



**APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA**

**APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMŲ PASYVIAISIAIS SORBENTAIS  
PROGRAMOS UTENOS MIESTE ATASKAITA UŽ 2005 M.  
(2005 04 14 sutarties Nr. S1-277; 4F 05-43)**

**Vilnius, 2005**

## 1. BENDROJI DALIS

Aplinkos oro kokybės tyrimų pasyviaisiais 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 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 detalčiau 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 Utenos mieste, 2004-2005 m. buvo numatyta įvertinti aplinkos oro teršalų – sieros dioksido (SO<sub>2</sub>), azoto dioksido (NO<sub>2</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** (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, jėgainėse 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 NO<sub>2</sub> 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 cikluose

**Benzenas** (benzolas) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>. 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** C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub>. Dar žinomas kaip toluolas arba metilbenzenas – tai aromatinis angliavandenilis; bespalvis degus benzino kvapo skystis, naudojamas pramonėje kaip cheminė žaliava, tirpiklis, priedas degalams.

**Etilbenzenas** C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> arba C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>. Organinis junginys, bespalvis lakus skystis.

**Ksilenas** C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(-CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, 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 spaustuvėse, odos bei gumos perdirbimo įmonėse ir kt. Dauguma aromatinių angliavandenilių yra vertinga žaliava pramonei lakų, dažų, tam tikrų vaistų sintezei.

### 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 sukuriai - ciklonai - vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausesnio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingas priemaišas.

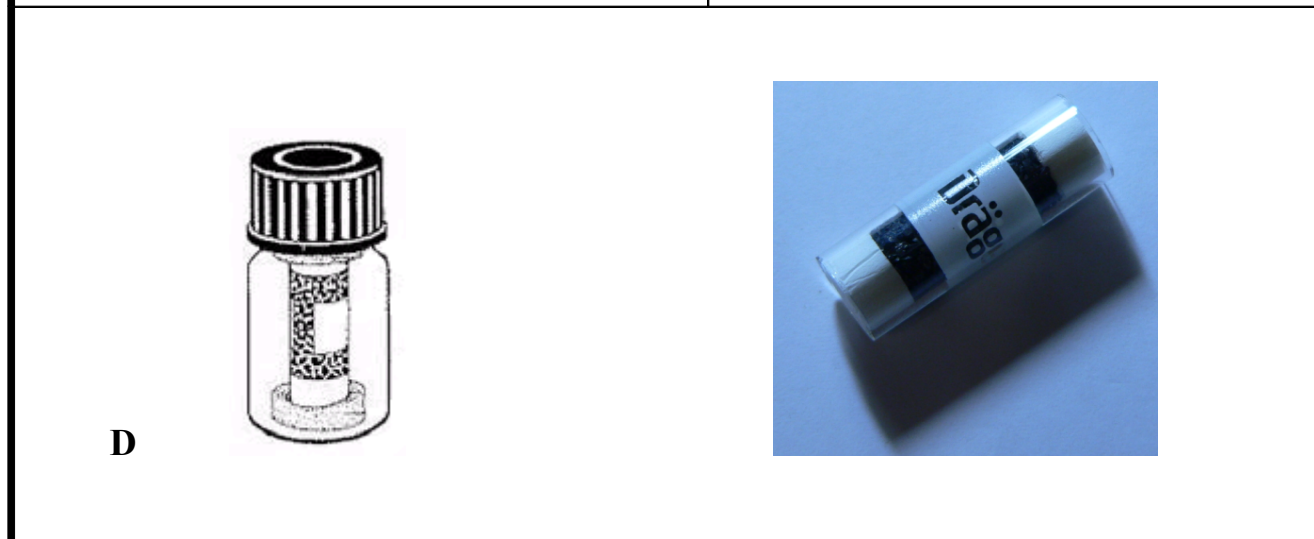
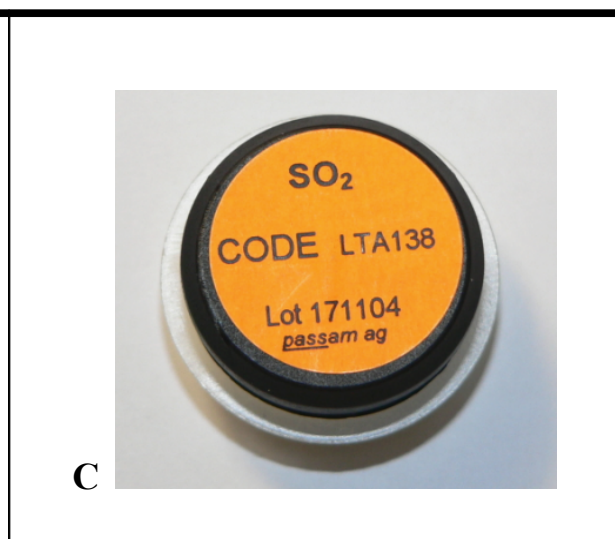
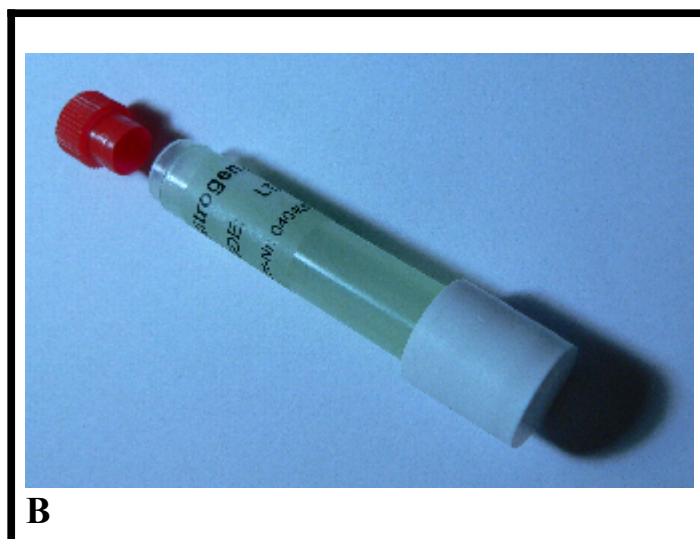
## Pasyvieji sorbentai

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). 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 pašaliniam asmeniui. 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 pasyviuosius sorbentus nuo kritulių, vėjo, dulkių ir kt. nepalankių veiksnių (**A**).

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

## **2. APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI PASYVIAISIAIS SORBENTAIS UTENOS 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 vykdyme, dalyvavo šios organizacijos: Utenos raj. savivaldybė, Utenos regiono aplinkos apsaugos departamentas, Aplinkos apsaugos agentūra.

### **Pasyviųjų sorbentų kiekis**

Programos tikslams ir uždaviniams pasiekti buvo eksponuojama 58 pasyvieji sorbentai: 22 - sieros dioksidui; 24 – azoto dioksidui; 12 – lakiesiems organiniams junginiams.

Tyrimų rezultatų patikimumo įvertinimui, pirmojo ir antrojo tyrimų etapo metu prie Aušros-Basanavičiaus g. sankryžos (tyrimų taškas Nr. 1) lygiagrečiai buvo eksponuojami du pasyvieji sorbentai, skirti sieros dioksido koncentracijai matuoti. Tiriamojo laikotarpio metu, rekreacinėje miesto zonoje (tyrimų taškas Nr. 3) buvo naudojami du pasyvieji sorbentai, skirti azoto dioksido koncentracijai matuoti.

### **Kalendorinis darbų planas**

Sieros dioksido, azoto dioksido ir lakiųjų organinių junginių tyrimas pasyviaisiais sorbentais atliekamas trimis etapais. Matavimų trukmė - 6 periodai po 2 savaites.

I Etapas. Šaltasis metų laikotarpis (sezonas – žiema). Bandinių ėmimo trukmė: 2004.12.21 – 2005.01.04 ir 2005.01.04 – 2005.01.18.

II Etapas. Pereinamasis metų laikotarpis (sezonas – pavasaris). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.04.21 – 2005.05.05 ir 2005.05.05 – 2005.05.19.

III Etapas. Šiltasis metų laikotarpis (sezonas – rudens pradžia). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.09.08 – 2005.09.22 ir 2005.09.22 – 2005.10.06.

### **Išmetamų teršalų kiekis (t/m)**

Dideliuose miestuose oro užterštumui didžiausią įtaką turi mobiliųjų 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 Utenos rajone veikusių įmonių į orą pateko apie 639 tonas teršalų, iš kurių: apie 97 t sieros dioksido, 96 t azoto oksidų, 29 t lakiųjų organinių junginių, 367 t anglies monoksido, 48 t kietųjų dalelių ir kt. Lyginant su 2003 m., išmetimų kiekis sumažėjo 120 t.

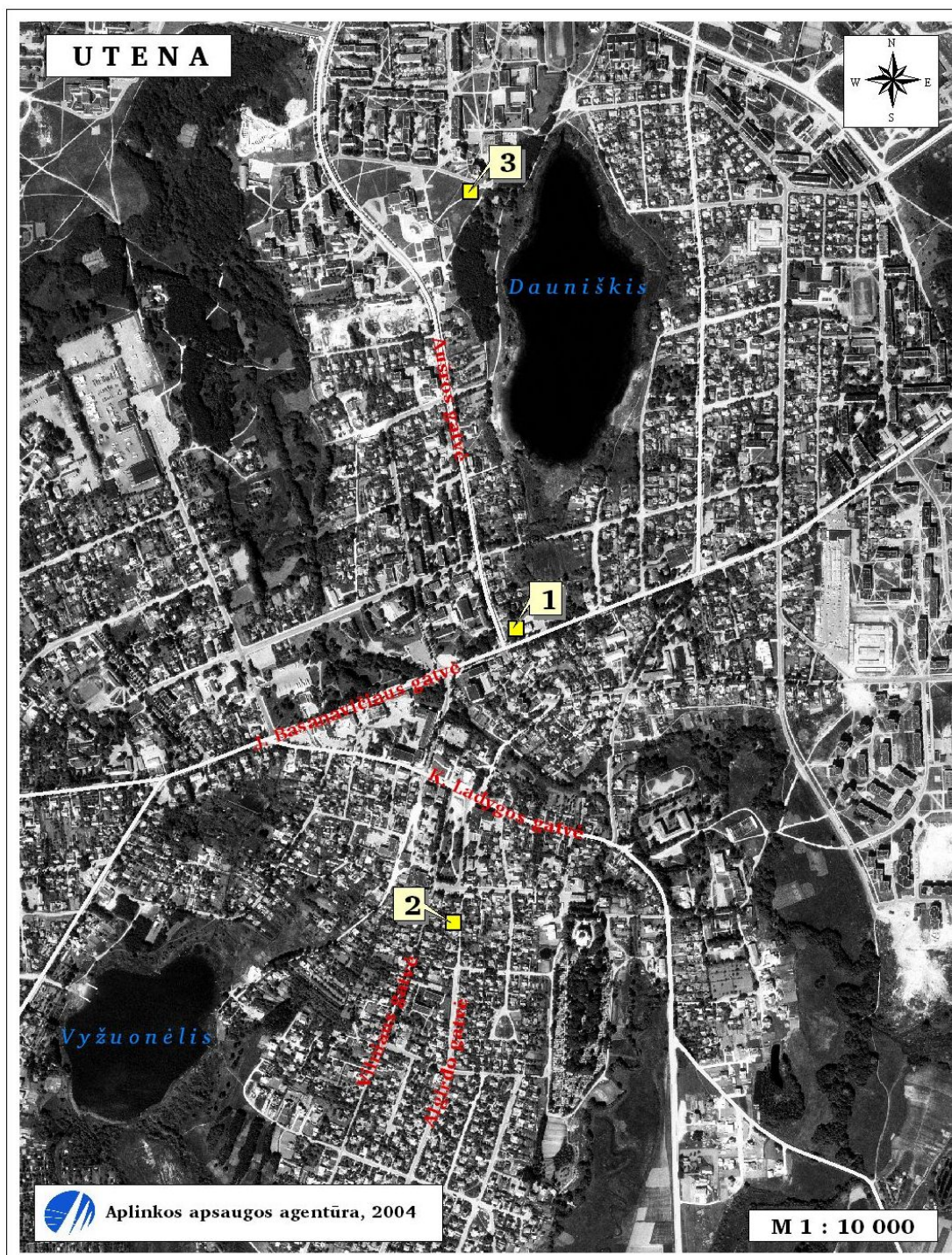


## Pasyviųjų sorbentų išdėstymas Utenos mieste

**1. Taškas.** Tyrimų vieta reprezentuoja teritoriją, su intensyviausiu mieste autotransporto eismu ties J. Basanavičiaus – Aušros gatvių sankirta. Pasyvieji sorbentai ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  ir LOJ teršalams tirti) eksponuoti 3 metrų aukštyje (2 pav.).

**2. Taškas.** Tankiai apgyvendintas miesto mikrorajonas – Ažuolija, esantis miesto centrinėje dalyje. Pasyvieji sorbentai ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  ir LOJ teršalams tirti) eksponuoti šalia Algirdo gatvės, ties vaikų darželiu.

**3. Taškas.** Foninė tyrimų vieta, įrengta rekreacinėje miesto zonoje, prie Dauniškio ežero. Įvairių švenčių metu dažnai žmonių lankoma vieta. Pasyvieji sorbentai ( $\text{SO}_2$  ir  $\text{NO}_2$  teršalams tirti) eksponuoti prie ežero šiaurės vakarinės pakrantės, atokiau nuo miesto gatvių.



2 pav. Pasyviųjų sorbentų eksponavimo taškai Utenos mieste

## 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 NO<sub>2</sub> ir benzeno tyrimų rezultatai lyginami su 2005 m. galiojančiomis metinėmis ribinėmis vertėmis su leistinu nukrypimo dydžiu, SO<sub>2</sub> – su paros ribine verte.

Lakiesiems organiniams junginiams - toluenui C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>; etilbenzenui; (para-; meta-; orto-) ksilenai 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

## 3. TYRIMŲ REZULTATAI

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

Meteorologinių sąlygų apžvalga atlikta pagal Lietuvos Hidrometeorologijos tarnybos pateiktus Utenos meteorologinės stoties duomenis. 2004 m. gruodžio mėnesio orai buvo neįprastai šilti, trečiojo dešimtadienio vidutinė oro temperatūra buvo 3,2 °C aukštesnė nei vidutinė daugiametė (III Priedas).

Gruodžio 21-31 dienomis dažnai snigo Per trečiąjį gruodžio mėn. dešimtadienį iškritusių kritulių kiekis buvo 1,6 karto didesnis už šio laikotarpio vidutinį daugiametį. Paskutinėmis 2004-ųjų metų dienomis sniegą dažnai keitė šlapdriba ar lietus. Dėl išsivyravusių šiltų orų, pradėjo tirpti sniego danga, kuri jau buvo pasiekusi 2-4 cm storį. Pirmojoje tyrimų pusėje vyravo nestiprūs pietų, pietvakarių krypties vėjai, siekdavę maksimalų 10 m/s greitį.

Sausio mėnesį, iki tyrimų laikotarpio pabaigos, taip pat išsilaikė šilti orai. Pirmojo ir antrojo sausio mėnesio dešimtadienių vidutinė oro temperatūra Utenoje buvo net 8,9 °C ir 7,8 °C aukštesnė nei vidutinė daugiametė.

Per pirmąjį sausio mėnesio dešimtadienį kritulių Utenoje iškrito 1,5 karto daugiau nei įprastinė daugiametė norma. Beveik kasdien iškrisdavo nedidelis kiekis (iki 3-5 mm) kritulių – dažniausiai tai buvo lietus. Tačiau per antrąjį sausio dešimtadienį kritulių kiekis buvo beveik dvigubai mažesnis, palyginus su vidutine daugiamete norma.

Sausio pirmąjį ir antrąjį dešimtadienį dažniausiai pūtė pietvakarių ir vakarų vėjas, kartais sustiprėdavęs iki 15 ir daugiau m/s. Šio tyrimų etapo metu dažniausiai vyravo palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui. Tyrimų rezultatai atspindi dažnai Lietuvoje pasitaikančias šiltos, drėgnos žiemos sezono sąlygas.



**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	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Transporto	1,1 / 1,8	29,8	4,1	8,0	1,7	1,6	3,8	1,6	2004.12.21-2005.01.04
	1,1 / 1,3	24,7	2,4	4,8	1,0	1,0	2,2	0,9	2005.01.04 - 18
2 Gyvenamoji	1,3	13,0	4,6	3,4	0,6	0,6	1,3	0,5	2004.12.21-2005.01.04
	0,8	8,2	2,2	2,2	0,4	0,4	0,7	neaptikta	2005.01.04 - 18
3 Rekreacinė	1,4	12,4 / 12,6	–	–	–	–	–	–	2004.12.21-2005.01.04
	1,3	7,5 / 8,3	–	–	–	–	–	–	2005.01.04 - 18

“–” - teršalas nematuojamas;

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

Iš pirmojo tyrimų etapo duomenų galime spręsti, kad žiemą sieros dioksido koncentracija miesto aplinkos ore yra gana tolygiai pasiskirsčiusi, ir visame mieste svyravo 0,8 – 1,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ribose (2 lentelė). Analizuojant  $\text{SO}_2$  rezultatus, gautus iš visų trijų tyrimo vietų, negalima išskirti konkretaus taršos šaltinio, įtakančio  $\text{SO}_2$  padidėjimą aplinkos ore. Tiek prie intensyvaus eismo gatvių, tiek ir gyvenamųjų individualių ar daugiabučių namų aplinkoje,  $\text{SO}_2$  koncentracijos buvo labai panašios.

Didžiausia dviejų savaitių  $\text{NO}_2$  koncentracija (29,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) buvo užfiksuota tyrimų vietoje prie intensyvaus eismo gatvių; mažiausia – rekreacinėje miesto dalyje. Tyrimų taškai Nr. 2 ir Nr. 3 nuo intensyvaus eismo gatvių yra nutolę maždaug vienodu atstumu, todėl čia  $\text{NO}_2$  koncentracija buvo panaši ir svyravo nuo 7,5 iki 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuo tarpu tyrimo taške Nr. 1,  $\text{NO}_2$  koncentracija apie 2 kartus buvo didesnė nei kitur mieste.

Benzeno ir tolueno koncentracijos aplinkos ore buvo sąlyginai didesnės, nei kitų lakiųjų organinių junginių - etilbenzeno ir ksileno. Pirmojo etapo metu, tiek taške Nr. 1, tiek ir taške Nr. 2, benzeno koncentracijos buvo labai panašios. Visų kitų LOJ vidutinės koncentracijos aplinkos ore buvo mažesnės gyvenamuosiuose mikrorajonuose.

Teršalų koncentracijos šaltuoju metų sezonu, neviršijo aplinkos oro užterštumo normų, nustatytų žmonių sveikatos apsaugai.

## II Etapas. Pereinamasis metų laikotarpis (sezonas – pavasaris)

2005 m. balandžio mėn. vyravę šilti, pavasariški orai nuo balandžio 20 dienos atšalo. Trečiojo dešimtadienio, o taip pat ir gegužės mėnesio pirmojo ir antrojo dešimtadienių vidutinė oro temperatūra buvo 2,4 - 2,7  $^{\circ}\text{C}$  žemesnė nei vidutinė daugiametė. Žemiausia temperatūra kai kuriomis dienomis nukrisdavo žemiau nulio laipsnių.

Krituliai pasiskirstė netolygiai. Tyrimų pradžioje vyravo sausi orai - balandžio trečiąjį dešimtadienį kritulių kiekis buvo mažesnis už daugiametę normą. Gegužės pirmoji pusė buvo žymiai lietingesnė - kritulių kiekis pirmąjį dešimtadienį 2,6 karto, o antrąjį net 5 kartus viršijo daugiametį vidurkį. Gegužės 1-20 dienomis buvo 13 lietingų dienų, kai iškrito daugiau nei 1 mm kritulių. Vyravo nestiprus besikeičiančios krypties vėjas tik atskiromis dienomis jo didžiausias greitis siekė 10 m/s.

Tyrimų rezultatai atspindi nepastovius pavasario sezono orus, kai palankios teršalų išsisklaidymui oro sąlygos kaitaliojosi su nepalankiomis.

**3 lentelė.** II-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	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Transporto	0,9 / 3,6	27,3	2,2	5,5	1,0	0,9	2,3	1,0	2005.04.21 – 05.05
	9,6	33,1	2,2	7,1	1,2	1,1	3,0	1,2	2005.05.05 - 19
2 Gyvenamoji	0,8	12,2	2,0	3,1	0,5	neaptikta	0,4	1,2	2005.04.21 – 05.05
	3,1	9,7	1,6	2,6	0,5	0,4	1,2	neaptikta	2005.05.05 - 19
3 Rekreacinė	neaptikta	7,9 / 8,1	–	–	–	–	–	–	2005.04.21 – 05.05
	0,8	7,5 / 7,5	–	–	–	–	–	–	2005.05.05 - 19

“-“ - teršalas nematuojamas;

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

Antrojo tyrimų etapo laikotarpiu sieros dioksido koncentracija Utenos miesto aplinkos ore svyravo nuo analizės metodo aptikimo ribos iki  $3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (3 lentelė). Maksimali vertė, užfiksuota prie intensyvaus eismo gatvių siekė  $9,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tai galėjo lemti dyzelinį kurą naudojančių autotransporto priemonių išmetimai. Rekreacinėje miesto dalyje (prie Dauniškio ežero)  $\text{SO}_2$  koncentracija – pavasarį beveik du kartus sumažėjo, lyginant su žiemos laikotarpiu. Azoto dioksido koncentracija pavasarį, lyginant su žiemos sezonu, šiek tiek padidėjo tyrimų taškuose Nr. 2 ir Nr. 1, o tyrimų taške Nr. 3 – sumažėjo. Tačiau išmatuotos vertės išliko gana nedidelės ir sudarė  $7,5\text{-}12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o transporto įtaką atspindinčioje tyrimų vietoje iki  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Pavasarių tolueno, etilbenzeno bei ksileno užterštumo lygis buvo nežymiai mažesnis nei žiemą, tik benzeno koncentracija pavasarį aplinkos ore sumažėjo apie 1,5 karto.

### III Etapas. Šiltasis metų laikotarpis (sezonas – rudens pradžia)

2005 m. rugsėjo mėn. ir spalio pradžioje vyravo anticiklonams būdingi orai; buvo šilta ir sausa. Vidutinė rugsėjo mėnesio oro temperatūra buvo  $13,6 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $2,2 \text{ }^\circ\text{C}$  aukštesnė nei vidutinė daugiamečių), o aukščiausia oro temperatūra dieną pakildavo virš  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Per mėnesį buvo tik 6 dienos, kai kritulių iškrito 1 mm ir daugiau. Lietingesnės dienos pasitaikė tik mėnesio viduryje bei paskutinėmis mėnesio dienomis. Rugsėjo mėnesio kritulių kiekis sudarė tik 30 % vidutinio daugiamečio kiekio. Rugsėjo antrojoje pusėje vyravo vidutinio stiprumo pietvakarių, pietryčių bei šiaurės vakarų vėjai. Didžiausias vėjo greitis siekė 11 m/s.

Spalio pirmąjį dešimtadienį taip pat išsilaikė šilti ir sausi orai; oro temperatūra buvo apie  $2,5 \text{ }^\circ\text{C}$  aukštesnė nei vidutinė daugiamečių, kritulių nebuvo. Vyravo nestiprus besikeičiančios krypties vėjas, didžiausias vėjo greitis tesiekė 5-6 m/s

Meteorologinės sąlygos trečiojo tyrimų etapo metu buvo nepalankios teršalų išsisklaidymui. Tyrimų rezultatai atspindi ankstyvo rudens sezono pradžios sąlygas.

#### 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	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Transporto	0,9	38,7	4,9	12,4	2,4	2,1	5,5	2,3	2005.09.08 - 22
	0,3	40,3	5,3	13,2	2,7	2,4	6,5	2,7	2005.09.22 – 10.06
2 Gyvenamoji	4,4	10,0	2,2	4,0	0,7	0,6	1,8	0,8	2005.09.08 - 22
	0,7	11,1	3,3	5,8	1,1	0,8	2,6	0,9	2005.09.22 – 10.06
3 Rekreacinė	0,8	10,9 / 11,0	–	–	–	–	–	–	2005.09.08 - 22
	1,4	11,5 / 11,7	–	–	–	–	–	–	2005.09.22 – 10.06

“-“ - teršalas nematuojamas;

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

Atskiromis savaitėmis, skirtingose tyrimų vietose sieros dioksido koncentracija miesto aplinkos ore svyravo  $0,3\text{-}4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ribose (4 lentelė).

Vasaros pabaigoje-rudens pradžioje azoto dioksido koncentracija tyrimų vietose, nutolusiose nuo gatvių, siekė  $10\text{-}12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Panaši koncentracija tyrimų taškuose Nr. 2 ir Nr. 3 išsilaikė per visą tiriamąjį laikotarpį.

Intensyvaus eismo gatvių aplinkoje,  $\text{NO}_2$  koncentracija yra apie 2,5-4 kartus didesnė nei likusioje Utenos miesto dalyje. Šiltuoju metų laiku prie Aušros – J. Basanavičiaus gatvių sankryžos, maksimali  $\text{NO}_2$  vertė aplinkos ore siekė  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nepalankios sklaidai meteorologinės sąlygos bei transporto priemonių, tame tarpe ir sunkiojo autotransporto išmetami teršalai lėmė didesnę užterštumo azoto dioksidu lygį. Norint jį sumažinti, reikėtų riboti sunkiojo autotransporto eismą centrinėse miesto gatvėse.

$\text{NO}_2$  rezultatai, gauti lygiagrečiai eksponuojant pasyviuosius sorbentus yra pakankamai panašūs. Tai patvirtina rezultatų patikimumą.

Aušros - J. Basanavičiaus g. aplinkoje 2004 m. rugsėjo 22 – spalio 6 d. tyrimų metu benzeno koncentracija viršijo  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (4 lentelė). Taip pat, šio etapo tyrimų metu padidėjo ir kitų LOJ koncentracijos, o tolueno - siekė  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių, lakiųjų organinių junginių kiekis ore buvo 2-3 kartus mažesnis. Norint gauti tikslesnes ir detalesnes išvadas, reikėtų atlikti daugiau tyrimų, ypač tose miesto vietose, kur benzeno koncentracija gali viršyti  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (tokia yra ribinė vertė, įsigaliosianti nuo 2010 m.), t.y. intensyvaus eismo gatvių aplinkoje.

#### 4. APLINKOS ORO KOKYBĖS UTENOS MIESTE ĮVERTINIMAS

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

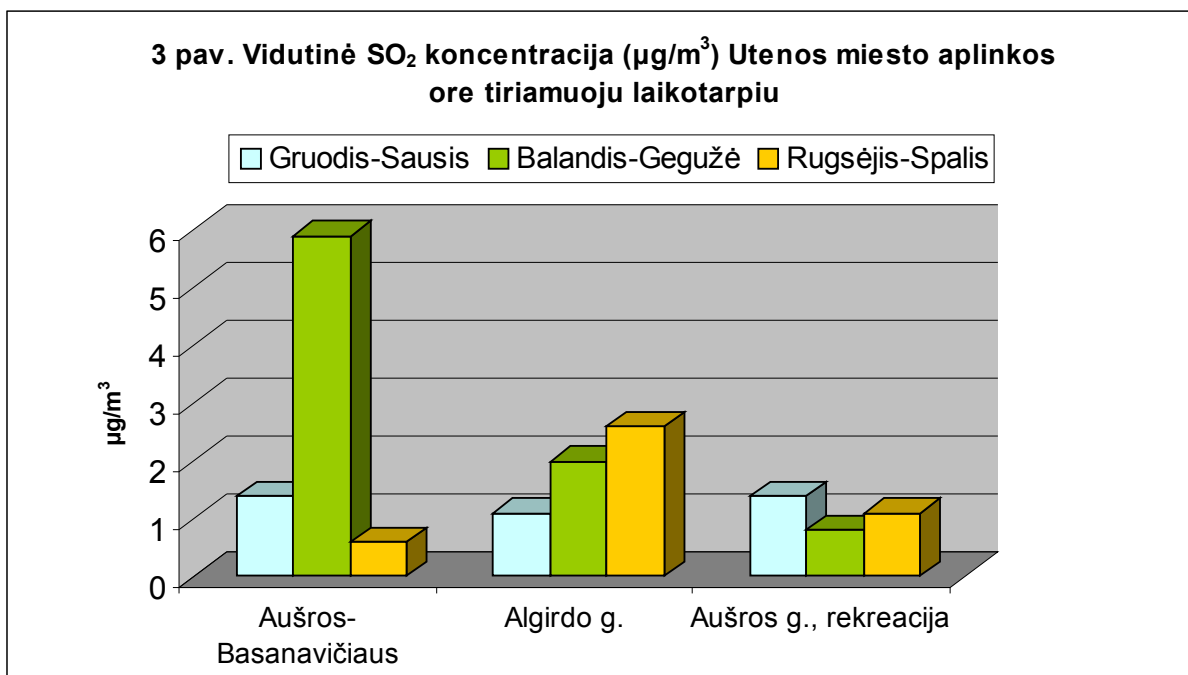
**5 lentelė.** Tiriamojo laikotarpio vidutinė teršalų koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Tyrimų vietas, Nr.	Sezonai	Vidutinė teršalų koncentracija ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )							
		Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas
1	žiema	1.4	27.3	3.3	6.4	1.4	1.3	3.0	1.3
2		1.1	10.6	3.4	2.8	0.5	0.5	1.0	$\leq 0,5$
3		1.4	10.2	–	–	–	–	–	–
1	pavasaris	5.9	30.2	2.2	6.3	1.1	1.0	2.7	1.1
2		2.0	11.0	1.8	2.9	0.5	$\leq 0,4$	0.8	$\leq 1,2$
3		$\leq 0,8$	8.0	–	–	–	–	–	–
1	ruduo	0.6	39.5	5.1	12.8	2.6	2.3	6.0	2.5
2		2.6	10.5	2.8	4.9	0.9	0.7	2.2	0.9
3		1.1	11.3	–	–	–	–	–	–
1	vid. trijų etapų	<b>2.6</b>	<b>32.3</b>	<b>3.5</b>	<b>8.5</b>	<b>1.7</b>	<b>1.5</b>	<b>3.9</b>	<b>1.6</b>
2		<b>1.9</b>	<b>10.7</b>	<b>2.7</b>	<b>3.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.5</b>	<b>1.3</b>	<b>0.9</b>
3		<b>1.1</b>	<b>9.8</b>	–	–	–	–	–	–

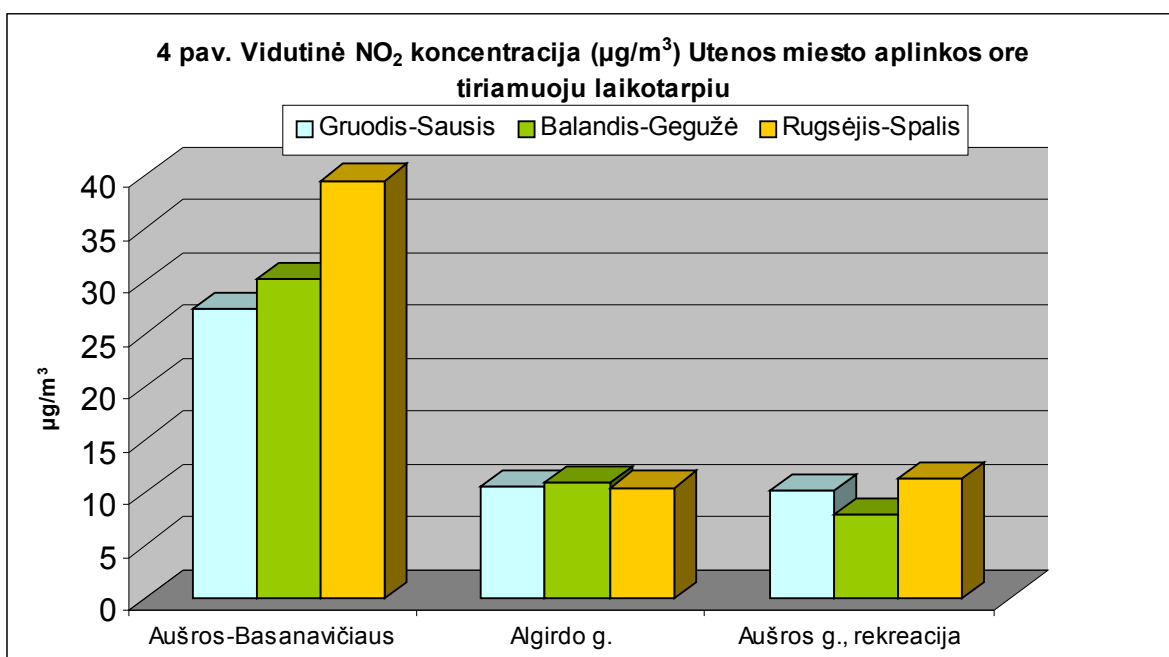
“–“ - teršalas nematuojamas;

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

Vidutinė sieros dioksido koncentracija mieste buvo nedidelė, tačiau pavasarį autotransporto įtaką atspindinčioje tyrimų vietoje vidutinė  $\text{SO}_2$  koncentracija buvo padidėjusi iki  $5,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (3 pav.). Žiemos sezonu santykinai didžiausia vidutinė  $\text{SO}_2$  vertė buvo rekreacinėje miesto dalyje bei prie gatvių, o rudens pradžioje – gyvenamųjų individualių namų mikrorajone. Užterštumo lygis šia priemaiša nesiekė žemutinės vertinimo ribos ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), todėl nuolatiniai automatizuoti šio teršalo matavimai Utenoje nėra būtini.

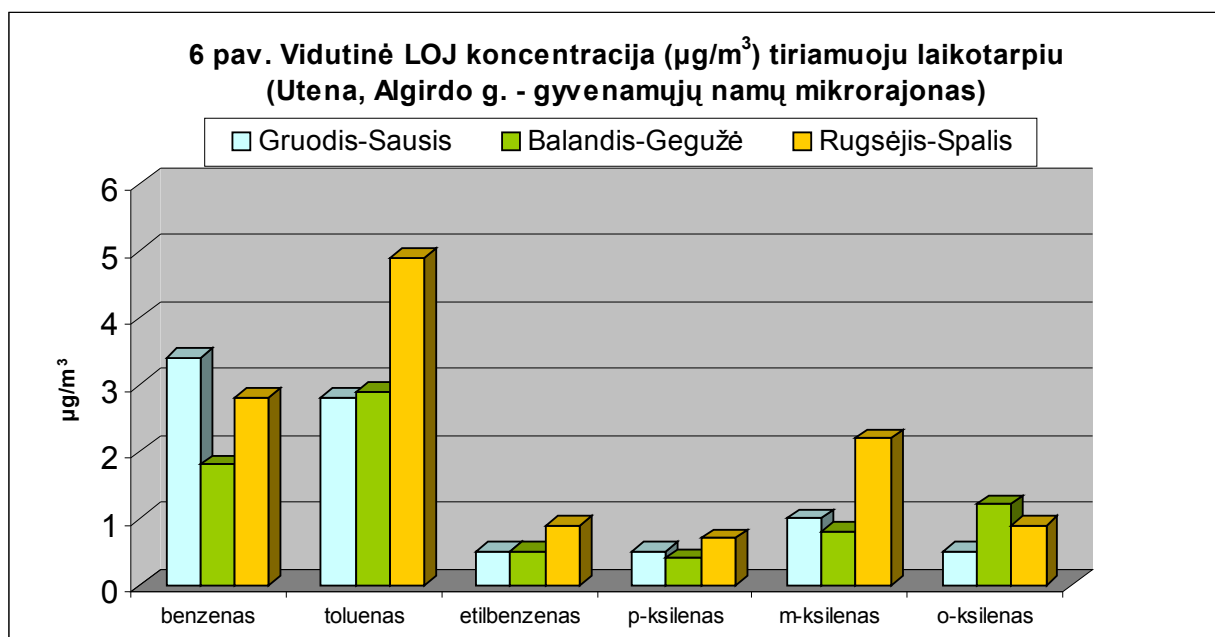
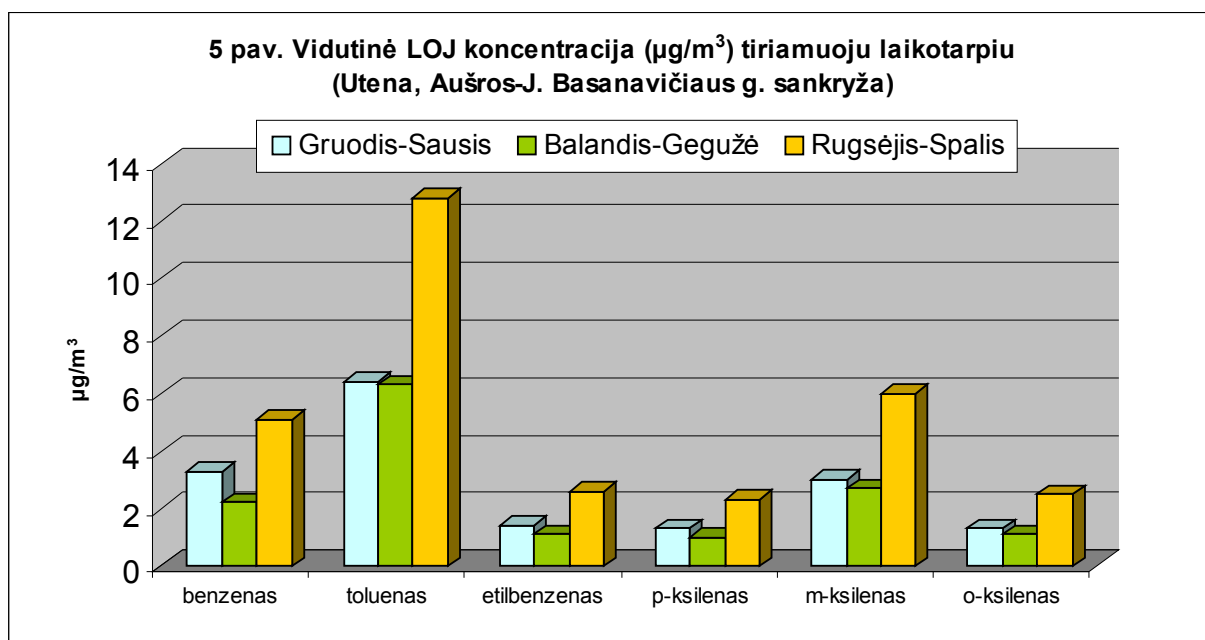


Santykinai didžiausia vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija Utenos mieste buvo tyrimų vietoje ties intensyvaus eismo Aušros-Basanavičiaus g. sankryža (4 pav.). Čia trijų sezonų vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija siekė 32,3 µg/m<sup>3</sup>, t.y. viršijo viršutinę vertinimo ribą (32 µg/m<sup>3</sup>). Šioje vietoje azoto dioksido buvo 3 kartus daugiau nei kitur mieste. Rekreacinėje bei gyvenamojoje miesto dalyse visais tyrimų etapais NO<sub>2</sub> koncentracija aplinkos ore buvo labai panaši, mažai keitėsi metų bėgyje ir sudarė 8-11 µg/m<sup>3</sup>. Kitoks NO<sub>2</sub> koncentracijų pasiskirstymas atskirais sezonais užfiksuotas prie intensyvaus eismo gatvių. Vyraujant nepalankioms teršalų išsisklaidymui meteorologinėms sąlygoms, čia vidutinė dviejų savaičių periodo koncentracija pasiekė NO<sub>2</sub> metinę ribinę vertę (40 µg/m<sup>3</sup>). Žiemos ir pavasario sezonų metu buvo viršyta žemutinė NO<sub>2</sub> vertinimo riba (26 µg/m<sup>3</sup>).



Lakiųjų organinių junginių koncentracijos abiejose tyrimų vietose ir žiemą ir pavasarį buvo labai panašios, o rugsėjo-spalio mėnesiais - maždaug dvigubai padidėjo(5 pav.).

Tiriamuoju laikotarpiu vidutinė benzeno koncentracija viršijo žemutinę vertinimo ribą, o prie intensyvaus eismo gatvių – pasiekta viršutinė vertinimo riba - 3,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (6 pav.).



## 5. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS



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

2. Vidutinė azoto dioksido koncentracija Utenos mieste prie intensyvaus eismo gatvių sankirtos viršijo žemutinę vertinimo ribą ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), o esant nepalankioms teršalų išsisklaidymui meteorologinėms sąlygoms – pasiekė  $\text{NO}_2$  metinę ribinę vertę ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Gyvenamojoje bei rekreacinėje zonoje – atskirų sezonų vidutinė  $\text{NO}_2$  koncentracija nesiekė net 50% žemutinės vertinimo ribos.

3. Tyrimų laikotarpio vidutinė benzeno koncentracija Utenos mieste viršijo žemutinę vertinimo ribą ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

4. Siekiant vertinti ir valdyti oro kokybę Utenos mieste, rekomenduojama periodiškai atlikti tyrimus indikatoriniu metodu  $\text{NO}_2$  ir LOJ koncentracijoms nustatyti. Autotransporto srautų valdymas miesto gatvėse būtų gera priemonė gerinti oro kokybę.

### **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**

10. ES Tarybos direktyva 96/62/EB dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo.
11. ES Tarybos direktyva 1999/30/EB dėl sieros ir azoto dioksido, azoto oksidų, suspenduotų dalelių ir švino ribinių verčių aplinkos ore.
12. ES Tarybos direktyva 2000/69/EB dėl benzeno ir anglies monoksido ribinių verčių aplinkos ore.
13. ES Tarybos direktyva 2002/3/EB dėl ozono aplinkos ore.
14. 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	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.

Lakiųjų organinių junginių (LOJ) tyrimų pasyviais sorbentais reikalavimai

Oro cirkuliacijos intensyvumas eksponuojant	6,44 ml/min (esant 20° C oro temperatūrai).
---	---

pasyvų sorbentą (bandinį)	
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

#### Utenos meteorologinės stoties duomenys (2004 m. gruodžio mėn.)

Mėnuo	Oro temperatūra (°C)														Didžiausias vėjo greitis (m/s) ir kryptis		
	vidutinė				nukrypimas nuo vidutinės daugiametės				aukščiausia			žemiausia					
	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio						dešimtadienio		
	I	II	III		I	II	III		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Gruodis	2,4	0,6	-0,5	0,9	4,2	4,8	3,2	4,2	7	5	3	-1	-2	-7	11 ŠV	10 PR	14 P

Mėnuo	Krituliai (mm)								Dienų sk., kai iškrito 1 mm ir daugiau kritulių			Didžiausias paros kritulių kiekis (mm)		
	kiekis				nukrypimas nuo normos (%)									
	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio					
	I	II	III		I	II	III		I	II	III	I	II	III
Gruodis	26	6	30	62	153	33	167	117	7	2	7	9	3	7

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

Mėnuo	Oro temperatūra (°C)														Didžiausias vėjo greitis (m/s) ir kryptis		
	vidutinė				nukrypimas nuo vidutinės daugiametės				aukščiausia			žemiausia					
	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio						dešimtadienio		
	I	II	III		I	II	III		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Sausis	3,1	1,3	-6,4	-0,8	8,9	7,8	-0,6	5,2	9	9	1	-1	-7	-20	19 PV	14 PV	10 P
Vasaris	-9,3	-2,1	-8,3	-6,4	-4,3	3,9	-3,7	-1,2	0	2	-1	-21	-6	-19	10 PPR	16 RPR	11 R
Kovas	-8,6	-4,8	-0,8	-4,6	-5,7	-3,0	-1,8	-3,4	-1	4	10	-25	-22	-11	9 ŠV	14 ŠV	14 ŠV
Balandis	6,3	9,0	4,9	6,7	2,4	3,9	-2,7	1,2	19	20	15	-7	-4	-6	11 PPV	11 PV	10 PV
Gegužė	8,3	10,0	17,1	11,9	-2,4	-2,6	3,8	-0,2	16	19	31	-1	1	3	11 PPR	11 ŠV	11 P



Birželis	13,3	16,0	16,0	15,1	-1,8	0,7	-0,3	-0,5	23	25	28	5	6	6	11 PR	17 ŠŠR	10 ŠV
Liepa	17,5	19,7	18,1	18,4	1,1	2,8	1,0	1,6	27	30	31	6	11	9	10 ŠR	9 ŠV	11 PV
Rugpjūtis	16,8	15,5	16,5	16,3	-0,5	-0,3	1,9	0,4	27	23	27	10	7	5	13 PPV	12 P	11 ŠV
Rugsėjis	14,8	12,4	13,6	13,6	1,4	1,2	4,1	2,2	27	24	21	5	0	7	9 V	11 V	9 PR
Spalis	11,0	6,1	4,9	7,3	2,6	-0,6	0,2	0,7	21	16	15	3	-1	-6	9 PPR	11 ŠV	13 VPV

Mėnuo	Krituliai (mm)								Dienų sk., kai iškrito 1 mm ir daugiau kritulių			Didžiausias paros kritulių kiekis (mm)		
	kiekis			nukrypimas nuo normos (%)										
	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio					
	I	II	III		I	II	III		I	II	III			
Sausis	21	6	23	50	150	55	164	128	7	3	6	5	3	8
Vasaris	5	19	1	25	33	211	14	81	2	6	0	4	6	0,3
Kovas	14	26	0	40	117	236	0	108	3	7	0	7	6	0
Balandis	15	11	3	29	107	69	18	62	2	2	1	13	6	3
Gegužė	39	102	25	166	260	537	132	313	6	7	2	15	41	19
Birželis	35	22	21	78	184	81	91	113	2	3	3	31	16	9
Liepa	24	9	27	60	109	38	100	82	3	3	5	16	7	11
Rugpjūtis	119	14	2	135	476	67	7	180	7	2	1	38	12	2
Rugsėjis	0	11	9	20	0	52	36	30	0	4	2	0	4	6
Spalis	0	3	30	33	0	19	176	66	0	1	5	0	1	15

Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenys: Meteorologiniai biuletiniai Nr. 822 – 832.