



**APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA**

**APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMŲ PASYVIAISIAIS SORBENTAIS  
PROGRAMOS PALANGOS MIESTE ATASKAITA UŽ 2005 M.  
(2004 04 09 sutarties Nr. 4F-45)**

**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 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.

Vykdamas 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”.

\* \* \*

Vykdamas aplinkos oro kokybės tyrimų pasyviaisiais sorbentais programą Palangos m., 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** ( $\text{NO}_2$ ). 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, 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  $\text{NO}_2$  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 cikle.

**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 spaustuvėse, odos bei gumos perdirbimo įmonėse ir kt. Dauguma aromatinių angliavandenilių yra vertinga žaliava pramoninei 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, gausnesnio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingas priemaišas.

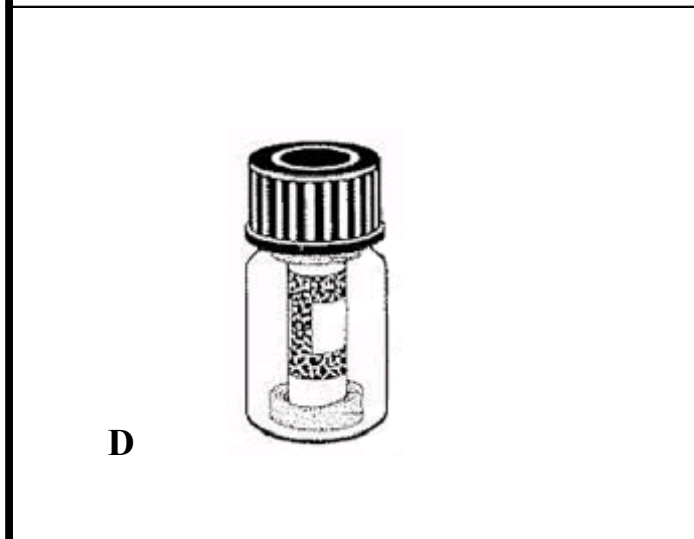
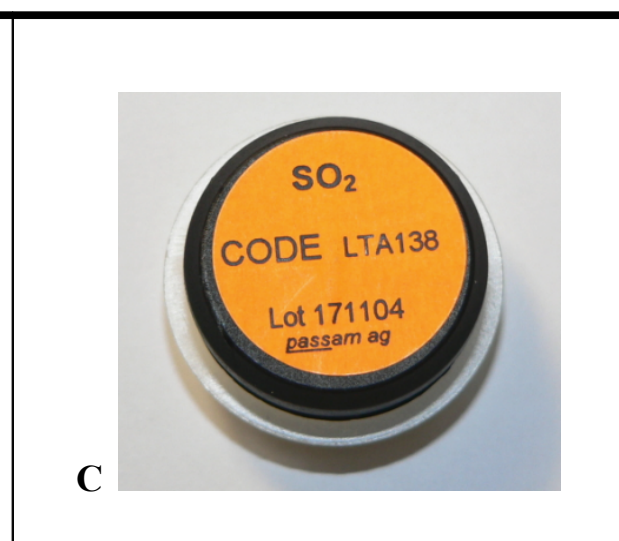
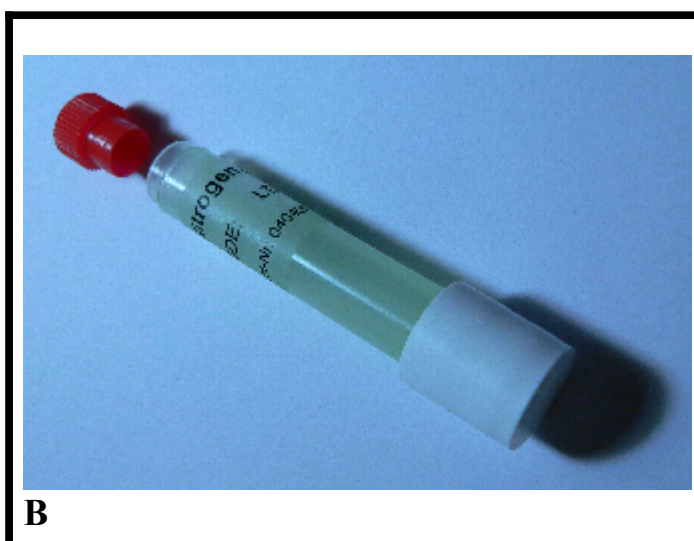
## Pasyvieji sorbentai

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

Pasyvusias 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 savaičių. 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**).  
**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 PALANGOS 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: Palangos m. savivaldybė, Palangos m. agentūra, Aplinkos apsaugos agentūra.

### **Pasyviųjų sorbentų kiekis**

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

Tyrimų rezultatų patikimumo įvertinimui, kiekvieno tyrimų etapo metu prie Kretingos-Plytų-Ganyklų g. sankryžos (tyrimų taškas Nr. 1) lygiagrečiai buvo eksponuojami du pasyvieji sorbentai, skirti sieros dioksido koncentracijai matuoti, o Birutės alėjoje (tyrimų taškas Nr. 3) – du pasyvieji serbentai, skirti azoto dioksido koncentracijai matuoti.

### **Kalendorinis darbų planas**

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

I Etapas. Pereinamasis metų laikotarpis (sezonas – rudenį). Bandinių ėmimo trukmė: 2004.09.08 – 2004.09.22 ir 2004.11.10 – 2004.11.24.

II Etapas. Šaltasis metų laikotarpis (sezonas – žiema). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.01.07 – 2005.01.21 ir 2005.02.23 – 2005.03.09.

III Etapas. Šiltasis metų laikotarpis (sezonas – vasara). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.05.04 – 2005.05.19 ir 2005.07.13 – 2005.07.28

### **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 Palangoje veikusių įmonių į orą pateko apie 3071 tonos teršalų, iš kurių: apie 13 t sieros dioksido, 40 t azoto oksidų, 2753 t lakiųjų organinių junginių, 238 t anglies monoksido, 27 t kietųjų dalelių. Lyginant su 2003 m., išmetimų kiekis sumažėjo 332 t.

Didžioji dalis lakiųjų organinių junginių (apie 2746 t) į aplinkos orą pateko iš Būtingės terminalo (AB “Mažeikių nafta” Būtingės filialas), esančio ties Būtingės kaimu, apie 25 km į šiaurę nuo Palangos.

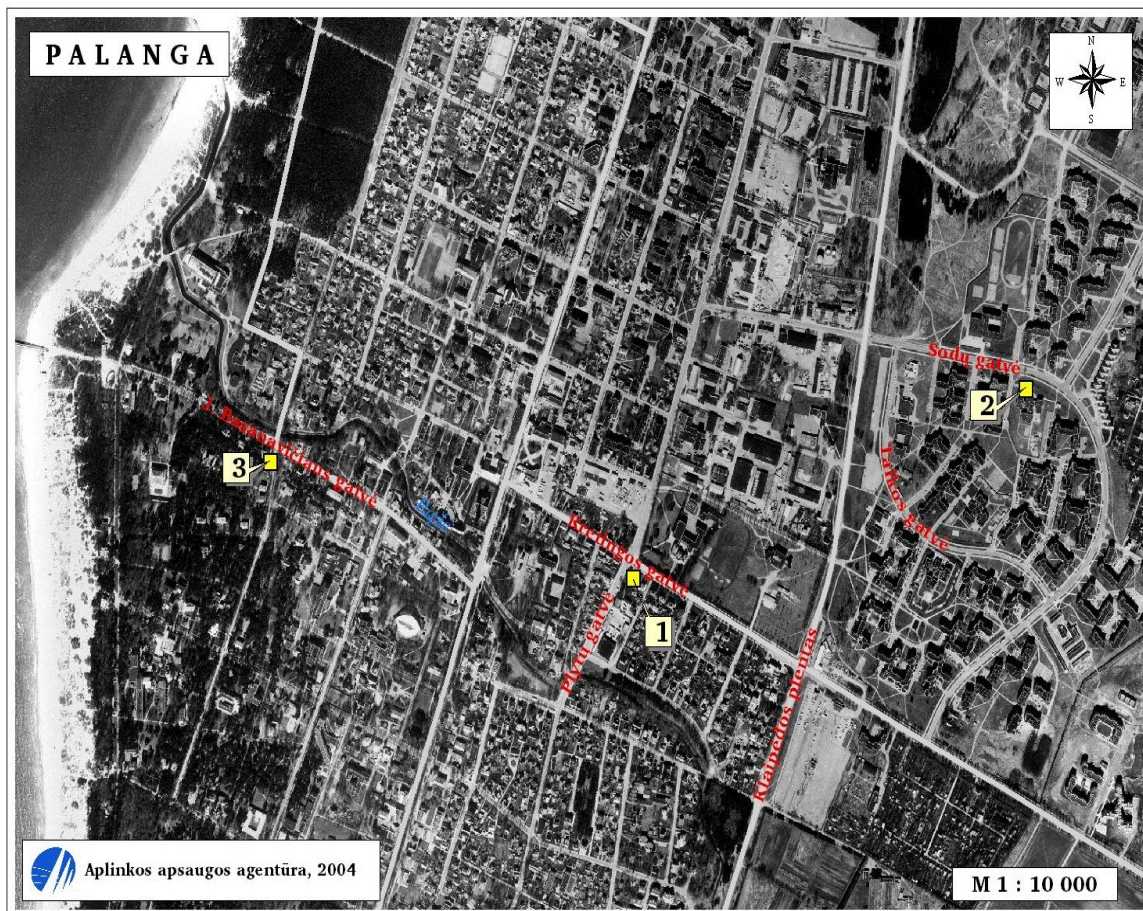


## Pasyviųjų sorbentų išdėstymas Palangos mieste

**1. Taškas.** Santykinai užteršta miesto vieta prie intensyvaus eismo Kretingos–Plytų–Ganyklų gatvių sankryžos. Pasyvieji sorbentai eksponuoti 3 m aukštyje (2 pav.).

**2. Taškas.** Tankiai apgyvendintas miesto mikrorajonas. Pasyvieji sorbentai eksponuoti šalia Sodų gatvės, vaikų darželio teritorijoje.

**3. Taškas.** Dažnai žmonių lankoma ir santykinai švari (rekreacinė) miesto dalis. Pasyvieji sorbentai eksponuoti Birutės alėjoje (netoli J. Basanavičiaus g. ir Birutės al. sankirtos).



2 pav. Pasyviųjų sorbentų eksponavimo taškai Palangos 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  $\text{NO}_2$  ir benzeno tyrimų rezultatai lyginami su 2005 m. galiojančiomis metinėmis ribinėmis vertėmis su leistinu nukrypimo dydžiu,  $\text{SO}_2$  – su paros ribine verte.

Lakiesiems organiniams junginiams - toluenui  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ ; etilbenzenui; (para-; meta-; orto-) ksilenui  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$  nėra nustatytų ribinių verčių. Tačiau benzenas  $\text{C}_6\text{H}_6$  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. Pereinamasis metų laikotarpis (sezonas – rudenio)

Meteorologinių sąlygų apžvalga atlikta pagal Lietuvos Hidrometeorologijos tarnybos pateiktus duomenimis (3 priedas).

2004 m. meteorologinė vasara baigėsi kone dešimčia dienų vėliau vidutinių daugiamečių terminų. Vidutinė rugsėjo mėnesio oro temperatūra pajūryje (Palangoje) siekė 14,4 °C, ir buvo 1,7 °C aukštesnė nei vidutinė daugiametė. Per pirmąsias dvi tyrimų savaites buvo 6 lietingos dienos, pasitaikė labai vėjuotas laikotarpis, kai kasdien būdavo užfiksuojami didesni nei 10 m/s vėjo gūšiai. Vyraavo pietų, pietvakarių, vakarų bei šiaurės vakarų vėjai.

Antroje tyrimų etapo pusėje (lapkričio mėn.), orai palaiptiesniui vėso, tačiau pirmojo ir antrojo dešimtadienių vidutinė oro temperatūra Palangoje dar apie 1 °C aukštesnė nei vidutinė daugiametė. Kritulių lapkričio mėnesį buvo mažiau, negu rugsėjo. Šiuo laikotarpiu vyraavo pietryčių, pietvakarių bei šiaurės vakarų stipriki, siekiantys iki 12-16 m/s vėjai. Šio tyrimų etapo duomenys yra būdingi permainingiems rudens sezono orams. Dėl gūsingo vėjo dažniau vyraavo palankos teršalų šsisklaidymui sąlygos.

**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	0,8 / 1,1	14,5	1,1	2,9	0,5	0,6	1,3	0,5	2004.09.08 - 22
	1,2 / 1,2	17,8	1,7	3,2	0,6	0,6	1,4	0,6	2004.11.10 - 24
2 Gyvenamoji	1,6	8,2	0,6	1,9	neaptikta	neaptikta	0,7	neaptikta	2004.09.08 - 22
	1,0	15,2	1,6	2,5	0,5	0,5	1,0	0,4	2004.11.10 - 24
3 Rekreacinė	1,5	4,3 / 4,4	–	–	–	–	–	–	2004.09.08 - 22
	0,8	8,8 / 8,9	–	–	–	–	–	–	2004.11.10 - 24

“–“ - teršalas nematuojamas;

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

Tiriamaisiais dviejų savaitių laikotarpiais 2004.09.08 – 2004.09.22 ir 2004.11.10 – 2004.11.24, sieros dioksido, azoto dioksido ir benzeno vidutinės koncentracijos aplinkos ore neviršijo nustatytų užterštumo normų (2 lentelė).

Pereinamuoju metų laikotarpiu, rudens sezonu, didžiausia sieros dioksido koncentracija šalia intensyvaus eismo Kretingos ir Plytų gatvių sankirtos (taškas Nr. 1) buvo 1,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , gyvenamajame mikrorajone (taškas Nr. 2) – apie 1,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , o rekreacinėje zonoje – apie 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . SO<sub>2</sub> koncentracija skirtingose Palangos miesto dalyse yra nedidelė ir pasiskirsčiusi tolygiai.

Santykinai didesnės azoto dioksido vertės buvo užfiksuotos prie gatvių: apie 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (taškas Nr. 1) ir apie 12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (taškas Nr. 2), o santykinai mažesnė - apie 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  rekreacinėje miesto dalyje (taškas Nr. 3), kur transporto eismas yra apribotas arba jo visai nėra.

2004.09.08 – 2004.09.22 laikotarpiu, lakiųjų organinių junginių koncentracijos ore, tiek taške Nr. 1, tiek ir taške Nr. 2, buvo kiek mažesnės negu 2004.11.10 – 2004.11.24 laikotarpiu. Benzeno koncentracija mieste neviršijo 1,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Lygiagrečiai eksponuotų pasyviųjų sorbentų (ir SO<sub>2</sub> ir NO<sub>2</sub>) tyrimų rezultatai yra labai panašūs, tai įrodo, kad gautos vertės yra patikimos.

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

2005 m. sausio mėnuo pajūryje buvo neįprastai šiltas, vidutinė mėnesio oro temperatūra buvo apie 4 °C aukštesnė nei vidutinė daugiametė. Kritulių kiekis sudarė tik pusę daugiametės normos.

Sausio 9 d., pajūryje siautėjo uraganas “Ervinas”, vėjo greitis Palangoje siekė net iki 32 m/s. Kitomis sausio mėn. dienomis Palangoje taip pat pūtė stipri vakarinių krypčių vėjai.

Vasario 23 – kovo 9 dienomis vyraavo šaltoki, žiemiški orai. Vidutinė šio laikotarpio oro temperatūra buvo apie 3 °C žemesnė nei vidutinė daugiametė).

Kritulių vasario 23 – kovo 9 dienomis iškrito labai nedaug (iš viso 11 mm), vyraavo saulėti orai. Vyraavo šiaurinių ir rytinių krypčių vėjai, gūsiuose pasiekdami 10-13 m/s greitį, tačiau buvo kelios atskiros dienos, kai besikeičiančios krypties vėjo greitis siekė tik 4-5 m/s. Nepalankios teršalų išsisklaidymui sąlygos dažniau kartojosi antrojoje tyrimų etapo pusėje.

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

Tyrimų vieta Nr.	Teršalų koncentracija aplinkos ore (µg/m <sup>3</sup> ) nurodytu matavimų laikotarpiu								Tyrimų laikotarpis
	Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Transporto	1,9 / 1,9	14,4	1,9	2,8	0,5	0,5	1,1	0,4	2005.01.07 - 21
	1,3 / 2,7	27,0	0,8	1,0	neaptikta	neaptikta	0,4	neaptikta	2005.02.23 – 03.09
2 Gyvenamoji	1,4	10,0	1,2	2,0	neaptikta	neaptikta	0,5	neaptikta	2005.01.07 - 21
	2,5	11,2	0,8	1,4	neaptikta	neaptikta	0,6	neaptikta	2005.02.23 – 03.09
3 Rekreacinė	1,5	8,9 / 11,1	–	–	–	–	–	–	2005.01.07 - 21
	2,0	7,8 / 8,5	–	–	–	–	–	–	2005.02.23 – 03.09

“-“ - teršalas nematuojamas;

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

Sieros dioksido koncentracija žiemą Palangoje buvo beveik dvigubai didesnė nei rudenį (3 lentelė). Tačiau, net ir šaltuoju metų laiku SO<sub>2</sub> koncentracija aplinkos ore neviršijo 3 µg/m<sup>3</sup>. Visose tyrimų vietose užfiksuotos sieros dioksido vertės buvo nedidelės ir pasiskirsčiusios daugmaž vienodai, todėl sunku išskirti konkrečius (atskirus) taršos šaltinius. Šaltuoju metų laiku SO<sub>2</sub> koncentracija visuose mieste padidėja, nes padidėjo šių teršalų išmetimai dėl intensyvesnio kūrenimo siekiant apšildyti patalpas. Oro kokybės tyrimai pasyviais sorbentais parodė, kad Palangos mieste net ir žiemos metu SO<sub>2</sub> koncentracija aplinkos ore yra itin maža. Siekiant išlaikyti žemą užterštumo lygį kurorte, reikėtų užtikrinti, kad katilinėse ir toliau būtų naudojamas mažai sieros junginių turintis kuras.

Azoto dioksido koncentracija, kaip ir kituose miestuose didesnė buvo gatvių aplinkoje. Prie Kretingos, Plytų, Ganyklų gatvių sankryžos vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija šaltuoju metų laiku buvo 1,2 karto arba 20 % didesnė nei pereinamuoju (rudens) sezonu. Tuo tarpu gyvenamajame mikrorajone, vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija šiek tiek sumažėjo, nors NO<sub>2</sub> koncentracija sudarė apie 12 µg/m<sup>3</sup>. Dar mažesnė NO<sub>2</sub> koncentracija (8-10 µg/m<sup>3</sup>) žiemos metu buvo Birutės al. – rekreacinėje miesto dalyje. 2005 m. sausio mėnesio pirmoje pusėje siautėjęs uraganas atnešė daugiau kritulių, o sustiprėjęs vėjas įtakojo gerą teršalų išsisklaidymą. Palyginę du atskirus tyrimų periodus, kurių kiekvienas truko po dvi savaites, matyti, kad NO<sub>2</sub> koncentracija prie gatvių (tyrimų taškas Nr. 1) sausio mėnesį siekė apie 14 µg/m<sup>3</sup>, o vasario-kovo mėn., kai dažniau vyraavo nepalankios teršalų išsisklaidymui oro sąlygos, beveik 2 kartus daugiau – apie 27 µg/m<sup>3</sup>.

Palangos miesto aplinkos ore, lakiųjų organinių junginių vidutinė koncentracija žiemą sumažėjo, lyginant su rudens laikotarpiu. Tyrimų vietoje, prie intensyvaus eismo gatvių, benzeno ir tolueno vidutinė koncentracija sudarė 1-2 µg/m<sup>3</sup>, o etilbenzeno bei ksileno aptikti tik pėdsakai, nors atskiromis savaitėmis šių teršalų aplinkos ore visiškai neaptikta.

NO<sub>2</sub> ir SO<sub>2</sub> rezultatai, gauti lygiagrečiai eksponuojant pasyviuosius sorbentus yra pakankamai panašūs. Tai patvirtina rezultatų patikimumą.

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

Meteorologinės sąlygos gegužės 4-19 dienomis. Šis 15 dienų laikotarpis buvo vėsus, pasitaikė viena kita diena, kai minimali oro temperatūra paryčiais nukrisdavo iki 0 °C ir mažiau, o aukščiausia oro temperatūra dieną dažniausiai tesiekė apie 10-12 °C. Pirmojoje gegužės mėnesio pusėje vidutinė oro temperatūra Palangoje buvo žemesnė nei vidutinė daugiametė.

Kritulių iškrito labai nedaug: per tyrimų laikotarpį gegužės 4-19 dienomis iškrito 18 mm kritulių, didžioji jų dalis (12 mm) iškrito gegužės 17 – ają dieną. Didžiausias vėjo greitis siekė 12 m/s; vyravo šiaurinių ir vakarinių kryptių vėjai.

Vėlesniu tyrimų laikotarpiu, t.y. liepos 13-28 dienomis jau vyravo šilti ir drėgni vasariški orai. Aukščiausia oro temperatūra atskiromis dienomis siekė 26-28 °C. Gegužės mėnesio antrojo ir trečiojo dešimtadienių vidutinė oro temperatūra Palangoje buvo aukštesnė nei vidutinė daugiametė. Antroji liepos mėnesio pusė Palangoje buvo gana lietinga, vėjo kryptis buvo nepastovi.

Šių tyrimų laikotarpiu orai buvo nepastovūs, palankios teršalų išsisklaidymui sąlygos kaitaliojosi su nepalankiomis.

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

Tyrimų vieta Nr.	Teršalų koncentracija aplinkos ore (µg/m <sup>3</sup> ) nurodytu matavimų laikotarpiu								Tyrimų laikotarpis
	Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Transporto	1,3 / 2,7	22,0	1,0	4,3	0,7	0,7	1,8	0,7	2005.05.04 - 19
	1,8 / 1,8	33,2	1,3	6,5	1,3	1,3	3,4	1,5	2005.07.13 - 28
2 Gyvenamoji	1,4	9,7	0,8	2,6	0,4	neaptikta	1,1	neaptikta	2005.05.04 - 19
	2,1	9,9	n	n	n	n	n	n	2005.07.13 - 28
3 Rekreacinė	2,8	5,8 / 5,9	–	–	–	–	–	–	2005.05.04 - 19
	2,1	10,3 / 10,3	–	–	–	–	–	–	2005.07.13 - 28

“-“ - teršalas nematuojamas;

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

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

Šiltuoju metų laiku sieros dioksido koncentracija Palangoje svyravo nuo 1,3 iki 2,8 µg/m<sup>3</sup> (4 lentelė). Žymesnio užterštumo neaptikta nei prie gatvių, nei gyvenamųjų namų teritorijoje, nei žmonių gausiai lankomose vietose prie J.Basanavičiaus ir Birutės gatvių.

Vidutinė azoto dioksido koncentracija prie gatvių vasaros metu buvo didžiausia. Liepos mėnesį, prasidėjus atostogų metui ir smarkiai pagausėjus automobilių kiekiui, prie gatvių sankryžos užfiksuota NO<sub>2</sub> vertė siekė 33,2 µg/m<sup>3</sup>. Tai maksimali reikšmė, kokią pavyko užfiksuoti per visą 2004-2005 metų tyrimų laikotarpį. Vidutiniškai NO<sub>2</sub> koncentracija prie gatvių, sudarė apie 27-28 µg/m<sup>3</sup>. Gyvenamajame mikrorajone (Sodų g.), gegužės-liepos mėnesiais NO<sub>2</sub> koncentracija nekito ir buvo 9,8 µg/m<sup>3</sup>. Pagrindinėje miesto alėjoje NO<sub>2</sub> koncentracija šiltuoju metų laiku svyravo nuo 6 iki 10 µg/m<sup>3</sup>, bet liepos mėnesį ji buvo 1,7 karto didesnė nei gegužę.

Lakiųjų organinių junginių koncentracijos šiltuoju metų laiku taip pat buvo nedidelės ir nesiskyrė nuo tų, kurios buvo išmatuotos rudenį bei žiemą. Prie gatvių sankryžos benzeno koncentracija siekė 1,0-1,3 µg/m<sup>3</sup>. Įdomu tai, kad tokia benzeno koncentracija išliko visą tiriamąjį laikotarpį. Šiltuoju metų laiku iš tirtų organinių junginių didžiausia reikšmė buvo tolueno 4,3 - 6,5 µg/m<sup>3</sup>.

Tyrimų rezultatai rodo, kad vasarą, kai transporto eismo intensyvumas dėl į kurortą plūstančių poilsiautojų išauga, azoto dioksido koncentracija prie intensyvaus eismo gatvių padidėja, tačiau atokiau nuo jų oro kokybė yra gera, matuotų teršalų nevirsta žmonių sveikatai nustatytų aplinkos oro užterštumo normų.

## 4. APLINKOS ORO KOKYBĖS PALANGOS M. ĮVERTINIMAS

Pasyviųjų sorbentų tyrimų rezultatai rodo, kad oro kokybė Palangoje yra gera, tirtų priemonių (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ir benzeno) koncentracija neviršijo joms nustatytų normų (5 lentelė).

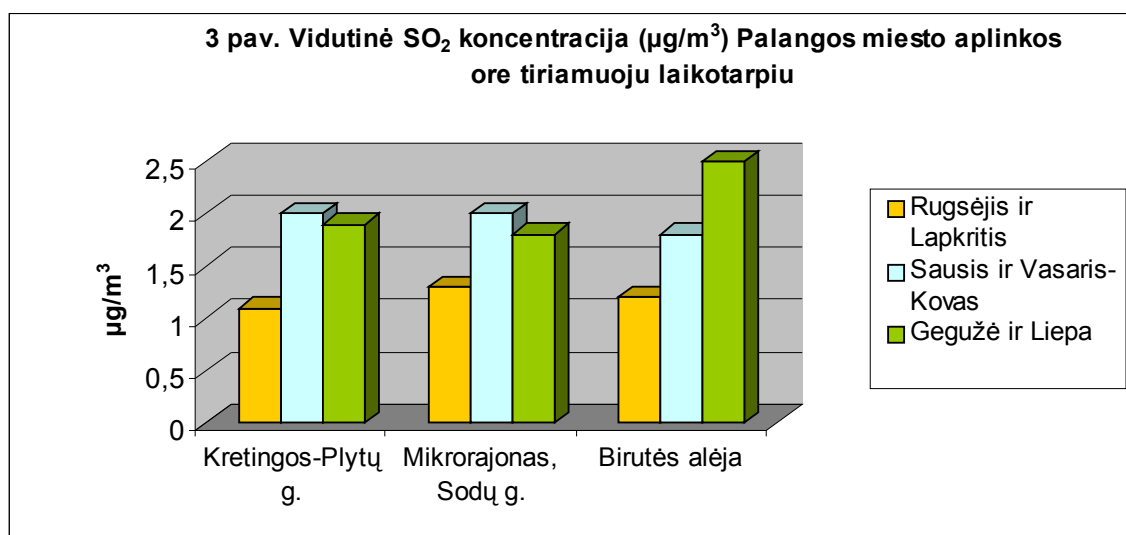
**5 lentelė.** Tiriamojo laikotarpio vidutinė teršalų koncentracija (µg/m<sup>3</sup>)

Tyrimų vietos, Nr.	Sezonai	Vidutinė teršalų koncentracija ore (µg/m <sup>3</sup> )							
		Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas
1	ruduo	1.1	16.2	1.4	3.1	0.6	0.6	1.4	0.6
2		1.3	11.7	1.1	2.2	≤0.5	≤0.5	0.9	≤0.4
3		1.2	6.7	–	–	–	–	–	–
1	žiema	2.0	20.7	1.4	1.9	≤0.5	≤0.5	0.8	≤0.4
2		2.0	10.6	1.0	1.7	neaptikta	neaptikta	0.6	neaptikta
3		1.8	9.1	–	–	–	–	–	–
1	vasara	1.9	27.6	1.2	5.4	1.0	1.0	2.6	1.1
2		1.8	9.8	0.8	2.6	0.4	neaptikta	1.1	neaptikta
3		2.5	8.1	–	–	–	–	–	–
1	vid. trijų etapų	1.7	21.5	1.3	3.5	0.7	0.7	1.6	0.7
2		1.7	10.7	1.0	2.2	0.3	0.1	0.9	0.1
3		1.8	8.0	–	–	–	–	–	–

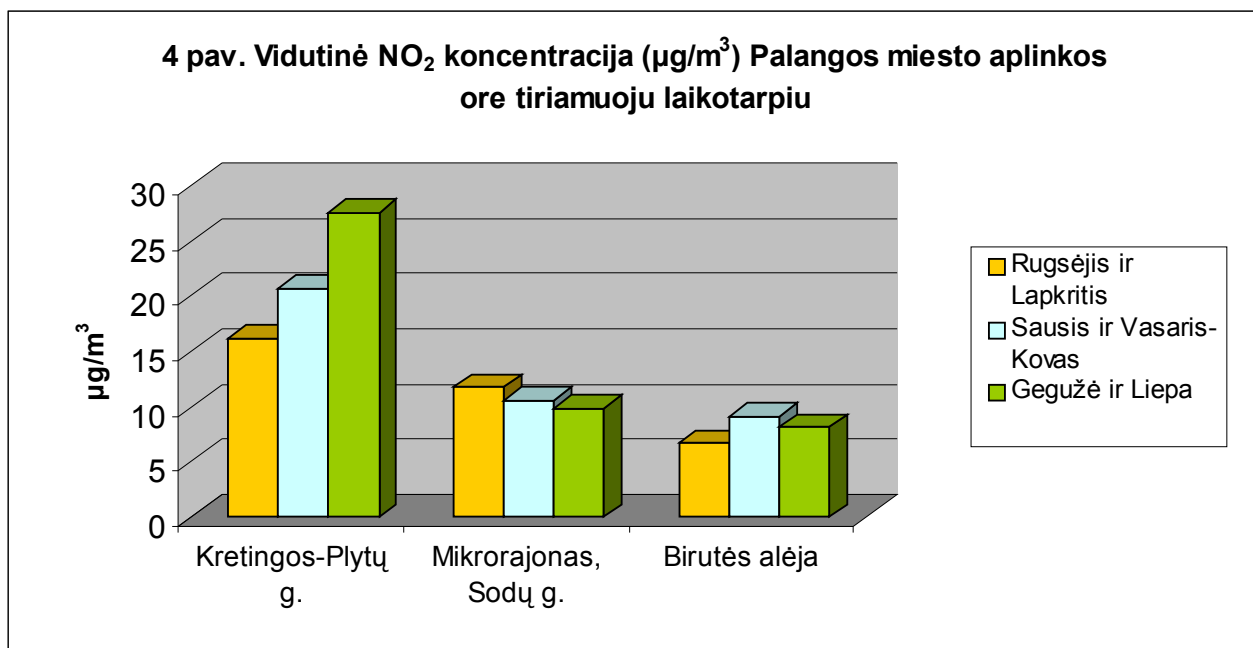
“–” - teršalas nematuojamas;

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

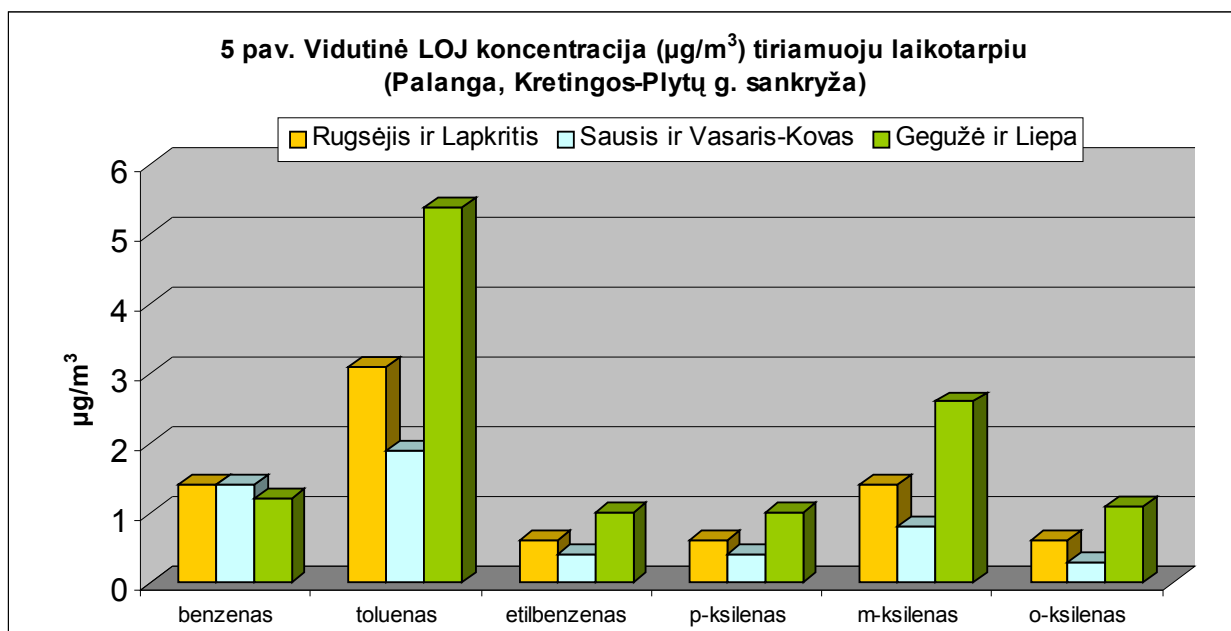
Vidutinė sieros dioksido koncentracija mieste buvo labai nedidelė, tačiau šaltuoju bei šiltuoju metų laikais visose trijose tyrimų vietose buvo maždaug dvigubai didesnė nei rudenį (3 pav.). Rudens metu vyraavo palankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos. Žiemos metu nežymų koncentracijų padidėjimą galėjo įtakoti padidėję išmetimai dėl kūrenimo siekiant apšildyti patalpas. Užterštumo lygis SO<sub>2</sub> nesiekė žemutinės vertinimo ribos (50 µg/m<sup>3</sup>), todėl nuolatiniai automatizuoti šio teršalo matavimai Palangoje nėra būtini.

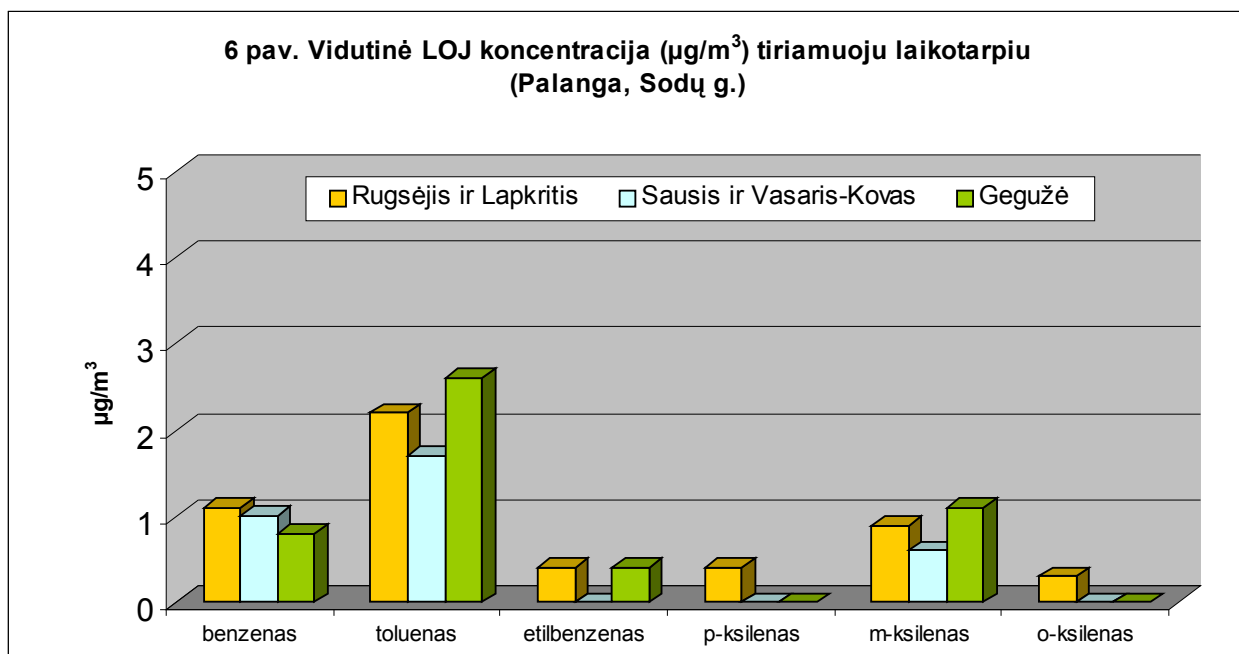


Ženklesnių azoto dioksido koncentracijos sezoninių pokyčių gyvenamajame mikrorajone bei rekreacinėje miesto dalyje nenustatyta (4 pav.). Tačiau prie intensyvaus eismo Kretingos-Plytų gatvių sankirtos vidutiniškai šio teršalo aptikta apie 2-2,5 kartus daugiau nei kitur. Nors vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija tiriamuoju laikotarpiu ir nesiekė nustatytos žemutinės vertinimo ribos (26 µg/m<sup>3</sup>), tačiau atskirais epizodais, ypač vasarą šalia intensyvaus transporto eismo vietų, yra tikimybė, kad šis kriterijus gali būti viršytas (4 lentelė).



Vidutinė lakiųjų organinių junginių koncentracija buvo didesnė transporto taršą atspindinčioje matavimų vietoje (5 pav.). Čia tolueno vertės svyravo tarp 1,9 ir 5,4 µg/m<sup>3</sup>, t.y. iki 2 kartų buvo mažesnės nei gyvenamajame mikrorajone. Atskirų sezonų vidutinė benzeno koncentracija miesto aplinkos ore tiek prie gatvių, tiek ir gyvenamųjų namų teritorijoje buvo nedidelė ir svyravo 0,8-1,4 µg/m<sup>3</sup> ribose (5, 6 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, kaip ir žemutinė vertinimo riba (2 µg/m<sup>3</sup>).





## 5. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Sieros dioksido koncentracija Palangos miesto 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 Palangos mieste tik prie intensyvaus eismo gatvių atskirais metų sezonais epizodiškai viršijo žemutinę vertinimo ribą ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), todėl nuolatiniai šio teršalo matavimai neprivalomi, tačiau rekomenduojama periodiškai - ne rečiau kaip kas 5 metai - vertinti  $\text{NO}_2$  koncentracijos pasiskirstymą mieste indikatoriniu metodu.

3. Vidutinė benzeno koncentracija per visą tyrimų laikotarpį bei atskirais sezonais gyvenamojoje miesto dalyje bei prie intensyvaus eismo gatvių svyravo tik  $1-2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ribose, taigi, neviršijo nustatytos žemutinės vertinimo ribos. Nuolatiniai LOJ matavimai nebūtini.

4. Siekiant vertinti ir valdyti oro kokybę Palangos 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**

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 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

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

Mėnuo	Oro temperatūra (°C)										
	vidutinė				nukrypimas nuo vidutinės daugiametės	aukščiausia			žemiausia		
	dešimtadienio			mėnesio		mėnesio	dešimtadienio				
	I	II	III		I		II	III	I	II	III
Rugsėjis	15,0	15,1	13,1	14,4	1,7	20	21	16	6	4	8
Spalis	11,0	6,0	9,5	8,9	0,3	18	11	14	0	-1	1
Lapkritis	5,1	4,6	-0,5	3,0	-0,8	11	10	6	-3	-8	-7
Gruodis	5,0	3,6	1,7	3,4	3,4	8	6	5	-2	-1	-4

Mėnuo	Krituliai (mm)				Dienų sk., kai iškrito 1 mm ir daugiau kritulių	Didžiausias paros kritulių kiekis (mm)				
	kiekis			mėnesio		dešimtadienio				
	I	II	III		I	II	III	I	II	III
	Rugsėjis	12	11	64	87	3	3	6	4	7
Spalis	11	32	52	95	3	3	8	5	15	15
Lapkritis	10	29	25	64	2	4	5	5	13	6
Gruodis	8	11	28	47	3	2	7	4	8	7

#### Palangos meteorologinės stoties duomenys (2005 sausio-liepos mėn.)

Mėnuo	Oro temperatūra (°C)										
	vidutinė				nukrypimas nuo vidutinės daugiametės	aukščiausia			žemiausia		
	dešimtadienio			mėnesio		mėnesio	dešimtadienio				
	I	II	III		I		II	III	I	II	III
Sausis	4,5	2,7	-3,1	1,2	4,1	8	7	4	-1	-3	
Vasaris	-3,9	-1,2	-5,4	-3,4	-0,6	3	3	0	-12	-5	
Kovas	-6,7	-2,0	0,4	-2,7	-3,1	1	4	7	-16	-12	
Balandis	4,2	7,8	4,6	5,6	0,5	14	20	14	-5	-4	

Gegužė	7,3	7,9	15,1	10,2	-0,5	14	16	25	0	-1
Birželis	11,5	14,5	15,2	13,7	-0,6	23	24	24	3	3
Liepa	18,5	20,0	17,6	18,7	2,7	28	28	26	8	13

Mėnuo	Krituliai (mm)				nukrypimas nuo normos (%)	Dienų sk., kai iškrito 1 mm ir daugiau kritulių			Didžiausias paros (mm)	
	kiekis			mėnesio		dešimtadienio			I	II
	dešimtadienio				mėnesio	I	II	III	I	II
	I	II	III			I	II	III	I	II
Sausis	23	4	29	56		6	2	5	5	2
Vasaris										
Kovas	8	27	0,7	36		2	7	0	5	8
Balandis	6	0,4	0,1	7		3	0	0	3	0,2
Gegužė	3	18	5	26		1	3	1	3	12
Birželis	4	23	7	34		1	2	3	3	22
Liepa	0	11	87	98		0	4	5	0	4

Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenys: Hidrometeorologiniai biuleteniai Nr. 819 – 829