



APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA

**APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMŲ PASYVIAISIAIS SORBENTAIS
PROGRAMOS PANEVĖŽIO MIESTE ATASKAITA UŽ 2005 M.
(2004 08 31 sutartis Nr. 4F-49)**

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 Panevėžio mieste, 2004-2005 m. buvo numatyta įvertinti aplinkos oro teršalų – sieros dioksido (SO₂), azoto dioksido (NO₂) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) - vidutines koncentracijas aplinkos ore. 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 emisijos dėl transporto yra nežymios, kiek daugiau jo išmeta transporto priemonės naudojančios dyzelinį kurą. Sieros dioksidas gali turėti tiesioginį žalingą poveikį augalams, taipogi tai potencialus ežerų vandens rūgštėjimą lemiantis teršalas.

Azoto dioksidas (NO_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 sūkuriai - ciklonai - vyrauja palankios sąlygos teršalų išsisklaidymui dėl dažnos orų kaitos, stipresnio vėjo, gausesnio lietaus arba sniego, kurie greitai išsklaido arba išplauna, nusodina kenksmingas priemaišas.

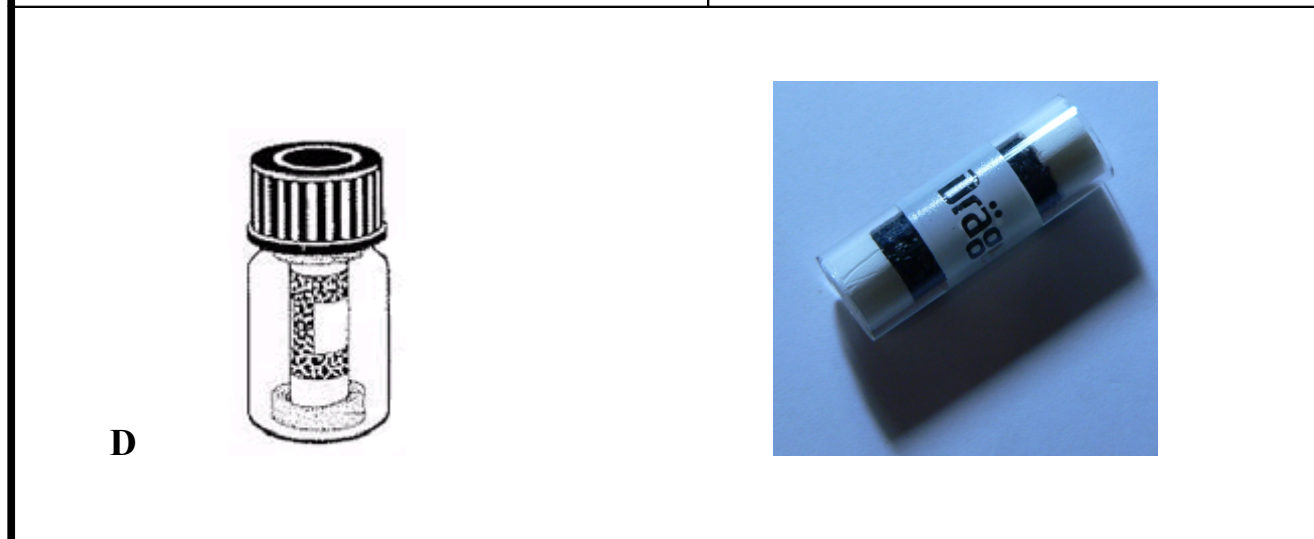
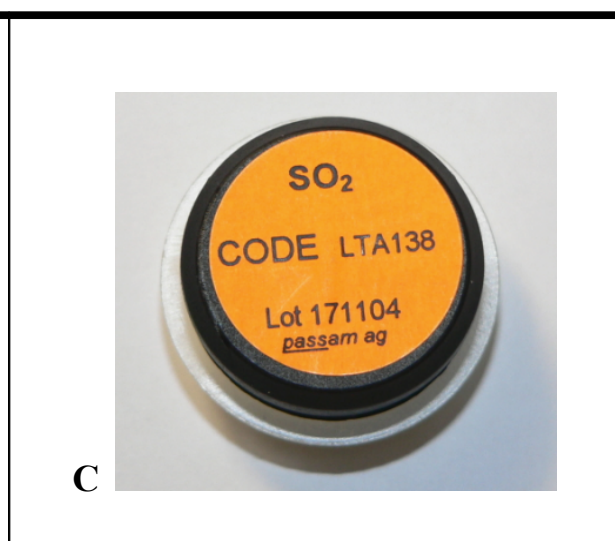
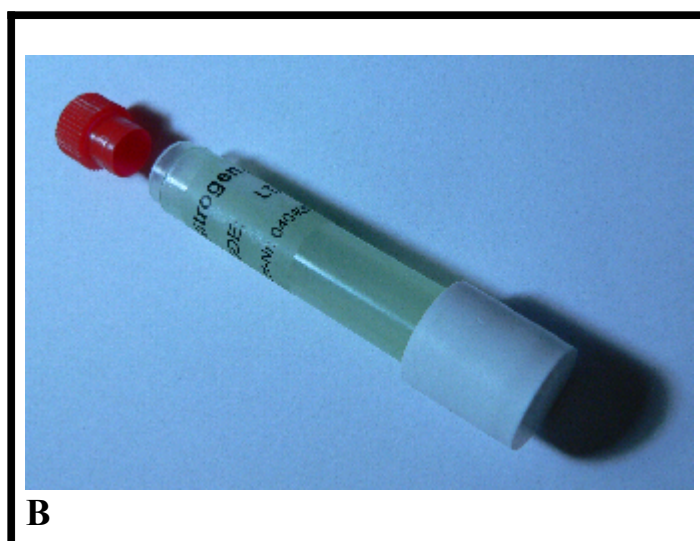
Pasyvieji sorbentai

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

Pasyvūs sorbentas (kaupiklis) tai paprastai nedidelis difuzinis vamzdelis, kurio vienas galas yra užpildytas sorbentu gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo (1 pav., B, C, D). Laikas per kurį pasyvus sorbentas kaupia teršalą, gali kisti nuo kelių dienų iki kelių savaitių. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdelis uždaromas ir siunčiamas į laboratoriją cheminei analizei.

Pasyvieji sorbentai tvirtinami prie specialaus plastmasinio cilindro vidinės sienelės (1 pav., A). Pro viršuje ir apačioje esančias cilindro kiaurymes oras laisvai cirkuliuoja, tačiau eksponavimo laikotarpiu, pasyvieji sorbentai yra apsaugoti nuo intensyvios šviesos, kritulių bei stipraus vėjo. Įrenginys kabinamas 3-4 metrų aukštyje. Aplinka, kurioje eksponuojami sorbentai, turi būti atvira, neapstatyta pastatais, neapsupta medžiais ar kitais objektais, trikdančiais oro cirkuliaciją (vėdinimą) toje aplinkoje. Taipogi, reikia pasirūpinti, kad apsauginis cilindras su įtvirtintais sorbentais nebūtų lengvai prieinamas pašaliniam asmeniui. Prieš eksponavimą ir po jo, visi pasyvūs sorbentai buvo sandariai uždaromi ir laikomi vėsioje, tamsioje vietoje. Pasibaigus pasyviųjų sorbentų eksponavimo laikui, jie buvo išsiunčiami į laboratoriją **Passam Ltd.**, kurioje buvo pagaminti. Šioje laboratorijoje, per laikotarpį nuo 1 iki 4 mėnesių, buvo atlikta išeksponuotų pasyviųjų sorbentų cheminė analizė.

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



1 pav. Pasyvieji sorbentai ir jų tvirtinimo įrenginys.

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

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

2. APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI PASYVIAISIAIS SORBENTAIS PANEVĖŽIO 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: Panevėžio m. savivaldybė, Panevėžio regiono aplinkos apsaugos departamentas, Aplinkos apsaugos agentūra.

Pasyviųjų sorbentų kiekis

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

Tyrimų rezultatų patikimumo įvertinimui, pirmojo ir antrojo tyrimų etapo metu prie J. Basanavičiaus-Vilniaus g. sankryžos (tyrimų taškas Nr. 1) lygiagrečiai buvo eksponuojami du pasyvieji sorbentai, skirti sieros dioksido koncentracijai matuoti; prie centrinės miesto aikštės (tyrimų taškas Nr. 3) buvo naudojami 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 – ruduo). 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.

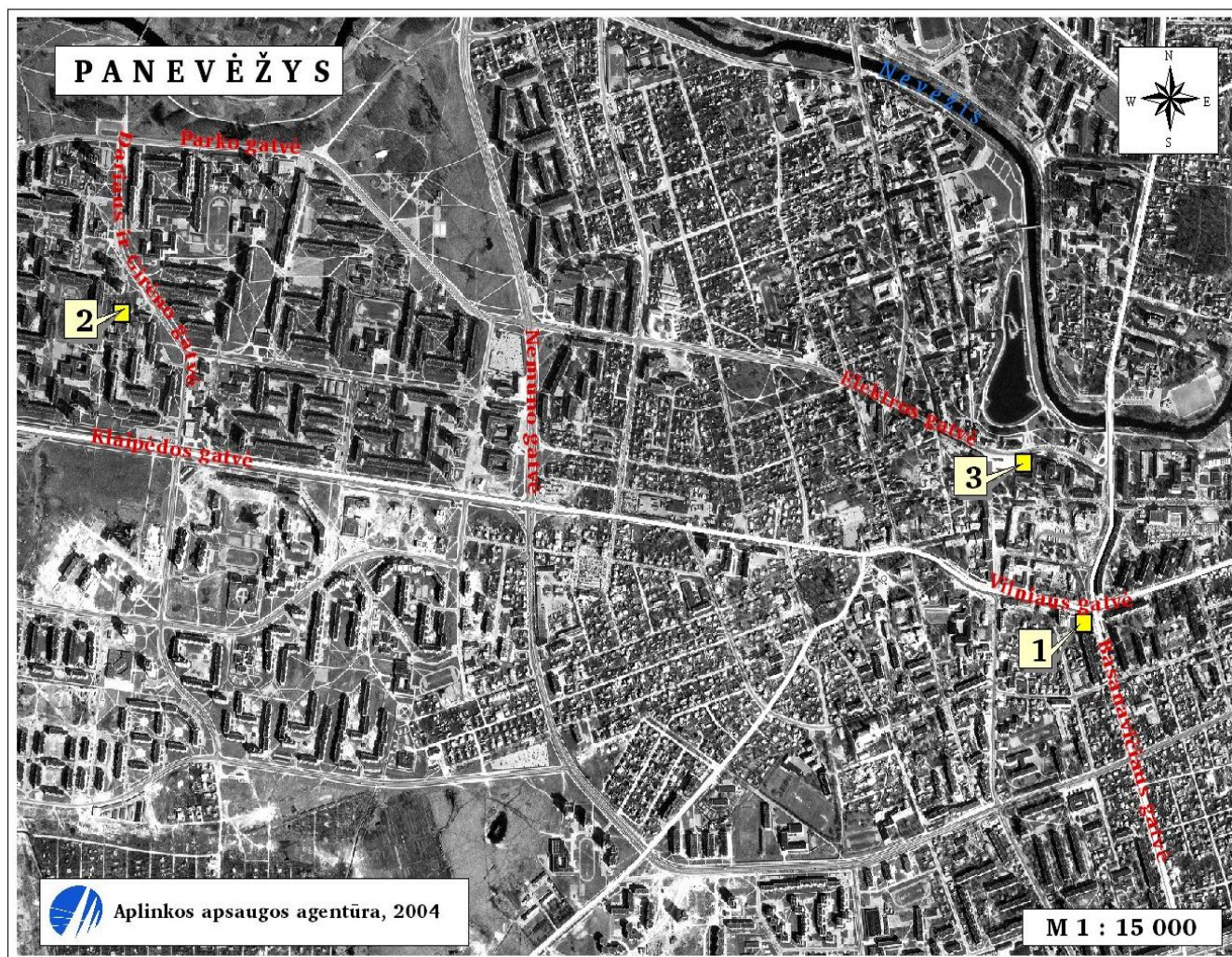
Pagal pramonės ir energetikos įmonių pateiktas valstybines statistines ataskaitas, 2004 m. iš Panevėžyje veikusių įmonių į orą pateko apie 1849 tonos teršalų, iš kurių: apie 64 t sieros dioksido, 850 t azoto oksidų, 136 t lakiųjų organinių junginių, 695 t anglies monoksido, 99 t kietųjų dalelių ir kt. Lyginant su 2003 m., išmetimų kiekis padidėjo apie 231 t.

Pasyviųjų sorbentų išdėstymas Panevėžio mieste

1. Taškas. Autotransportas. Intensyvaus eismo vieta, taškas skirtas įvertinti oro užterštumą, įtakotą autotransporto. J. Basanavičiaus – Vilniaus g. šviesoforu reguliuojamoje sankryžoje, kur kasdien pravažiuoja didžiausias mieste automobilių kiekis (įskaitant ir visuomeninį transportą: miesto autobusai, mikroautobusai). Taip pat, galima tarša iš greta esančių individualių namų (2 pav.).

2. Taškas. Gyvenamasis mikrorajonas. Tyrimai atlikti tankiai apgyvendintame mikrorajone, atokiau nuo gatvės, lopšelio – darželio “Papartis” teritorijoje (S. Dariaus ir S. Girėno g. 41). Tipiška gyvenamojo mikrorajono aplinka.

3. Taškas. Rekreacija. Tyrimai atlikti Panevėžio miesto centre, kur dažnai ir gausiai susirenka vietiniai gyventojai ir miesto svečiai. Šis tyrimų taškas įrengtas prie automobilių stovėjimo aikštelės (Elektros g.). Netoli tyrimų vietos yra Panevėžio dramos teatras, Nevėžio senvagė, Laisvės aikštė, “Panevėžio” viešbutis, bankai, parduotuvės ir kt.



2 pav. Pasyviųjų sorbentų eksponavimo taškai Panevėžio 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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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

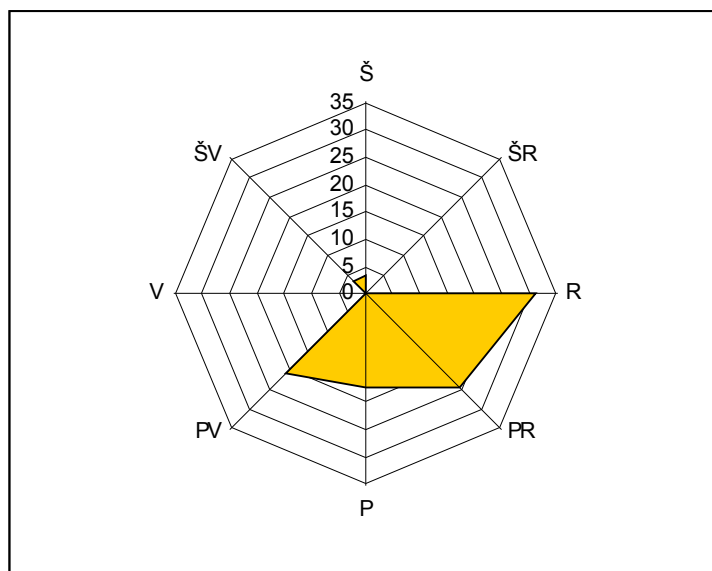
I Etapas. Pereinamasis metų laikotarpis (sezonas – rudenio)

Meteorologinių sąlygų apžvalga atlikta pagal Lietuvos Hidrometeorologijos tarnybos pateiktus Panevėžio meteorologinės stoties duomenis.

2004 m. spalio mėn. vyravo rudeniškai šilti orai. Tik tyrimų pradžioje orai buvo vėsesni nei daugiametis vidurkis, o paskutiniojo spalio dešimtadienio vidutinė oro temperatūra buvo beveik 4 laipsniais aukštesnė nei šio laikotarpio vidutinė daugiametė. Lapkričio pirmojoje pusėje taip pat vyravo palyginti šilti tokiam metų laikui orai (III Priedas).

Spalio mėnesio antroji pusė buvo labai lietinga - trečiąjį dešimtadienį Panevėžyje iškritusių kritulių kiekis buvo 4 kartus didesnis nei daugiametė norma. Tuo tarpu lapkričio pirmąjį dešimtadienį vyravo sausi orai - iškritusių kritulių kiekis nesudarė net 1/3 daugiametės normos.

Panevėžio stacionarios oro kokybes tyrimų stoties duomenimis tyrimų laikotarpiu vyravo rytų, pietryčių, pietų ir pietvakarių vidutinio stiprumo vėjai (3 pav.). Pirmojoje šio laikotarpio pusėje vyravusios meteorologinės sąlygos buvo palankios teršalų išsisklaidymui, o antrojoje pasitaikė ir palankių jų kaupimuisi orų.



3 pav. Vėjų rožė (vėjo krypčių pasikartojamumas, %) Panevėžio m. 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	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Transporto	0,7 / 0,9	27,8	2,0	5,4	1,1	1,1	2,6	1,1	2004.10.14 - 28
	0,4 / 0,4	33,0	2,7	6,8	1,5	1,4	3,4	1,4	2004.10.28 – 11.11
2 Gyvenamoji	0,5	n	1,2	2,3	0,4	0,4	0,8	neaptikta	2004.10.14 - 28
	neaptikta	15,2	1,3	2,9	0,6	0,5	1,1	0,4	2004.10.28 – 11.11
3 Centras	neaptikta	25,0 / 25,1	–	–	–	–	–	–	2004.10.14 - 28
	neaptikta	25,7 / 25,9	–	–	–	–	–	–	2004.10.28 – 11.11
OKT stot.	–	–	–	–	–	–	–	–	2004.10.14 - 28
	–	–	–	–	–	–	–	–	2004.10.28 – 11.11

“-“ - teršalas nematuojamas;

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

“n” - pasyvusis sorbentas buvo pavogtas.

Tiriamuoju laikotarpiu sieros dioksido, azoto dioksido ir benzeno vidutinės koncentracijos aplinkos ore neviršijo nustatytų aplinkos oro užterštumo normų (2 lentelė). Rudens sezonu dėl techninių nesklaidumų OKT stotyje nėra surinktas pakankamas duomenų kiekis apie teršalų koncentraciją aplinkos ore.

Sieros dioksido koncentracija matuota visose trijose tyrimų vietose. Šiuo periodu Panevėžio mieste užregistruotos SO_2 vertės buvo labai mažos: intensyvaus eismo gatvių aplinkoje ir gyvenamajame mikrorajone tesiekė 0,4-0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, rekreacinėje miesto zonoje (taškas Nr. 3) teršalo koncentracija buvo žemiau metodo aptikimo ribos.

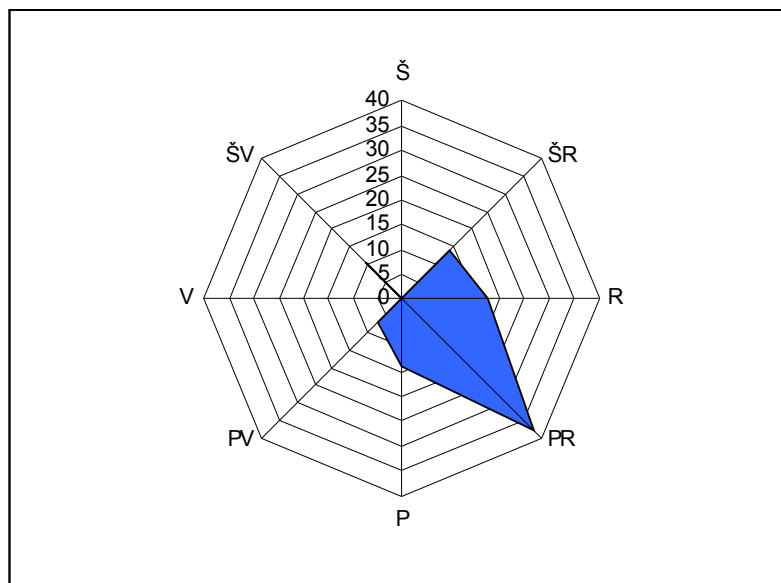
Tuo pačiu laikotarpiu (2004.10.14 – 2004.11.11), tuose pačiuose taškuose buvo matuota ir vidutinė azoto dioksido koncentracija. Prie intensyvaus transporto eismo gatvių sankryžos šio teršalo vertės buvo didžiausios, siekė iki 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o miesto centre, kur transporto eismas taip pat pakankamai intensyvus - apie 25,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mažiausia koncentracija nustatyta gyvenamajame rajone, atokiau nuo gatvės esančioje tyrimų vietoje - 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Analizuojant išmatuotas lakiųjų organinių junginių (LOJ) koncentracijas mieste matosi, kad jos yra didžiausios prie intensyvaus eismo gatvių sankryžos (taškas Nr. 1), tuo tarpu gyvenamajame mikrorajone (taškas Nr.2) išmatuotos vidutinės LOJ vertės yra apie 2-3 kartus mažesnės. Pirmojoje tyrimų pusėje LOJ koncentracijos abiejose tyrimų vietose buvo kiek mažesnės, nei sekančių dviejų savaitių laikotarpiu. Tai galėjo būti dėl lietingesnių orų pirmojoje tyrimų etapo pusėje.

II Etapas. Šaltasis metų laikotarpis (sezonas – žiema)

Antrojo tyrimų etapo metu vyravo permainingi orai - stiprūs atšalimai kaitaliojosi su švelnesniais orais. Vasario pradžioje atslinkus Sibiro anticiklonui orai smarkai atšalo. Vidutinė oro temperatūra Panevėžyje pirmąjį dešimtadienį buvo 3,5 °C žemesnė už šio laikotarpio vidutinę daugiametę. Mėnesio viduryje atslinkus aktyviam Atlanto ciklonui, pasikeitė ir oro sąlygos: dažniau snigo, atslūgo šalčio banga. Vidutinė antrosios vasario dekados oro temperatūra buvo aukštesnė už vidutinę daugiametę. Tyrimų laikotarpio pabaigoje vėl įsivyravo šalti ir sausi orai (III Priedas).

Vasario mėnesį ir kovo pradžioje Panevėžyje dažniausiai pūtė nestiprus pietryčių krypties vėjas. Šio laikotarpio meteorologinės sąlygos dažnai buvo nepalankios teršalų išsisklaidymui.



4 pav. Vėjų rožė (vėjo kryptių pasikartojamumas, %) Panevėžio m. nuo 2005.02.04 iki 2005.03.04

3 lentelė. II-ojo etapo metu eksponuotų pasyviųjų sorbentų analizės rezultatai ir OKTS duomenys

Tyrimų vieta Nr.	Teršalų koncentracija aplinkos ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nurodytu matavimų laikotarpiu								Tyrimų laikotarpis
	Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Transporto	1,6 / 1,8	38,7	1,6	1,9	0,4	neaptikta	0,9	neaptikta	2005.02.04 - 18
	1,7 / 2,6	45,0	1,5	2,4	0,5	0,4	1,3	0,4	2005.02.18 – 03.04
2 Gyvenamoji	2,2	15,9	0,8	0,8	neaptikta	neaptikta	neaptikta	neaptikta	2005.02.04 - 18
	2,3	17,5	0,8	1,0	neaptikta	neaptikta	0,4	neaptikta	2005.02.18 – 03.04
3 Centras	2,1	28,8 / 29,7	–	–	–	–	–	–	2005.02.04 - 18
	1,7	30,9	–	–	–	–	–	–	2005.02.18 – 03.04
OKT stot.	7,0	26,0							2005.02.04 - 18
	6,5	27,1							2005.02.18 – 03.04

“-“ - teršalas nematuojamas;

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

Palyginus pirmojo tyrimų etapo (rudens sezono) rezultatus su antrojo tyrimų etapo rezultatais matosi, kad SO_2 ir NO_2 teršalų koncentracijos aplinkos ore yra disesnės, o LOJ – mažesnės.

Šaltuoju metų laikotarpiu, oro užterštumas sieros dioksidu paprastai padidėja, nes šildymo sezono metu į atmosferą išmetama daugiau teršalų dėl kūrenimo siekiant apšildyti patalpas. Katilinėse ir kitose energetikos įmonėse bei individualių namų krosnyse gali būti naudojamas mazutas, akmens anglis, kurie yra pagrindiniai sieros junginių šaltiniai. Trijuose matavimo taškuose SO_2 koncentracijos svyravo nuo 1,6 iki 2,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tiesa, stacionarioje oro kokybės tyrimų stotyje

(Jakšto g.) išmatuotos SO₂ vertės buvo apie 3 kartus didesnės ir siekė iki 7 µg/m³. Nepaisant to, net ir šaltuoju metų laiku jos buvo nedidelės, neviršijo nei žmonių sveikatos apsaugai nustatytos normos, nei žemutinės vertinimo ribos.

Azoto dioksido koncentracijos šaltuoju metų laikotarpiu, lyginant su rudens sezonu, taip pat padidėjo. Pirmame matavimo taške NO₂ tarša padidėjo 1,3-1,4 karto (maždaug 27 %), antrame taške - NO₂ koncentracija padidėjo nežymiai - maždaug 9 %, trečiame taške - apie 15 %. Šaltuoju metų laiku, prie intensyvaus eismo gatvių NO₂ koncentracija viršijo 2010 metais įsigaliosiančią vidutinę metinę ribinę vertę – 40 µg/m³. Tačiau, prie mažiau intensyvaus eismo gatvių, remiantis OKTS duomenimis bei pagal gautus rezultatus iš tyrimų taško Nr. 3, NO₂ koncentracijos miesto aplinkos ore svyravo nuo 26 iki 31 µg/m³, t.y. tarp žemutinės ir viršutinės vertinimo ribos. Gyvenamajame mikrorajone NO₂ koncentracija nesiekė žemutinės vertinimo ribos ir neviršijo 18 µg/m³.

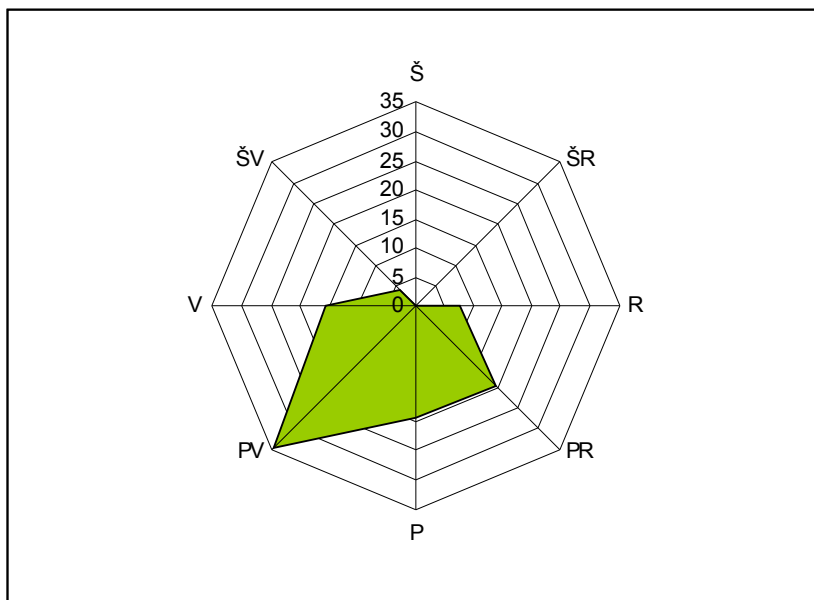
Lyginant rudens sezoną su žiemos sezonu, LOJ koncentracijos, priešingai nei SO₂ ar NO₂, sumažėjo beveik dvigubai. Šaltuoju metų laiku benzeno koncentracijos svyravo nuo 0,8 iki 1,6 µg/m³, tolueno nuo 1,0 iki 2,5 µg/m³, kitų LOJ vertės buvo mažesnės už metodo aptikimo ribą. Benzeno koncentracija mieste neviršijo žemutinės vertinimo ribos.

III Etapas. Šiltasis metų laikotarpis (vasara)

Birželio pradžioje orai buvo vėsūs, bet nuo mėnesio vidurio palaipsniui atšilo ir vidutinė oro temperatūra Panevėžyje buvo tik 0,4 °C žemesnė už vidutinę daugiametę.

Lietingiausi orai buvo antrąjį dešimtadienį, kai kritulių kiekis viršijo daugiametę normą beveik 3 kartus. Birželio 11-ąją Panevėžio apylinkėse užregistruoti tokie stichiniai reiškiniai kaip kruša, liūtinis lietus, škvalas. Vyraujanti vėjo kryptis buvo pietvakarių (5 pav.).

Šio tyrimų etapo metu dažniau vyravo palankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos.



5 pav. Vėjų rožė (vėjo kryptių pasikartojamumas, %) Panevėžio mieste 2005.06.03 - 2005.06.30

4 lentelė. III -ojo etapo metu eksponuotų pasyviųjų sorbentų analizės rezultatai ir OKTS duomenys

Tyrimų vieta Nr.	Teršalų koncentracija aplinkos ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nurodytu matavimų laikotarpiu								Tyrimų laikotarpis
	Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas	
1 Transporto	1,5	41,1	1,4	11,0	1,5	1,4	3,7	1,8	2005.06.03 - 17
	0,5	33,6	1,0	5,6	1,1	1,1	2,7	0,9	2005.06.17 - 30
2 Gyvenamoji	2,0	11,0	0,6	2,7	0,5	0,4	1,3	neaptikta	2005.06.03 - 17
	1,1	7,7	0,5	1,9	neaptikta	neaptikta	0,6	neaptikta	2005.06.17 - 30
3 Centras	2,3	20,8	–	–	–	–	–	–	2005.06.03 - 17
	2,1	16,3	–	–	–	–	–	–	2005.06.17 - 30
OKT stot.	1,6	18,8							2005.06.03 - 17
	1,6	14,0							2005.06.17 - 30

“-“ - teršalas nematuojamas;

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

Trečiojo tyrimų etapo pirmojoje pusėje (birželio 3-17 d.) visų matuojamų teršalų koncentracijos buvo didesnės negu birželio 17 - 30 d. (4 lentelė).

Sieros dioksido koncentracija birželio mėnesį buvo mažesnė nei vasarį, bet didesnė nei spalio–lapkričio mėnesiais. Šiltuoju metų laiku aplinkos ore vidutinė SO_2 koncentracija svyravo nuo 0,5 iki 2,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Santykinai didesnės SO_2 vertės užfiksuotos miesto centre.

Azoto dioksido koncentracija birželio mėnesį transporto įtaką atspindinčioje tyrimų vietoje siekė nuo 34 iki 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pagal šiuo metu galiojančias aplinkos oro užterštumo normas (51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – vidutinė metų ribinė vertė ir leistinas nukrypimo dydis) didžiausia NO_2 vertė neviršijo leistino dydžio, tačiau viršijo ribinę vertę (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), kuri įsigalios nuo 2010 m. Kituose tyrimų taškuose (Nr.2 ir Nr.3) šiltuoju metų laiku, NO_2 koncentracijos buvo mažiausios per visą tiriamąjį laikotarpį ir svyravo 7-21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ribose.

Dėl palankių teršalų išsisklaidymui meteorologinių sąlygų LOJ koncentracijos mieste buvo nedidelės. Lakiųjų organinių junginių koncentracijos prie intensyvaus eismo gatvių apie 2-3 kartus buvo didesnės nei gyvenamajame mikrorajone. Tyrimų vietose nenustatyta benzeno normos viršijimų (nepasiekta žemutinė vertinimo riba).

4. APLINKOS ORO KOKYBĖS PANEVĖŽIO M. ĮVERTINIMAS

Pasyvieji sorbentai buvo eksponuojami trijose vietose. Visas tyrimų laikotarpis suskirstytas į tris etapus, apimantis šiltąjį, pereinamąjį ir šaltąjį sezonus. Gauti matavimo rezultatai pateikti 5 lentelėje.

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

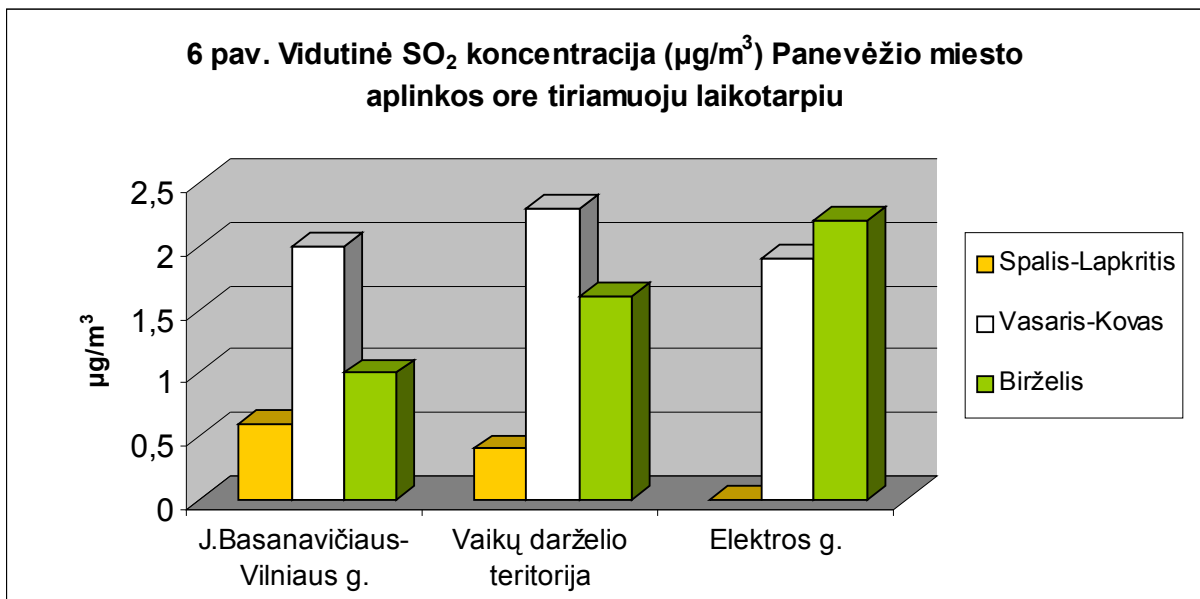
Tyrimų vietos, Nr.	Sezonai	Vidutinė teršalų koncentracija ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
		Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etilbenzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas
1	ruduo	0,6	30,4	2,4	6,1	1,3	1,3	3,0	1,3
2		0,5	15,2	1,3	2,6	0,5	0,5	1,0	0,4
3		neaptikta	25,5	–	–	–	–	–	–
OKT stot		–	–	–	–	–	–	–	–
1	žiema	2,0	41,9	1,6	2,2	0,5	0,4	1,1	0,4
2		2,3	16,7	0,8	0,9	neaptikta	neaptikta	0,4	neaptikta
3		1,9	30,1	–	–	–	–	–	–
OKT stot		6,8	26,6	–	–	–	–	–	–
1	vasara	1,0	37,4	1,2	8,3	1,3	1,3	3,2	1,4
2		1,6	9,4	0,6	2,3	0,5	0,4	1,0	neaptikta
3		2,2	18,6	–	–	–	–	–	–
OKT stot		1,6	16,4	–	–	–	–	–	–
1	vid. trijų etapų	1,2	36,6	1,7	5,5	1,0	1,0	2,4	1,0
2		1,4	13,8	0,9	1,9	0,3	0,3	0,8	0,1
3		1,4	24,7	–	–	–	–	–	–
OKT stot		4,2	21,5	–	–	–	–	–	–

“–” - teršalas nematuojamas;

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

Atlikus tyrimus nustatyta, kad didžiausios SO_2 koncentracijos buvo užfiksuotos vasario-kovo mėnesiais. Miesto centre, prie gatvių ir gausiai individualiais namais apstatytoje teritorijoje, žiemą pasyviųjų sorbentų maksimali vertė siekė $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o to paties periodo nuolatinį matavimą - $6,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sieros dioksido koncentracijų sezoninis kitimas pateiktas 6 paveiksle. Oro kokybės tyrimų stotyje žiemos laikotarpiu buvo užfiksuotos tris kartus didesnės SO_2 koncentracijos nei atlikus pasyviųjų sorbentų analizę. Šiltuoju metų sezonu (birželio mėn.) vidutinė SO_2 koncentracija mieste siekė $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tokia reikšmė užfiksuota tiek tyrimus atlikus panaudojant pasyviuosius sorbentus, tiek ir automatizuotoje OKT stotyje.

Oro užterštumo lygis sieros dioksidu nesiekė žemutinės vidutinės metinės vertinimo ribos ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), todėl Panevėžio mieste pakanka vienos automatinės oro kokybės tyrimų stoties.

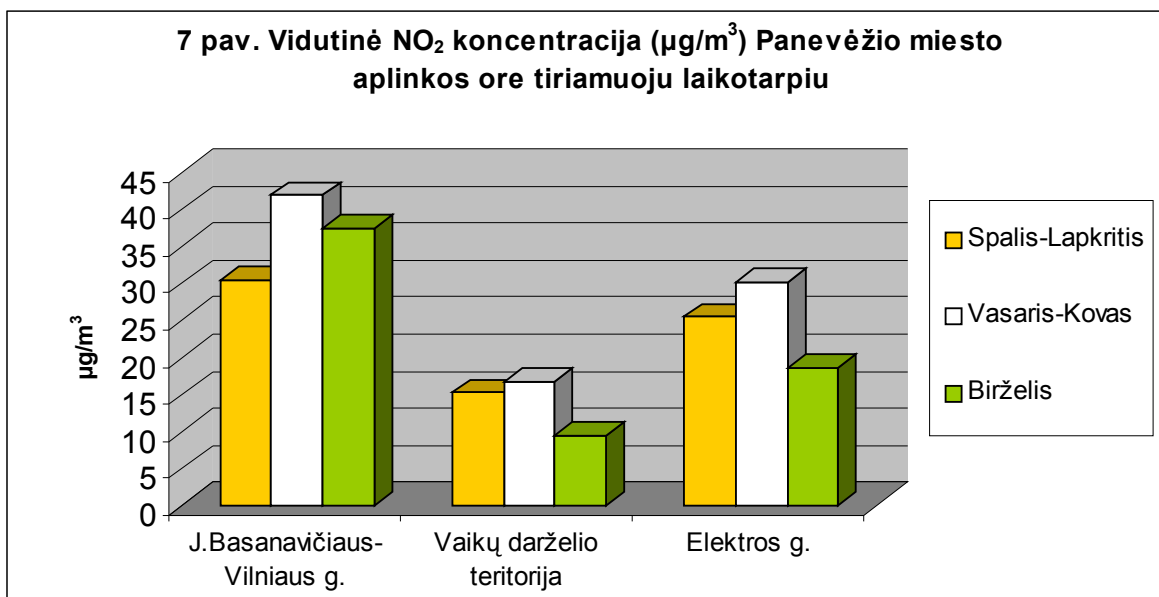


Didžiausios vidutinės azoto dioksido NO₂ koncentracijos Panevėžio mieste buvo registruojamos pirmame tyrimų taške, įrengtame prie dviejų intensyvaus eismo transporto gatvių sankryžos. Pastaroji tyrimų vieta atspindi integruotą transporto ir netoli esančių individualių namų įtaką oro kokybei. Čia maksimalios NO₂ koncentracijos buvo registruotos vasario – kovo mėnesiais (41,9 µg/m³). Kitais matavimo periodais buvo gautos mažesnės vertės: rudenį – 30,4 µg/m³, o vasarą – 37,4 µg/m³. NO₂ koncentracijos padidėjimas šaltuoju metų laiku (nors ir nedidelis) gali būti aiškinamas didesniais šio teršalo išmetimais dėl intensyvesnio kūrenimo siekiant apšildyti patalpas (individualių namų) ir iš autotransporto. Blokinių daugiaaukščių namų mikrorajone bei rekreacinėje miesto dalyje maksimalios NO₂ koncentracijos buvo registruotos vasario – kovo mėnesiais. Šiltuoju metų laiku, vidutinės NO₂ koncentracijos antrame tyrimų taške 38-44% buvo mažesnės nei rudenį ir žiemą, o trečiame taške apie 27-38%. Azoto dioksido koncentracijų sezoninis kitimas pateiktas 7 paveiksle.

Oro kokybės tyrimų stotyje (Jakšto g.) užfiksuota NO₂ koncentracija gerai atspindi situaciją prie miesto gatvių, kuriose transporto eismas nėra labai intensyvus. Žiemos ir vasaros laikotarpiu vidutinės NO₂ koncentracijos Jakšto bei Elektros gatvėse buvo panašios: OKT stoties aplinkoje žiemą NO₂ koncentracija siekė 26,6 µg/m³, o vasarą – 16,4 µg/m³, tuo pat metu tyrimų taške Nr. 3 (Elektros g.) vidutinė NO₂ koncentracija atitinkamai siekė 30,1 ir 18,6 µg/m³ (5 lentelė).

Pagal šiuo metu galiojančias aplinkos oro užterštumo normas (51 µg/m³ – vidutinė metų ribinė vertė ir leistinas nukrypimo dydis) prie intensyvaus transporto srauto Vilniaus – J. Basanavičiaus gatvių sankryžos tiriamuoju laikotarpiu NO₂ koncentracija aplinkos ore neviršijo vidutinės leistinos metinio vidurkio normos, tačiau šaltuoju metų laiku buvo viršyta 40 µg/m³ vidutinė metinė ribinė vertė, kuri įsigalios nuo 2010 m. sausio 1 d.

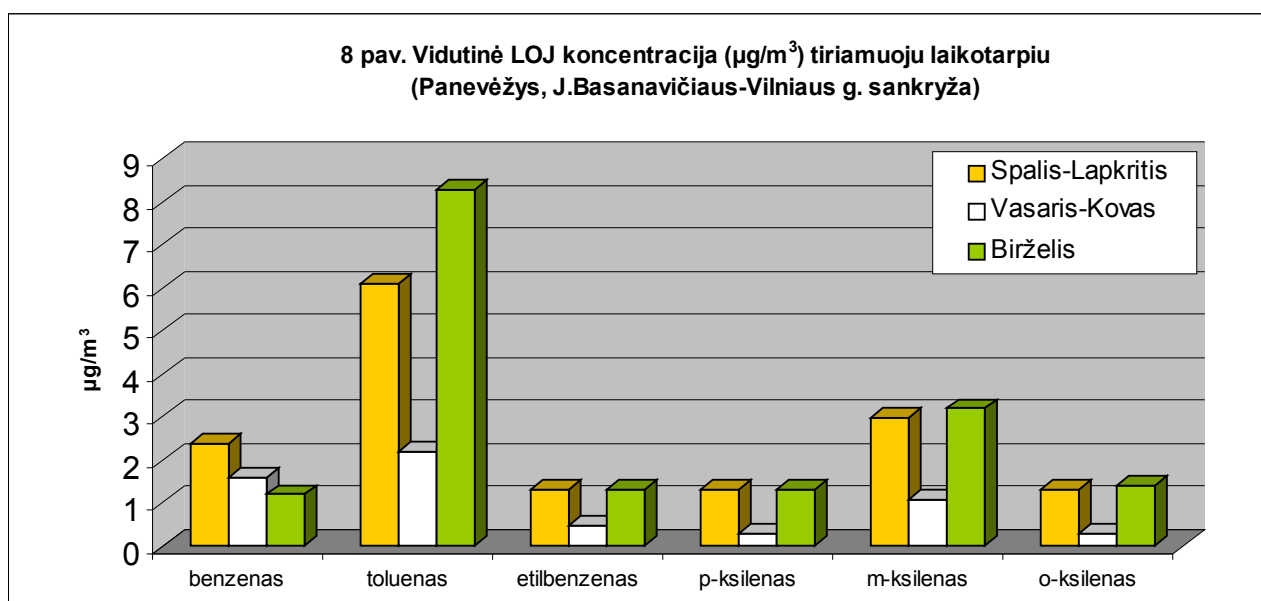
NO₂ ir SO₂ rezultatai, gauti lygiagrečiai eksponuojant pasyviuosius sorbentus yra panašūs, kas patvirtina rezultatų patikimumą.

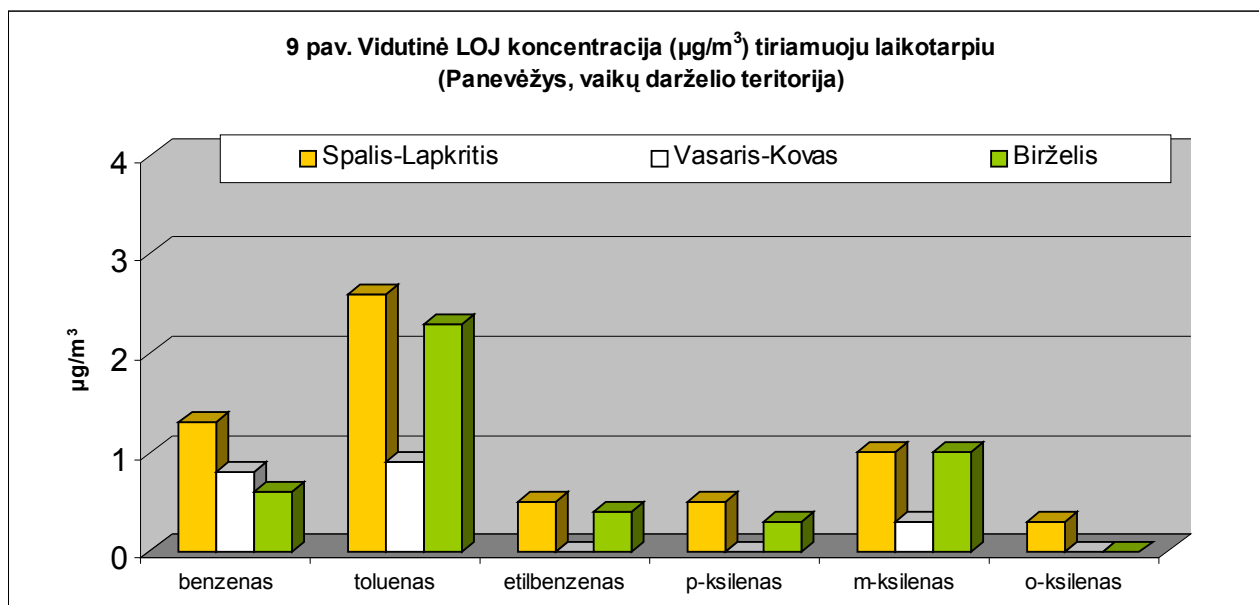


Vidutinės lakiųjų organinių junginių koncentracijos Panevėžio mieste buvo didesnės transportą reprezentuojančioje tyrimų vietoje. Čia skirtingais metų sezonais buvo registruotos santykinai didžiausios benzeno koncentracijos: spalio-lapkričio mėnesiais – 2,4 µg/m³, vasario-kovo mėnesiais – 1,6 µg/m³, birželio mėnesį – 1,2 µg/m³; tolueno koncentracijos spalio - lapkričio mėnesiais ir birželio mėnesį siekė atitinkamai 6,1 µg/m³ ir 8,3 µg/m³.

Vasarą vidutinė benzeno koncentracija prie intensyvaus eismo gatvių Panevėžio mieste buvo mažiausia per visą tiriamąjį laikotarpį. Etilbenzeno bei ksileno vidutinė koncentracija šiltuoju metų laiku, kaip ir rudenį buvo labai panaši. Nors lakiųjų organinių junginių išmatuotos koncentracijos miesto aplinkos ore buvo nedidelės, bet birželio mėn. tolueno koncentracija prie intensyvaus eismo gatvių maksimali dviejų savaitių vertė siekė 11 µg/m³. Rudenį ji buvo apie 27 %, o žiemą – 74 % mažesnė. LOJ koncentracijų sezoninis kitimas pateiktas 8 ir 9 paveiksluose.

Vidutinės benzeno koncentracijos neviršijo šiuo metu galiojančios normos (10 µg/m³ – vidutinė metų ribinė vertė su leistinu nukrypimo dydžiu) bei žemutinės vertinimo ribos (2 µg/m³).





5. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Sieros dioksido koncentracija Panevėžio miesto aplinkos ore nedidelė ir neviršija žmonių sveikatos apsaugai nustatytų normų bei yra mažesnė už žemutinę vertinimo ribą. Oro kokybės vertinimui pakanka OKT stoties nuolatinių matavimo duomenų.

2. Vidutinė azoto dioksido koncentracija Panevėžyje 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 NO_2 vertės gali siekti arba viršyti nustatytą žemutinę vertinimo ribą ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nuolatiniai NO_2 matavimai yra atliekami OKT stotyje, tačiau rekomenduojama periodiškai, ne rečiau kas 5 metai, vertinti NO_2 koncentracijas indikatoriniu metodu kitose miesto vietose.

3. Vidutinės tirtų lakiųjų organinių junginių koncentracijos vertės per visą tyrimų laikotarpį bei atskirais sezonais prie intensyvaus eismo gatvės buvo maždaug du kartus didesnės nei gyvenamojoje miesto dalyje. Vidutinė benzono koncentracija netoli taršos šaltinių (intensyvaus eismo gatvių, automobilių stovėjimo aikštelių ir kt.) gali siekti nustatytą žemutinę vertinimo ribą. Rekomenduojama periodiškai atlikti indikatorinius LOJ matavimus.

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

Panevėžio 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	13,5	13,4	11,1	12,7	-0,2	1,8	1,3	1,0	21	23	16	3	3	6	13 Š	16 V	13 PV
Spalis	9,9	4,8	8,7	7,8	1,2	-2,2	3,7	0,9	20	11	14	-1	-4	3	10 P	11 P	11 V
Lapkritis	4,5	2,6	-4,6	0,8	0,6	0,8	-4,5	-1,0	10	9	1	-3	-7	-13	11 PV	14 PV	16 PR
Gruodis	3,0	1,1	-0,7	1,0	4,5	4,8	2,7	3,9	7	5	3	-1	-4	-9	12 PV	11 P	16 P

Mėnuo	Krituliai (mm)								Dienų sk., kai iškrito 1 mm ir daugiau kritulių			Didžiausias paros kritulių kiekis (mm)		
	kiekis				nukrypimas nuo normos (%)									
	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio			mėnesio	dešimtadienio					
	I	II	III		I	II	III		I	II	III	I	II	III
Rugsėjis	17	8	43	68	94	42	215	119	4	4	5	6	3	15
Spalis	20	18	67	105	133	113	419	223	4	5	7	10	8	24
Lapkritis	4	15	19	38	29	83	100	75	1	2	5	3	10	5
Gruodis	18	8	23	49	129	53	153	111	5	2	7	5	6	6

Panevėžio 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	3,4	1,6	-5,8	-0,4	8,6	7,4	-0,8	4,9	9	10	2	-1	-5	-20	23 PV	14 V	13 P
Vasaris	-7,9	-1,9	-7,6	-5,7	-3,4	3,7	-3,5	-1,0	1	2	-1	-20	-6	-20	11 PPR	16 RPR	12 R
Kovas	-8,3	-4,6	-0,1	-4,2	-5,9	-3,3	-2,1	-3,6	-1	4	6	-25	-19	-7	12 ŠŠV	15 ŠŠV	15 ŠŠV
Balandis	6,4	9,5	5,7	7,2	2,5	4,2	-2,0	1,6	19	20	15	-5	-3	-3	12 PV	16 PV	10 VPV
Gegužė	8,8	10,2	17,1	12,2	-2,1	-2,5	3,7	-0,2	15	19	30	1	1	4	12 P	16 PPV	14 RPR
Birželis	13,1	16,3	16,4	15,3	-2,0	0,8	-0,1	-0,4	24	25	28	4	6	7	11 PPR	19 PPV	17 ŠV
Liepa	18,8	20,5	18,0	19,1	2,1	3,5	0,5	2,0	27	29	31	8	11	9	11 PV	11 VPV	12 PV
Rugpjūtis	17,2	16,2	17,1	16,8	-0,3	0,1	2,2	0,6	27	24	27	10	9	5	14 P	12 PV	12 PV
Rugsėjis	16,1	12,6	13,7	14,1	2,4	0,9	3,9	2,4	27	22	22	6	-2	6	11 P	14 VPV	10 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	15	3	17	35	136	33	142	109	6	1	6	4	1	5
Vasaris	2	14	2	18	18	156	33	69	1	5	0	2	4	0,7
Kovas	17	24	0,0	41	155	267	0	128	3	7	0	12	6	0,0
Balandis	14	13	4	31	127	76	29	74	3	4	2	9	7	3
Gegužė	8	56	5	69	53	350	22	128	3	5	2	5	24	3
Birželis	17	56	24	97	81	295	104	154	3	3	5	6	49	8
Liepa	2	5	23	30	9	18	96	41	1	1	6	1	4	10
Rugpjūtis	70	16	5	91	318	73	17	123	7	2	1	21	9	4
Rugsėjis	0	14	13	27	0	74	65	47	0	2	2	0	12	11

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