



APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA

**APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMŲ PASYVIAISIAIS SORBENTAIS
PROGRAMOS MAŽEIKIŲ MIESTE ATASKAITA UŽ 2005/2006 M.
(2005-05-25 sutarties Nr. MS-187/ 4F 05-51 ataskaita)**

Vilnius, 2006

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.

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, 2005 - 2006 m. Mažeikių mieste numatyta įvertinti aplinkos oro teršalų – sieros dioksido (SO₂), azoto dioksido (NO₂) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) vidutinių koncentracijų aplinkos ore erdvinį pasiskirstymą. Iš lakiųjų organinių junginių analizuojami šie teršalai: benzenas C₆H₆; toluenas C₆H₅CH₃; etilbenzenas; (para-; meta-; orto-) ksilenas C₆H₄(CH₃)₂.

Sieros dioksidas (SO₂). 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 SO₂ išsiskiria deginant sieros turintį kurą, pavyzdžiui, anglį, orimulsiją ir kt. naftos produktus. Šio teršalo emisija iš transporto yra nežymi, kiek daugiau jo išmeta transporto priemonės naudojančios dyzelinį kurą. Sieros dioksidas gali turėti tiesioginį žalingą poveikį augalams, taip pat tai potencialus ežerų vandens rūgštėjimą lemiantis teršalas.

Azoto dioksidas (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 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) C_6H_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 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 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.

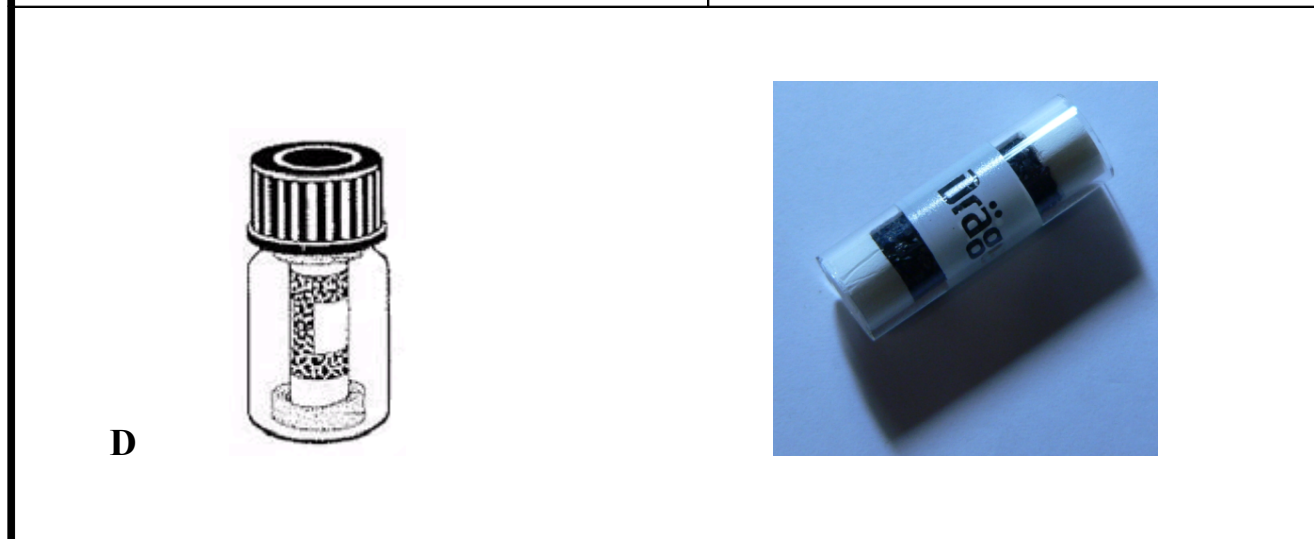
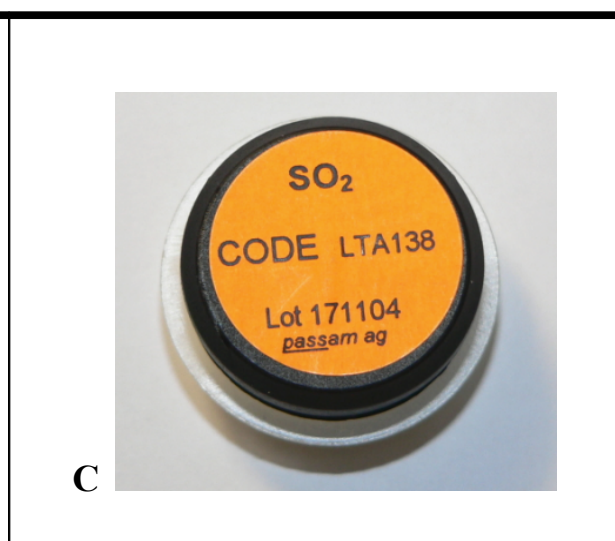
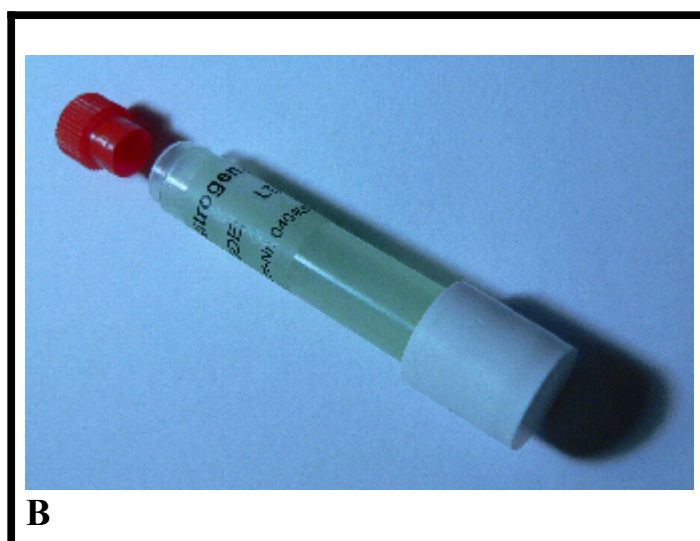
Pasyvieji sorbentai

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

Pasyvusias sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kausti 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. Taip pat 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 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, tolueniui, etilbenzenui, ksileniui (**D**).

2. APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI PASYVIAISIAIS SORBENTAIS MAŽEIKIŲ 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: Mažeikių rajono savivaldybė, Šiaulių RAAD, Aplinkos apsaugos agentūra.

Pasyviųjų sorbentų kiekis

Programos tikslams ir uždaviniams pasiekti buvo eksponuojama 56 pasyviųjų sorbentų: 22 - sieros dioksidui; 22 – azoto dioksidui ir 12 – lakiesiems organiniams junginiams.

Tyrimų rezultatų patikimumo įvertinimui, pirmojo ir antrojo tyrimų etapo metu prie Laisvės g (tyrimų taškas Nr. 1), lygiagrečiai buvo eksponuojami du pasyvieji serbentai, skirti sieros dioksido koncentracijai matuoti, o prie Gamyklos - Algirdo g. sankryžos (tyrimų taškas Nr. 3) – du pasyvieji sorbentai, 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. Šiltasis metų laikotarpis (sezonas – vasara). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.07.21 – 2005.08.03 ir 2005.08.03 – 2005.08.17

II Etapas. Šaltasis metų laikotarpis (sezonas – ruduo/žiema). Bandinių ėmimo trukmė: 2005.11.16 – 2005.11.30 ir 2005.11.30 – 2005.12.15.

III Etapas. Pereinamasis metų laikotarpis (sezonas – pavasaris). Bandinių ėmimo trukmė: 2006.03.28 – 2006.04.13 ir 2006.04.13 – 2006.04.26

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, 2005 m. iš 14 Mažeikių mieste ir rajone veikusių įmonių į orą pateko apie 33072 tonos teršalų, iš kurių: apie 16749 t sieros dioksido, 3445 t azoto oksidų, 11001 t lakiųjų organinių junginių, 1496 t anglies monoksido, 199 t kietųjų dalelių ir kitų medžiagų. Lyginant su 2004 m., išmetimų kiekis padidėjo 904 t.

Didžiausioji teršalų dalis į atmosferą pateko iš rajone veikiančių įmonių – Juodeikių, Dapšių - Bugenių, Reivyčių, Vieškinių ir kt. gyvenvietėse. Mažeikių miesto teritorijoje Iš 6 didžiausių įmonių, (neįskaitant SPAB “Mažeikių šilumos tinklų” katilinių), per 2005 m. į atmosferą pateko

apie 152,31 t teršalų, iš kurių: apie 85 t sieros dioksido, 13 t azoto oksidų, 2 t lakiųjų organinių junginių, 39 t anglies monoksido, 12 t kietųjų dalelių ir kt. medžiagų.

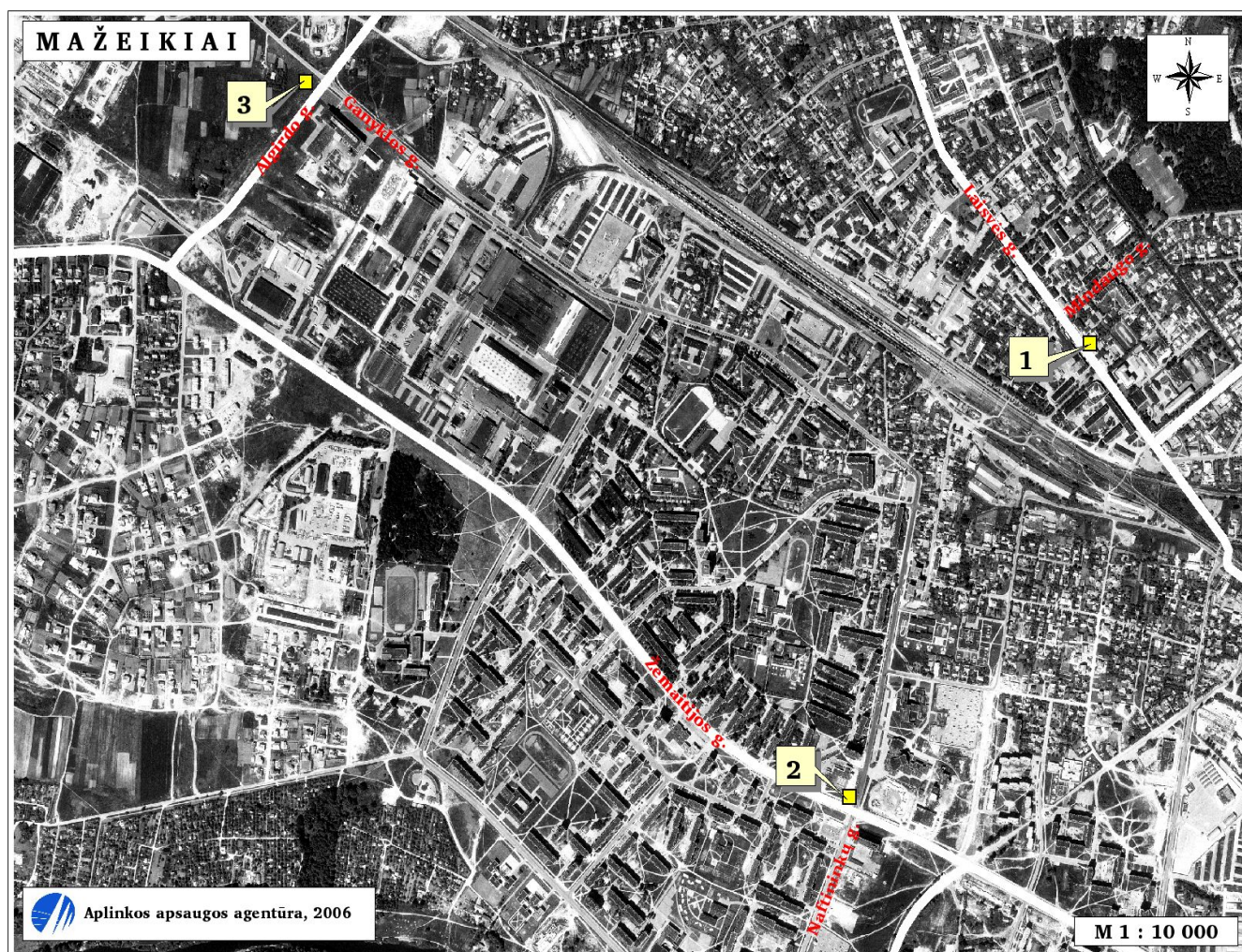
Pasyviųjų sorbentų išdėstymas Mažeikių mieste

1. Taškas. Laisvės g. aplinka miesto centre. Pasyvieji sorbentai (SO_2 , NO_2 , LOJ teršalams tirti) eksponuoti priešais mini-Maxima prekybos centrą. Tyrimų taškas reprezentuoja oro kokybę teritorijoje, gausiai apstatytoje gyvenamaisiais namais.

2. Taškas. Pasyvieji sorbentai SO_2 , NO_2 ir LOJ medžiagoms tirti, buvo eksponuojami Naftininkų – Žemaitijos gatvių sankirtos aplinkoje, prie centro “Putinas”. Šis tyrimų taškas reprezentuoja galimą didžiausią oro taršą azoto dioksidais mieste (tai dėl intensyvaus autotransporto eismo).

3. Taškas. Pasyvieji sorbentai (SO_2 ir NO_2 teršalams tirti) eksponuoti prie Gamyklos – Algirdo g. Pastarasis tyrimų taškas įrengtas pramoninėje miesto dalyje, netoli geležinkelio pervažos.

Visuose tyrimų taškuose pasyvieji sorbentai, įtvirtinti prie gatvių apšvietimo stulpų buvo eksponuojami maždaug 3,5 m aukštyje.



2 pav. Pasyviųjų sorbentų eksponavimo taškai Mažeikių 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 NO₂ ir benzeno tyrimų rezultatai lyginami su 2005 m. galiojančiomis metinėmis ribinėmis vertėmis su leistinu nukrypimo dydžiu, SO₂ – su paros ribine verte.

Lakiesiems organiniams junginiams - toluenui C₆H₅CH₃; etilbenzenui; (para-; meta-; orto-) ksilenui C₆H₄(CH₃)₂ nėra nustatytų ribinių verčių. Tačiau benzenas C₆H₆ 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, μ g/m ³	Ribinės vertės pasiekimo data	Ribinės vertės su leistiniais nukrypimo dydžiais						
				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SO ₂	24 val.	125	2005 01 01	125	125	125	125	125	125	125
NO ₂	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. Šiltasis metų laikotarpis (sezonas – vasara)

Informacija apie meteorologines sąlygas pateikta pagal Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenis (3 priedas).

Antroje liepos mėn. pusėje vyravo šilti ir drėgni orai. Trečiojo liepos mėn. dešimtadienio aukščiausia oro temperatūra Mažeikiuose buvo 28 °C; žemiausiai oro temperatūra buvo nukritusi iki 8 °C. Vidutinė oro temperatūra (17-18 °C) buvo maždaug 1 °C aukštesnė už vidutinę daugiametę. Kritulių kiekis liepos trečiąjį dešimtadienį (38 mm) buvo truputį didesnis už vidutinę daugiametę normą. Didžiausias vėjo greitis siekė 11-16 m/s.

Rugpjūčio mėn. pirmosios pusės orai buvo vėsesni ir lietingi. Maksimali oro temperatūra siekė 24-25 °C; minimali 7-8 °C; vidutinė 16-17,5 °C buvo artima vidutinei daugiametei normai. Įsigalėjus cikloniniams orams, daugiausiai kritulių iškrito rugpjūčio 8-11 dienomis. Tomis dienomis dažnai lijo stiprus, liūtinis lietus. Todėl per rugpjūčio mėn. pirmąjį dešimtadienį iškrito 73 mm kritulių (žymiai daugiau už įprastinę normą). Antrasis rugpjūčio mėn. dešimtadienis taip pat buvo lietingas. Per visą rugpjūčio mėnesį Mažeikiuose kritulių iškrito beveik 1,5 karto daugiau nei įprastai. Didžiausias vėjo greitis siekė 15-19 m/s. Santykinis oro drėgnumas tyrimų laikotarpiu svyravo nuo 74 iki 85 %.

Meteorologinės sąlygos buvo palankios teršalų išsisklaidymui ore, kadangi vyravo cikloniniai orai, pasitaikė daug dienų, kai lijo liūtinis lietus (ypač rugpjūčio mėnesio pirmoje pusėje).

2 lentelė. I-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 Gyvenamoji	1,3-1,4	24,0	1,2	3,9	0,8	0,7	2,2	1,3	2005.07.21 – 08.03
	0,8	22,5	1,1	6,3	0,7	0,7	1,9	0,9	2005.08.03 - 17
2 Transporto	1,3	27,9	1,5	4,7	1,0	0,9	2,4	1,1	2005.07.21 – 08.03
	1,3	28,1	1,3	4,4	1,0	0,8	2,2	1,0	2005.08.03 - 17
3 Pramonės	4,9	13,7-13,8	-	-	-	-	-	-	2005.07.21 – 08.03
	5,0	n-n	-	-	-	-	-	-	2005.08.03 - 17

“-“ – teršalas nematuojamas;

“n” – rezultatų nėra dėl pasyviojo sorbento vagystės arba neefektyvaus naudojimo.

Pirmojo oro kokybės tyrimų pasyviaisiais sorbentais etapo laikotarpiu, Mažeikių mieste neužfiksuota analizuojamiems teršalams nustatytų normų viršijimų.

Vidutinė sieros dioksido koncentracija šiltuoju metų laiku skirtingose miesto vietose svyravo nuo 1 iki 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 lentelė). Centrinėje miesto dalyje bei gyvenamuosiuose miesto mikrorajonuose SO_2 koncentracija aplinkos ore atskirais dviejų savaitių laikotarpiais sudarė tik 0,8-1,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o pramoninėje miesto dalyje, Algirdo gatvėje (tyrimų taškas Nr. 3), atliktų tyrimų metu, SO_2 koncentracija išliko nepakitusi ir siekė 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, miesto kvartale, kur įsikūrusi stambi įmonė (AB “Pieno Žvaigždės” filialas Mažeikių pieninė), nustatytos kelis kartus didesnės SO_2 koncentracijos, tačiau aplinkos oro užterštumo normos, taikomos sieros dioksidui, mieste nebuvo viršytos.

Azoto dioksido koncentracija Mažeikių mieste atskirais dviejų savaitių laikotarpiais skirtingose tyrimų vietose svyravo nuo 13,7 iki 28,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Prie intensyvaus eismo gatvių, vasaros laikotarpiu vidutinė NO_2 koncentracija buvo didesnė už nustatytą žemutinę vertinimo ribą ir siekė 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miesto centre bei pramoninėje dalyje, NO_2 koncentracija neviršijo žemutinės vertinimo ribos. Tačiau centrinėje miesto dalyje prie prekybos centrų kur paprastai vyksta intensyvus autotransporto judėjimas, azoto dioksido koncentracija siekė 22-24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kai tuo tarpu pramoninėje miesto dalyje šios priemaišos koncentracija buvo beveik dvigubai mažesnė.

Lakiųjų organinių junginių koncentracija dviejuose tyrimų taškuose šiltuoju metų laiku buvo labai panaši. Benzono žemutinė vertinimo riba nebuvo viršyta (didžiausia užfiksuota 2 savaitių koncentracija mieste siekė iki 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Vidutinė tolueno koncentracija liepos-rugpjūčio mėn. Mažeikių aplinkos ore buvo apie 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, etilbenzeno – iki 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ksileno – apie 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

II Etapas. Šaltasis metų laikotarpis (sezonas – rudenį/žiema)

Nuo lapkričio mėn. vidurio orai ėmė palaipsniui vėsti. Trečiąjį dešimtadienį paros vidutinė oro temperatūra svyravo apie 0 °C, o žemiausia nukrito iki minus 6 °C. Trečiojo dešimtadienio vidutinė oro temperatūra buvo artima vidutinei daugiametei (siekė apie 1 °C). Per lapkričio mėn. antrąjį ir trečiąjį dešimtadienius iškrito maždaug vienodas kritulių kiekis, atitinkamai – 20 ir 21 mm kritulių (apie 70-80 % vidutinio daugiametio kiekio). Antroje lapkričio mėnesio pusėje jau buvo susidariusi sniego danga, kuri daugelyje Žemaitijos rajonų siekė 2-8 cm. Didžiausias vėjo greitis lapkričio mėnesį siekė 12-18 m/s.

Gruodžio mėnesio pirmoji pusė pasižymėjo permainingais orais, pasitaikė kelios dienos (pvz., gruodžio 11-15 d. laikotarpis) kai vyravo teigiama paros oro temperatūra. Tačiau buvo ir šaltesnių dienų, kai minimali paros oro temperatūra nukrisdavo iki minus 12 °C. Gruodžio viduryje sniego danga jau buvo ištirpusi beveik visur.

Per gruodžio pirmąjį dešimtadienį iškrito tik 6 mm kritulių, o per antrąjį – 16 mm (tai sudaro apie 60 % nuo normos). Didžiausias vėjo greitis gruodžio mėnesį siekė 11-16 m/s. Vidutinis santykinis oro drėgnumas tyrimo laikotarpiu svyravo nuo 85 iki 92 %.

Antrojo tyrimų etapo metu retkarčiais pasitaikė dienu, kai meteorologinės sąlygos buvo nepalankios teršalų išsisklaidymui aplinkos ore.

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 Gyvenamoji	1,0-1,2	23,2	2,1	3,7	0,8	0,8	1,9	0,8	2005.11.16 - 30
	1,1-2,2	24,5	2,5	3,8	0,8	0,8	1,8	0,9	2005.11.30 - 12.15
2 Transporto	1,1	24,1	2,1	3,6	0,9	0,9	2,0	0,9	2005.11.16 - 30
	0,8	26,1	1,7	3,2	0,7	0,8	1,7	0,7	2005.11.30 - 12.15
3 Pramonės	2,5	16,9-18,5	-	-	-	-	-	-	2005.11.16 - 30
	1,4	17,4-19,6	-	-	-	-	-	-	2005.11.30 - 12.15

“-“ – teršalas nematuojamas;

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

Tyrimų rezultatai rodo, kad vidutinės SO_2 , NO_2 ir LOJ teršalų koncentracijos buvo gana panašios į vasaros metu aptiktas koncentracijas: leistinos teršalų normos nebuvo viršytos. Vis dėlto, nežymių pakitimų buvo.

Sieros dioksido koncentracija tankiai apgyvendintoje miesto dalyje svyravo $0,8-2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ribose, o pramoninėje dalyje – iki $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, vidutinė SO_2 koncentracija išliko nedidelė. Lyginant su anksčiau atliktų tyrimų rezultatais centrinėje miesto dalyje SO_2 koncentracija nežymiai padidėjo, o pramoninėje dalyje – sumažėjo beveik dvigubai.

Azoto dioksido koncentracija miesto centre atskirų dviejų savaitių laikotarpiais siekė $23,2 - 26,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o pramonės taršą atspindinčiame tyrimų taške – $16,9-19,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taigi, prie intensyvaus eismo gatvių (viename tyrimų taške) ir tik epizodiškai buvo pasiektas $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kriterijus, t.y. žemutinė NO_2 vertinimo riba.

Lakiųjų organinių junginių užterštumo lygis šaltuoju metų laiku lyginant su vegetaciniu laikotarpiu nežymiai pakito - šiek tiek padidėjo benzeno koncentracija, bet sumažėjo tolueno. Abiejuose tyrimų taškuose LOJ koncentracijos buvo gana panašios. Vidutinė benzeno koncentracija aplinkos ore arti intensyvaus eismo gatvių šiuo tyrimų etapu jau siekė didesnę nei $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ koncentraciją. Tai reiškia, kad buvo užfiksuotas žemutinės vertinimo ribos, taikomos benzenui, viršijimas. Vidutinė tolueno koncentracija lapkričio-gruodžio mėn. Mažeikių miesto aplinkos ore buvo apie $3-4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, etilbenzeno – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ksileno – $3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

III Etapas. Pereinamasis metų laikotarpis (sezonas – pavasaris)

Kovo mėnesio pirmoje pusėje dar vyravo žiemiški, šaltoki orai, tačiau trečiojo dešimtadienio viduryje orai atšilo. Nuo kovo 27-28 d. paros vidutinė oro temperatūra tapo teigiama (savaite vėliau vidutinių daugiamečių terminų). Kovo mėnesį iškritusių kritulių kiekis sudarė 75 % nuo normos.

Balandžio pirmoje pusėje vyravo šaltoki orai, vėliau palaipsniui šilo, o mėnesio paskutinėmis dienomis jau buvo šilta ir sausa. Nuo balandžio vidurio paros vidutinė oro temperatūra jau buvo aukštesnė nei $5 \text{ }^\circ\text{C}$, o nuo 25 d. – aukštesnė nei $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Žemiausia oro temperatūra balandžio mėnesio bėgyje Mažeikiuose nukrisdavo iki minus $4 \text{ }^\circ\text{C}$, aukščiausia oro temperatūra pakildavo iki $12-14 \text{ }^\circ\text{C}$, o mėnesio pabaigoje – iki $19 \text{ }^\circ\text{C}$.

Pirmojo ir antrojo dešimtadienio vidutinė oro temperatūra buvo $3 - 4 \text{ }^\circ\text{C}$ (artima vidutinei daugiametei), o trečiojo apie $9 \text{ }^\circ\text{C}$ (apie $2 \text{ }^\circ\text{C}$ aukštesnė nei vidutinė daugiametė). Daugiausiai kritulių (10 mm) iškrito per pirmąjį dešimtadienį; antrasis ir trečiasis dešimtadieniai buvo sausi:

atitinkamai iškrito 5 ir 6 mm kritulių. Taigi, balandžio mėnesio kritulių kiekis Mažeikių mieste tesudarė vos 53 % daugiamečių normos.

Vidutinis santykinis oro drėgnumas balandžio mėn. 1-20 dienomis buvo artimas vidutiniam daugiamečiui (sieki 75-85 %), tačiau trečiąjį dešimtadienį oras buvo ypatingai sausas, vidutinis oro drėgnumas daugelyje vietų buvo tik 47-66 % (vidutinis daugiamečių 71-77 %).

Didžiausias vėjo greitis siekė 11-14 m/s, vietomis – gūsiams iki 16 m/s.

Vyravusios meteorologinės sąlygos buvo nepalankios teršalų išsisklaidymui aplinkos ore.

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 Gyvenamoji	1,5	28,7	1,7	7,1	1,2	1,0	2,9	1,1	2006.03.28 – 04.13
	1,5	32,4	1,4	6,3	1,1	0,8	2,5	0,9	2006.04.13 - 26
2 Transporto	1,1	33,8	1,4	7,8	1,6	1,2	3,5	1,5	2006.03.28 – 04.13
	1,3	36,7	1,2	7,9	1,4	1,0	3,2	1,2	2006.04.13 - 26
3 Pramonės	4,5	20,7	-	-	-	-	-	-	2006.03.28 – 04.13
	5,1	19,7	-	-	-	-	-	-	2006.04.13 - 26

“-“ - teršalas nematuojamas

Trečiojo etapo metu eksponuotų pasyviųjų sorbentų rezultatai dar kartą parodė, kad pramoninėje miesto dalyje, vidutinė sieros dioksido koncentracija yra didesnė, nei kitur mieste (4 lentelė). Kaip ir per ankstesnius tyrimų laikotarpius, vakarinėje miesto dalyje, prie geležinkelio pervažos, SO_2 koncentracija siekė apie $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kai tuo tarpu miesto centre bei prie Žemaitijos-Naftininkų gatvių sankirtos, šios priemaišos koncentracija ore neviršijo $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aiškių sezoninių svyravimų nepastebėta - metų bėgyje SO_2 koncentracijos trijuose tyrimų taškuose išliko panašios, nors rudens pabaigoje, “pramoniniame” taške koncentracija buvo sumažėjusi.

Visuose trijuose tyrimų taškuose vidutinė azoto dioksido koncentracija pavasarį buvo didžiausia, lyginant ją su buvusiais I-ojo ir II-ojo tyrimo laikotarpiais. Prie pat sankryžos, kur didelis automobilių srautas, atskirais šio tyrimų etapo periodais užfiksuotos didžiausios trumpalaikės NO_2 koncentracijos siekė nuo $33,8$ iki $36,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ribinė vertė “karščiausiam” miesto taške nebuvo viršyta, tačiau buvo viršyta viršutinė NO_2 vertinimo riba. Algirdo gatvėje vidutinė azoto dioksido koncentracija šio tyrimų etapu sudarė apie $19-21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, taigi, buvo dvigubai mažesnė, nei transporto įtaką reprezentuojančiame taške ir apie 1,5 karto mažesnė nei miesto centre, kur gausu individualių namų bei prekybos vietų.

Lakiųjų organinių junginių vidutinė koncentracija, kaip ir azoto dioksido koncentracija, pereinamuoju metų laikotarpiu – padidėjo, tačiau benzeno – sumažėjo: mieste ji nesiekė $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė tolueno koncentracija balandžio mėnesį Mažeikių miesto aplinkos ore buvo apie $7-8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, etilbenzeno iki $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, para-, meta-, orto-ksileno – $4,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (miesto centre - Laisvės gatvėje) ir $5,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prie intensyvaus eismo gatvių.

4. APLINKOS ORO KOKYBĖS MAŽEIKIŲ M. ĮVERTINIMAS

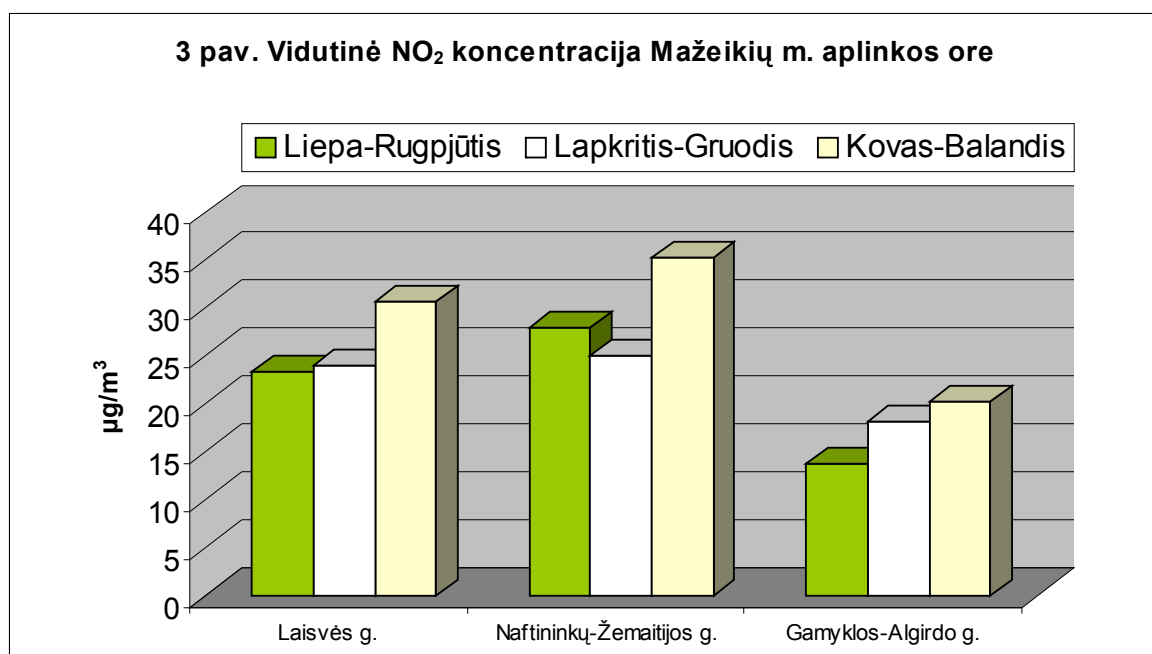
Pasyviųjų sorbentų tyrimų rezultatai rodo, kad oro kokybė Mažeikiuose yra gera, tirtų priemaišų (SO₂, NO₂ ir benzeno) vidutinė koncentracija neviršijo joms nustatytų normų (5 lentelė).

5 lentelė. Tiriamojo laikotarpio vidutinė teršalų koncentracija (µg/m³)

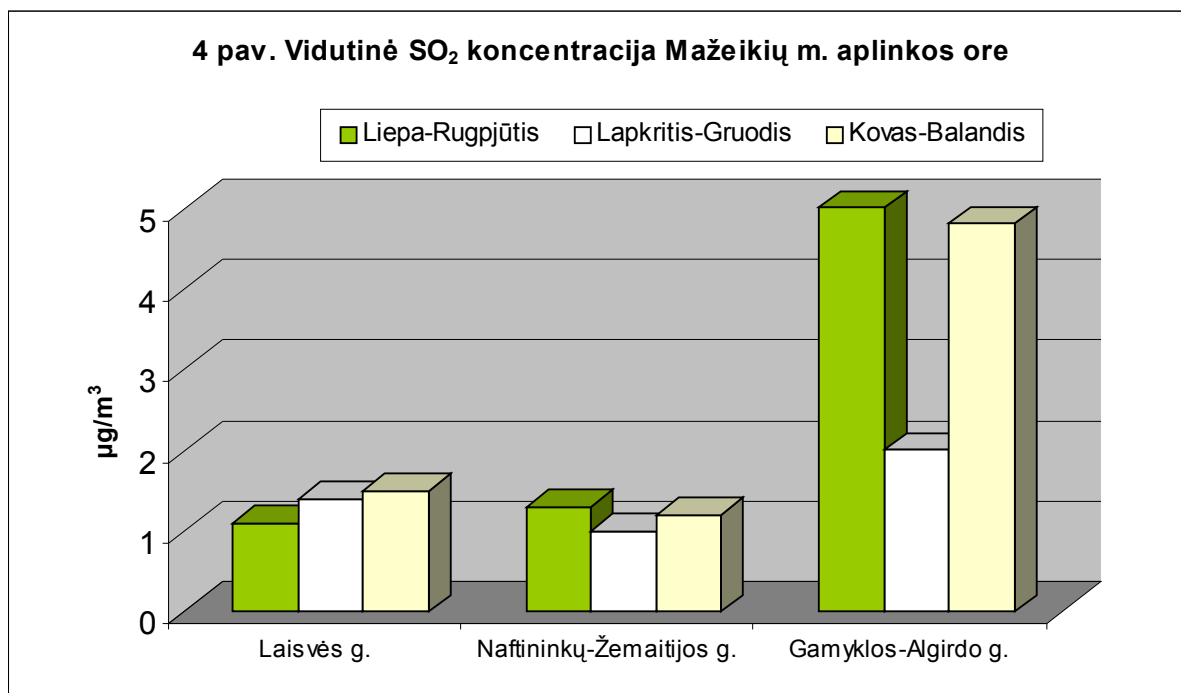
Tyrimų vietos, Nr.	Sezonai	Vidutinė teršalų koncentracija ore (µg/m ³)							
		Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas
1	vasara	1,1	23,3	1,2	5,1	0,8	0,7	2,1	1,1
2		1,3	28,0	1,4	4,6	1,0	0,9	2,3	1,1
3		5,0	13,8	-	-	-	-	-	-
1	žiema	1,4	23,9	2,3	3,8	0,8	0,8	1,9	0,9
2		1,0	25,1	1,9	3,4	0,8	0,9	1,9	0,8
3		2,0	18,1	-	-	-	-	-	-
1	pavasaris	1,5	30,6	1,6	6,7	1,2	0,9	2,7	1,0
2		1,2	35,3	1,3	7,9	1,5	1,1	3,4	1,4
3		4,8	20,2	-	-	-	-	-	-
1	vid. trijų etapų	1,3	25,9	1,7	5,2	0,9	0,8	2,2	1,0
2		1,2	29,5	1,5	5,3	1,1	1,0	2,5	1,1
3		3,9	17,4	-	-	-	-	-	-
1. Gyvenamasis rajonas		2. Transportas			3. Pramoninis rajonas				

“-“ - teršalas nematuojamas

Santykinai didesnės NO₂ koncentracijos užfiksuotos pavasarį (3 pav.). Transporto taršą atspindinčiose tyrimų vietose vidutiniškai šio teršalo aptikta apie 1,5 karto daugiau nei pramoninėje miesto dalyje. Vidutinė NO₂ koncentracija tiriamuoju laikotarpiu prie intensyvaus eismo gatvių viršijo nustatytą žemutinę vertinimo ribą (26 µg/m³).

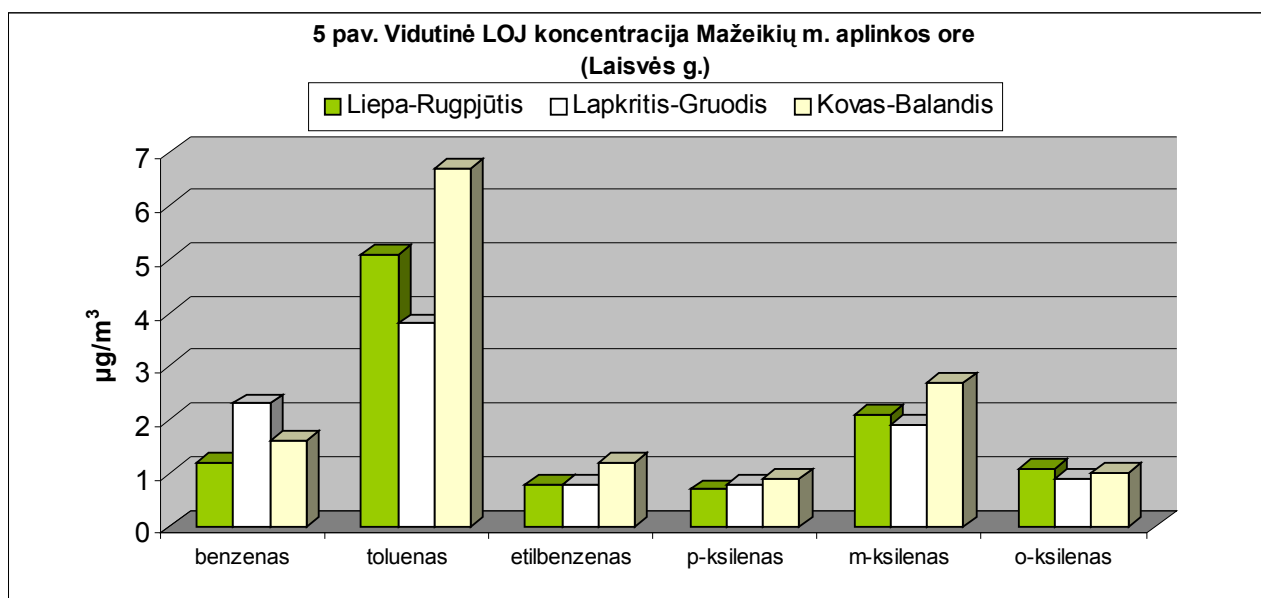


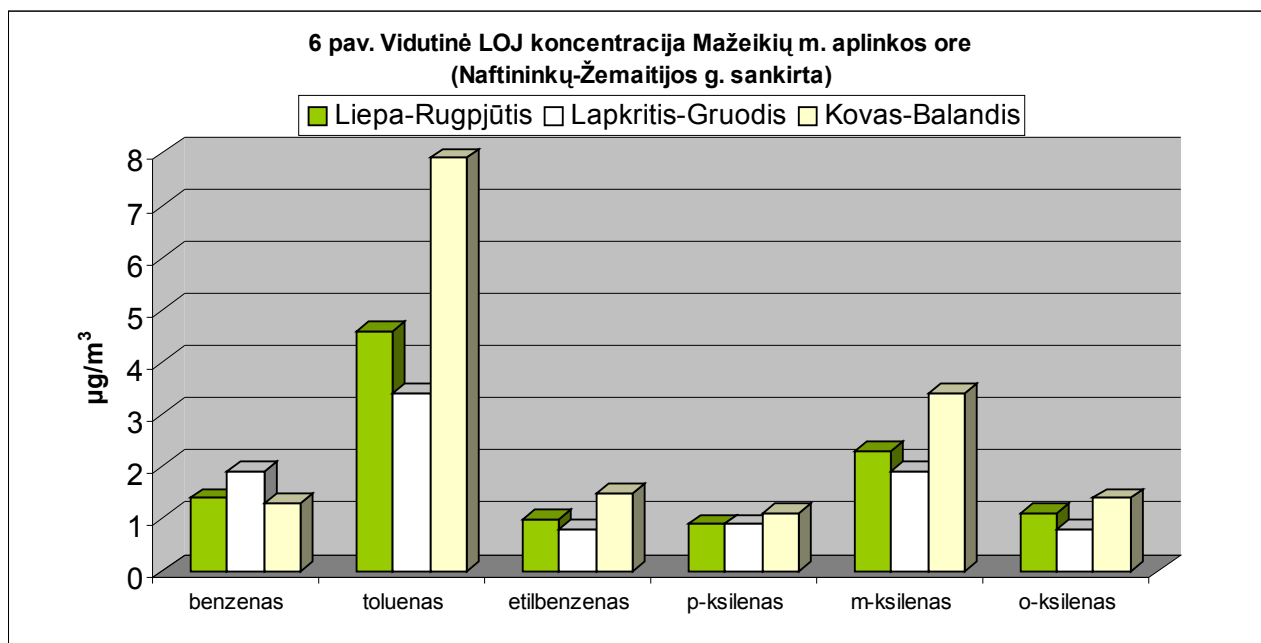
Vidutinė sieros dioksido koncentracija visais metų laikais mieste buvo nedidelė. Vykdytų tyrimų metu, SO₂ koncentracija svyravo nuo 0,8 iki 2,2 µg/m³, pramoninėje miesto dalyje ji buvo didesnė nei kitur mieste ir siekė 1,4-5,1 µg/m³ (5 lentelė). Ryškaus SO₂ koncentracijų sezoniškumo Mažeikiuose nepastebima (4 pav.). Sieros dioksido užterštumo lygis nesiekė žemutinės vertinimo ribos (50 µg/m³).



Vidutinė lakiųjų organinių junginių koncentracija buvo didesnė transporto taršą atspindinčioje matavimų vietoje Laisvės g. rajone (5, 6 pav.). Atskirų sezonų benzeno koncentracija miesto aplinkos ore svyravo nuo 1,2 iki 2,3 µg/m³, o vidutinė sudarė 1,5-1,7 µg/m³. Vidutinė tolueno, etilbenzeno ir ksileno koncentracija atskirais sezonais abiejų tyrimų vietų aplinkoje buvo labai panašios.

Šiuo metu žmonių sveikatos apsaugai galiojanti benzeno ribinė vertė kartu su leistinu nukrypimo dydžiu (9 µg/m³), nė vienoje tyrimų vietoje nebuvo viršyta. Vidutinė benzeno koncentracija buvo mažesnė už žemutinę vertinimo ribą (2 µg/m³).





5. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Sieros dioksido koncentracija Mažeikių miesto aplinkos ore nedidelė ir neviršija žmonių sveikatos apsaugai nustatytų normų bei yra mažesnė už nustatytą žemutinę vertinimo ribą.
2. Vidutinė azoto dioksido koncentracija Mažeikiuose prie intensyvaus eismo gatvių viršijo žemutinę vertinimo ribą ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$), o kitur mieste atokiau nuo gatvių vidutinė NO_2 koncentracija yra apie 1,5 karto mažesnė.
3. Vidutinė benzeno koncentracija neviršijo nustatytos žemutinės vertinimo ribos, tačiau šaltuoju metų laiku, arti intensyvaus eismo gatvių buvo užfiksuota didesnė nei $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ benzeno vertė.
4. Siekiant vertinti ir valdyti oro kokybę Mažeikių mieste, rekomenduojama atlikti SO_2 , NO_2 ir LOJ 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 (SO₂) 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 ³ .
Bandinio eksponavimo laikas	2 - 4 savaitės.
Teršalo aptikimo riba	0,4 µg/m ³ (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 ³ koncentracijoms ore.

Azoto dioksido (NO₂) 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 ³ .
Bandinio eksponavimo laikas	1 – 4 savaitės.
Teršalo aptikimo riba	0,6 µg/m ³ (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 ³ 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 ³ .
Bandinio eksponavimo laikas	2 - 4 savaitės.
Teršalo aptikimo riba	0,4 µg/m ³ (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 ³ koncentracijoms ore.

III Priedas

Mažeikių paprastosios meteorologinės stoties meteorologiniai duomenys (2005 m. liepos-gruodžio mėn.)

Mėnuo	Oro temperatūra (°C)						Kritulių kiekis (mm)				
	aukščiausia			žemiausia			dešimtadienio			mėnesio	% nuo normos
	dešimtadienio										
	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
Liepa	29	31	28	7	11	8	0	11	38	49	60
Rugpjūtis	24	25	28	8	7	6	73	41	19	133	177
Rugsėjis	25	21	23	5	-1	4	0	14	9	23	34
Spalis	19	17	15	2	-1	-4	2	1	32	35	54
Lapkritis	13	11	4	-4	-3	-6	3	20	21	44	67
Gruodis	3	8	3	-12	-11	-11	6	16	16	38	67

Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba: Meteorologiniai biuleteniai Nr. 829-834; Vilnius, 2005

Mažeikių paprastosios meteorologinės stoties meteorologiniai duomenys (2006 m. sausio-balandžio mėn.)

Mėnuo	Oro temperatūra (°C)						Kritulių kiekis (mm)				
	aukščiausia			žemiausia			dešimtadienio			mėnesio	% nuo normos
	dešimtadienio										
	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
Sausis	3	4	5	-9	-26	-23	18	1	2	21	50
Vasaris	4	1	2	-23	-16	-21	10	7	3	20	71
Kovas	2	8	9	-22	-21	-17	10	1	16	27	75
Balandis	12	14	19	-4	-4	-4	10	5	6	21	53

Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba: Meteorologiniai biuleteniai Nr. 835-838; Vilnius, 2006