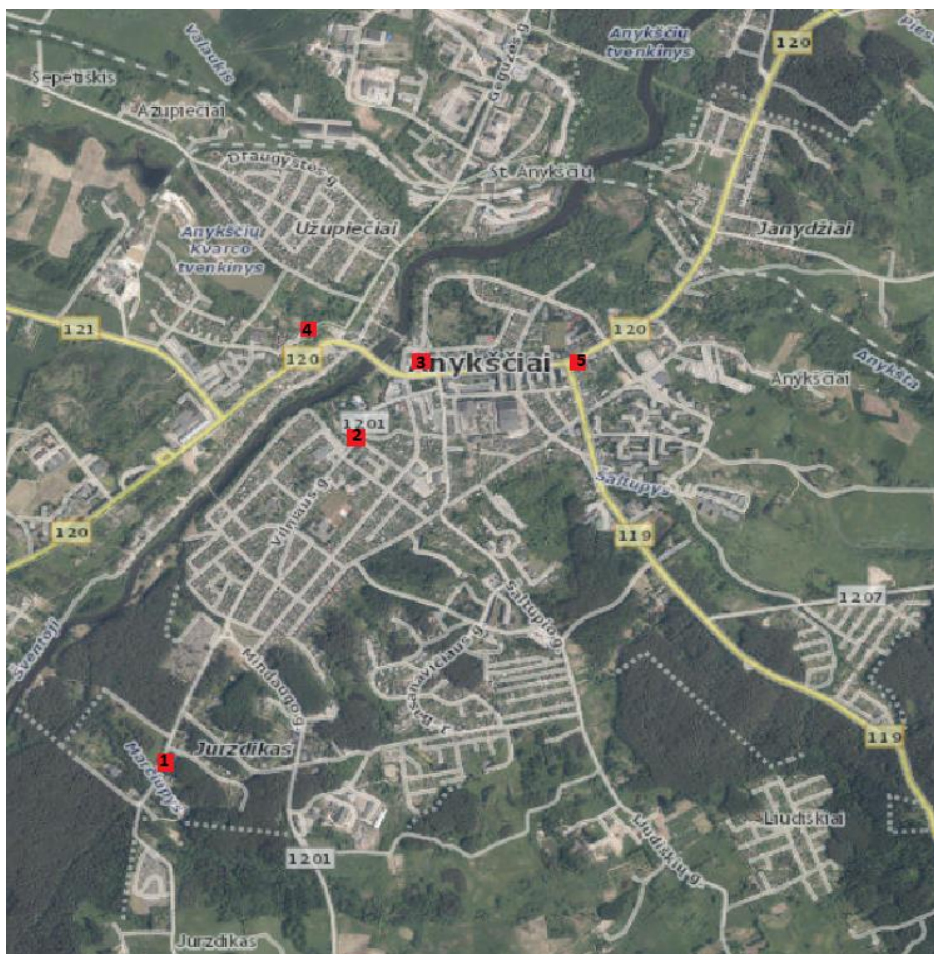


- 5) Gyvenamųjų namų kvartale J. Biliūno g. ir Žiburio g. (Koordinatės LKS sistemoje, x - 6155147, y - 570481).

#### 5.5 paveikslas.



#### 5.6 Matavimo taškų Anykščių mieste schema.



## 2. APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMŲ REZULTATAI

**Lentelė 1.1 kietųjų dalelių KD<sub>10</sub> tyrimų rezultatų duomenys**

| Stebėjimo vieta | Vidurkinimo laikas | Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Ribinės vertės pasiekimo data | Tyrimų data | Tyrimų rezultatai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Vidutinė tyrimų vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|-----------------|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nr.1            | 8 val.             | 50                                     | Nepasiekta                    | 2022.08.23  | 18,3                                        | 14,4                                           |
| Nr.2            | 8 val.             | 50                                     | Nepasiekta                    | 2022.08.24  | 13,6                                        |                                                |
| Nr.3            | 8 val.             | 50                                     | Nepasiekta                    | 2022.08.18  | 11,4                                        |                                                |
| Nr.4            | 8 val.             | 50                                     | Nepasiekta                    | 2022.08.16  | 11,3                                        |                                                |
| Nr.5            | 8 val.             | 50                                     | Nepasiekta                    | 2022.08.22  | 17,4                                        |                                                |

**Lentelė 1.2 kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> tyrimų rezultatų duomenys**

| Stebėjimo vieta | Vidurkinimo laikas | Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Ribinės vertės pasiekimo data | Tyrimų data | Tyrimų rezultatai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Vidutinė tyrimų vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|-----------------|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nr.2            | 8 val.             | 30                                     | Nepasiekta                    | 2022.08.26  | 3,4                                         | 6,7                                            |
| Nr.3            | 8 val.             | 30                                     | Nepasiekta                    | 2022.08.21  | 9,9                                         |                                                |

**Lentelė 1.3 Azoto dioksido tyrimų rezultatų duomenys**

| Stebėjimo vieta | Vidurkinimo laikas | Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Ribinės vertės pasiekimo Data | Tyrimų rezultatai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |                                                |
|-----------------|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                 |                    |                                        |                               | 2022.08.12-2017.08.26                       | Vidutinė tyrimų vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Nr.1            | 24 val.            | 40                                     | Nepasiekta                    | 3,4                                         | 8,4                                            |
| Nr.2            | 24 val.            | 40                                     | Nepasiekta                    | 8,0                                         |                                                |
| Nr.3            | 24 val.            | 40                                     | nepasiekta                    | 11,9                                        |                                                |
| Nr.4            | 24 val.            | 40                                     | Nepasiekta                    | 8,8                                         |                                                |
| Nr.5            | 24 val.            | 40                                     | Nepasiekta                    | 9,4                                         |                                                |

**Lentelė 1.4 Sieros dioksido tyrimų rezultatų duomenys**

| Stebėjimo vieta | Vidurkinimo laikas | Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Ribinės vertės pasiekimo Data | Tyrimų rezultatai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |                                                |
|-----------------|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                 |                    |                                        |                               | 2022.08.12-2017.08.26                       | Vidutinė tyrimų vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Nr.1            | 24 val.            | 20                                     | Nepasiekta                    | < 3                                         | < 3                                            |
| Nr.2            | 24 val.            | 20                                     | Nepasiekta                    | < 3                                         |                                                |
| Nr.3            | 24 val.            | 20                                     | Nepasiekta                    | < 3                                         |                                                |
| Nr.4            | 24 val.            | 20                                     | Nepasiekta                    | < 3                                         |                                                |
| Nr.5            | 24 val.            | 20                                     | Nepasiekta                    | < 3                                         |                                                |

<- žemiau metodo aptikimo ribos

**Lentelė 1.5 Benzeno rezultatų duomenys**

| Stebėjimo vieta | Vidurkinimo laikas | Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Ribinės vertės pasiekimo Data | Tyrimų rezultatai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |                                                |
|-----------------|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                 |                    |                                        |                               | 2022.08.12-2017.08.26                       | Vidutinė tyrimų vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Nr.1            | 24 val.            | 5                                      | Nepasiekta                    | 1,7                                         | 1,04                                           |
| Nr.2            | 24 val.            | 5                                      | Nepasiekta                    | 1,1                                         |                                                |
| Nr.3            | 24 val.            | 5                                      | nepasiekta                    | 1,0                                         |                                                |
| Nr.4            | 24 val.            | 5                                      | Nepasiekta                    | 0,6                                         |                                                |
| Nr.5            | 24 val.            | 5                                      | Nepasiekta                    | 0,8                                         |                                                |

2022 metų rugpjūčio mėnesį Anykščių savivaldybėje buvo atlikti azoto dioksido, sieros dioksido, benzeno matavimai aplinkos ore pasyviųjų sorbentų būdu ir kietųjų dalelių  $\text{KD}_{10}$   $\text{KD}_{2,5}$  matavimai gravimetriniu svorio metodu.

Atlikus tyrimus nustatyta, kad 2022 metų tiriamuoju laikotarpiu azoto dioksido, sieros dioksido, benzeno ir kietųjų dalelių ( $\text{KD}_{10}$   $\text{KD}_{2,5}$ ) koncentracijos neviršijo leistinų normatyvu nei viename tiriamame taške.

Tiriamuoju laikotarpiu išmatuotos vidutinės teršalų koncentracijos: kietųjų dalelių  $\text{KD}_{10}$  –  $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kietųjų dalelių  $\text{KD}_{2,5}$  –  $6,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  benzeno –  $1,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sieros dioksido –  $<3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , azoto dioksido –  $8,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Mažiausia kietųjų dalelių  $\text{KD}_{10}$  koncentracija nustatyta 4 tyrimo taške, prie Anykščių kultūros centro, Baranausko g. 2, kuri siekė  $11,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausios kietųjų dalelių koncentracijos nustatytos 1 ir 5 tyrimų taškuose Vilniaus g. 80, siekė  $18,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir gyvenamųjų namų kvartale, J. Biliūno g. ir Žiburio g. gatvių sankirtoje, siekė  $17,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Mažiausia kietųjų dalelių  $\text{KD}_{2,5}$  koncentracija nustatyta 2 tyrimo taške, Vilniaus g. 47 ir Smėlio g. sankryža kuri siekė  $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausios kietųjų dalelių koncentracija nustatyta 3 tyrimų taške, prie Anykščių kultūros centro, Baranausko g. 2, kuri siekė  $9,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Mažiausia azoto dioksido koncentracija nustatyta 1 tyrimo taške SPA teritorijoje Vilniaus g. 80. kuri siekė  $3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia azoto dioksido koncentracija nustatyta 3 tyrimų taške, A. Vienuolio g. ir Gegužės g. gatvių sankirtoje bei siekė  $11,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Sieros dioksido koncentracija visuose tirtuose taškuose buvo mažesnė, negu aptikimo riba  $< 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Mažiausia benzeno koncentracija nustatyta 4 tyrimo taške, prie stoties, A. Vienuolio g. Gegužės g. gatvių sankirtos, kuri siekė  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausios benzeno koncentracija nustatyta 1, SPA teritorijoje, kuri siekė  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vilniaus g 80, ir 2 tyrimų taške, gyvenamųjų namų kvartale Vilniaus g. 47, ir Smėlio g. sankirtoje bei siekė  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Monitoringo ataskaitą už 2022 metų vasaros sezono tyrimus parengė:**

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



Gintaras Ulevičius

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



Karolina Ilonina

**UAB "Ekomodelis"**  
**APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMŲ REZULTATŲ PROTOKOLAS**  
 2022 m. rugpjūčio 29 d. Nr.22 – 152

**Matavimai atlikti objekte:** Anykščių miesto savivaldybės teritorija.

| Ėminio paėmimo data | Ėminio paėmimo vieta                              |                             |                     | Aplinkos oro parametrai |              |                 |              | Matavimo metodas                      | Išmatuota koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [8 val.vidurkis] | Pastabos                    |
|---------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------|--------------|-----------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                     | pavadinimas                                       | koordinatės LKS94 sistemoje | nustatomas teršalas | greitis, m/s            | vėjo kryptis | temperatūra, °C | slėgis, mmHg |                                       |                                                                    |                             |
| 1                   | 2                                                 | 3                           | 4                   | 5                       | 6            | 7               | 8            | 9                                     | 10                                                                 | 11                          |
| 2022.08.24          | Vilniaus g. 47 ir Smėlio g. sankryža, Anykščiai   | x=6154547<br>y=569218       | KD <sub>10</sub>    | 2 m/s                   | PR           | 24-34           | 765          | gravimetrisinis<br>LAND<br>26-98/M-06 | 13,6                                                               | saulėta                     |
| 2022.08.26          |                                                   |                             | KD <sub>2,5</sub>   | 2 m/s                   | R            | 16-29           | 764          |                                       | 3,4                                                                | saulėta                     |
| 2022.08.23          | Vilniaus g. 80, Anykščiai                         | x=6153294<br>y=568542       | KD <sub>10</sub>    | 2 m/s                   | PR           | 24-31           | 764          |                                       | 18,3                                                               | saulėta                     |
| 2022.08.18          | A. Baranausko g. 2, Anykščiai                     | x=6155171<br>y=569720       | KD <sub>10</sub>    | 1 m/s                   | R            | 23-32           | 764          |                                       | 11,4                                                               | saulėta                     |
| 2022.08.21          |                                                   |                             | KD <sub>2,5</sub>   | 3 m/s                   | PR           | 23-25           | 761          |                                       | 9,9                                                                | debesuota su pragiedruliais |
| 2022.08.16          | A. Vienuolio g. ir Gegužės g. sankryža, Anykščiai | x=6155255<br>y=569381       | KD <sub>10</sub>    | 4 m/s                   | R            | 25-30           | 766          |                                       | 11,3                                                               | debesuota su pragiedruliais |
| 2022.08.22          | J. Biliūno g., Žiburio g. Anykščiai               | x=6155181<br>y=570498       | KD <sub>10</sub>    | 2 m/s                   | PR           | 22-29           | 762          |                                       | 17,4                                                               | debesuota su pragiedruliais |

UAB "Ekomodelis" direktorius \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_  
 Gintaras Ulevičius

## NO2 Nitrogen dioxide measurement by means of passive sampler

### customer information

customer: JSC "Ekomodelis"  
customer ID: LTA  
contact person: Gintaras Ulevičius/Oleg Zhuravliov  
project: Anykščia  
reference:

### passive samplers

date received: 28.09.2022  
type: tube (Palms)  
pollutant: NO2  
limit of detection: 0.6 ug/m3 (14 days)  
sampling rate: 0,8536 [ml/min]  
protective filter: no

### analysis

method: SP01 photometer, Salzmann  
analyte: NO2  
date: 29.09.2022  
place: passam ag

### test report

created on: 30.09.2022  
created by: K. Bodei  
checked on: 04.10.2022  
checked by: S. Huber  
file name: LTA012202  
pages: 1



*note: applies to the sample as received; results below the detection limit are indicated with "<" and the associated value; this method is accredited to ISO/IEC 17025 measurement uncertainty <25%; sampling rate related to 9 °C; further information at [www.passam.ch](http://www.passam.ch)*

| measuring site | passive sampler |         | measuring period |       |            |       |           | measurement |        |       | result                |          | Comment on the analysis |
|----------------|-----------------|---------|------------------|-------|------------|-------|-----------|-------------|--------|-------|-----------------------|----------|-------------------------|
|                | label           | lot no. | start            |       | end        |       | exp. time | blank       | sample |       | m analyte/<br>sampler | C<br>NO2 |                         |
|                |                 |         | date             | time  | date       | time  |           |             | [h]    | [ABS] |                       |          |                         |
| Anykščiai 1    | LTA-10          | 44657   | 12-08-2022       | 19:20 | 26-08-2022 | 14:15 | 330,9     | 0,003       | 1      | 0,031 | 0,06                  | 3,7      |                         |
| Anykščiai 2    | 6               | 44657   | 12-08-2022       | 19:15 | 26-08-2022 | 14:10 | 330,9     | 0,003       | 1      | 0,064 | 0,14                  | 8,0      |                         |
| Anykščiai 3    | 9               | 44657   | 12-08-2022       | 18:57 | 26-08-2022 | 14:47 | 331,8     | 0,003       | 1      | 0,094 | 0,20                  | 11,9     |                         |
| Anykščiai 4    | 8               | 44657   | 12-08-2022       | 19:25 | 26-08-2022 | 14:35 | 331,2     | 0,003       | 1      | 0,070 | 0,15                  | 8,8      |                         |
| Anykščiai 5    | 7               | 44657   | 12-08-2022       | 19:05 | 26-08-2022 | 14:27 | 331,4     | 0,003       | 1      | 0,075 | 0,16                  | 9,4      |                         |

## SO2 Sulfur dioxide measurement by means of passive sampler

### customer information

customer: JSC "Ekomodelis"  
customer ID: LTA  
contact person: Gintaras Ulevičius/Oleg Zhuravliov  
project: Anykščiai  
reference:

### passive samplers

date received: 28.09.2022  
type: badge  
pollutant: SO2  
limit of detection: 3 ug/m3 (14 days)  
sampling rate: 11,9 [ml/min]

### analysis

method: SP10 ion chromatography  
analyte: SO2  
date: 03.10.2022  
place: passam ag

### test report

created on: 04.10.2022  
created by: C. Panier  
checked on: 05.10.2022  
checked by: S. Huber  
file name: LTA102202  
pages: 1



*note: applies to the sample as received; results below the detection limit are indicated with "<" and the associated value; this method is accredited to ISO/IEC 17025 measurement uncertainty <25%; sampling rate related to 20 °C; further information at [www.passam.ch](http://www.passam.ch)*

| measuring site | passive sampler |          | measuring period |       |            |       |           | measurement |        |       | result                |          | Comment on the analysis |
|----------------|-----------------|----------|------------------|-------|------------|-------|-----------|-------------|--------|-------|-----------------------|----------|-------------------------|
|                | label           | lot no.  | start            |       | end        |       | exp. time | blank       | sample |       | m analyte/<br>sampler | C<br>SO2 |                         |
|                |                 |          | date             | time  | date       | time  |           |             | [h]    | [ppm] |                       |          |                         |
| Anykščiai 1    | LTA - 10        | 44673-10 | 12-08-2022       | 19:20 | 26-08-2022 | 14:15 | 330,9     | 0,089       | -      | 0,090 | < 0.72                | < 3      |                         |
| Anykščiai 2    | LTA - 6         | 44673-10 | 12-08-2022       | 19:15 | 26-08-2022 | 14:10 | 330,9     | 0,089       | -      | 0,085 | < 0.72                | < 3      |                         |
| Anykščiai 3    | LTA - 9         | 44673-10 | 12-08-2022       | 18:57 | 26-08-2022 | 14:47 | 331,8     | 0,089       | -      | 0,090 | < 0.72                | < 3      |                         |
| Anykščiai 4    | LTA - 8         | 44673-10 | 12-08-2022       | 19:25 | 26-08-2022 | 14:35 | 331,2     | 0,089       | -      | 0,065 | < 0.72                | < 3      |                         |
| Anykščiai 5    | LTA - 7         | 44673-10 | 12-08-2022       | 19:05 | 26-08-2022 | 14:27 | 331,4     | 0,089       | -      | 0,126 | < 0.72                | < 3      |                         |

## BTEX Measurement of aromatic hydrocarbons by means of passive samplers

### customer information

customer: JSC "Ekodelis"  
customer ID: LTA  
contact person: Gintaras Ulevičius/Oleg Zhuravliov  
project: Anykščiai  
reference:

### passive samplers

date received: 28.09.2022  
type: activated carbon (ORSA)  
pollutant: BTEX  
limit of detection\*: 0.4 ug/m3  
\* at 14 days of sampling

### analysis

method: SP16 CS2/gas chromatograph  
analyte: BTEX  
date: 05.10.2022  
place: passam ag

### test report

created on: 12.10.2022  
created by: C. Panier  
checked on: 17.10.2022  
checked by: S. Huber  
file name: LTA162204  
pages: 1



*note: applies to the sample as received; results below the detection limit are indicated with "<" and the associated value; this method is accredited to ISO/IEC 17025  
measurement uncertainty <30%; sampling rate related to 20 °C; further information at [www.passam.ch](http://www.passam.ch)*

| measuring site | passive sampler |         | measuring period |       |           | result  |         |            |         |              |         |            |         |            |         |            |         | Comment on the analysis |
|----------------|-----------------|---------|------------------|-------|-----------|---------|---------|------------|---------|--------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|-------------------------|
|                | label           | lot no. | start            |       | exp. time | Benzene |         | Toluene    |         | Ethylbenzene |         | p-xylene   |         | m-xylene   |         | o-xylene   |         |                         |
|                |                 |         | date             | time  |           | h       | m<br>ug | C<br>ug/m3 | m<br>ug | C<br>ug/m3   | m<br>ug | C<br>ug/m3 | m<br>ug | C<br>ug/m3 | m<br>ug | C<br>ug/m3 | m<br>ug |                         |
| Anykščiai 1    | LTA - 10        | 44641-5 | 12-08-2022       | 19:20 | 330,9     | 0,22    | 1,7     | 0,60       | 5,3     | 0,04         | 0,4     | < 0.04     | < 0.4   | 0,10       | 1,0     | 0,05       | 0,5     |                         |
| Anykščiai 2    | LTA - 6         | 44641-5 | 12-08-2022       | 19:15 | 330,9     | 0,14    | 1,1     | 0,36       | 3,2     | 0,08         | 0,8     | < 0.04     | < 0.4   | 0,07       | 0,7     | < 0.04     | < 0.4   |                         |
| Anykščiai 3    | LTA - 9         | 44641-5 | 12-08-2022       | 18:57 | 331,8     | 0,13    | 1,0     | 0,18       | 1,6     | < 0.04       | < 0.4   | < 0.04     | < 0.4   | < 0.04     | < 0.4   | < 0.04     | < 0.4   |                         |
| Anykščiai 4    | LTA - 8         | 44641-5 | 12-08-2022       | 19:25 | 331,2     | 0,07    | 0,6     | 0,11       | 1,0     | < 0.04       | < 0.4   | < 0.04     | < 0.4   | < 0.04     | < 0.4   | < 0.04     | < 0.4   |                         |
| Anykščiai 5    | LTA - 7         | 44641-5 | 12-08-2022       | 19:05 | 331,4     | 0,10    | 0,8     | 0,16       | 1,4     | < 0.04       | < 0.4   | < 0.04     | < 0.4   | < 0.04     | < 0.4   | < 0.04     | < 0.4   |                         |