



**APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA**

**APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMŲ PASYVIAIS SORBENTAIS  
PROGRAMOS KĖDAINIŲ MIESTE ATASKAITA  
(2004 05 09 sutartis; 4F-46)**

**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.

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 Kėdainių m., 2004-2005 m. buvo numatyta įvertinti aplinkos oro teršalų – sieros dioksido (SO<sub>2</sub>), azoto dioksido (NO<sub>2</sub>), fluoro vandenilio (HF) 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 cikluose

**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.

**Fluoro vandenilis** (HF). Bespalvis lakus skystis, gerai tirpstantis vandenyje (susidaro fluoro vandenilio rūgštis). Fluoro vandenilio garai sunkesni už orą. Tai chemiškai aktyvi medžiaga, stiprus oksidatorius, pasižymi korozinėmis savybėmis. Ardo stiklą, silikatinę ir kt. medžiagas. Esant ramiam, saulėtam orui, fluoras skyla – matomos gelsvai žalsvos spalvos, aštraus kvapo fluoro dujos. Garai, kaip ir skystis, yra nuodingi žmogui: dirgina gleivinę ir odą, taip pat kvėpavimo takus.

### Meteorologinės sąlygos

Oro užterštumas antropogeninės kilmės teršalais priklauso ne tik nuo išmetimų dydžio, bet ir nuo to ar teršalai 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 ramiams, 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 sukūriai - ciklonai - vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausesnio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingas priemaišas.

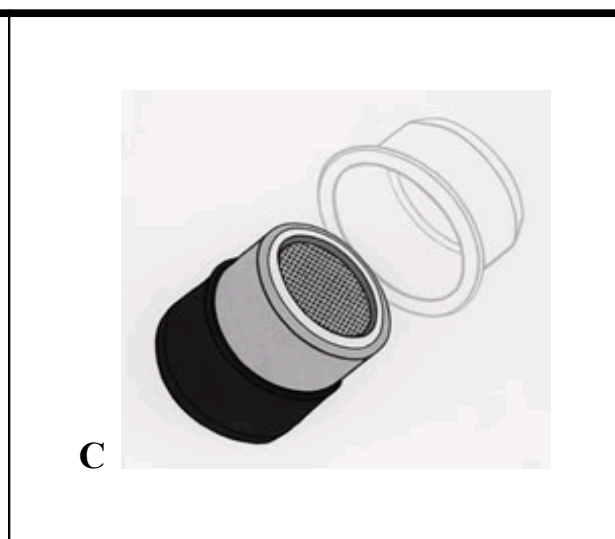
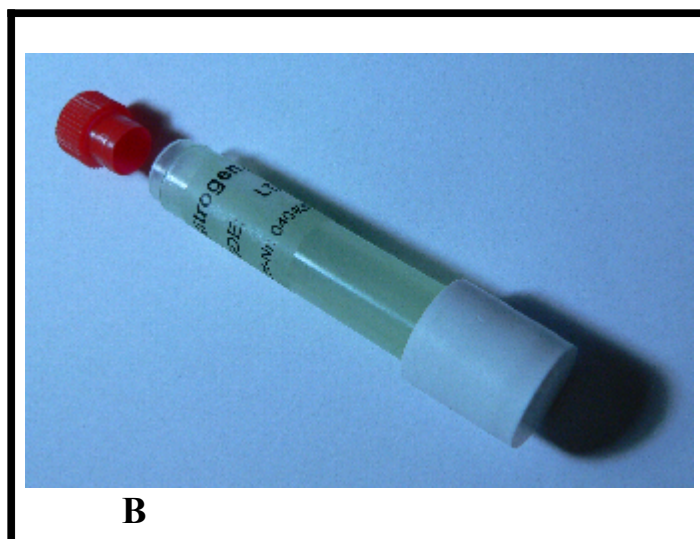
## Pasyvieji sorbentai

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 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 pašaliniais asmenimis. 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**); fluoro vandeniliui (**C**); sieros dioksidui (**D**); lakiesiems organiniams junginiams – benzenui, toluenui, etilbenzenui, ksilenui (**E**).

## **2. APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI PASYVIAISIAIS SORBENTAIS KĖDAINIŲ MIESTE**

### **Pagrindiniai atliekamų tyrimų tikslai ir uždaviniai**

1. Nustatyti ar neviršijamos oro teršalų ribinės vertės matuojant prie gatvių su maksimaliu autotransporto eismo intensyvumu (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: Kėdainių raj. savivaldybė, Kėdainių raj. agentūra, Aplinkos apsaugos agentūra.

### **Pasyviųjų sorbentų kiekis**

Programos tikslams ir uždaviniams pasiekti buvo eksponuojami 66 pasyvieji sorbentai, iš jų: 12 – sieros dioksidui; 22 – azoto dioksidui; 18 – lakiesiems organiniams junginiams; 14 – fluoro vandeniliui.

Rezultatų patikimumo įvertinimui, miesto centre, prie intensyvaus eismo J. Basanavičiaus gatvės, pirmojo ir antrojo tyrimų etapų metu lygiagrečiai buvo eksponuojami du pasyvieji sorbentai, skirti azoto dioksido koncentracijai išmatuoti, o trečiojo tyrimų etapo metu (prie Kauno-Ryto g. sankirtos) - fluoro vandenilio koncentracijai ore nustatyti.

### **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: 2004.10.14 – 2004.10.28 ir 2004.10.28 - 2004.11.11.

II Etapas. Šaltasis metų laikotarpis (sezonas – žiema). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.02.04 – 2005.02.18 ir 2005.02.18 – 2005.03.04.

III Etapas. Šiltasis metų laikotarpis (sezonas – vasara). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.06.03 – 2005.06.17 ir 2005.06.17 – 2005.06.30.

### **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.

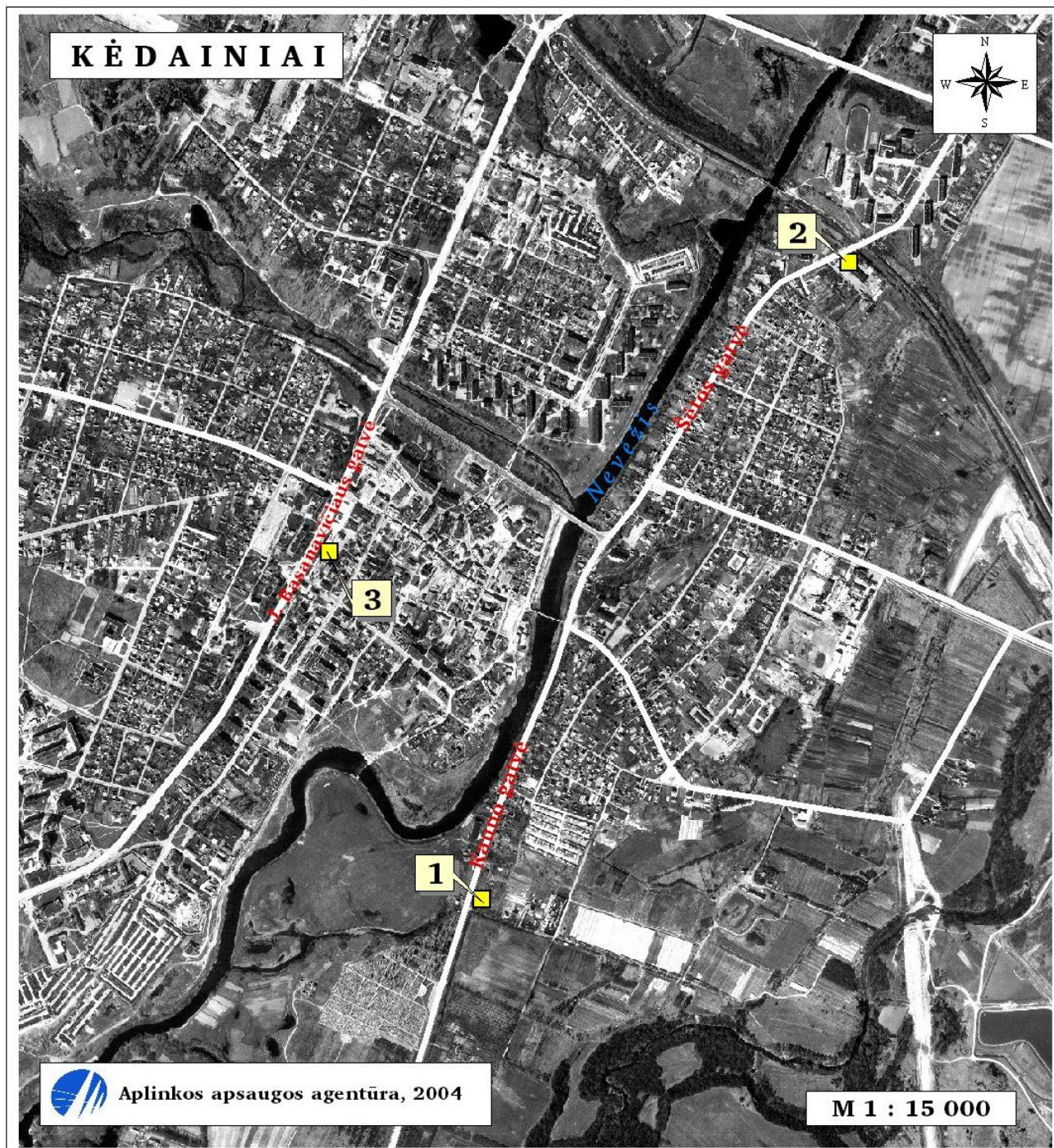
Pagal pramonės ir energetikos įmonių pateiktas valstybines statistines ataskaitas, 2004 m. iš Kėdainių rajone veikusių įmonių į orą pateko apie 3084 tonos teršalų, iš kurių: apie 1468 t sieros dioksido, 141 t azoto oksidų, 380 t lakiųjų organinių junginių, 15 t fluoro junginių, 629 t anglies monoksido, 330 t kietųjų dalelių ir kt. Lyginant su 2003 m., išmetimų kiekis padidėjo apie 584 t.

## Pasyviųjų sorbentų išdėstymas Kėdainių mieste

**1. Taškas.** Gyvenamasis privačių namų rajonas. Pasyvūs sorbentai ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , LOJ ir HF), eksponuoti šalia nedidelio intensyvumo Kauno – Ryto gatvių sankirtos. Santykinai užteršta miesto vieta, pučiant PR krypties vėjui atspindi pramonės įtaką.

**2. Taškas.** Tankiai apgyvendintas miesto mikrorajonas. Pasyvūs sorbentai ( $\text{NO}_2$ , LOJ ir HF), eksponuoti prie Šėtos gatvės, netoli geležinkelio.

**3. Taškas.** Dažnai žmonių lankoma miesto dalis. Pasyvūs sorbentai ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  ir LOJ teršalams tirti), eksponuoti centrinėje miesto dalyje, šalia J. Basanavičiaus gatvės, tarp Kėdainių raj. Savivaldybės ir didelio prekybos centro, šalia automobilių stovėjimo aikštelės.



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

## Vertinimo kriterijai

Tirtų oro priemaišų vertinimas atliekamas lyginant gautus analizės rezultatus su nustatytais normomis (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 ribinėmis vertėmis su leistinu nukrypimo dydžiu, SO<sub>2</sub> – su paros ribine verte. Fluoro vandeniliui nėra nustatyta ribinės vertės ar kitų vertinimo kriterijų.

Lakiesiems organiniams junginiams kaip 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> 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, $\mu\text{ g/m}^3$	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 – rudenį)

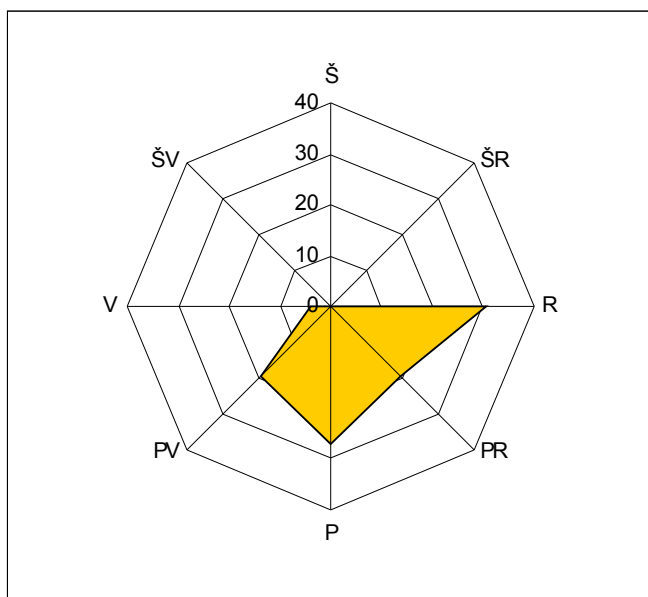
Meteorologinių sąlygų apžvalga atlikta pagal Lietuvos Hidrometeorologijos tarnybos pateiktus Dotnuvos meteorologinės stoties duomenis. 2004 m. spalio mėnesį vyravo gana šilti orai. Vidutinė mėnesio oro temperatūra buvo 8,2 °C (1,3 °C aukštesnė nei vidutinė daugiametė). Šilti orai išsilaikė ir lapkričio pirmoje pusėje.

Per spalio mėnesį iškrito 69 mm kritulių. Toks kritulių kiekis 1,5 karto didesnis nei vidutinis daugiametis. Ypač lietingas buvo spalio trečiasis dešimtadienis. Lapkričio mėn. pirmąjį dešimtadienį vyravo sausesni orai - kritulių kiekis per šį laikotarpį sudarė tik pusę daugiametės normos.

Pagal Kėdainiuose įrengtos stacionarios oro kokybės tyrimų (OKT) stoties duomenis tyrimų metu vyravo vidutinio stiprumo rytinių ir pietinių kryptų vėjai (3 pav.), todėl tikėtina, kad šio etapo tyrimai atspindi ir didžiausių Kėdainių miesto pramonės objektų (AB “Lifosa”, AB “Kėdainių biochemija” ir kt.), išsidėsčiusių pietrytinėje priemiesčio dalyje, įtaką oro kokybei.

Pirmojoje tyrimų laikotarpio pusėje vyravę lietingi orai buvo palankūs teršalų išsisklaidymui. Antrojoje pusėje kritulių buvo mažiau, teršalų išsisklaidymo sąlygos buvo blogesnės. Šio tyrimų etapo duomenys atspindi rudens sezoną, kai lietingi vėjuoti orai kaitaliojosi su sausesniais, ramesniais.





3 pav. Vėjų rožė (vėjo krypčių pasikartojamumas, %) Kėdainiuose 2004.10.14-2004.11.11

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	Fluoro vandenilis	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Gyvenamoji Kauno-Ryto	neaptikta	14,0	neaptikta	0,9	2,1	0,4	0,4	0,8	neaptikta	2004.10.14 - 28
	1,4	14,5	neaptikta	1,6	2,3	0,5	0,4	0,8	neaptikta	2004.10.28 - 11.11
2 Gyvenamoji, Šėtos g.	—	11,7	neaptikta	1,5	2,6	0,5	0,4	0,9	0,4	2004.10.14 - 28
	—	14,1	neaptikta	1,8	3,2	0,6	0,6	1,2	0,5	2004.10.28 - 11.11
3 Transporto	2,1	21,3 / 23,7	—	1,8	4,7	1,0	1,0	2,2	0,9	2004.10.14 - 28
	1,0	22,3 / 24,0	—	2,6	6,1	1,3	1,2	2,8	1,2	2004.10.28 - 11.11
OKT st.	2,3	11,7	—	0,4	—	—	—	—	—	2004.10.14 - 28
	1,5	13,1	—	0,3	—	—	—	—	—	2004.10.28 - 11.11

“—” - teršalas nematuojamas;

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

Tyrimų rezultatai rodo, kad sieros dioksido, azoto dioksido ir lakiųjų organinių junginių koncentracijos centrinėje miesto dalyje (tyrimų vieta Nr. 3) yra didesnės, nei gyvenamuosiuose mikrorajonuose (taškas Nr. 1 ir taškas Nr. 2).

Pačiame miesto centre (J. Basanavičiaus g.)  $\text{SO}_2$  koncentracija ore buvo labai nedidelė ir svyravo nuo 1,0 iki 2,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , panašiai kaip ir kitur mieste. Stacionarios oro kokybės tyrimų (OKT) stoties, esančios Rasos gatvėje,  $\text{SO}_2$  matavimų vertės tuo pačiu laikotarpiu buvo labai panašios: 1,5-2,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Azoto dioksido koncentracija transporto įtaką atspindinčioje tyrimų vietoje buvo 21,3 - 24,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , o gyvenamuosiuose mikrorajonuose svyravo nuo 11,7 iki 14,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Paralelių  $\text{NO}_2$  tyrimų rezultatai yra labai panašūs, todėl gautos vertės yra patikimos ir atspindi realų užterštumo lygį. To paties laikotarpio OKT stoties matavimų rezultatai (11,7-13,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) beveik sutapo su  $\text{NO}_2$  koncentracija gyvenamuosiuose rajonuose.

Kiek didesnės lakiųjų organinių junginių koncentracijos buvo išmatuotos miesto centre prie intensyvaus eismo gatvės lapkričio pradžioje. Nors tiriamuoju laikotarpiu gana dažnai (apie 15%) pūtė PR krypties vėjas, nešantis teršalus nuo stambiausio taršos šaltinio AB „Lifosa“, tačiau benzeno koncentracijos viršijimų nenustatyta. OKT stotyje išmatuotos benzeno vertės taip pat buvo labai mažos - 0,3-0,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

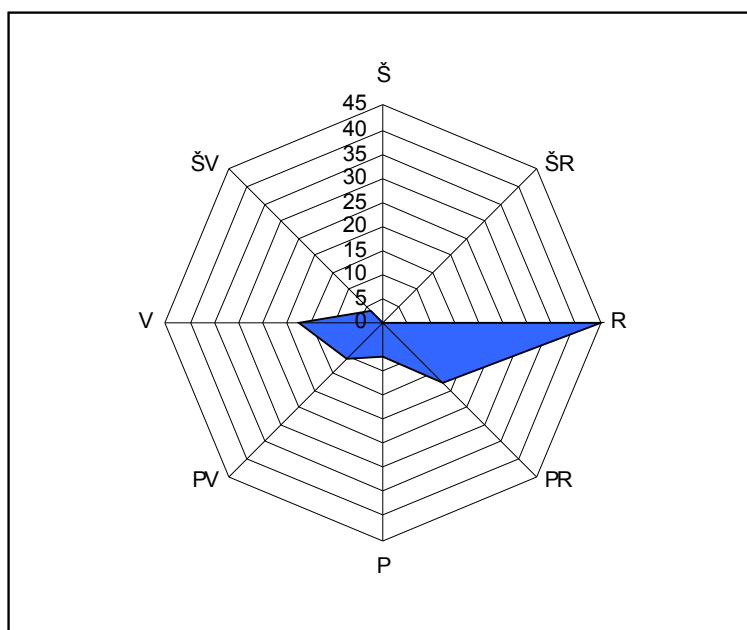
Fluoro vandenilio (HF) neaptikta nei vienoje tyrimų vietoje. Šios medžiagos koncentracija Kėdainių miesto aplinkos ore buvo mažesnė už analizės metodo aptikimo ribą (1,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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

Tyrimų laikotarpiu orus dažniausiai lėmė anticiklonai, vyravo šalti, žemiški orai; ypač šalta buvo vasario 5-10 dienomis bei mėnesio pabaigoje, taip pat – kovo pirmosiomis dienomis, kai oro temperatūra nukrisdavo iki minus 20° C. Esant šaltiems orams intensyviau kūrenama siekiant apšildyti patalpas, todėl ir į orą išmetama daugiau teršalų. Vidutinė vasario mėn. temperatūra buvo 0,9° žemesnė už vidutinę daugiametę

Per vasario mėnesį iškrito tik 15 mm kritulių (tai sudaro 60 % daugiametės normos). Beveik visi krituliai iškrito per 5 dienas vasario viduryje, kitu metu vyravo sausi orai. (3 priedas).

Tyrimų laikotarpiu vyravo R, PR krypčių vėjai (4 pav.). Šio tyrimų etapo metu vyravusios meteorologinės sąlygos buvo palankios atmosferos teršalų kaupimuisi.



4 pav. Vėjų rožė (vejo krypčių pasikartojamumas, %) Kėdainiuose 2005.02.04-2005.03.04

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	Fluoro vandenilis	Benzenas	Toluenas	Etil-benzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Gyvenamoji Kauno–Ryto	3,0	16,4	1,1	0,8	0,7	neaptikta	neaptikta	0,3	neaptikta	2005.02.04 - 18
	3,1	16,8	0,2	1,0	0,8	neaptikta	neaptikta	neaptikta	neaptikta	2005.02.18 – 03.04
2 Gyvenamoji, Šėtos g.	–	16,0	0,4	0,8	0,9	neaptikta	neaptikta	neaptikta	neaptikta	2005.02.04 - 18
	–	15,9	0,4	0,9	0,9	neaptikta	neaptikta	neaptikta	neaptikta	2005.02.18 – 03.04
3 Transporto	1,4	25,9 / 26,6	–	1,2	1,8	0,4	neaptikta	0,7	neaptikta	2005.02.04 - 18
	3,0	25,1 / 25,2	–	1,4	1,6	neaptikta	neaptikta	0,6	neaptikta	2005.02.18 – 03.04
OKT st.	6,8	17,4								2005.02.04 - 18
	6,6	17,5								2005.02.18 – 03.04

“–” - teršalas nematuojamas;

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

Antrasis tyrimų pasyviaisiais sorbentais etapas atspindi šaltojo laikotarpio teršalų pasiskirstymą Kėdainių miesto aplinkos ore. Tiriamuoju laikotarpiu (2005.02.04 – 2005.03.04) sieros dioksido, azoto dioksido, benzeno koncentracijos aplinkos ore neviršijo nustatytų aplinkos oro užterštumo normų. Abiem etapais matuotų teršalų koncentracijos išliko daugmaž vienodos ir svyravo labai nedideliame intervale.

Šaltuoju laikotarpiu SO<sub>2</sub> koncentracija Kėdainių mieste buvo apie 3 µg/m<sup>3</sup>, o pagal OKT stoties matavimų duomenis – apie 2 kartus didesnė. Vertinant žmonių sveikatos atžvilgiu, SO<sub>2</sub> koncentracija net kūrenimo sezono metu, kai daugiau šio teršalo patenka į aplinką, buvo nereikšminga.

NO<sub>2</sub> koncentracija gyvenamųjų namų aplinkoje sudarė apie 16-17 µg/m<sup>3</sup>. Tuo tarpu Kėdainių miesto centre, šalia intensyvaus eismo J.Basanavičiaus g. bei populiarių prekybos centrų ir administracinių pastatų, vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija siekė apie 25-27 µg/m<sup>3</sup>. Iš gautų tyrimo rezultatų galima teigti, kad miesto centre, prie maksimalių autotransporto srautų, vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija žiemos metu buvo apie 1,5 karto didesnė nei likusioje miesto dalyje. OKT stoties rezultatai (~ 17 µg/m<sup>3</sup>) beveik sutampa su pasyviųjų sorbentų tyrimų rezultatais, atspindinčiais oro kokybę gyvenamuosiuose mikrorajonuose.

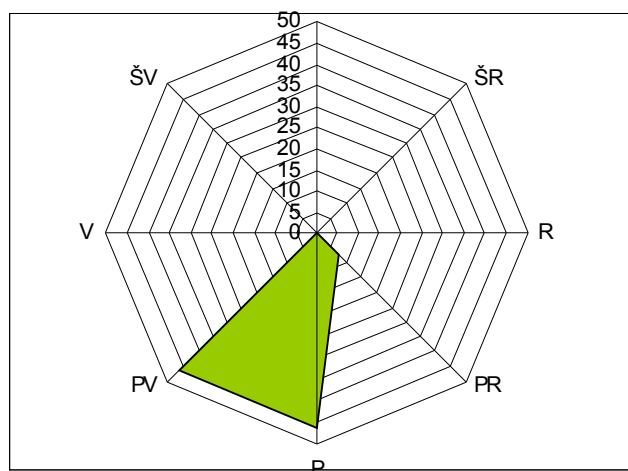
Atskirų lakiųjų organinių junginių koncentracija tyrimų laikotarpiu buvo labai maža, o etilbenzeno bei para-, meta-, orto- ksilenų daugeliu atvejų – neaptikta. Santykinai (iki 30 %) didesnės vertės nustatytos miesto centre, kur benzeno ir tolueno koncentracija ore siekė apie 1 µg/m<sup>3</sup>.

Rytinėje miesto dalyje (taškas Nr. 1 ir Nr. 2) buvo aptikti fluoro vandenilio (HF) pėdsakai: 0,2 – 1,1 µg/m<sup>3</sup>. Tokia HF koncentracija – mažesnė už žemutinę šio teršalo analizės metodo aptikimo ribą. Kadangi tiriamuoju laikotarpiu vyravo rytų, pietryčių krypties vėjai, tai šis teršalas galėjo patekti iš netoliese esančio stambaus taršos šaltiniui AB „Lifosa“ priklausančių cechų, esančių Juodkiškio g. Tačiau AB „Lifosa“, didindama gamybos apimtis, 2004-2005 metais nepažeidė tarptautinių aplinkosauginių reikalavimų taikomų teršalų išmetimui į atmosferą.

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

Baigiamasis tyrimų etapas buvo atliktas birželio mėnesį. Birželio pirmąją dekadą orai buvo vėsūs, antrasis ir trečiasis dešimtadieniai buvo vasariškai šilti, o mėnesio pabaigoje vėl atvėso. Vidutinė mėnesio temperatūra (15,3° C) buvo 2,2° žemesnė už vidutinę daugiametę (3 priedas). Suminis kritulių kiekis birželio mėnesį siekė 50 mm (81 % daugiametės normos); lietus lijo tolygiai: nuo 15 iki 18 mm kiekvieną mėnesio dešimtadienį.

Pagal Kėdainių OKT stoties duomenis birželio mėnesį vyravo nestiprus pietų ir pietvakarių krypčių vėjas (5 pav.). Miesto pramonės įmonių teršalai dėl vyravusios vėjo krypties turėjo būti nešami šiaurės, šiaurės rytų kryptimi ir nesiekti gyvenamųjų mikrorajonų bei miesto centro. Be to, ši mėnesį dažnai palydavo, todėl galima teigti, kad tyrimų laikotarpiu vyravusios meteorologinės sąlygos buvo palankios teršalų išsisklaidymui.



5 pav. Vėjų rožė (vėjo krypčių pasikartojamumas, %) Kėdainiuose 2005.06.03-2005.06.30

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	Fluoro vandenilis	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	

“-“ - teršalas nematuojamas;

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

Per pirmąsias dvi tyrimų savaites išmatuotos teršalų koncentracijos buvo kiek didesnės nei antrojoje šio tyrimų etapo pusėje (4 lentelė).

Sieros dioksido koncentracija visose tyrimų vietose buvo nedidelė, tesiekė 1,2-2,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo nustatytų normų. Stacionarioje Kėdainių OKT stotyje to paties laikotarpio  $\text{SO}_2$  koncentracija buvo kiek didesnė -2,4-3,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Azoto dioksido koncentracija buvo 1,3-1,4 karto didesnė miesto centre, tačiau net ir prie intensyvaus eismo gatvės  $\text{NO}_2$  vertės tesiekė 17-20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Gyvenamuosiuose mikrorajonuose  $\text{NO}_2$  koncentracija šiltuoju metų laiku svyravo nuo 10 iki 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Panašūs ir Kėdainių OKT stoties duomenys (~10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Lakiųjų organinių junginių koncentracijos mieste nedidelės, siekia maždaug 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , tik tolueno koncentracija buvo truputį didesnė: nuo 2-3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  rytinėje miesto dalyje iki 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  centre. Benzeno, kuris yra indikatorius kitiems LOJ, vertės buvo labai nedidelės.

Rytinėje Kėdainių miesto dalyje buvo aptikta fluoro vandenilio pėdsakų, bet koncentracija buvo mažesnė nei analizės metodo aptikimo riba (1,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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

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

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

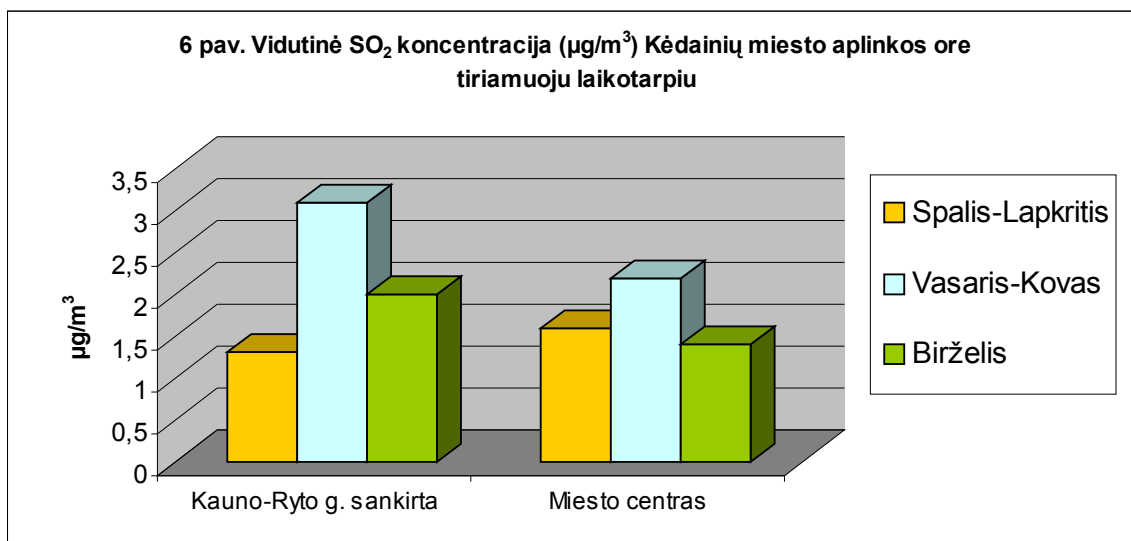
Tyrimų vietos, Nr.	Sezonai	Vidutinė teršalų koncentracija ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )								
		Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Fluoro vandenilis	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas
1	ruduo	≤1.4	14.3	neaptikta	1.3	2.2	0.5	0.4	0.8	neaptikta
2		–	12.9	neaptikta	1.7	2.9	0.6	0.5	1.1	0.5
3		1.6	22.9	–	2.2	5.4	1.2	1.1	2.5	1.1
OKT st.		1.9	12.4	–	0.4	–	–	–	–	–
1	žiema	3.1	16.6	0.7	0.9	0.8	neaptikta	neaptikta	≤0.3	neaptikta
2		–	16.0	0.4	0.9	0.9	neaptikta	neaptikta	neaptikta	neaptikta
3		2.2	25.8	–	1.3	1.7	≤0.4	neaptikta	0.7	neaptikta
OKT st.		6.7	17.5	–	–	–	–	–	–	–
1	vasara	2.0	14.1	0.3	0.9	2.1	neaptikta	neaptikta	0.7	neaptikta
2		–	12.5	0.1	0.8	2.4	≤0.4	neaptikta	0.9	neaptikta
3		1.4	18.8	–	0.9	4.9	0.9	0.9	2.1	1.0
OKT st.		2.8	9.4	–	–	–	–	–	–	–
1	vid. trijų etapų	<b>2.1</b>	<b>15.0</b>	<b>0.5</b>	<b>1.0</b>	<b>1.7</b>	<b>0.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.6</b>	neaptikta
2		–	<b>13.8</b>	<b>0.3</b>	<b>1.1</b>	<b>2.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>	<b>0.7</b>	<b>0.2</b>
3		<b>1.7</b>	<b>22.5</b>	–	<b>1.5</b>	<b>4.0</b>	<b>0.8</b>	<b>0.7</b>	<b>1.8</b>	<b>0.7</b>
OKT st.		<b>3.8</b>	<b>13.1</b>	–	–	–	–	–	–	–

“-“ - teršalas nematuojamas;

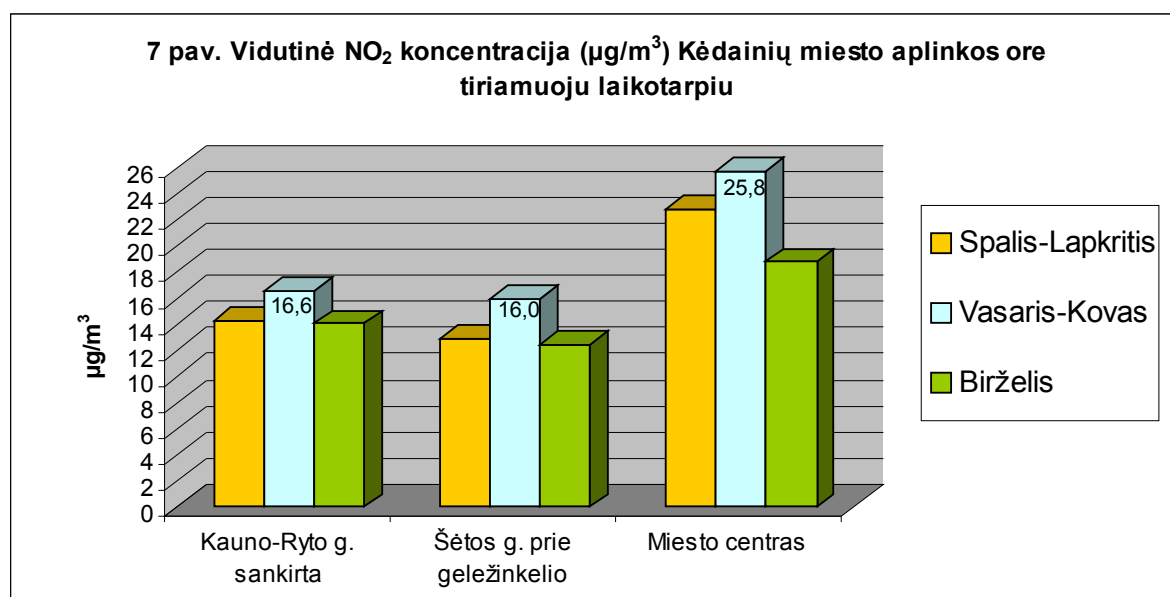
“neaptikta“ - teršalo koncentracija yra mažesnė už analizės metodo aptikimo ribą

Lyginant atskirų sezonų tyrimų rezultatus, matyti, kad žiemą  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  ir HF koncentracijos buvo didesnės nei rudens bei vasaros sezonais, o LOJ - mažesnės. (5 lentelė).

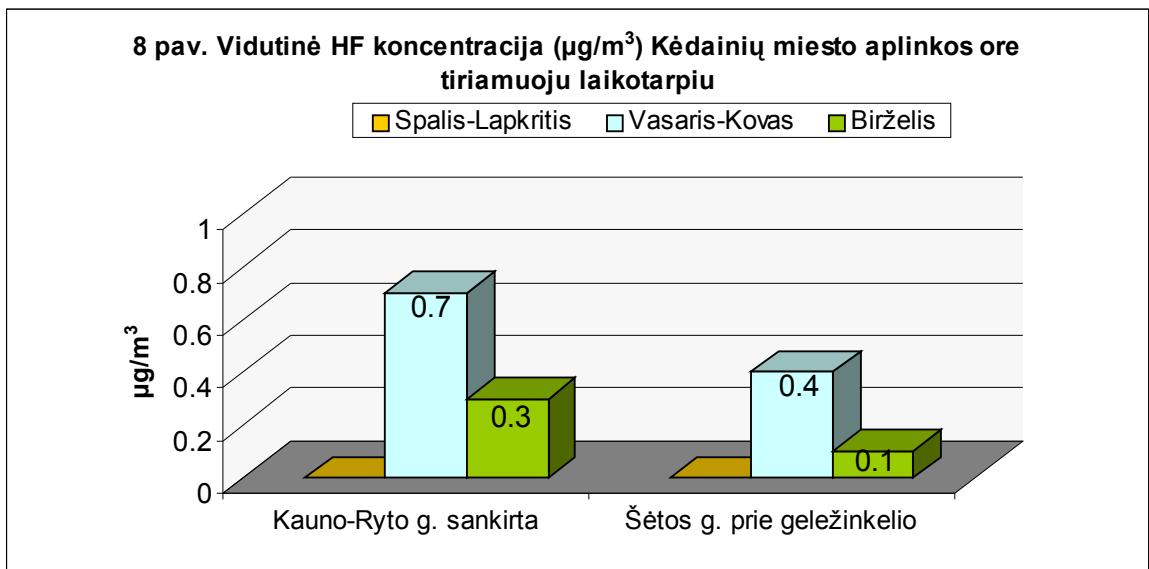
Vidutinė  $\text{SO}_2$  koncentracija žiemą siekė apie 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , vasarą ir rudenį - apie 1-2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (6 pav.). Šaltuoju metų laiku sieros dioksido išmetimai į orą padidėja dėl kūrenimo siekiant apšildyti patalpas. Vidutinis užterštumo lygis sieros dioksidu nesiekė žemutinės vertinimo ribos (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), todėl nuolatiniai šio teršalo matavimai Kėdainiuose nėra būtini. Tačiau atsižvelgiant į tai kad miesto gyvenamieji mikrorajonai yra netoli vienos iš stambiausių Lietuvoje pramonės įmonių, valstybinėje monitoringo programoje numatyta ir toliau tęsti  $\text{SO}_2$  kontrolę aplinkos ore.



Azoto dioksido koncentracijoms aplinkos ore didžiausią įtaką daro autotransportas. Viena iš intensyviausio eismo gatvių Kėdainiuose yra J. Basanavičiaus gatvė, kuria pravažiuoja didžiausias vietinio bei tranzitinio kelių transporto kiekis. Vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija prie šios gatvės (tyrimų taškas Nr. 3) siekė 23 µg/m<sup>3</sup>. Tyrimų vietose gyvenamajame mikrorajone ir prie mažesnio eismo intensyvumo gatvių (taškas Nr. 1 ir taškas Nr. 2) vidutinės NO<sub>2</sub> koncentracija buvo mažesnė - atitinkamai 15 ir 14 µg/m<sup>3</sup>. Vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija tiriamuoju laikotarpiu Kėdainiuose nesiekė nustatytos žemutinės vertinimo ribos (26 µg/m<sup>3</sup>), tačiau atskirais sezonais, ypač žiemą šalia intensyvaus transporto eismo vietų, yra tikimybė, kad šis kriterijus gali būti viršytas (7 pav).

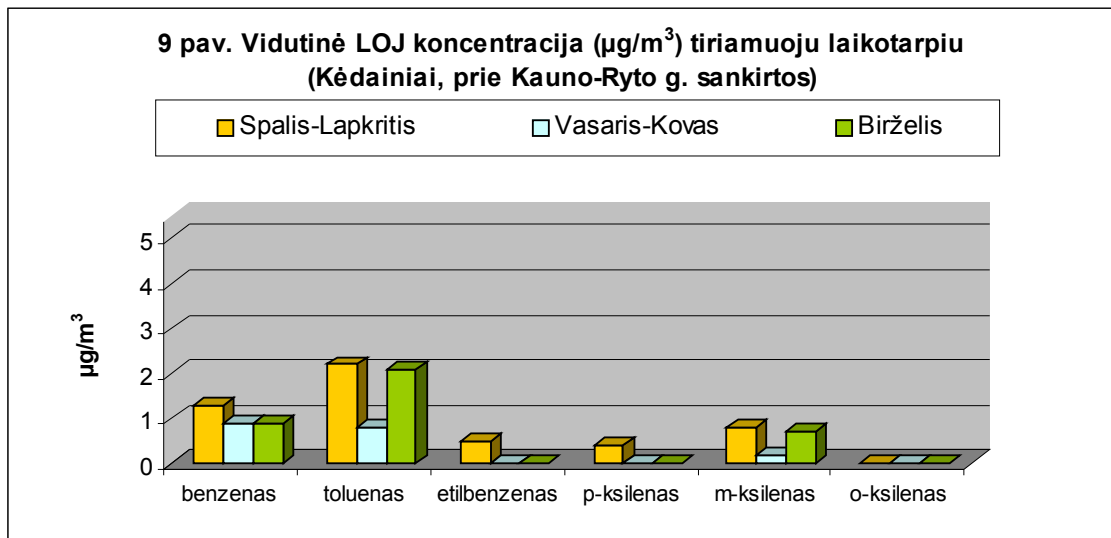


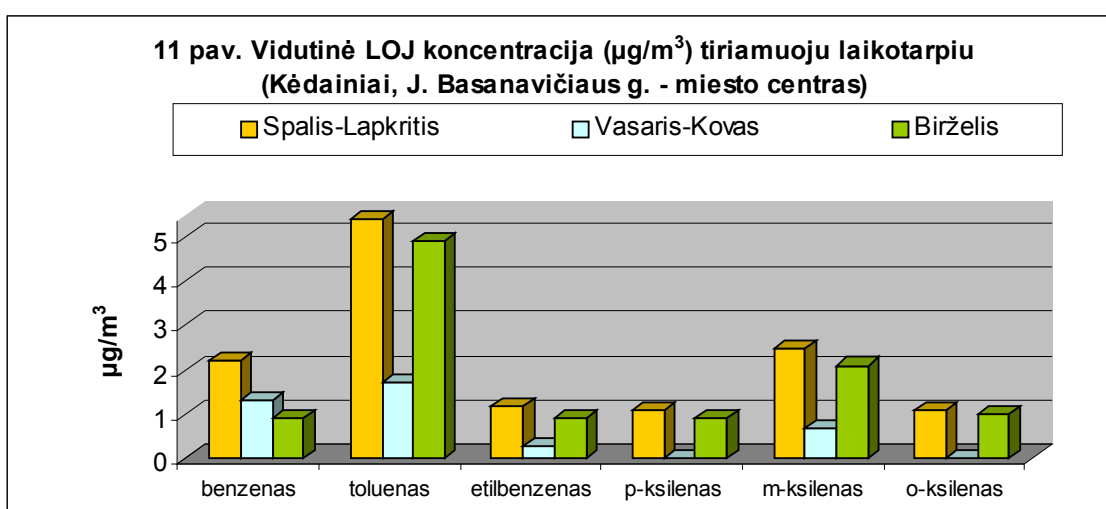
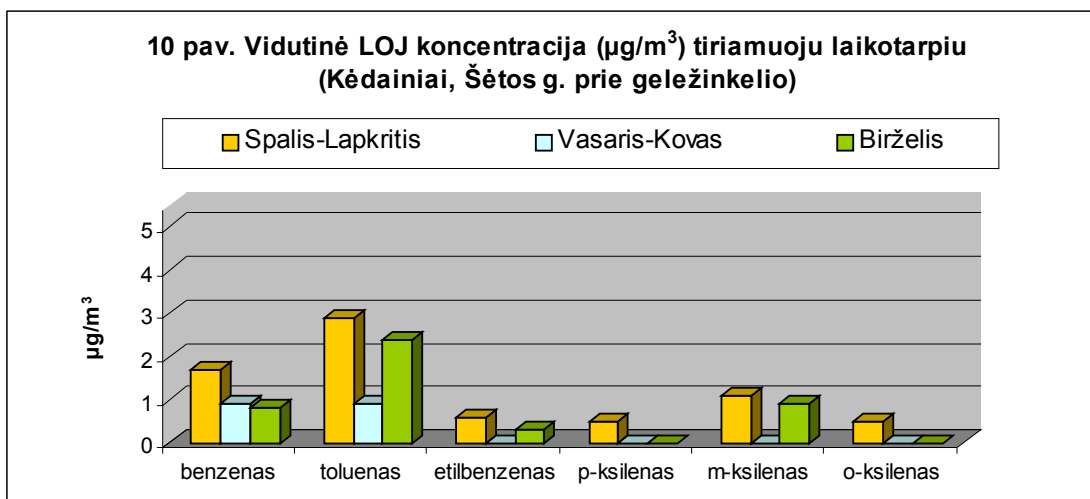
Tyrimų laikotarpiu, vidutinė HF koncentracija Kėdainių miesto aplinkos ore buvo mažesnė už analizės metodo aptikimo ribą (1,2 µg/m<sup>3</sup>), tik žiemos metu užfiksuota maksimali vienkartinė HF vertė siekė 1,1 µg/m<sup>3</sup>. AB „Lifosa“ išmetamų teršalų poveikio gyvenamiesiems mikrorajonams nenustatyta.



Vidutinės lakiųjų organinių junginių koncentracijos buvo nežymiai didesnės transporto taršą atspindinčioje matavimų vietoje (9 pav.). Tolueno vertės svyravo tarp 1,7 ir 5,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , t.y. apie 2 kartus buvo didesnės nei likusioje miesto dalyje. Vidutinė benzeno koncentracija transporto įtaką atspindinčioje tyrimų vietoje (11 pav.) buvo tik nežymiai didesnė nei kitose dvejose tyrimų vietose (9-10 pav.).

Žmonių sveikatos apsaugos atžvilgiu benzenui nustatyta ribinė vertė kartu su leistinu nukrypimo dydžiu (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nė vienoje tyrimų vietoje nebuvo viršyta. Žemutinė vertinimo riba, t.y. 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  gali būti pasiekta atskirais atvejais prie intensyvaus eismo gatvių.





## 5. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

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

2. Vidutinė azoto dioksido koncentracija Kėdainiuose 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. Tačiau prie intensyvaus eismo gatvių atskirais atvejais  $\text{NO}_2$  vertės gali siekti arba viršyti nustatytą žemutinę vertinimo ribą ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Rekomenduojama periodiškai – ne rečiau kas 5 metai - vertinti  $\text{NO}_2$  indikatoriniu metodu.

3. Fluoro vandenilio vidutinė atskirų sezonų ir viso tyrimų laikotarpio koncentracija Kėdainių mieste buvo mažesnė už analizės metodo aptikimo ribą ( $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), todėl galima daryti išvadą, kad neigiamos HF įtakos gyventojams nėra.

4. Vidutinės tirtų lakiųjų organinių junginių koncentracijos vertės per visą tyrimų laikotarpį bei atskirais sezonais prie intensyvaus eismo gatvės buvo 1,5-2 karto didesnės nei gyvenamojoje miesto dalyje. Vidutinė benzeno koncentracija netoli taršos šaltinių (intensyvaus eismo gatvių, automobilių stovėjimo aikštelių ir kt.) gali siekti, o atskirais sezonais, ir viršyti nustatytą žemutinę vertinimo ribą.

5. Siekiant vertinti ir valdyti oro kokybę Kėdainių mieste, įvertinus pramonės šaltinių išmetimų į atmosferą pokyčius, rekomenduojama atlikti LOJ ir HF 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

#### Dotnuvos meteorologinės stoties duomenys (2004 m. rugsėjo – 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
Rugsėjis	13,9	13,6	11,2	12,9	0,1	2,0	1,3	1,1	21	23	16	3	5	6	11 ŠV	12 PV	10 PV
Spalis	10,3	5,0	9,1	8,2	1,6	-2,1	4,2	1,3	20	10	14	1	-3	3	10 PV	13 PR	9 PR
Lapkritis	4,8	2,6	-3,7	1,2	1,4	0,9	-3,6	-0,4	11	9	1	-2	-7	-10	9 PV	13 V	14 PR
Gruodis	3,2	1,2	-0,4	1,4	4,6	4,6	2,4	3,9	7	5	4	-1	-3	-11	10 PV	11 P	11 PV

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
Rugsėjis	15	4	35	54	88	22	206	104	4	2	3	7	2	14
Spalis	16	10	43	69	114	63	269	150	2	2	6	8	6	12
Lapkritis	7	17	17	41	50	77	89	75	2	3	4	5	12	5
Gruodis	7	7	23	37	47	50	153	84	3	3	5	2	2	6

**Dotnuvos meteorologinės stoties duomenys (2005 m. sausio – rugsėjo 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	3,6	1,6	-5,7	-0,4	9,1	7,6	-0,9	5,0	10	10	1	-1	-4	-22	24 PV	18 PV	9 PR
Vasaris	-8,0	-1,8	-7,6	-5,6	-3,6	4,0	-3,7	-0,9	1	2	0	-21	-5	-19	10 P	12 PR	11 R
Kovas	-8,2	-3,7	0,2	-3,8	-5,6	-2,3	-1,4	-3,0	-1	5	6	-26	-20	-9	10 ŠŠV	16 ŠV	16 ŠV
Balandis	6,7	9,5	6,0	7,4	2,6	4,4	-1,6	1,8	18	20	16	-3	-3	-2	10 V	9 ŠŠV	11 ŠR
Gegužė	9,2	10,2	17,3	12,4	-1,6	-2,5	3,9	0,1	15	18	31	3	2	6	8 PPR	14 P	10 V
Birželis	13,0	16,4	16,4	15,3	-2,2	0,7	-0,1	-0,5	24	24	28	5	7	7	9 PPR	10 ŠŠR	10 ŠV
Liepa	19,1	20,7	18,2	19,3	2,5	3,8	0,8	2,3	27	30	32	10	13	11	10 PR	7 P	13 PPV
Rugpjūtis	17,2	16,0	17,1	16,8	-0,5	-0,3	2,0	0,4	27	24	29	9	10	8	12 PPV	8 P	10 V
Rugsėjis	16,7	12,8	13,6	14,4	2,9	1,2	3,7	2,6	27	22	22	7	1	5	8 P	10 V	9 PR

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
Sausis	16	3	13	32	133	30	108	94	6	2	3	4	1	4
Vasaris	2	13	0,2	15	17	163	4	60	1	4	0	2	4	0,2
Kovas	9	18	0,4	27	82	200	3	83	1	5	0	6	5	0,4
Balandis	16	6	2	24	133	40	15	60	2	1	1	11	6	1

Gegužė	3	36	8	47	20	180	30	76	1	5	2	2	14	5
Birželis	17	15	18	50	94	68	82	81	5	3	4	8	9	5
Liepa	6	8	33	47	32	28	150	67	1	3	4	6	3	11
Rugpjūtis	55	18	3	76	239	95	12	113	7	3	1	19	8	2
Rugsėjis	0	3	23	26	0	17	135	50	0	1	1	0	2	23

Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenys: Meteorologiniai biuleteniai Nr. 819 – 831