



**APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA**

**APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMŲ PASYVIAIS SORBENTAIS  
PROGRAMOS ALYTAUS MIESTE ATASKAITA  
(2004 06 09 sutartis Nr. SR-406 / 4F-47)**

**Vilnius, 2005**

## 1. BENDROJI DALIS

Aplinkos oro kokybės tyrimų pasyviais sorbentais programa yra bendros Aplinkos oro kokybės vertinimo programos, patvirtintos aplinkos ministro 2003 m. spalio 23 d. įsakymu Nr. 517 (Žin., 2003, Nr.103-4618), dalis, į kurios vykdymą yra įtrauktos miestų ir rajonų savivaldybės, regionų aplinkos apsaugos departamentai (RAAD), Aplinkos apsaugos agentūra.

Pagal Europos Sąjungos aplinkos oro kokybės direktyvų bei Lietuvos teisės aktų reikalavimus (1 priedas) nuolatiniai automatizuoti matavimai yra pagrindinis oro kokybės vertinimo būdas ten, kur užterštumo lygis viršija nustatytus kriterijus (viršutinę vertinimo ribą), tačiau tokių oro kokybės tyrimų stočių eksploatacija reikalauja didelių išlaidų. Aplinkos oro kokybės tyrimai pasyviais sorbentais yra vienas iš būdų įvertinti oro kokybę tose teritorijose kur 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. Teritorijose, kur užterštumo lygis yra aukščiau viršutinės vertinimo ribos, yra privalomi nuolatiniai oro kokybės tyrimai, o kur užterštumo lygis yra žemiau žemutinės vertinimo ribos, gali būti naudojamas vien tik modeliavimas arba indikatoriniai matavimai. Kai nustatytas didžiausias oro užterštumo lygis yra tarp viršutinės ir žemutinės vertinimo ribų, vertinant oro kokybę, matavimai yra būtini, tačiau jų gali būti mažiau, o matavimų duomenis galima papildyti informacija iš kitų šaltinių.

Vykdant aplinkos oro kokybės tyrimus pasyviaisiais sorbentais, buvo laikomasi Lietuvos standartizacijos departamento patvirtintais dokumentais:

Lietuvos standartas LST EN 13528-1 “Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai”.

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”.

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”.

\* \* \*

Vykdant aplinkos oro kokybės tyrimų pasyviaisiais sorbentais programą Alytaus m., 2004-2005 m. buvo numatyta įvertinti aplinkos oro teršalų – sieros dioksido (SO<sub>2</sub>), azoto dioksido (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) - vidutines koncentracijas aplinkos ore. Iš lakiųjų organinių junginių analizuojami šie teršalai: benzenas C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>; toluenas C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>; etilbenzenas; (para-; meta-; orto-) ksilenas C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

**Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>).** Normaliomis sąlygomis tai yra bespalvės, sunkesnės už orą dujos, turinčios skvarbų kvapą. Jos gerai skaidosi ir tirpsta vandenyje sudarydamos rūgštų tirpalą, kuris reaguodamas atmosferoje su deguonimi virsta sieros rūgštimi. Į atmosferą gali patekti tiek dėl žmogaus veiklos tiek dėl natūraliai vykstančių procesų (pvz., vulkaninės veiklos). 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.

**Azoto dioksidas** ( $\text{NO}_2$ ). 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, įėgainėse kitose įmonėse.

Pažemio aplinkos ore pagrindinis azoto dioksido šaltinis – automobilių išmetamos dujos, tuo tarpu įėgainių įtaka priežeminėms azoto dioksido koncentracijoms yra mažesnė, nes iš aukštų kaminų į aplinką patekęs  $\text{NO}_2$  išsisklaido aukščiau.

**Lakieji organiniai junginiai** (LOJ) erzinančiai veikia kvėpavimo takus, o kartais ir odą. Ilgesnį laiką išbuvus nevedintoje patalpoje, kurioje yra pasklidę LOJ garų, gali atsirasti galvos skausmas, svaigulys, mieguistumas.

Lakieji organiniai junginiai, kaip pirmtakai (prekursoriai) dalyvauja ozono susidarymo arba skilimo reakcijų cikliuose

**Benzenas** (benzolas)  $\text{C}_6\text{H}_6$ . Tai bespalvis, lakus ir degus skystis, turintis aitrų, saldoką savitą kvapą. Tai 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 LOJ emisijų šaltinis, todėl didžiausios šių teršalų koncentracijos ore yra aptinkamos šalia intensyvaus eismo gatvių ar kelių. Benzenas žinomas kaip kancerogeninė medžiaga...

**Toluenas**  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$ . Dar žinomas kaip toluolas arba metilbenzenas – tai aromatinis angliavandenilis; bespalvis degus benzino kvapo skystis, naudojamas pramonėje kaip cheminė žaliava, tirpiklis, priedas degalams.

**Etilbenzenas**  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  arba  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_2\text{H}_5$ . Organinis junginys, bespalvis lakus skystis.

**Ksilenas**  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{-CH}_3)_2$ , aromatinis angliavandenilis, turi tris izomerines atmainas meta-ksilenas (1,3-dimetilbenzenas); orto-ksilenas (1,2-dimetilbenzenas); para-ksilenas (1,4-dimetilbenzenas). Tai bespalvis, saldaus kvapo labai degus skystis. Į aplinkos orą gali patekti deginant benzina, degutą; taip pat jis susiformuoja miškų gaisrų metu. Ksilenas kaip tirpiklis naudojamas spaustuose, odos bei gumos perdirbimo įmonėse ir kt. Dauguma aromatinių angliavandenilių yra vertinga žaliava pramonei lakų, dažų, tam tikrų vaistų sintezei.

**Ozonas** – nepatvarios dujos, kurioms būdingas gaivus, aštrus kvapas. Tai stiprus oksidatorius, todėl jis gali pakenkti ne tik žmogaus sveikatai (erzina akis, nosies gleivinę ir plaučius) arba kultūriniam augalams, bet ir pastatams bei kai kurioms medžiagoms.

Ozonas nėra tiesiogiai išmetamas iš taršos šaltinių. Atmosferoje jis susidaro vykstant fotocheminėms reakcijoms, dalyvaujant azoto oksidams ir lakiesiems organiniams junginiams. Užterštame aplinkos ore, kai oro sudėtyje yra kuro degimo produktų (angliavandenilių), balansas yra sutrikdytas arba atvirkščias. Kaip neigiamas rezultatas, susiklosčius nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms, šiltuoju metų laiku gali pakilti azoto dioksido ir ozono koncentracijų ore lygiai. Šalia intensyvaus autotransporto miesto gatvių, ozono koncentracijos ore yra mažesnės, kadangi azoto monoksidas sunaikina ozoną. Dėl šios priežasties, metiniai ozono koncentracijos vidurkiai yra didesni kaimo vietovėse, nei urbanizuotose teritorijose.

### **Meteorologinės sąlygos**

Oro užterštumas antropogeninės kilmės teršalais priklauso ne tik nuo išmetimų dydžio, bet ir nuo to ar jie kaupsis išmetimo vietose ar bus išsklaidyti didesnėje erdvėje. 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 ir oro užterštumas tokiais atvejais gali žymiai padidėti. Tokios sąlygos susidaro, kai orus lemia anticiklonas, gūbrys, mažo gradiento slėgio laukas, vyrauja ramūs, be vėjo ir be kritulių orai. Be to, mažesniuose pramonės centruose, kur oro kokybei didelę įtaką turi vieno stambaus teršėjo išmetimai, teršalų koncentracija gali padidėti ir pučiant tos krypties vėjui, kuris teršalus neša nuo gamyklos link miesto. Žiemą

nemažą įtaką oro kokybei turi oro temperatūra, nes spaudžiant šalčiams padidėja šiluminės energijos poreikis, o ją gaminant padidėja išmetimai į orą.

Kai orus lemia žemo atmosferos slėgio sūkuriai - ciklonai - vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausesnio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingas priemaišas.

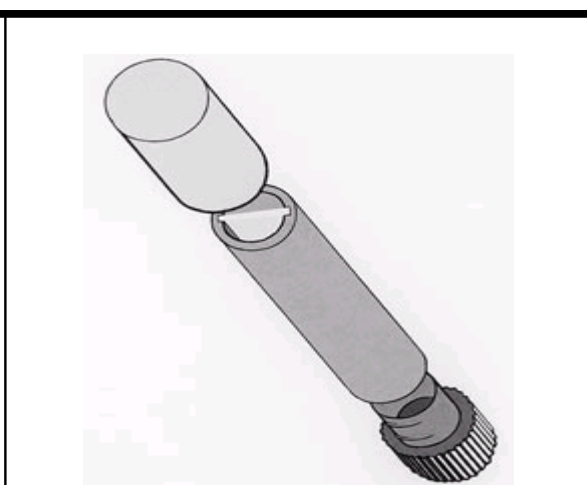
### **Pasyvieji sorbentai**

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

Pasyvūs sorbentas (kaupiklis) tai paprastai 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, E). Laikas per kurį pasyvus sorbentas kaupia teršalą, gali kisti nuo kelių dienų iki kelių savaitių. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdelis uždaromas ir siunčiamas į laboratoriją cheminei analizei.

Pasyvieji sorbentai tvirtinami prie specialaus plastmasinio cilindro vidinės sienelės (1 pav., A). 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. Aplinka, kurioje eksponuojami sorbentai, turi būti atvira, neapstatyta pastatais, neapsupta medžiais ar kitais objektais, trikdančiais oro cirkuliaciją (vėdinimą) toje aplinkoje. Taipogi, reikia pasirūpinti, kad apsauginis cilindras su įtvirtintais sorbentais nebūtų lengvai prieinamas pašaliniams asmenims. Prieš eksponavimą ir po jo, visi pasyvūs sorbentai buvo sandariai uždaromi ir laikomi vėsioje, tamsioje vietoje. Pasibaigus pasyviųjų sorbentų eksponavimo laikui, jie buvo išsiunčiami į laboratoriją **Passam ltd.**, kurioje buvo pagaminti. Šioje laboratorijoje, per laikotarpį nuo 1 iki 4 mėnesių, buvo atlikta išeksponuotų pasyviųjų sorbentų cheminė analizė.

Eksponuojant pasyviuosius sorbentus bei atliekant rezultatų vertinimą buvo atsižvelgta į nurodytus reikalavimus, kurie pateikiami kartu su pasyviųjų sorbentų techninėmis charakteristikomis (2 priedas).



**1 pav.** Pasyvieji sorbentai ir jų tvirtinimo įrenginys.

**Apsauginis cilindras** skirtas apsaugoti eksponuojamus pasyvius sorbentus nuo kritulių, vėjo, dulkių ir kt. nepalankių veiksnių (**A**).

**Pasyvūs sorbentai** (kaupikliai), skirti oro teršalų koncentracijai aplinkos ore nustatyti: azoto dioksidui (**B**); ozonui (**C**); sieros dioksidui (**D**); lakiesiems organiniams junginiams – benzenui, toluenui, etilbenzenui, ksilenui (**E**).

## 2. APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI PASYVIAISIAIS SORBENTAIS ALYTAUS MIESTE

### Pagrindiniai atliekamų tyrimų tikslai ir uždaviniai

1. Nustatyti ar neviršijamos oro teršalų ribinės vertės matuojant prie intensyviausio transporto eismo gatvių (tikėtina, kad labiausiai užteršta miesto vieta).
2. Nustatyti oro užterštumą matuojant tankiai apgyvendintoje teritorijoje.
3. Įvertinti oro kokybę dažnai žmonių lankomoje vietoje ar santykinai švarioje (rekreacinėje) miesto teritorijoje.
4. Kompleksiškai įvertinti gautus tyrimų rezultatus (atsižvelgiant į patikimumą, paklaidų tikimybę, interpretacijos galimybes, išvadas).

### Vykdytojai

Programos vykdydame, dalyvavo šios organizacijos: Alytaus m. savivaldybė, Alytaus regiono aplinkos apsaugos departamentas (RAAD), Alytaus m. agentūra, Aplinkos apsaugos agentūra.

### Pasyvių sorbentų kiekis

Programos tikslams ir uždaviniams pasiekti buvo eksponuojama 60 pasyviųjų sorbentų: 12 - sieros dioksidui; 12 – azoto dioksidui; 12 – lakiesiems organiniams junginiams; 24 – ozonui.

Tyrimų rezultatų patikimumo įvertinimui, gyvenamajame mikrorajone kiekvieno tyrimų etapo metu lygiagrečiai buvo eksponuojami du pasyvieji sorbentai, skirti ozono koncentracijai matuoti.

### Kalendorinis darbų planas

Sieros dioksido, azoto dioksido, ozono ir lakiųjų organinių junginių tyrimai pasyviais sorbentais buvo atliekami trimis etapais. Matavimų trukmė - 6 periodai po 2 savaites.

I Etapas. Pereinamasis metų laikotarpis (sezonas – rudenį). Bandinių ėmimo trukmė: 2004.09.07 – 2004.09.21 ir 2004.09.21 – 2004.10.05.

II Etapas. Šaltasis metų laikotarpis (sezonas – žiema). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.01.06 – 2005.01.20 ir 2005.01.20 – 2005.02.03.

III Etapas. Šiltasis metų laikotarpis (sezonas – vasara). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.05.02 – 2005.05.16 ir 2005.05.16 – 2005.05.30.

### Išmetamų teršalų kiekis (t/m)

Dideliuose miestuose oro užterštumui didžiausią įtaką turi mobilių šaltinių, t.y., kelių transporto bei stacionarių taršos šaltinių į atmosferą išmetami teršalai.

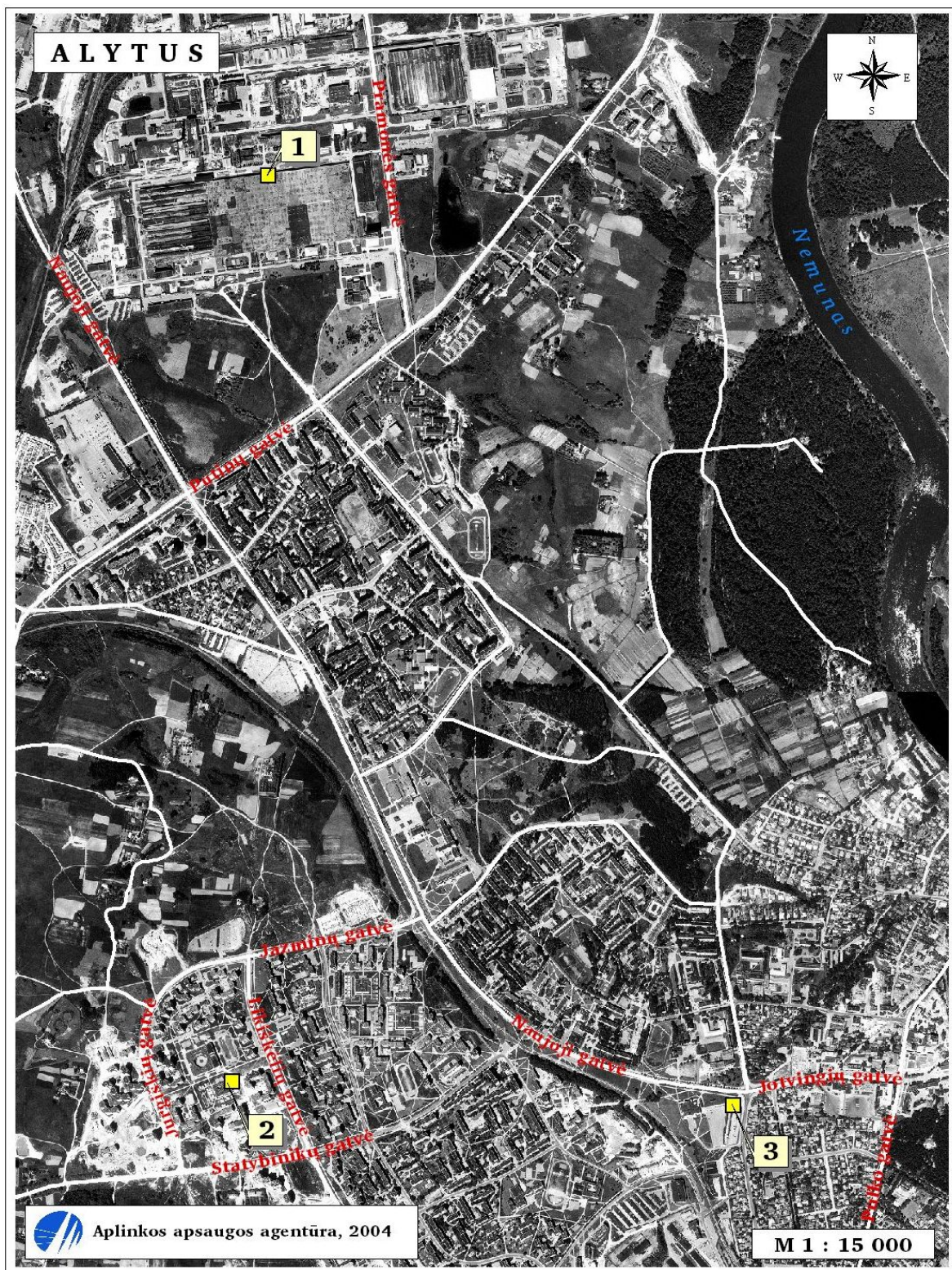
Pagal pramonės ir energetikos įmonių pateiktas valstybines statistines ataskaitas, 2004 m. iš Alytuje veikusių įmonių į orą pateko beveik 306 tonos teršalų: apie 41 t lakiųjų organinių junginių, 65 t azoto oksidų, 147 t anglies monoksido, 15 t sieros dioksido, 32 t kietų dalelių. Lyginant su 2003 m., išmetimų kiekis padidėjo 49 t.

### Pasyviųjų sorbentų išdėstymas Alytaus mieste

**1. Taškas.** Pramoninė miesto dalis. Teritorija, kurioje yra didžiausi taršos šaltiniai: AB “Alytaus tekstilė”, AB “Alytaus gelžbetonis”, “Snaigė”, Alytaus elektros tinklai ir kt. (2 pav.)

**2. Taškas.** Tankiai apgyvendintas miesto mikrorajonas (Vidzgiris). Gyvenamasis kvartalas tarp Likiškėlių ir Jurgiškių gatvių.

**3. Taškas.** Dažnai žmonių lankoma vieta, su netoliese esančia intensyvaus eismo – Naujosios, Jotvingių, Tvirtovės ir Rūtų gatvių sankirta.



2 pav. Pasyviųjų sorbentų eksponavimo taškai Alytaus mieste (ortofotografinė nuotrauka).

### Vertinimo kriterijai

Tirtų oro priemaišų vertinimas atliekamas lyginant gautus analizės rezultatus su normomis, nustatytomis pagal ES direktyvų reikalavimus (1 lentelė). Kadangi indikatorinis metodas (pasyviaisiais sorbentais) leidžia vertinti ilgesnio periodo vidutines koncentracijas, tai  $\text{NO}_2$  ir benzeno tyrimų rezultatai lyginami su 2005 m. galiojančiomis metinėmis ribinėmis vertėmis su leistinu nukrypimo dydžiu,  $\text{SO}_2$  – su paros ribine verte, o ozono – su 8 val. siektina ribine verte, kuri įsigalios 2010 m.

Lakiesiems organiniams junginiams - toluenui C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>; etilbenzenui; (para-; meta-; orto-) ksilenui C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> nėra nustatytų ribinių verčių. Tačiau benzenas C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> yra indikatorius kitiems organiniams junginiams; jeigu benzeno koncentracija neviršija nustatytų normų, tai reiškia, kad kitų organinių junginių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai.

**1 lentelė.** Aplinkos oro užterštumo normos, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinės vertės pasiekimo data	Ribinės vertės su leistiniais nukrypimo dydžiais						
				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SO <sub>2</sub>	24 val.	125	2005 01 01	125	125	125	125	125	125	125
NO <sub>2</sub>	1 m.	40	2010 01 01	53	51	49	47	45	42	40
BENZENAS	1 m.	5	2010 01 01	10	10	9	8	7	6	5
O <sub>3</sub>	8 val.	120	2010 01 01							120

### 3. TYRIMŲ REZULTATAI

#### I Etapas. Pereinamasis metų laikotarpis (sezonas – rudenio)

2004 m. rugsėjo mėn. vyravo vidutiniškai šilti orai. Meteorologinė vasara baigėsi savaite vėliau vidutinių daugiamečių terminų. Aukščiausia oro temperatūra rugsėjo mėnesį Alytuje siekė 23 °C, žemiausia - 1-5 °C. Rugsėjo 9-osios ir 10-osios rytinėmis valandomis dirvos paviršiuje buvo užregistruotos pirmosios rudens šalnos. Vidutinė oro temperatūra buvo kiek aukštesnė už vidutinę daugiamečių. Rugsėjo mėn. Alytuje iškrito 37 mm kritulių (62 % vidutinio daugiamečio kiekio). Beveik pusę suminio mėnesio kritulių kiekio, sudaro krituliai, iškritę trečiąjį rugsėjo dešimtadienį (17 mm). Pirmosiomis spalio mėn. dienomis lietingų dienų nebuvo (3 priedas). Rugsėjo – spalio mėnesiais retkarčiais vietomis susidarydavo rūkai.

Meteorologinės sąlygos buvo tipinės rudens pradžiai ir artimos vidutinėms daugiamečiams, todėl gauti tyrimų rezultatai atspindi sezonines vertes.

**2 lentelė.** I-ojo etapo metu eksponuotų pasyvių sorbentų analizės rezultatai

Tyrimų vieta Nr.	Teršalų koncentracija aplinkos ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nurodytu matavimų laikotarpiu									Tyrimų laikotarpis
	Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Ozonas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Pramonės	1,0	—	71,1	0,8	2,0	0,4	0,4	1,1	0,4	2004.09.07 - 21
	0,7	—	neaptikta	0,5	2,0	neaptikta	neaptikta	0,9	neaptikta	2004.09.21 – 10.05
2 Gyvenamoji	0,8	5,6	67,1 / 71,9	—	—	—	—	—	—	2004.09.07 - 21
	1,1	8,9	50,4	—	—	—	—	—	—	2004.09.21 – 10.05
3 Transporto	—	26,5	56,9	1,7	5,9	1,2	1,2	3,0	1,1	2004.09.07 - 21
	—	22,2	42,5	n	n	n	n	n	n	2004.09.21 – 10.05

“—” - teršalas nematuojamas;

“n” - duomenų nėra dėl pasyviojo sorbento vagystės, sugadinimo arba neefektyvaus eksponavimo;

“neaptikta” - teršalo koncentracija yra mažesnė už analizės metodo aptikimo ribą

Tiriamuoju laikotarpiu (2004.09.07–2004.10.05) sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracija aplinkos ore pramoninėje miesto dalyje ir tankiai apgyvendintame mikrorajone buvo panaši - svyravo nuo 0,7 iki 1,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos (2 lentelė).

Per du dviejų savaitių laikotarpius azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) koncentracija aplinkos ore taip pat neviršijo ribinės vertės su leistinu nukrypimo dydžiu. Lyginant rezultatus, gautus iš tyrimų taškų Nr.2 ir Nr.3, matyti, kad šalia intensyvaus eismo gatvių sankirtos NO<sub>2</sub> koncentracija buvo žymiai didesnė negu gyvenamajame Vidzgirio mikrorajone. Laikotarpiu nuo rugsėjo 7 d. iki 21 d. verčių skirtumas buvo didesnis (4,7 karto), o nuo rugsėjo 21 d. iki spalio 5 d., kai vyravo lietingesni, palankesni teršalų išsisklaidymui orai – mažesnis (2,5 karto).



Priešinga tendencija pastebima, vertinant pažeminio ozoną ( $O_3$ ): prie gatvių, ozono koncentracijos buvo sąlyginai mažesnės nei gyvenamajame ar pramoniniame rajonuose. Dalis ozono suyra fotocheminės reakcijos metu, dalyvaujant azoto oksidams, kurių daugiau yra prie intensyvaus eismo gatvių. Visose tyrimų vietose  $O_3$  koncentracijos ore neviršijo nustatytos normos. Reikia pažymėti, kad lygiagrečių ozono tyrimų rezultatai yra labai panašūs, o tai leidžia manyti, kad išmatuotos vertės yra objektyvios.

Benzeno koncentracija Alytaus miesto ore taip pat neviršijo ribinės vertės su leistinu nukrypimo dydžiu. Remiantis tyrimų rezultatais, pastebima, kad benzeno koncentracija prie gatvių yra 2-3 kartus didesnė nei pramoninėje miesto dalyje.

## II Etapas. Šaltasis metų laikotarpis (sezonas – žiema)

Iki sausio 23 d. išsilaikė neįprastai šilti ir gana lietingi orai. Sausio 8-12 d. paros vidutinė oro temperatūra viršijo plius  $5^\circ C$  ( $8^\circ$  aukštesnė oro temperatūra nei vidutinė daugiametė). Nuo sausio 23 dienos orai atšalo. Šalčiausiomis dienomis paros vidutinė oro temperatūra nukrito žemiau minus  $10^\circ C$ . Sausio mėnesio kritulių kiekis (78 mm) Alytuje dvigubai viršijo daugiametę normą. Per mėnesį buvo daugiau nei 15 dienų su krituliais. Daugiausiai snigo sausio trečiąjį dešimtadienį (3 priedas).

Sausio 9 d. Lietuvoje siautėjo uraganas “Ervinas”, o pietiniuose rajonuose pietvakarių, vakarų krypties vėjai buvo sustiprėję iki 15-19 m/s greičio.

Sausio mėnesį vyravo neįprastai šilti, vėjuoti orai, su didesniu už vidutinį daugiametį kritulių kiekiu. II-ojo tyrimų etapo metu meteorologinės sąlygos buvo palankios teršalų išsisklaidymui.

### 3 lentelė. II-ojo etapo metu eksponuotų pasyviųjų sorbentų analizės rezultatai

Tyrimų vieta Nr.	Teršalų koncentracija aplinkos ore ( $\mu g/m^3$ ) nurodytu matavimų laikotarpiu									Tyrimų laikotarpis
	Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Ozonas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Pramonės	2,4	—	75,8	1,5	2,1	neaptikta	neaptikta	0,7	neaptikta	2005.01.06 - 20
	2,4	—	55,4	2,0	3,2	0,6	0,6	1,3	0,5	2005.01.20 – 02.03
2 Gyvenamoji	2,4	6,6	66,3 / 72,6	—	—	—	—	—	—	2005.01.06 - 20
	1,0	10,7	50,6 / 54,4	—	—	—	—	—	—	2005.01.20 – 02.03
3 Transporto	—	17,5	69,6	2,0	4,5	0,9	0,9	2,0	0,8	2005.01.06 - 20
	—	26,8	39,6	3,3	5,8	1,1	1,1	2,3	0,9	2005.01.20 – 02.03

“—” - teršalas nematuojamas;

“neaptikta” - teršalo koncentracija yra mažesnė už analizės metodo aptikimo ribą

Žiemos metu Pramoninėje miesto dalyje  $SO_2$  koncentracija buvo  $2,4 \mu g/m^3$ , o tankiai apgyvendintame mikrorajone (Likiškėliuose) svyravo nuo  $1,0$  iki  $2,4 \mu g/m^3$  (3 lentelė).

Azoto dioksido koncentracija buvo kiek didesnė sausio pabaigoje nei pradžioje ir didžiausios vertės nustatytos prie intensyvaus eismo gatvių sankirtos siekė  $26,8 \mu g/m^3$ .

Transporto įtaką reprezentuojančioje vietoje benzeno vertės buvo didesnės nei pramoninėje miesto dalyje, kiek didesnės jų koncentracijos taip pat buvo sausio gale.

Ozono koncentracija visame mieste buvo santykinai nedidelė ir svyravo nuo  $40 \mu g/m^3$  transporto įtaką atspindinčioje vietoje iki  $76 \mu g/m^3$  pramoninėje miesto dalyje.

Tirtų oro priemaišų koncentracija žiemos sezono metu neviršijo žmonių sveikatos apsaugai nustatytų normų.

## III Etapas. Šiltasis metų laikotarpis (sezonas – vasara)

Gegužės mėn. pirmąjį ir antrąjį dešimtadienį vyravo vėsūs, lietingi orai, trečiojo dešimtadienio orai buvo šilti ir sausesni. Žemiausia oro temperatūra Alytuje buvo  $1^\circ C$ , aukščiausia siekė net  $31^\circ C$ . Orai atšilo nuo gegužės 22 d. oro temperatūra Alytuje. Nors temperatūros svyravimai buvo labai dideli, tačiau mėnesio vidutinė oro temperatūra buvo artima vidutinei daugiametei.

Per mėnesį buvo 15 dienų, kai lijo. Mėnesio kritulių kiekis – 124 mm - buvo 2 kartus didesnis nei vidutinis daugiamečių kiekis. Daugiausiai kritulių iškrito pirmąjį (44 mm) ir antrąjį (60 mm) gegužės dešimtadienį (3 priedas).

Didžiausias vėjo greitis siekė 11-16 m/s. Stipriausi vyraujantys vėjai pietiniuose rajonuose gegužės mėnesį buvo PPR, PR kryptių (pirmąjį dešimtadienį), PPV krypties (antrąjį dešimtadienį), V, VŠV (trečiąjį dešimtadienį).

Šiuo tyrimų laikotarpiu vyravusios meteorologinės sąlygos buvo tipinės šiltajam sezonui ir gauti tyrimų rezultatai atspindi užterštumo lygį, būdingą tokioms sąlygoms.

**4 lentelė.** III -ojo etapo metu eksponuotų pasyviųjų sorbentų analizės rezultatai

Tyrimų vieta Nr.	Teršalų koncentracija aplinkos ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nurodytu matavimų laikotarpiu									Tyrimų laikotarpis
	Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Ozonas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Pramonės	neaptikta	–	107,0	neaptikta	1,1	neaptikta	neaptikta	0,4	neaptikta	2005.05.02 -16
	neaptikta	–	61,1	0,8	2,3	neaptikta	neaptikta	1,0	neaptikta	
2 Gyvenamoji	neaptikta	6,9	90,5 / 93,8	–	–	–	–	–	–	2005.05.02 - 16
	neaptikta	6,1	61,8 / 64,3	–	–	–	–	–	–	2005.05.16 – 30
3 Transporto	–	28,5	82,5	2,0	8,7	1,4	1,2	3,1	1,2	2005.05.02 - 16
	–	27,8	50,0	1,4	8,1	1,2	1,1	3,4	1,2	2005.05.16 – 30

“–” - teršalas nematuojamas;

“neaptikta” - teršalo koncentracija yra mažesnė už analizės metodo aptikimo ribą

Šiltuoju metų laiku sieros dioksido koncentracija Alytaus aplinkos ore buvo mažesnė už analizės metodo aptikimo ribą.

Azoto dioksido vertės šalia intensyvaus transporto eismo gatvių buvo maždaug 4 kartus didesnės nei gyvenamajame mikrorajone, nors taip pat nesiekė nustatytų normų.

Ozono koncentracija, kaip būdinga šiltajam sezonui, buvo didesnė negu rudenį ir žiemą - svyravo nuo 50 iki 107  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksimali vertė buvo išmatuota pramoninėje miesto dalyje gegužės pradžioje. Dėl intensyvių fotocheminių reakcijų, vykstančių su teršalais (pvz. azoto oksidais), patenkančiais į orą su transporto išmetamomis dujomis, tyrimų vietoje šalia intensyvaus eismo gatvių, ozono koncentracijos buvo mažesnės.

Tirtų lakiųjų organinių junginių transporto įtaką atspindinčioje vietoje, ypač tolueno, šio tyrimų etapo metu nustatyta daugiau, nei ankstesniaisiais. Benzono koncentracija šioje tyrimų vietoje taip pat buvo kiek didesnė nei pramoninėje miesto dalyje, bet neviršijo ribinės vertės su leistinu nukrypimo dydžiu.

#### 4. APLINKOS ORO KOKYBĖS ALYTAUS M. ĮVERTINIMAS

Pasyviųjų sorbentų tyrimų rezultatai rodo, kad oro kokybė Alytuje yra gera, tirtų priemaišų koncentracija neviršijo joms nustatytų normų (5 lentelė).

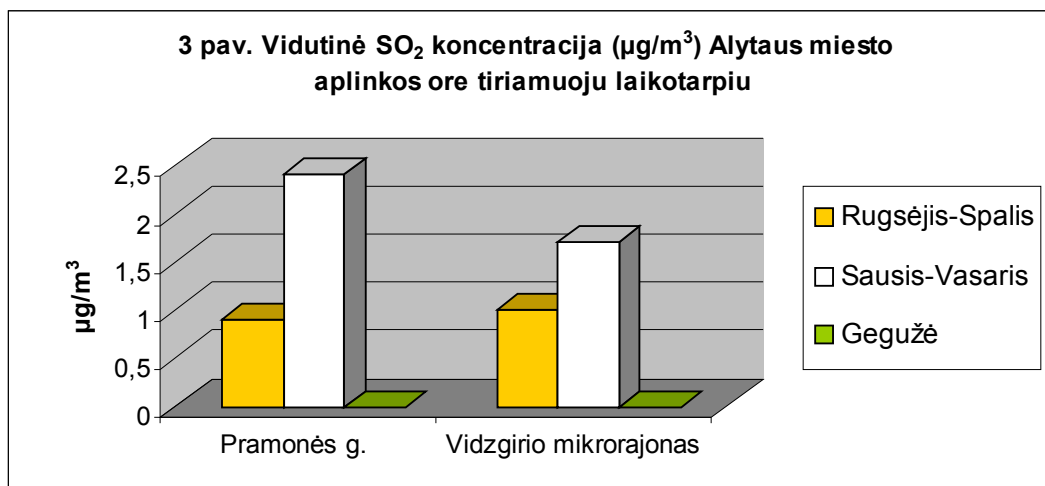
**5 lentelė.** Tiriamojo laikotarpio vidutinė teršalų koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tyrimų vietos, Nr.	Sezonai	Vidutinė teršalų koncentracija ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )								
		Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Ozonas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas
1	ruduo	0,9	–	71,1	0,7	2,0	$\leq 0,4$	$\leq 0,4$	1,0	$\leq 0,4$
2		1,0	7,3	60,0	–	–	–	–	–	–
3		–	24,4	49,7	1,7	5,9	1,2	1,2	3,0	1,1
1	žiema	2,4	–	65,6	1,8	2,7	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	1,0	$\leq 0,5$
2		1,7	8,7	61,0	–	–	–	–	–	–
3		–	22,2	54,6	2,7	5,2	1,0	1,0	2,2	0,9
1	vasara	neaptikta	–	84,1	0,8	2,3	neaptikta	neaptikta	1,0	neaptikta
2		neaptikta	6,5	77,7	–	–	–	–	–	–
3		–	28,2	66,3	1,7	8,4	1,3	1,2	3,3	1,2
1	vid. trijų etapų	1.1	–	73.6	1.1	2.3	0.3	0.3	1.0	0.2
2		0.9	7.5	66.2	–	–	–	–	–	–
3		–	24.9	56.9	2.0	6.5	1.2	1.1	2.8	1.1

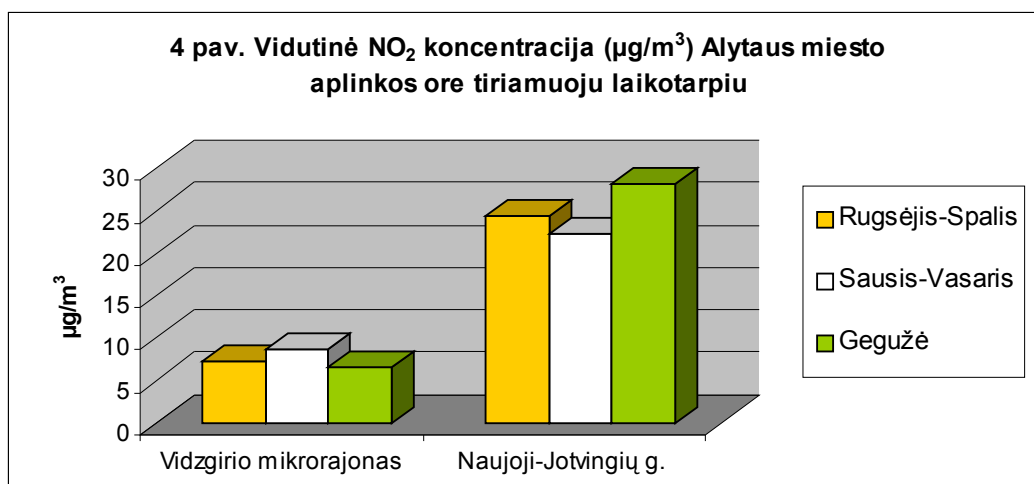
“–” - teršalas nematuojamas;

“neaptikta” - teršalo koncentracija yra mažesnė už analizės metodo aptikimo ribą

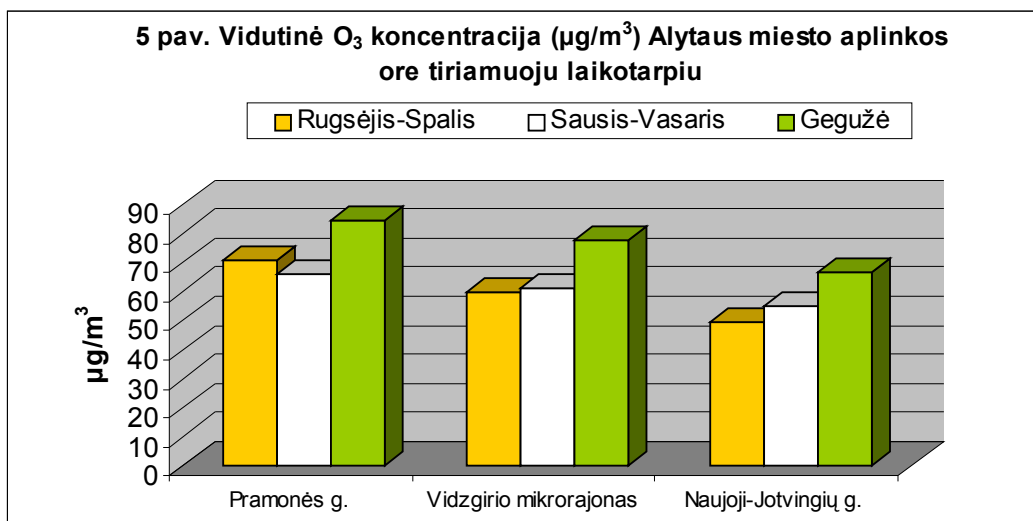
Vidutinė sieros dioksido koncentracija mieste buvo labai nedidelė, tačiau šaltuoju metų laiku tiek gyvenamajame, tiek pramonės rajonuose buvo maždaug dvigubai didesnė nei rudenį (3 pav.). Užterštumo lygis  $\text{SO}_2$  nesiekė žemutinės vertinimo ribos ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), todėl nuolatiniai automatizuoti šio teršalo matavimai Alytuje nėra būtini.



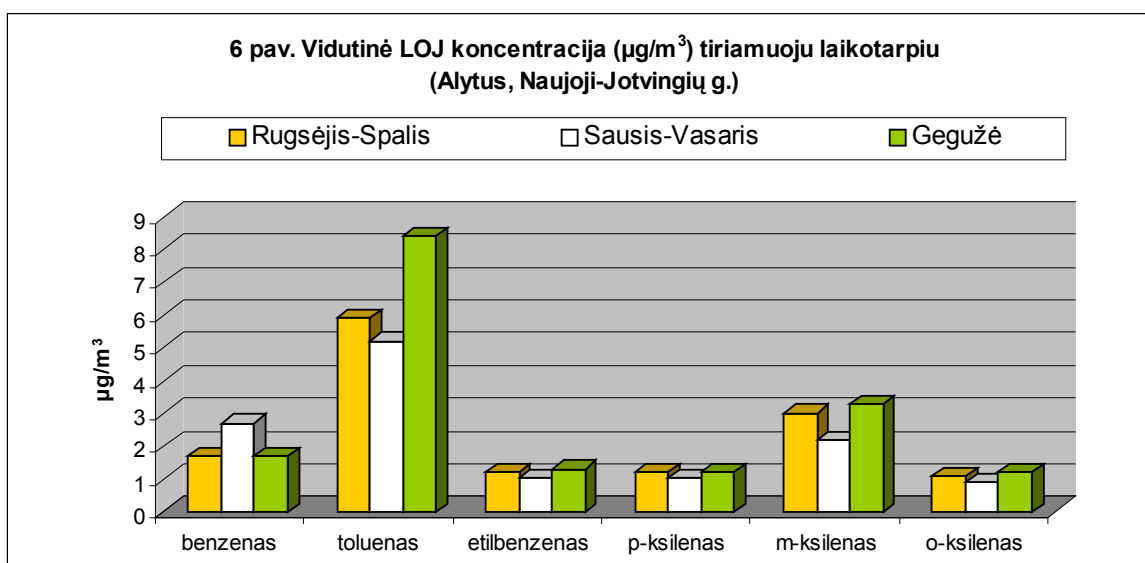
Ženklesnių **azoto dioksido** koncentracijos sezoninių pokyčių miesto ore nenustatyta (4 pav.). Tačiau prie intensyvaus eismo Naujosios-Jotvingių gatvių sankirtos vidutiniškai šio teršalo buvo apie 3 kartus daugiau nei Vidzgirio gyvenamajame mikrorajone. Nors vidutinė  $\text{NO}_2$  koncentracija tiriamuoju laikotarpiu ir nesiekė nustatytos žemutinės vertinimo ribos ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), tačiau atskirais epizodais, ypač vasarą šalia intensyvaus transporto eismo vietų, yra tikimybė, kad šis kriterijus gali būti viršytas (5 lentelė).

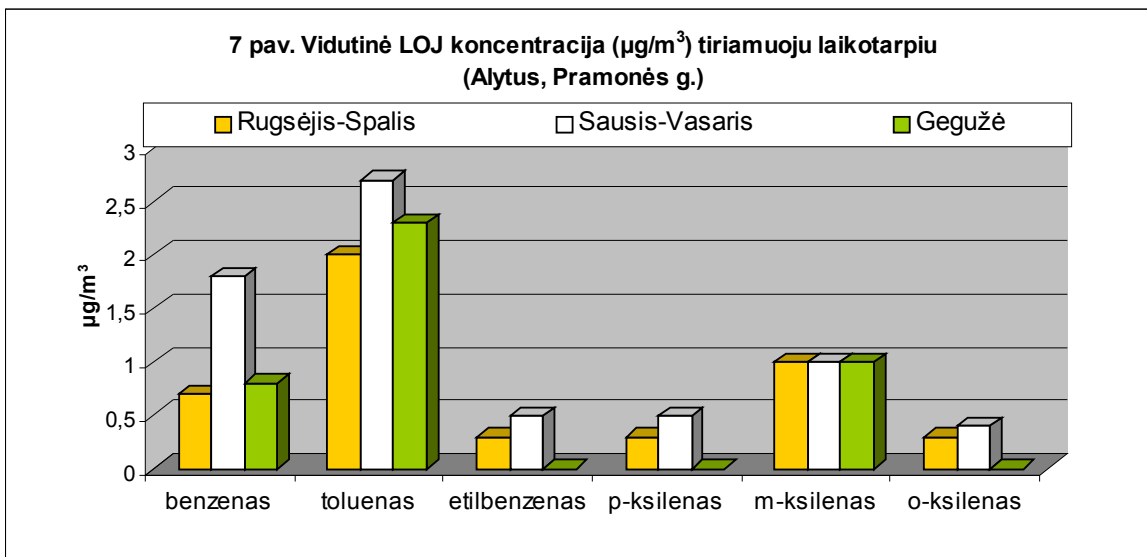


Vidutinė ozono koncentracija buvo mažesnė už direktyvoje nustatytą ilgalaikių tikslų siektiną vertę ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) paskaičiuotą iš didžiausių paros 8 val. vidurkių. Dėl intensyvesnių fotocheminių reakcijų, vasarą  $\text{O}_3$  koncentracijos prie gatvių buvo mažesnės nei gyvenamajame ar pramonės rajonuose. Didžiausios  $\text{O}_3$  vertės užfiksuotos pramoninėje miesto dalyje svyravo nuo  $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sausio mėn. iki  $84 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gegužės mėn, o mažiausios – prie Naujosios-Jotvingių gatvės: nuo  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rugsėjo mėn. iki  $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gegužės mėn. Išmatuotos vertės nei vienoje tyrimų vietoje neviršijo žmonių sveikatai neigiamą poveikį sukeliančio lygio (5 pav.).



Vidutinė lakiųjų organinių junginių koncentracija buvo didesnė transporto taršą atspindinčioje matavimų vietoje (6 pav.). Tolueno vertės svyravo tarp 5,2 ir 8,4 µg/m<sup>3</sup>, t.y. apie 3 kartus buvo didesnės nei pramoninėje miesto dalyje, benzeno – apie 2 kartus (7 pav.). Šiuo metu žmonių sveikatos apsaugos požiūriu benzenui galiojanti, ribinė vertė kartu su leistinu nukrypimo dydžiu (10 µg/m<sup>3</sup>) nė vienoje tyrimų vietoje nebuvo viršyta, tačiau žemutinė vertinimo riba 2 µg/m<sup>3</sup> jau pasiekta.





## 5. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Sieros dioksido koncentracija Alytaus m. aplinkos ore nedidelė ir neviršija žmonių sveikatos apsaugai nustatytų normų bei yra mažesnė už nustatytą žemutinę vertinimo ribą, todėl nuolatiniai šio teršalo matavimai nėra būtini.

2. Vidutinė azoto dioksido koncentracija Alytaus mieste net ir prie intensyvaus eismo gatvių neviršijo 2005 m. galiojusios ribinės vertės su leistinu nukrypimo dydžiu ( $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nei ribinės vertės ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), kuri įsigalios nuo 2010 metų. Prie intensyvaus eismo gatvių atskirais sezonais  $\text{NO}_2$  vertės gali viršyti nustatytą žemutinę vertinimo ribą ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Nuolatiniai šio teršalo matavimai kol kas neprivalomi, tačiau rekomenduojama periodiškai vertinti  $\text{NO}_2$  koncentraciją indikatoriniu metodu.

3. Ozono koncentracija tyrimų laikotarpiu neviršijo žmonių sveikatos apsaugai nustatytų normų. Nuolatiniai automatizuoti  $\text{O}_3$  matavimai Alytuje neprivalomi.

4. Vidutinė tirtų lakiųjų organinių junginių koncentracija per visą tyrimų laikotarpį bei atskirais sezonais pramoninėje miesto dalyje buvo apie 2 kartus mažesnė nei prie intensyvaus eismo gatvių. Vidutinė benzeno koncentracija netoli taršos šaltinių (intensyvaus eismo gatvių, degalinių ir kt.) gali siekti, o atskirais sezonais ir viršyti nustatytą žemutinę vertinimo ribą, todėl rekomenduojama periodiškai atlikti indikatorinius matavimus.

5. Siekiant vertinti ir valdyti oro kokybę Alytaus mieste rekomenduojama atlikti tyrimus indikatoriniu metodu ne rečiau kaip kas 5 metai.

## I Priedas

### **Aplinkos oro kokybės vertinimą reglamentuojantys Lietuvos teisės aktai:**

1. Aplinkos oro apsaugos įstatymas (Žin., 1999, Nr.98-2813).
2. Aplinkos ministro 2001.12.12 įsakymas Nr.596 “Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo” (Žin., 2001, Nr.106-3828).
3. Aplinkos ir sveikatos apsaugo ministrų 2000.10.30 įsakymas Nr.470/581 “Dėl zonų ir aglomeracijų aplinkos oro kokybei vertinti bei valdyti sąrašo patvirtinimo” (Žin., 2000, Nr.100-3184).
4. Aplinkos ir sveikatos apsaugo ministrų 2000.10.30 įsakymas Nr.471/582 “Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo” (Žin., 2000, Nr.100-3185).
5. Aplinkos ir sveikatos apsaugo ministrų 2001.12.11 įsakymas Nr.591/640 “Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo” (Žin., 2001, Nr.106-3827).
6. Nr. 544/508 “Dėl Ozono aplinkos ore normų ir vertinimo taisyklių nustatymo” (Žin., 2002, Nr. 105-4731);
7. Nr.D1-265/V-436 „Dėl visuomenės ir suinteresuotų institucijų informavimo apie aplinkos oro užterštumo lygius, viršijančius pavojaus ar informavimo slenksčius, tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Žin., 2005, Nr. 74-2688).
8. Nr. 517 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo programos patvirtinimo“ (Žin. 2003, Nr. 103-4618);
9. Nr. D1-30 „Dėl Aplinkos ministro 2003m. spalio 23d. įsakymo Nr.517 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo programos patvirtinimo“ pakeitimo“ (Žin. 2005, Nr. 14-440)

### **Aplinkos oro kokybės vertinimą reglamentuojantys ES teisės aktai**

1. ES Tarybos direktyva 96/62/EB dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo.
2. ES Tarybos direktyva 1999/30/EB dėl sieros ir azoto dioksido, azoto oksidų, suspenduotų dalelių ir švino ribinių verčių aplinkos ore.
3. ES Tarybos direktyva 2000/69/EB dėl benzeno ir anglies monoksido ribinių verčių aplinkos ore.
4. ES Tarybos direktyva 2002/3/EB dėl ozono aplinkos ore.
5. ES Tarybos direktyva 2004/107/EB dėl arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių aplinkos ore.

## II Priedas

### Sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) tyrimų pasyviais sorbentais reikalavimai

Oro cirkuliacijos intensyvumas eksponuojant pasyvų sorbentą (bandinį)	11,9 ml/min (esant 20° C oro temperatūrai).
Analizuojamo teršalo pavadinimas	sieros dioksidas.
Matavimo ribos (sritis)	1 – 240 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:	
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 4 mėn.
Analizės metodas	separacinė jonų chromatografija.
Veiklioji pasyvaus sorbento cheminė medžiaga	kalio karbonato ir glicerino mišinys (patalpintas 20 mm skersmens polipropileno vamzdelyje).
Neapibrėžtis	29,6% esant 20-40 µg/m <sup>3</sup> koncentracijoms ore.

### Azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) 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 <sup>3</sup> .
Bandinio eksponavimo laikas	1 – 4 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.; pasibaigus eksponavimo laikui 4 mėn.
Analizės metodas	Saltzman'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.



### Ozono (O<sub>3</sub>) tyrimų pasyviais sorbentais reikalavimai

Oro cirkuliacijos intensyvumas eksponuojant sorbentą (bandinį)	0,0255 [g/m <sup>3</sup> . h]
Analizuojamo teršalo pavadinimas	ozonas.
Matavimo ribos (sritis)	3– 240 µg/m <sup>3</sup> .
Bandinio eksponavimo laikas	1 savaitė.
Teršalo aptikimo riba	2 µg/m <sup>3</sup> (eksponuojant 2 savaites).
Išorinis poveikis:	
Vėjo greitis	naudojant apsauginę cilindro formos priedangą, vėjo greičio (iki 2,0 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 6 mėn.; pasibaigus eksponavimo laikui 4 mėn.
Analizės metodas	spektrofotometrija (bangos ilgis 442 nm).
Veiklioji pasyvaus sorbento cheminė medžiaga	aldehido (DPE) tirpalas ir acto rūgštis.
Neapibrėžtis	21,2% esant >80 µg/m <sup>3</sup> koncentracijoms ore.

### Lakiųjų organinių junginių (LOJ) 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 <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.; 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.

### III Priedas

#### Alytaus paprastosios meteorologinės stoties duomenys (2004 m. rugsėjo – gruodžio mėn.)

Mėnuo	Oro temperatūra (°C)						Kritulių kiekis (mm)				
	aukščiausia			žemiausia						mėnesio	% nuo normos
	dešimtadienio										
	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
Rugsėjis	23	23	18	1	3	5	12	8	17	37	62
Spalis	21	12	18	1	-5	4	19	20	50	89	198
Lapkritis	11	9	2	-3	-6	-9	12	15	28	55	122
Gruodis	7	6	5	0	-3	-9	21	10	37	68	145

#### Alytaus paprastosios meteorologinės stoties duomenys (2005 m. sausio – spalio mėn.)

Mėnuo	Oro temperatūra (°C)						Kritulių kiekis (mm)				
	aukščiausia			žemiausia						mėnesio	% nuo normos
	dešimtadienio										
	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
Sausis	9	9	1	-1	-6	-14	23	13	42	78	200
Vasaris	1	4	-1	-18	-5	-21	11	28	3	42	156
Kovas	1	6	12	-23	-21	-8	14	20	1	35	113
Balandis	20	22	16	-7	-2	-5	11	12	0,3	23	64
Gegužė	19	19	31	1	2	5	44	60	20	124	203
Birželis	25	26	29	5	5	7	79	36	24	139	181
Liepa	30	30	31	5	12	11	1	19	41	61	78
Rugpjūtis	27	25	28	11	8	8	170	3	4	177	242
Rugsėjis	28	25	22	6	1	7	0	17	16	33	55
Spalis	21	16	15	4	1	-4	3	0	33	36	80

Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenys: Meteorologiniai biuleteniai Nr. 819 – 832

