



Aplinkos apsaugos agentūra

ORO KOKYBĖ AGLOMERACIJOSE IR ZONOJE

2009 m.

VILNIUS, 2010

Turinys

Įvadas.....	3
1. Teršalų išmetimai į atmosferą	4
2. Meteorologinės sąlygos.....	7
3. Aplinkos oro kokybė aglomeracijose ir zonoje	8
3.1. Vilniaus aglomeracija	11
3.1.1. Kietosios dalelės (KD ₁₀ ir KD _{2,5}).....	12
3.1.2. Azoto dioksidas (NO ₂).....	15
3.1.3. Ozonas (O ₃).....	15
3.1.4. Sieros dioksidas (SO ₂)	17
3.1.5. Anglies monoksidas (CO).....	17
3.1.6. Benzenas (C ₆ H ₆)	18
3.1.7. Švinas (Pb)	18
3.1.8. Kiti sunkieji metalai ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	18
3.1.9. Aplinkos oro kokybės vertinimas modeliavimo būdu	19
3.2. Kauno aglomeracija.....	24
3.2.1. Kietosios dalelės (KD ₁₀ ir KD _{2,5}).....	25
3.2.2. Azoto dioksidas (NO ₂).....	28
3.2.3. Ozonas (O ₃).....	28
3.2.4. Sieros dioksidas (SO ₂)	29
3.2.5. Anglies monoksidas (CO).....	30
3.2.6. Benzenas (C ₆ H ₆)	30
3.2.7. Švinas (Pb)	30
3.2.8. Kiti sunkieji metalai ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	30
3.3. Zona (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų).....	32
3.3.1 Kietosios dalelės (KD ₁₀ ir KD _{2,5}).....	33
3.3.2. Azoto dioksidas (NO ₂).....	37
3.3.3. Ozonas (O ₃).....	38
3.3.4. Sieros dioksidas (SO ₂)	39
3.3.5. Anglies monoksidas (CO).....	40
3.3.6. Benzenas (C ₆ H ₆)	40
3.3.7. Švinas (Pb)	40
3.3.8. Kiti sunkieji metalai ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	40
3.4. KD₁₀ padidėjimo priežastys	42
3.5. Išvados	44
4. Kontroliuojami teršalai, matavimo įranga ir metodai.....	45
Priedai.....	48
Teisės aktai.....	52



Ivadas

Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas nustato asmenų teises į švarų orą, pareigas saugoti aplinkos orą nuo taršos, susijusios su žmonių veikla ir mažinti jos daromą žalą žmonių sveikatai bei aplinkai [1]. Aplinkos oro monitoringo uždavinys yra pateikti visuomenei ir visoms suinteresuotoms institucijoms sistemingą ir objektyvią informaciją apie oro užterštumo lygį. Tyrimų duomenys reikalingi vertinti vykstančius savaiminius ir antropogeninio poveikio sąlygotus pokyčius, prognozuoti aplinkos kitimo tendencijas ir galimas pasekmes žmonių sveikatai ir ekosistemoms. Gauti rezultatai panaudojami sveikatos apsaugai, teritorijų ir ūkio plėtros planavimui, mokslo ir kitoms reikmėms.

Aplinkos oro monitoringo sistema suformuota vadovaujantis tokiais pagrindiniais principais: patikimumas, operatyvumas, reprezentatyvumas, tęstinumas, pakankamas minimumas. Nuo 2003 m. Lietuvos Valstybinis aplinkos oro monitoringo tinklas buvo pertvarkytas, tyrimai automatizuoti. 2009 m. tinklą sudarė 14 oro kokybės tyrimų (OKT) stočių, įrengtų didžiuosiuose šalies miestuose ir pramonės centruose ir 3 kaimo vietovėse. Siekiant optimizuoti aplinkos oro kokybės vertinimą ir valdymą, šalies teritorija pagal nustatytus kriterijus suskirstyta į aglomeracijas ir zonas [2].

Aplinkos oro kokybės vertinimą Lietuvoje reglamentuoja Europos Sąjungos direktyvos ir Lietuvos teisės aktai. Kai kurie teisės aktai, reglamentuojantys aplinkos oro kokybės vertinimą, pateikti literatūros sąrašė. Šiais įsakymais [2-8] į Lietuvos teisinę bazę perkelti ES oro direktyvų reikalavimai.

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos Aplinkos oro apsaugos įstatymo nuostatomis [1], siekiant užtikrinti, kad teršalų koncentracija aplinkos ore neviršytų nustatytų normų, kiekvienos savivaldybės vykdomoji institucija turi parengti aplinkos oro kokybės valdymo programą ir jos įgyvendinimo priemonių planą. Jeigu kurioje nors teritorijoje viršijama nustatyta norma, oro kokybės valdymo programa turi būti tikslinama numatant konkrečias priemones nustatytoms ribinėms vertėms pasiekti ir užterštumo lygiui toliau mažinti.

Teršalų koncentracijų matavimai yra pagrindinis oro kokybės vertinimo metodas. Vykdamas oro kokybės monitoringą yra gaunama svarbi informacija, reikalinga parengti ir įgyvendinti oro kokybės valdymo priemones. Norint efektyviau panaudoti monitoringo teikiamą informaciją, matavimų duomenis būtina papildyti teršalų išmetimų apskaitos bei modeliavimo rezultatais.

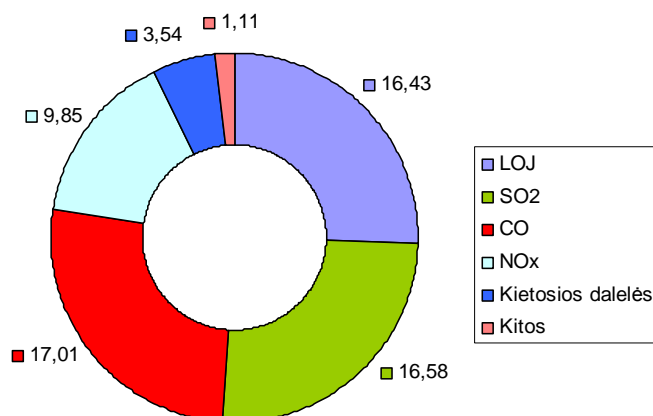
Apžvalgoje pateikiamas pagrindinių aplinkos oro teršalų (kietųjų dalelių (KD₁₀ ir KD_{2,5}), anglies monoksido (CO), sieros dioksido (SO₂), azoto dioksido (NO₂), ozono (O₃)) bei benzeno, kai kurių sunkiųjų metalų ir policiklinių aromatinių angliavandenilių užterštumo lygio atitikimo teisės aktais



įteisintoms ir 2009 m. galiojusioms, žmonių sveikatos apsaugai nustatytoms normoms (1 priedas) vertinimas Vilniaus ir Kauno aglomeracijose bei zonoje.

1. Teršalų išmetimai į atmosferą

Vienas svarbiausių veiksnių, sąlygojančių aplinkos oro kokybę, yra iš stacionarių ir mobilių taršos šaltinių į atmosferą išmetami teršalai. 2009 m. stacionarūs taršos šaltiniai iš viso Lietuvoje į



1 pav. Stacionarių taršos šaltinių išmetimai (tūkstančiais tonų) 2009 m.

atmosferą išmetė 64,5 tūkst. tonų teršalų.

Kaip ir ankstesniais metais, šalies pramonės ir energetikos įmonės daugiausia į orą išmetė tokių degimo produktų kaip sieros dioksidas ir anglies monoksidas bei lakieji organiniai junginiai (LOJ) (1 pav.). Palyginti su 2008 m., labiausiai sumažėjo LOJ, anglies monoksido ir azoto oksidų išmetimai – apie 11-13 %. Nežymiai

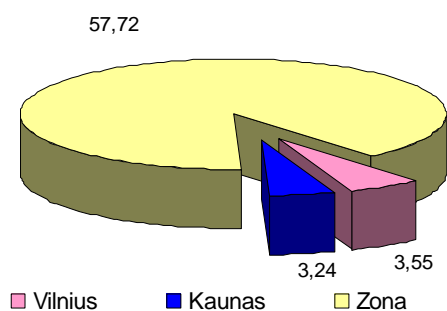
(vos 1%), tačiau mažesnis buvo ir į aplinkos orą 2009 m. išmesto SO₂ kiekis.

Pagal pramonės ir energetikos įmonių pateiktas valstybines statistines ataskaitas, **Vilniaus aglomeracijoje** stacionarūs taršos šaltiniai 2009 m. į atmosferą išmetė apie 3,5 tūkst. t teršalų (2 pav.):

774 t azoto oksidų (NO_x), 553 t anglies monoksido (CO), apie 1,8 tūkst. t sieros dioksido (SO₂), 164 t kietųjų dalelių, 241 t lakiųjų organinių junginių (LOJ) ir daugiau nei 13 t kitų medžiagų. Palyginti su 2008 m. duomenimis, Vilniaus aglomeracijoje 64% padidėjo sieros dioksido išmetimai, kitų teršalų – sumažėjo 5-20%.

Kauno aglomeracijoje pramonės ir energetikos įmonės 2009 metais į atmosferą

išmetė 3,2 tūkst. t teršalų (2 pav.): apie 1,2 tūkst. t lakiųjų organinių junginių (LOJ), 752 t anglies monoksido (CO), daugiau nei 900 t azoto oksidų (NO_x), 166 t kietųjų dalelių, 159 t sieros dioksido

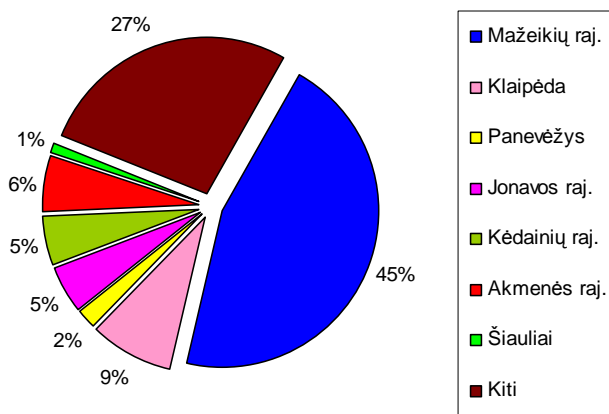


2 pav. 2009 m. stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis aglomeracijose ir zonoje (tūkstančiai tonų/metų)



(SO₂) ir apie 15 t kitų medžiagų. Palyginti su 2008 m., Kauno aglomeracijoje padidėjo į aplinkos orą išmetamo sieros dioksido kiekis, tuo tarpu, kitų teršalų išmetimai sumažėjo nuo 10 iki 32%.

Zonos teritorijoje pramonės ir energetikos įmonės 2009 metais į atmosferą išmetė 57,7 tūkst. tonų

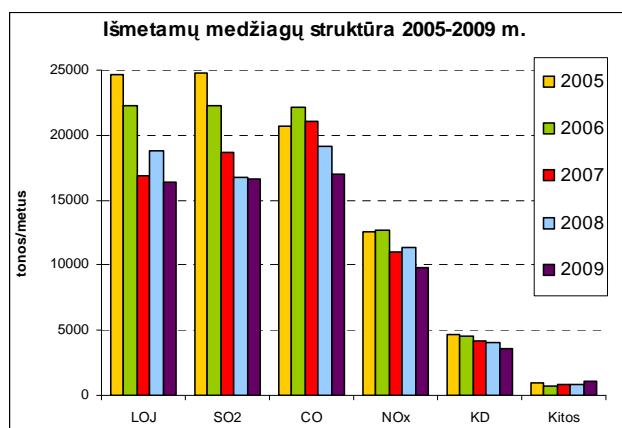
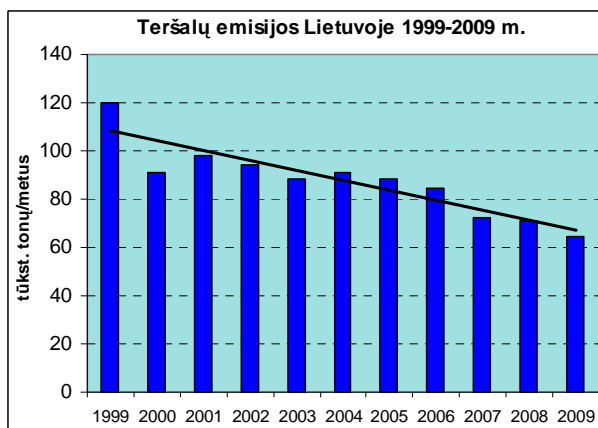


3 pav. 2009 m. stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis zonos teritorijoje (%)

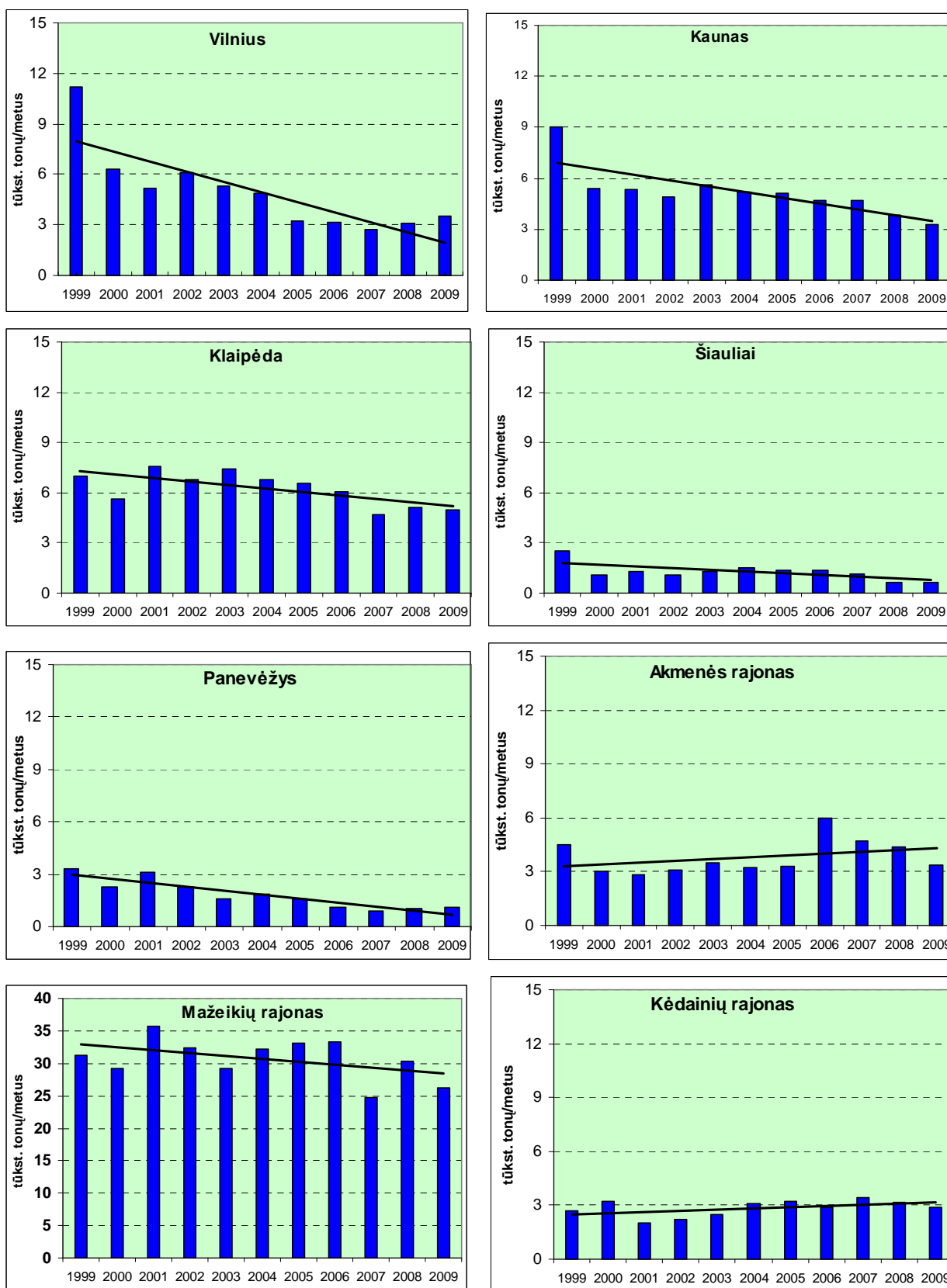
teršalų. Kaip ir ankstesniais metais, daugiausia teršalų išmetė stambiausia šalies įmonė AB „Mažeikių nafta” ir jai energiją gaminanti Mažeikių elektrinė - Mažeikių rajone į orą buvo išmesta apie 45% viso teršalų kiekio zonos teritorijoje (3 pav.). Zonos teritorijoje iš stacionarių taršos šaltinių į orą 2009 m. išmesta 14,6 tūkst. t sieros dioksido, 15,7 tūkst. t anglies monoksido, beveik 15 tūkst. t lakiųjų organinių junginių (LOJ), apie 8,1 tūkst. t azoto oksidų, apie 3,2 tūkst. t kietųjų dalelių ir apie

1,1 tūkst. t kitų medžiagų. Palyginti su ankstesniais metais, sieros dioksido ir anglies monoksido išmetimai sumažėjo 7-10%, o kietųjų dalelių, azoto oksidų ir LOJ – 12-15%. Bendras iš stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis zonos teritorijoje sumažėjo apie 10%.

Analizuojant turimus duomenis pastebima, kad Lietuvos pramonės ir energetikos įmonių išmetamų teršalų kiekis 1999-2009 m. periodu mažėjo (4 pav.). Palyginti su 2008 m., teršalų išmetimai 2009 m. kiek padidėjo Vilniuje ir Panevėžyje, o kituose didžiuosiuose miestuose ir pramonės centruose – sumažėjo (5 pav.).



4 pav. Lietuvos teritorijoje išmestų teršalų kiekis (1999-2009 m.) ir jų struktūra (2005-2009 m.)



5 pav. Stacionarių taršos šaltinių į atmosferą 1999-2009 m. išmestų teršalų kiekis (tūkst. t/m) ir jo kitimo tendencija didžiausiuose šalies miestuose ir kai kuriuose pramonės rajonuose



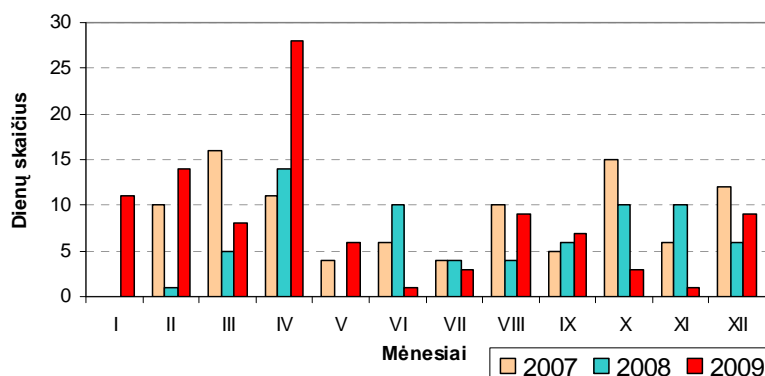
2. Meteorologinės sąlygos

Dar vienas svarbus faktorius, įtakojantis oro užterštumą antropogeninės kilmės teršalais, yra meteorologinės sąlygos. Nuo jų priklauso ar į atmosferą patekę teršalai kaupsis išmetimo vietose ar bus išsklaidyti didesnėje erdvėje. Nepalankios teršalų išsisklaidymui sąlygos susidaro, kai orus lemia pastovi oro masė - anticiklonai, jų gūbriai, mažo gradiento atmosferos slėgio laukai. Tokiais atvejais dažniausiai stebimi orai be kritulių, su nestipriais vėjais, žiemą paprastai smarkiai atšąla, vasarą vyrauja karštis. Didelė oro drėgmė, esant silpnam vėjui - rūkas, dulksna - taip pat sąlygoja didesnę oro užterštumą. Mažesniuose pramonės centruose, kur oro kokybei didelę įtaką turi vieno stambaus teršėjo išmetimai (Kėdainiuose, Jonavoje, Mažeikiuose, Naujojoje Akmenėje), teršalų koncentracija gali padidėti ir pučiant tos krypties vėjui, kuris teršalus neša nuo stambaus taršos šaltinio link miesto. Žiemą nemažą įtaką užterštumui turi oro temperatūra, nes spaudžiant šalčiams padidėja šiluminės energijos poreikis, o ją gaminant padidėja išmetimai į orą.

Palankias sąlygas teršalų išsisklaidymui lemia žemo atmosferos slėgio sukūriai – ciklonai – kuomet dėl stipresnio vėjo, gausesnio lietaus arba sniego kenksmingos priemaišos greitai išsklaidomos arba išplaunamos.

Kai kuriais atvejais, kai ilgesnį laiką vyrauja orų pernaša iš pietinių platumų, Lietuvos miestuose pastebimas oro užterštumo padidėjimas, siejamas su tolimosiomis tarpvalstybinėmis pernašomis, kuomet dalis teršalų atnešama iš piečiau esančių Europos regionų. Vis dėlto, kietųjų dalelių ir kitų teršalų koncentracijos padidėjimui daugiau įtakos turi vietinių šaltinių keliamą taršą.

2009 m. dažniausiai nepalankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos kartojosi sausį vasarį ir balandį (6 pav.). Per šiuos mėnesius OKT stotyse užfiksuota daugiausiai kietųjų dalelių paros



6 pav. Dienų skaičius, kai vyraavo nepalankios teršalų sklaidai meteorologinės sąlygos

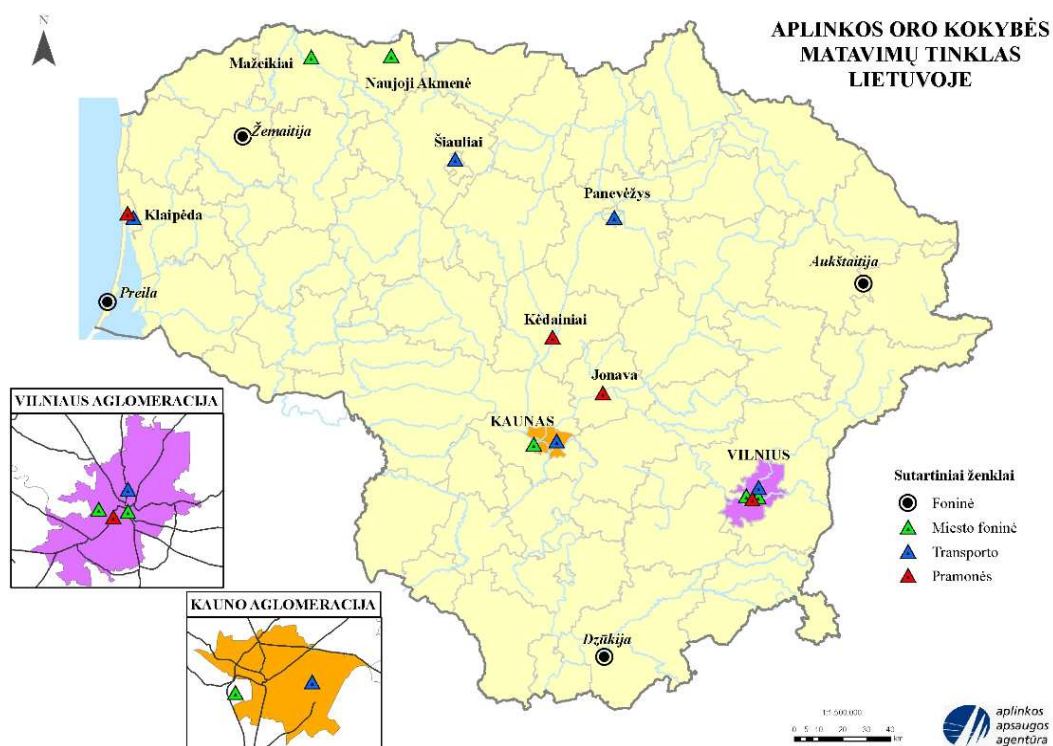
ribinės vertės viršijimo atvejų – net 71-94% metinio viršijimų skaičiaus. Sausio ir vasario mėnesiais stipresnių atšalimų metu labai padidėdavo ir kietųjų dalelių koncentracija miestų ore. Kovą orai buvo nepastovūs, dažniausiai palankūs teršalams sklaidytis – žiemiška mėnesio pradžia užleido vietą pavasariškiems ir šiltiems orams kovo pabaigoje, kritulių ši

mėnesį nestigo. Balandis palyginti su ankstesniais metais, pasižymėjo labai sausais ir šiltais orais,



beveik visą mėnesį vyravo nepalankios teršalų sklaidai sąlygos, o kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimų, palyginus su kitais mėnesiais, balandį užfiksuota daugiau nei kitais mėnesiais beveik visose OKT stotyse. Gegužės-gruodžio mėnesiais dažniausiai vyravo palankios teršalų sklaidai meteorologinės sąlygos. Palyginti su 2008 m., dienų su nepalankiomis teršalų išsisklaidymo sąlygomis 2009 m. buvo apie 40% daugiau – atitinkamai 70 ir 100 dienų.

3. Aplinkos oro kokybė aglomeracijose ir zonoje



Oro kokybės vertinimui Lietuvos teritorijoje išskirtos Vilniaus ir Kauno aglomeracijos bei zona (likusi Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų). Vadovaujantis nacionaliniais teisės aktais [4-7] bei ES direktyva dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje [9] bei kitų ES direktyvų reikalavimais, oro kokybė vertinama lyginant išmatuotą teršalų koncentraciją su nustatytais užterštumo normomis - ribinėmis vertėmis (RV), ribinėmis vertėmis kartu su leidžiamais nukrypimo dydžiais, siektinomis vertėmis, informavimo ir pavojaus slenksčiais.

Pagrindiniams oro teršalams 2009 m. taikytos šios užterštumo normos:

- **KD₁₀** koncentracijos vertinimui - metinė ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir 24 valandų ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ribinės vertės. 24 valandų (paros) ribinė vertė neturi būti viršyta daugiau nei 35 dienas per kalendorinius metus.
- **KD_{2,5}** koncentracijos vertinimui pagal ES direktyvą „Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje“ (2008/50/EC) [9] taikoma vidutinė metinė ribinė vertė ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), įsigaliosianti 2015 m. sausio 1 d. Iki tol taikomas kasmet mažėjantis nukrypimo nuo ribinės vertės dydis, taigi 2009 m. ribinė vertė su leistinu nukrypimo dydžiu smulkiosioms kietosioms dalelėms buvo lygi $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taip pat KD_{2,5} koncentracijos vertinimui ES ir Lietuvos teisės aktuose nustatyta nuo 2010 m. sausio 1 d. įsigaliojusi siektina vertė ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- **azoto dioksido (NO₂)** koncentracijai - metinė ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir 1 valandos ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ribinės vertės. Iki jų įsigaliojimo datos – 2010 m. sausio 1d. - buvo taikomi leistini nukrypimo dydžiai, kasmet juos tolygiai mažinant. 2009 m. metinė norma - ribinė vertė kartu su leistinu nukrypimo dydžiu - buvo lygi $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o 1 valandos - $211 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pagal ES ir Lietuvos teisės aktų reikalavimus, 1 valandos azoto dioksido koncentracijai nustatyta pavojus slenksčio vertė - $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- **ozono (O₃)** 1 val. koncentracijai - informavimo ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir pavojaus ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) slenksčiai, 8 val. koncentracijai, paskaičiuotai slenkančio vidurkio būdu - siektina vertė ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), kuri nuo jos įsigaliojimo datos (2010 m.) neturi būti viršyta daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant 3-jų metų vidurkį.
- **sieros dioksido (SO₂)** normos: 1 valandos ribinė vertė - $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei pavojaus slenkstis $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 24 valandų ribinė vertė - $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kitų teršalų normos, nustatytos žmonių sveikatos, ekosistemų, augmenijos apsaugai pateiktos 1 priede.



1 lentelė. Matavimo duomenų surinkimas Valstybinio oro monitoringo stotyse, 2009 m.

OKT stotis	Laikotarpis	Duomenų surinkimas, %						
		KD ₁₀	KD _{2,5}	CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	BZN
Vilniaus aglomeracija								
Vilnius, Senamiestis	2009 01-2009 12	98		97	94	91		
Vilnius, Lazdynai	2009 01-2009 12	92			94	96	95	80
Vilnius, Žirmūnai	2009 01-2009 12	98	91	99	91		97	98
Vilnius, Savanorių pr.	2009 01-2009 12	95		92	90	91		95
Kauno aglomeracija								
Kaunas, Petrašiūnai	2009 01-2009 12	94	94	98	98	92	97	98
Kaunas, Noreikiškės	2009 01-2009 12	97	39	95	93	98	86	35
Zona (likusi šalies teritorija)								
Klaipėda, Centras	2009 01-2009 12	99		99	90	92		99
Klaipėda, Šilutės pl.	2009 01-2009 12	94	97	100	100		96	
Šiauliai	2009 01-2009 12	97		98	96	91	93	
N.Akmenė	2009 01-2009 12	99				97		
Mažeikiai	2009 01-2009 12	98			94	96	84	
Panevėžys Centras	2009 01-2009 12	97		98	99		98	
Jonava	2009 01-2009 12	100			94		90	
Kėdainiai	2009 01-2009 12	100			95	98	92	99
Žemaitija	2009 01-2009 12						98	
Aukštaitija	2009 01-2009 12						97	
Daugelija	2009 01-2009 12						95	

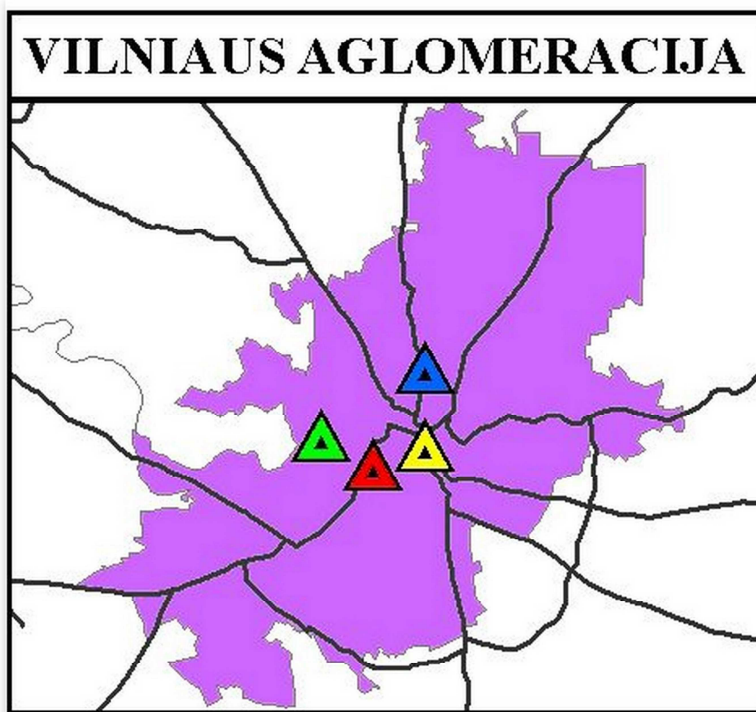
Pagal nacionalinių teisės aktų [4, 5] bei ES direktyvų reikalavimus objektyviam oro kokybės įvertinimui minimalus ozono duomenų surinkimas žiemą turi siekti 75%, kitų teršalų bei ozono vasarą - 90%. Daugelyje stočių surinktų duomenų kiekis atitinka šiuos reikalavimus, tik Vilniuje Lazdynuose (benzeno), Kaune Noreikiškėse (KD_{2,5} ir benzeno) ir Mažeikiuose (ozono) dėl prietaisų gedimų duomenų surinkta mažiau (1 lentelė).

Kaip ir ankstesniais metais, kietųjų dalelių koncentracija visuose didesniuose miestuose, kur tiriama oro kokybė, viršijo paros ribinę vertę. Daugiausia viršijimų užfiksuota didžiuosiuose šalies miestuose prie intensyvaus eismo gatvių. Vis gi, nei vienoje iš 16-os oro kokybės tyrimo vietų KD₁₀ paros ribinės vertės viršijimų skaičius nesiekė leistinos 35 d. dienų ribos.

Statistiniai 2009 m. oro kokybės tyrimų duomenys pateikti 2 priede. Matavimo įranga ir metodai aprašyti 4-ame skyriuje.



3.1. Vilniaus aglomeracija



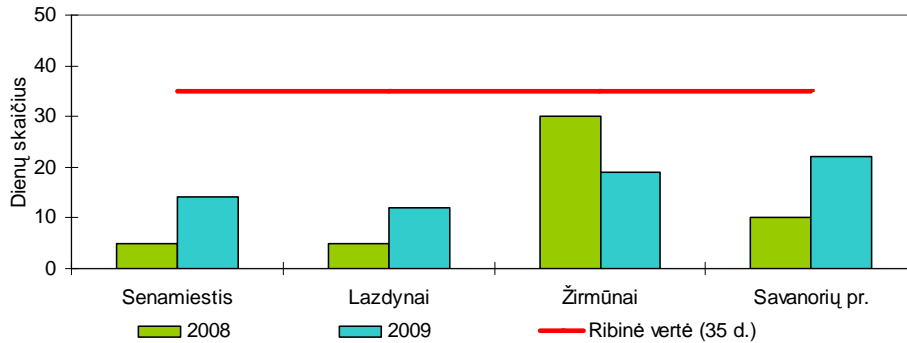
2009 m. Vilniaus aglomeracijoje oro kokybė buvo tiriama 4-iose automatinėse oro kokybės tyrimų (OKT) stotyse – Žirmūnų, Savanorių prospekto, Senamiesčio ir Lazdynų. Žirmūnų stotis įrengta prie intensyvaus eismo Kareivių gatvės, netoli sankryžos su Kalvarijų gatve, ir geriausiai atspindi transporto įtaką oro kokybei. Savanorių pr. OKT stotis taip pat įrengta prie intensyvaus eismo gatvės, bet didesniu atstumu nuo jos, tarp gyvenamųjų namų. Oro kokybei šiame rajone didelės įtakos gali turėti ir transporto, ir netoliese – Žemuočiuose Paneriuose – esančių pramonės bei energetikos įmonių išmetimai. Senamiesčio stotis įrengta tankiai apstatytame gyvenamajame, žmonių gausiai lankomame rajone, netoli nedidelio eismo intensyvumo gatvės, Lazdynų – atokiau nuo gatvių ir kitų taršos šaltinių.

Automatinėse oro kokybės tyrimų stotyse nepertraukiamai matuotos koncentracijos teršalų, kurių vertinimą reglamentuoja ES direktyvos ir Lietuvos teisės aktai: kietųjų dalelių, kurių aerodinaminis skersmuo ne didesnis nei 10 mikronų (KD_{10}) ir dar smulkesnių, iki 2,5 mikronų aerodinaminio skersmens ($KD_{2,5}$), azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2), anglies monoksido (CO), ozono (O_3), benzeno, sunkiųjų metalų (švino, kadmio, nikelio, arseno), benz(a)pireno ir kai kurių kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių.



3.1.1. Kietosios dalelės (KD₁₀ ir KD_{2,5})

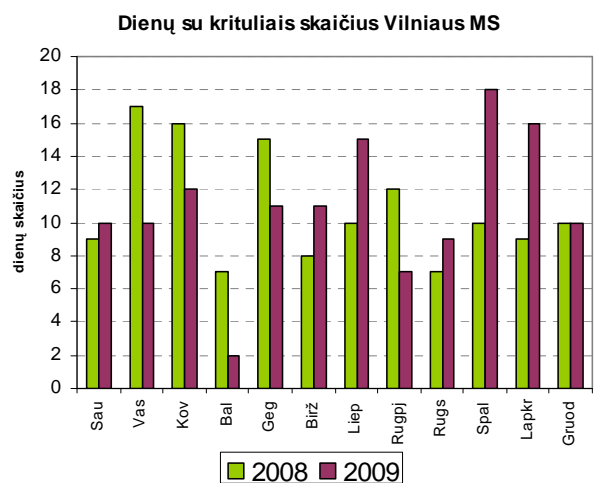
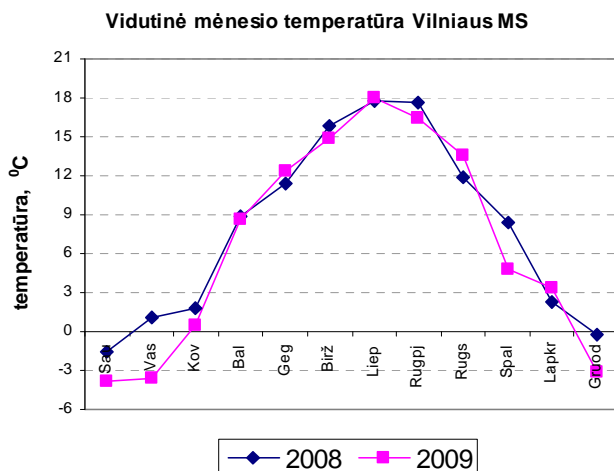
KD₁₀ koncentracija 2009 m. matuota visose 4-iose Vilniaus OKT stotyse. 2009 m. oro kokybės tyrimų duomenys rodo, kad užterštumas kietosiomis dalelėmis atskiromis dienomis ar periodais viršijo



7 pav. Dienų skaičius, kai buvo viršyta KD₁₀ koncentracijos paros vidurkio ribinė vertė Vilniaus OKT stotyse

leistiną normą visose Vilniaus stotyse. Dažniausiai per didelis oro užterštumas kietosiomis dalelėmis fiksuotas transporto ir pramonės įtaką atspindinčioje Savanorių pr. OKT stotyje – 22 dienas per metus. Žirmūnuose užfiksuota 19 dienų kai KD₁₀ koncentracija viršijo paros ribinę vertę ir skirtingai nei kitose stotyse, jų buvo mažiau nei 2008 metais (7 pav.). Lazdynuose ir Senamiestyje šis teršalas viršijo paros ribinę vertę atitinkamai 12 ir 14 dienų. Didžiausios paros vidurkio vertės svyravo nuo 87 µg/m³ Senamiestyje iki 105 µg/m³ prie intensyvaus eismo gatvės įrengtoje Žirmūnų OKT stotyje ir viršijo ribinę vertę nuo 1,7 iki 2 kartų.

Dienų su nepalankiomis teršalų sklaidai sąlygomis 2009 m. buvo daugiau nei 2008 metais (atitinkamai 100 ir 70 dienų), todėl kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimų skaičius visose stotyse, išskyrus Žirmūnus, buvo didesnis. Nepaisant to, jau antrus metus iš eilės nei vienoje Vilniaus stotyje šis skaičius neviršijo leistinos 35 dienų ribos.

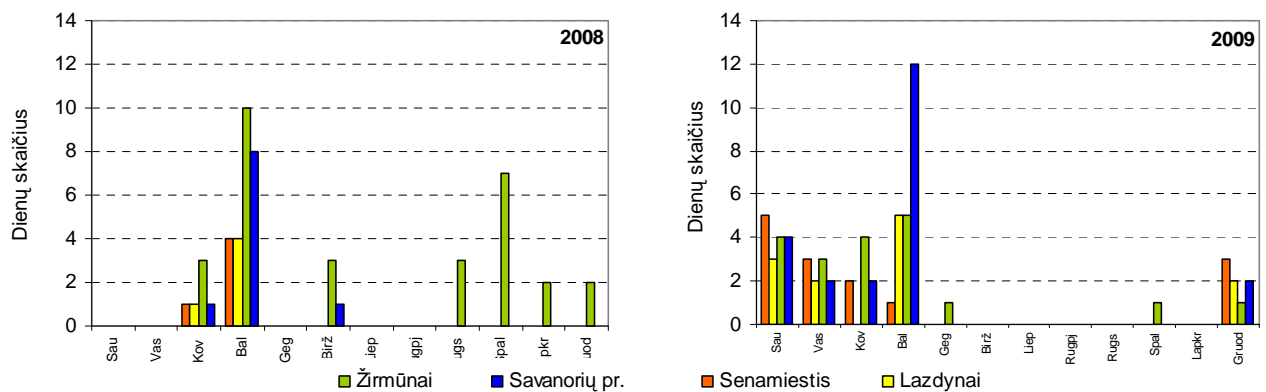


8 pav. Vidutinė mėnesio temperatūra ir dienų su krituliais skaičius Vilniaus MS (2008-2009 m.) (Šaltinis:LHMT)



Jei 2008 m. sausio ir vasario mėnesiais oro užterštumas buvo nedidelis ir kietųjų dalelių KD_{10} koncentracija neviršijo ribinių verčių, tai 2009 m. per šį periodą užfiksuota nuo 5 iki 8 dienų su KD_{10} paros ribinės vertės viršijimais (9 pav.). Šiais mėnesiais orai buvo permainingi, o kietųjų dalelių koncentracija išaugdavo susilpnėjus vėjui ir stipriau atšalus, kuomet padidėdavo išmetimai iš energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių. Be to, sausio mėnesio pirmoje pusėje pasitaikė keletas dienų, kai oro užterštumas KD_{10} galėjo padidėti dėl teršalų pernašos iš piečiau esančių Europos regionų. Didžiausi kietųjų dalelių paros vidurkiai 2009 m. visose Vilniaus OKT stotyse nustatyti sausio 15 d., kai oro kokybės pablogėjimą galėjo įtakoti visi, aukščiau minėti taršos šaltiniai.

Per pirmus du 2009 m. pavasario mėnesius bendras KD_{10} paros ribinės vertės viršijimų skaičius dar labiau padidėjo. Lietuvos Hidrometeorologijos tarnybos duomenimis, šiltasis metų sezonas prasidėjo beveik puse mėnesio anksčiau nei vidutinis daugiamečių terminas, sniegas sparčiai tirpo. Jau antroje kovo mėn. pusėje pasitaikė dienų kai vyravo sausi, ramūs orai, o vidutinė oro temperatūra buvo silpnai teigiama. Oro užterštumas tomis dienomis padidėjo dėl įvairių šaltinių – transporto, pakeltojos taršos, kūrenimo – įtakos.



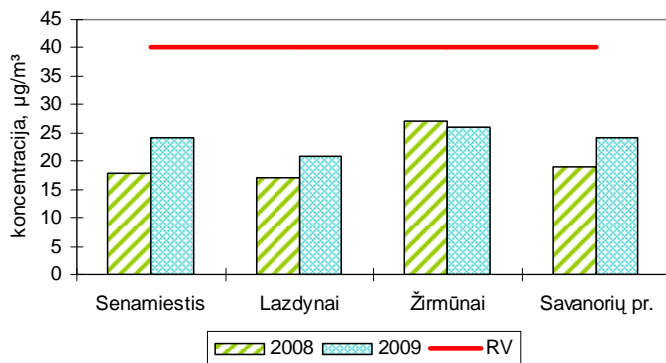
9 pav. Dienų skaičius atskirais mėnesiais, kai buvo viršyta KD_{10} koncentracijos paros ribinė vertė Vilniaus OKT stotyje 2008 ir 2009 m.

Beveik visą 2009 m. balandį vyravę itin sausi (Vilniuje dienų su krituliais per mėnesį pasitaikė vos dvi (8 pav.)) ir šilti orai buvo palankūs teršalams ore kauptis. Svarbiausias taršos šaltinis, kaip ir kasmet tokiu metu, buvo pakeltoji tarša. Nors jau balandžio pradžioje sniego mieste beveik neliko, tačiau po žiemos užsilikę smėlis, druskos, kiti nešvarumai dar ne visose gatvėse buvo pakankamai kruopščiai išvalyti, todėl įsivyravus sausiems orams juos į orą kėlė transportas ar stipresnis vėjas. Vis dėlto, savivaldybės pastangos tvarkyti ir valyti problemiškesnius miesto gatves davė lauktų rezultatų - Žirmūnų OKT stotyje 2009 m. balandį KD_{10} viršijimų skaičius buvo dvigubai mažesnis nei ankstesniais metais.



Gegužės – lapkričio mėn. oro užterštumas kietosiomis dalelėmis Vilniuje buvo nedidelis. Po vieną kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimą vyraujant nepalankioms teršalų sklaidos sąlygoms gegužės pradžioje bei antroje spalio pusėje nustatyta Žirmūnų OKT stotyje. 2009 m. vasara buvo gana lietinga, todėl teršalų koncentracijos aplinkos ore buvo nedidelės. Rugsėjo mėnuo buvo sausesnis ir kai kuriomis dienomis KD_{10} koncentracija padidėdavo, tačiau paros ribinė vertė nebuvo viršyta.

Gruodžio mėnesio antroje pusėje užfiksuotas trijų dienų epizodas, kai paros ribinės vertės viršijimai buvo stebėti beveik visose Vilniaus oro kokybės tyrimų stotyse. Užterštumo padidėjimą



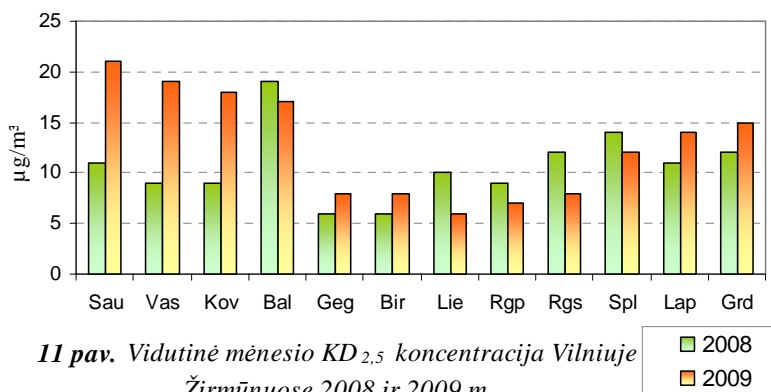
10 pav. Vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Vilniaus OKT stotyse

įtakojo keletas faktorių – nepalankios meteorologinės sąlygos, šiluminės energijos gamybos metu išmetami teršalai bei tuo metu vyravusi pietinių krypčių oro pernaša, kuri galėjo į šalį atgabenti papildomą teršalų porciją.

Vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Vilniuje neviršijo metinės ribinės vertės (10 pav.). 2003-2008 m. Vilniaus aglomeracijoje buvo stebima kietųjų dalelių mažėjimo

tendencija, tačiau 2009 m. vidutinė metinė koncentracija vėl padidėjo (10 pav.). Metinis KD_{10} koncentracijos vidurkis Vilniaus stotyse svyravo nuo $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Lazdynuose iki $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Žirmūnuose ir neviršijo metinės ribinės vertės. Palyginti su 2008 m. duomenimis, Senamiestyje, Lazdynuose ir Savanorių pr. vidutinė metinė kietųjų dalelių koncentracija padidėjo 24-33%, o Žirmūnuose šiek tiek sumažėjo (4%).

2009 m. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija siekė $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir



11 pav. Vidutinė mėnesio $KD_{2,5}$ koncentracija Vilniuje Žirmūnuose 2008 ir 2009 m.

buvo didesnė nei ankstesniais metais, tačiau neviršijo nustatytų normų. Šildymo sezono metu (sausio-balandžio ir spalio-gruodžio mėnesiais) smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija ore buvo didesnė nei šiltuoju metų laiku (11 pav.). Didžiausios vertės buvo fiksuojamos sausį – mėnesio vidurkis siekė $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o mažiausios – liepą, kai vidutinė mėnesio koncentracija buvo lygi $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vertinant trijų metų

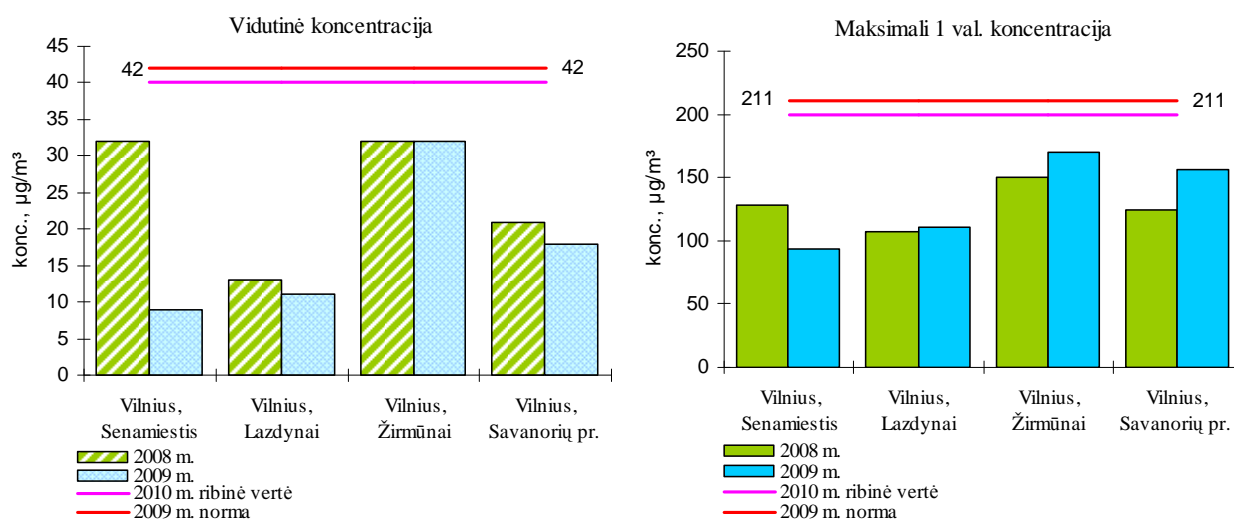
14



(2007-2009) duomenis Vilniaus aglomeracijoje pastebima nedidelė $KD_{2,5}$ koncentracijos didėjimo aplinkos ore tendencija.

3.1.2. Azoto dioksidas (NO_2)

2009 m. vidutinė metinė NO_2 koncentracija Senamiesčio, Lazdynų ir Savanorių pr. OKT stotyse svyravo nuo 9 iki $18 \mu g/m^3$ ir buvo mažesnė nei 2008 m. Žirmūnų OKT stotyje, įrengtoje prie intensyvaus eismo gatvės, metinis vidurkis buvo žymiai didesnis – $32 \mu g/m^3$ ir, palyginti su 2008 m., nepasikeitė (12 pav.).



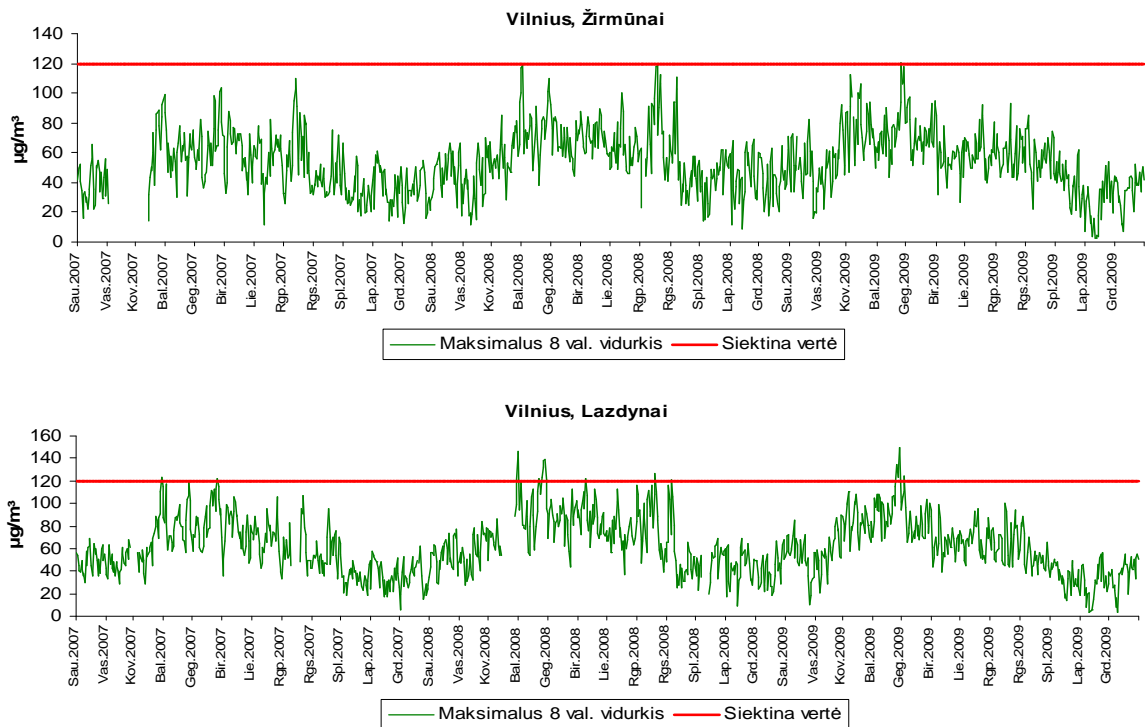
12 pav. Vidutinė metinė ir maksimali NO_2 koncentracija Vilniuje ($\mu g/m^3$) 2008 - 2009 m.

Maksimalios 1 valandos vertės Lazdynuose, Savanorių pr. ir Žirmūnuose, buvo didesnės nei 2008 m. (12 pav.), siekė $111-170 \mu g/m^3$, o Senamiestyje – mažesnė ($93 \mu g/m^3$). Visose Vilniaus OKT stotyse azoto dioksido koncentracija neviršijo nei 2009 m. galiojusios normos, nei 2010 m. įsigaliojusios ribinės vertės. Vertinant ilgesnio periodo (2003-2009 m.) duomenis, Vilniaus aglomeracijos stotyse pastebima nedidelė NO_2 vidutinės metinės koncentracijos mažėjimo tendencija.

3.1.3. Ozonas (O_3)

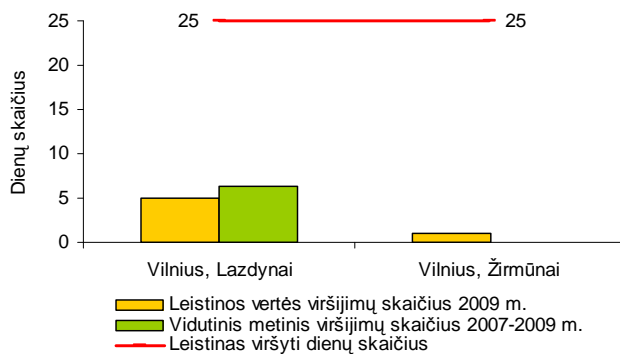
Vilniuje ozono koncentracija matuota dviejose tyrimų vietose – miesto foninėje Lazdynų ir transporto įtaką atspindinčioje Žirmūnų OKT stotyje. Lazdynų stotyje, įrengtoje, atokiau nuo taršos šaltinių, tikėtinos didžiausios ozono vertės, o Žirmūnų stotyje, esančioje prie intensyvaus eismo gatvės, dėl cheminių reakcijų su kitais teršalais ozonas gana greitai suyra, todėl jo koncentracijos čia paprastai būna mažesnės.





13 pav. Maksimali 8 valandų ozono (O_3) koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, 2006-2008 m.

Lazdynuose 2009 m. užfiksuotos 5 dienos (14 pav.), kai 8 valandų O_3 koncentracijos vidurkis viršijo siektiną vertę (2008 m. tokių dienų buvo 12), o maksimali 8 val. vidurkio vertė siekė $149 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



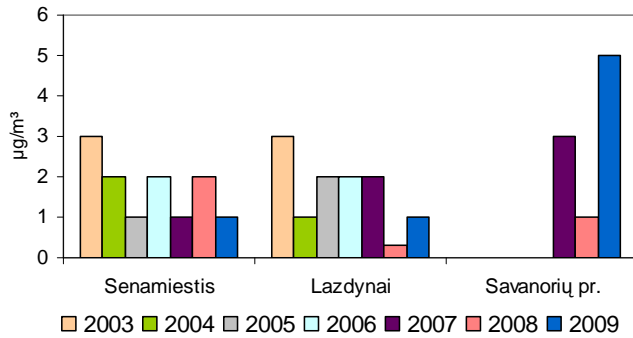
14 pav. Ozono koncentracijos siektinos vertės viršijimų skaičius Vilniaus OKT stotyse

Žirmūnų OKT stotyje maksimalus ozono 8 valandų vidurkis siekė $121 \mu\text{g}/\text{m}^3$, čia nustatytas tik vienas siektinos vertės viršijimo atvejis. Nors abiejose stotyse buvo viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė, bet 2010 m. įsigaliojusi norma neviršyta - vidutinis metinis siektinos vertės viršijimų skaičius pastarųjų trijų metų (2007-2009) laikotarpiu Lazdynuose tesiekė 6 dienas.

Maksimali 1 valandos koncentracija Vilniaus stotyse siekė $129-156 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir, palyginti su 2008 m., beveik nepakito; informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti.



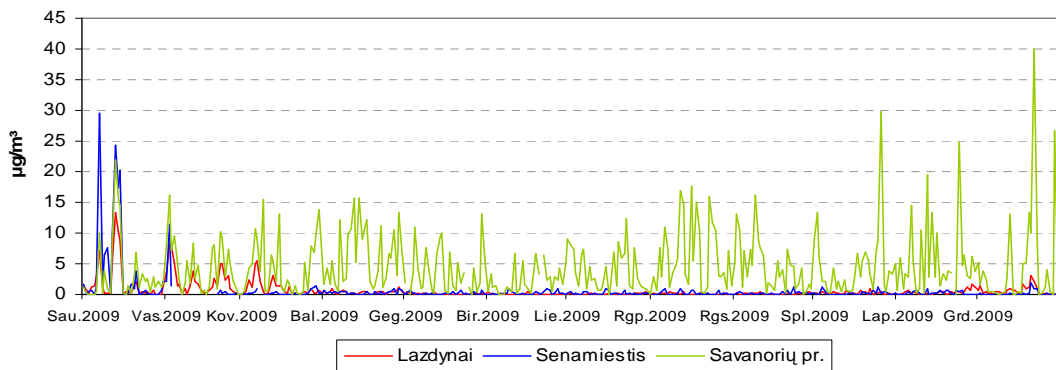
3.1.4. Sieros dioksidas (SO₂)



15 pav. Vidutinė metinė SO₂ koncentracija Vilniaus stotyse, 2003-2009 m.

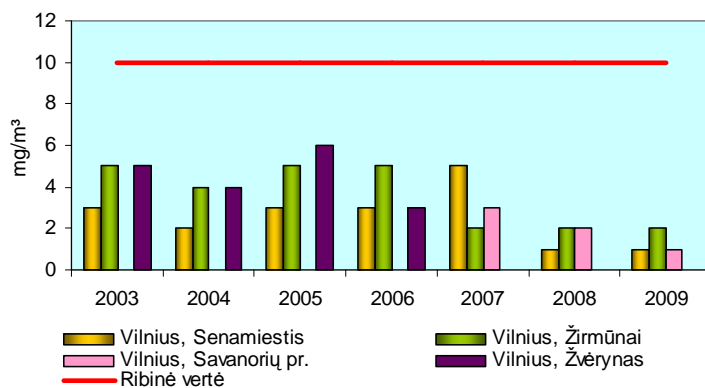
2009 m. sieros dioksido koncentracija Senamiestyje sumažėjo, o Lazdynuose ir Savanorių pr. buvo kiek didesnės nei ankstesniais metais, tačiau niekur neviršijo ribinių verčių. Maksimali 1 valandos SO₂ koncentracija svyravo nuo 21 iki 66 µg/m³, o didžiausias 24 valandų vidurkis – nuo 13 iki 40 µg/m³. Vidutinė metinė šio teršalo koncentracija Savanorių prospekte buvo lygi 5 µg/m³, Senamiestyje ir Lazdynuose tesiekė 1 µg/m³.

Analizuojant 2003-2009 m. duomenis pastebima, kad sieros dioksido koncentracija Vilniaus aglomeracijoje kinta nedaug (15 pav.).



16 pav. Vidutinės paros SO₂ koncentracijos svyravimai Vilniaus stotyse 2009 m.

3.1.5. Anglies monoksidas (CO)



17 pav. Maksimalus 8 valandų CO koncentracijos vidurkis Vilniuje, 2003-2009 m.

2009 m. maksimali 8 valandų koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, Vilniaus stotyse svyravo nuo 1,4 iki 2,1 mg/m³ ir neviršijo ribinės vertės (17 pav.). Palyginti su 2008 m., anglies monoksido koncentracija Savanorių prospekte sumažėjo, o Lazdynuose ir Žirmūnuose - nepasikeitė. Vertinant 2003-2009 m. duomenis Vilniuje pastebima

nedidelė CO koncentracijos mažėjimo tendencija.



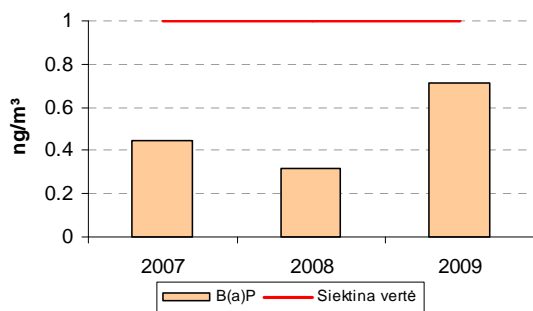
3.1.6. Benzenas (C₆H₆)

Benzeno koncentracija 2009 m. matuota trijose Vilniaus aglomeracijos stotyse – Žirmūnuose, Lazdynuose ir Savanorių prospekte. Žirmūnuose ir Savanorių prospekte benzeno koncentracija neretai buvo mažesnė už aptikimo ribą, o metinis vidurkis nesiekė 0,01 µg/m³. Lazdynuose, kur šio teršalo koncentracija ore matuota jautresniu prietaisu, metinis vidurkis buvo lygus 0,01 µg/m³. Nė vienoje stotyje vidutinė metinė koncentracija neviršijo 2009 m. galiojusios normos (6 µg/m³). Palyginti su ankstesniais metais benzeno koncentracija Vilniaus aglomeracijoje sumažėjo.

3.1.7. Švinas (Pb)

Švino koncentracijos, matuotos Žirmūnų OKT stotyje, metinis vidurkis siekė 0,005 µg/m³ ir kaip ankstesniais metais, buvo žymiai mažesnis nei nustatyta ribinė vertė (0,5 µg/m³).

3.1.8. Kiti sunkieji metalai ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai



18 pav. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija 2007-2009 m. Vilniuje

Arseno (As), nikelio (Ni), kadmio (Cd) ir benzo(a)pireno (B(a)P) bei kai kurių kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos Vilniaus aglomeracijos aplinkos ore matuotos Žirmūnų OKT stotyje. Jos nustatomos analizuojant kietųjų dalelių (KD₁₀) mėginius. Palyginti su ankstesniais metais, 2009 m. vidutinės metinės As, Cd, Ni, koncentracijos beveik nepakito ir neviršijo jiems nustatytų siektinų verčių (2 priedas).

Metinis benzo(a)pireno koncentracijos vidurkis siekė 0,71 ng/m³ ir buvo 2,3 karto didesnis nei 2008 m. (18 pav.), tačiau neviršijo siektinos vertės (1 ng/m³).

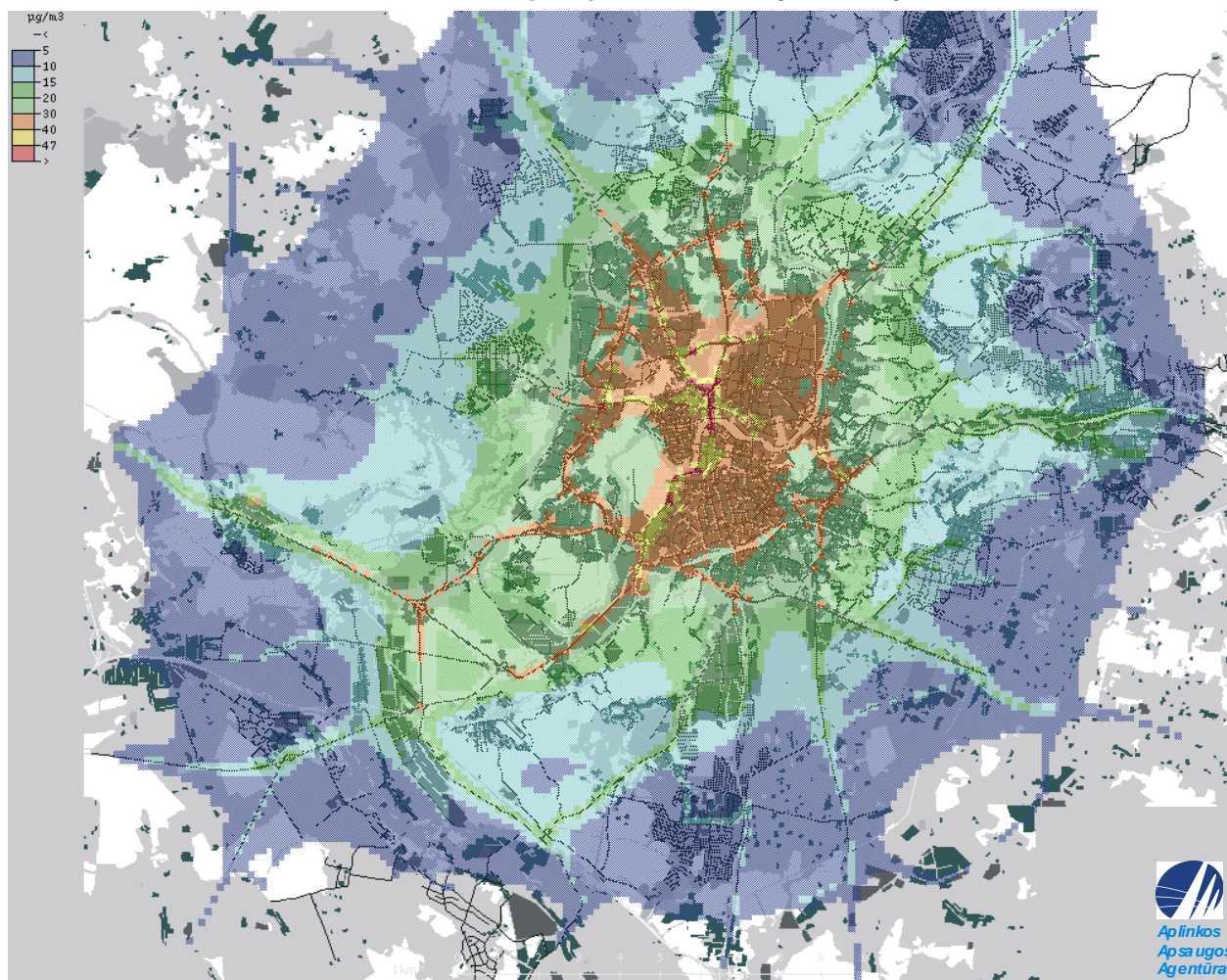
3.1.9. Aplinkos oro kokybės vertinimas modeliavimo būdu

Siekiant įvertinti erdvinį teršalų pasiskirstymą, ES direktyvose numatyta modeliavimą naudoti kaip papildomą oro kokybės vertinimo metodą. Nors šis metodas pasižymi mažesniu tikslumu, negu matavimai, tačiau, pasinaudojant turimais teršalų išmetimų ir meteorologinių parametrų duomenimis, galima paskaičiuoti teršalų erdvinį pasiskirstymą tose teritorijose, kur vykdyti matavimus nėra galimybių. Nuolatinių matavimų duomenys panaudojami modeliavimo rezultatams patikslinti.

Aplinkos oro užterštumo įvertinimui Vilniuje tose vietose kur nėra matavimo duomenų naudojama *Airviro* modeliavimo sistema. Ši sistema kaupia ir erdviniam teršalų koncentracijų pasiskirstymo paskaičiavimui naudoja meteorologinių parametrų, stacionarių ir mobilių taršos šaltinių išmetimų bei nuolatinių teršalų koncentracijų matavimų duomenų bazes. Meteorologinių duomenų bazėje pastoviai kaupiami duomenys, gauti iš meteorologinio bokšto, prie kurio skirtinguose aukščiuose sumontuoti meteorologinių parametrų matavimo prietaisai. Stacionarių taršos šaltinių duomenų bazę sudaro informacija apie taršos šaltinius (jų koordinatės, darbo dinamika, kiti šaltinių ypatumai) bei išmetamų teršalų kiekius. Mobilių taršos šaltinių duomenų bazėje kaupiama informacija apie transporto srautus Vilniuje. Joje suvesti duomenys apie kelių transporto srautų dinamiką miesto gatvėse, automobilių parko sudėtį, emisijos faktorius. Stacionarių ir mobilių taršos šaltinių duomenų bazės atnaujinamos kasmet. Matavimo duomenų bazė sudaryta iš duomenų, gautų matuojant teršalų koncentracijas stacionariose oro kokybės tyrimų stotyse.



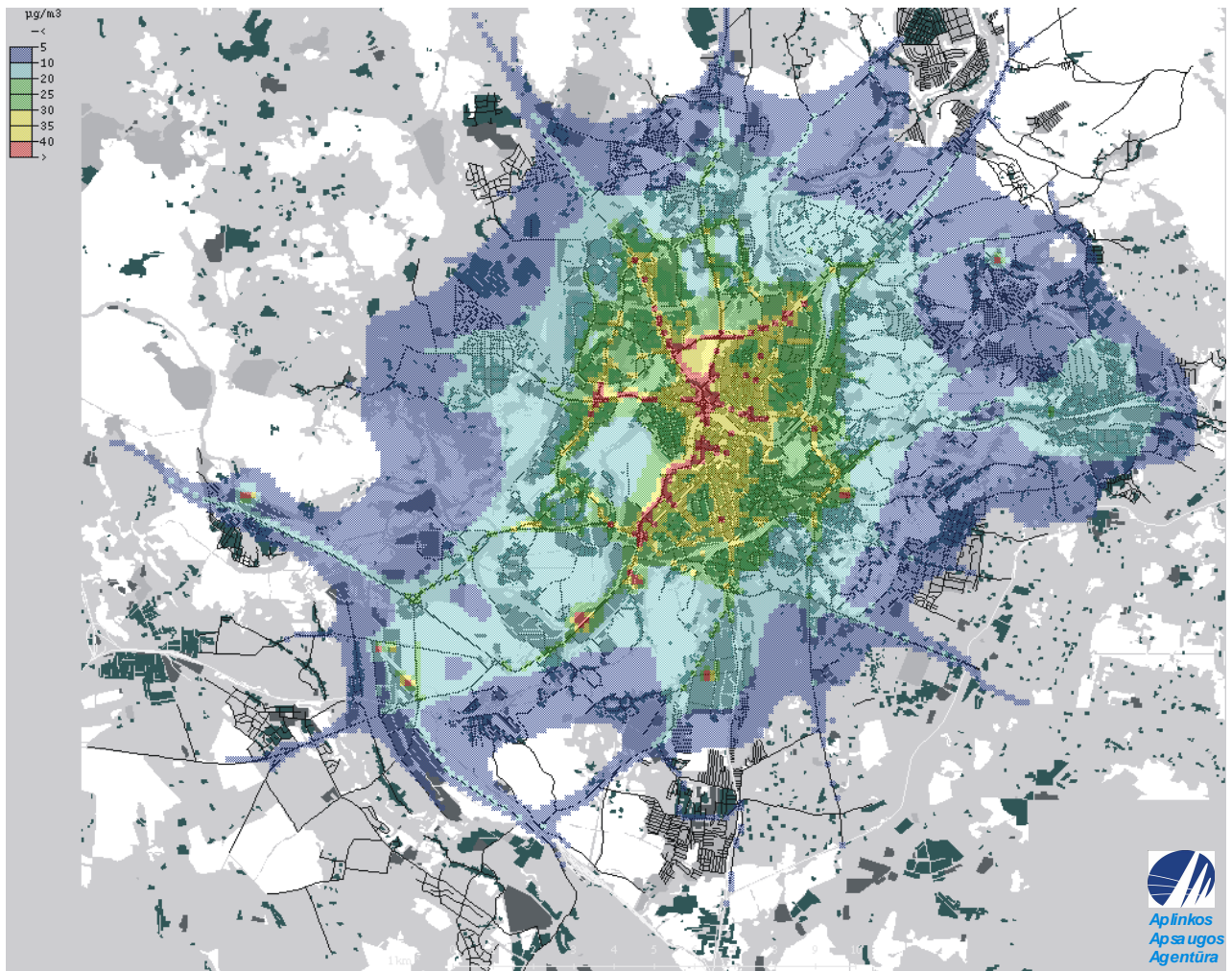
Vidutinė metinė azoto dioksido (NO₂) koncentracija Vilniuje 2009 metais



19 pav. Vidutinė metinė NO₂ koncentracija (µg/m³) Vilniuje (pagal AIRVIRO modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad Vilniuje prie intensyvaus eismo gatvių vidutinė metinė NO₂ koncentracija siekia 18-32 µg/m³. Modeliavimo rezultatai rodo, kad metų vidurkis miesto centre, kur tankiausias gatvių tinklas ir kitose vietose prie itin intensyvaus eismo gatvių atkarpų gali viršyti 40 µg/m³ (19 pav.).

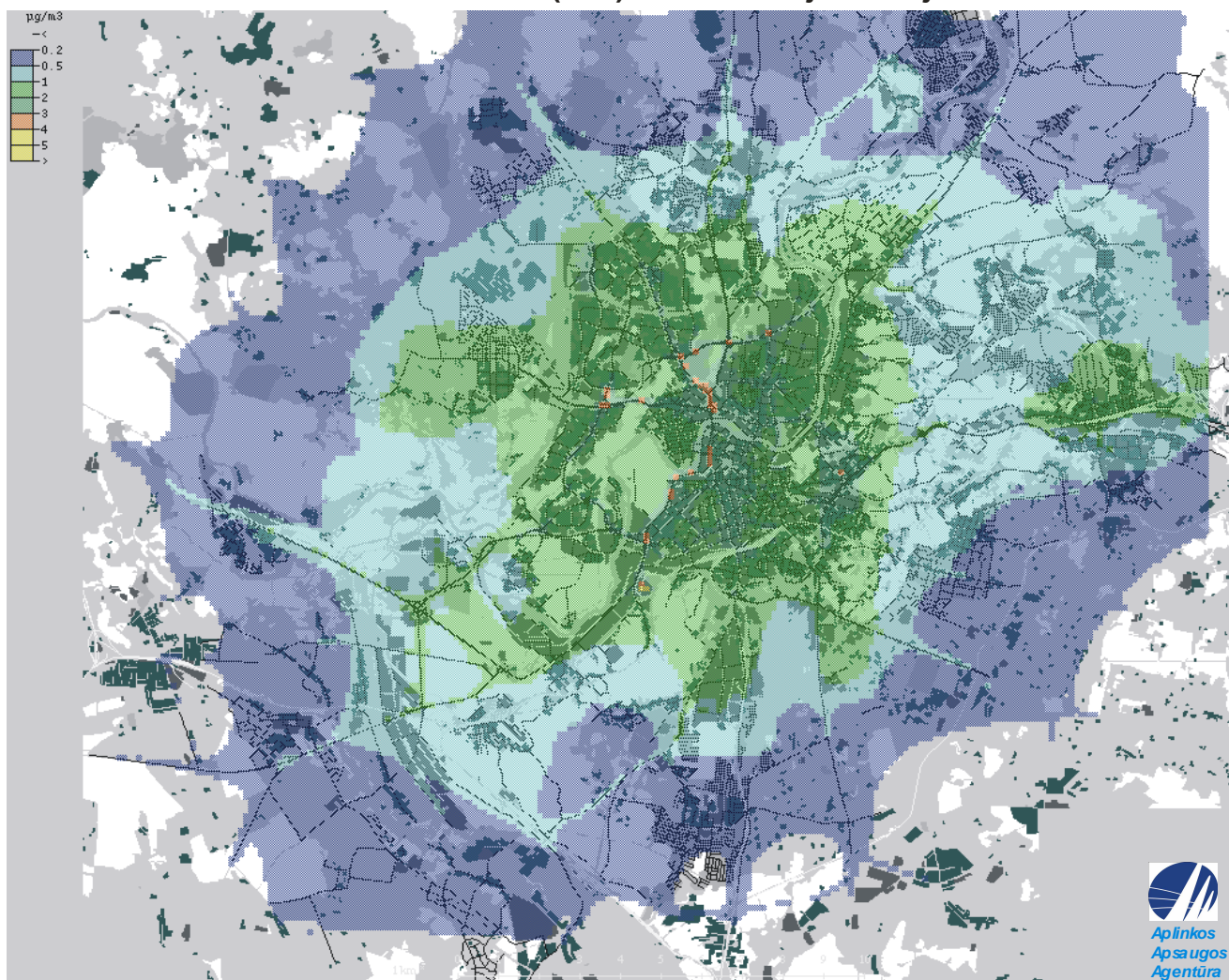
Vidutinė metinė kietųjų dalelių (KD-10) koncentracija Vilniuje 2009 metais



20 pav. Vidutinė metinė KD_{10} koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Vilniuje (pagal Airviro modelį).

Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia KD_{10} koncentracija Vilniuje turėtų būti prie itin intensyvaus eismo Geležinio Vilko g., Ukmergės g., Ozo g., Kareivių g., Laisvės pr. atkarpu (20 pav.). Taip pat didelė kietųjų dalelių koncentracija Senamiestyje, Naujamiestyje dėl tankiausio gatvių tinklo, tankaus apstatymo, o taip pat Žemuočiuose Paneriuose, kur susitelkę pramonės įmonės, elektrinė bei Markučiuose, kur taip pat yra kelios įmonės - AB "Markučiai", "Audėjas" ir nemaža dalis individualiai apšildomų namų. Matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Vilniuje siekia $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o pagal modeliavimo rezultatus, kai kuriose miesto vietose, ypač prie intensyvaus eismo gatvių ji gali viršyti $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

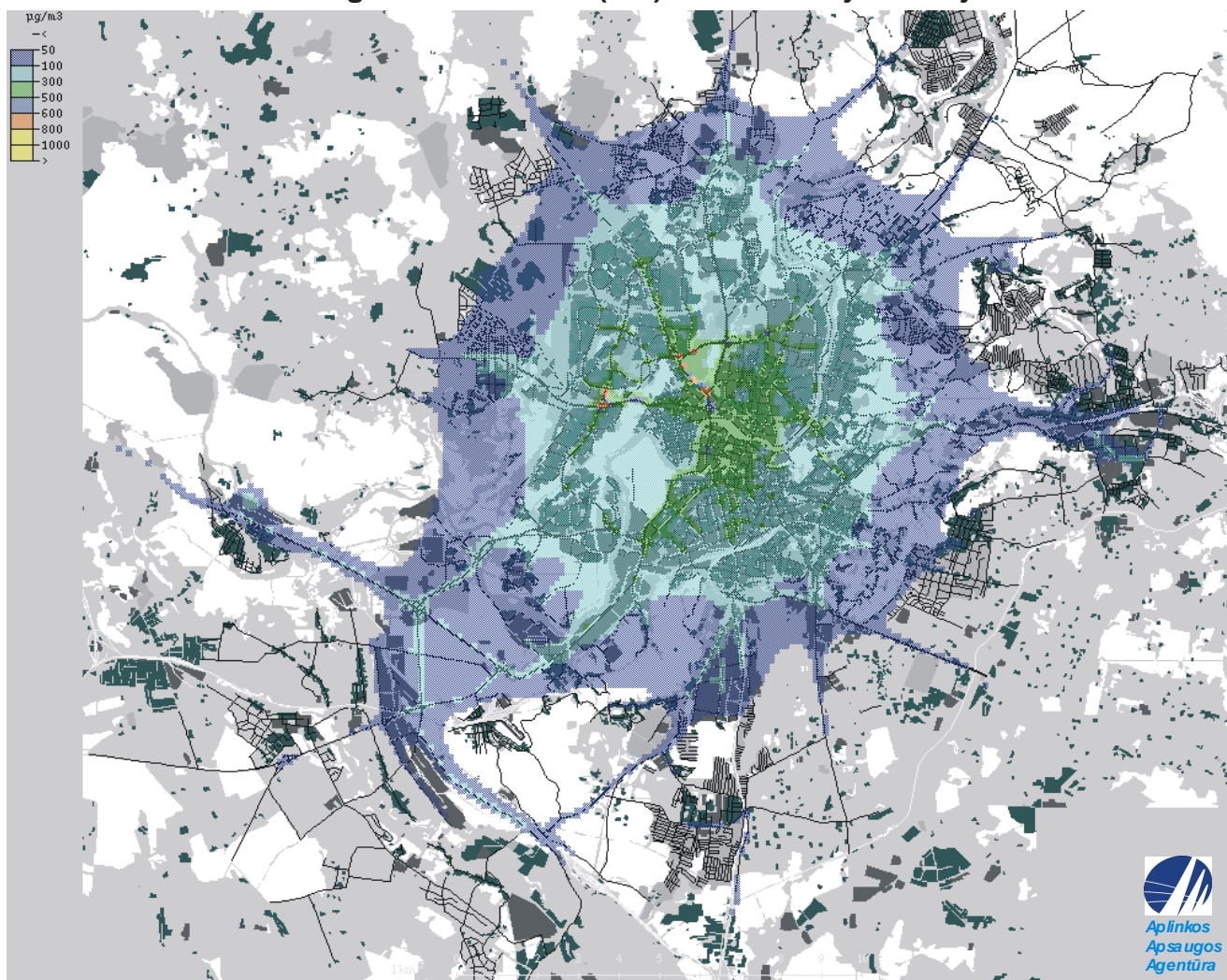
Vidutinė metinė sieros dioksido (SO₂) koncentracija Vilniuje 2009 metais



21 pav. Vidutinė metinė SO₂ koncentracija (µg/m³) Vilniuje (pagal Airviro modelį)

Matavimų ir modeliavimo duomenys rodo, kad sieros dioksido (SO₂) koncentracija 2009 m. Vilniuje, kaip ir ankstesniais metais, yra nedidelė. Metinis vidurkis tesiekia 5 µg/m³ (21 pav).

Vidutinė metinė anglies monoksido (CO) koncentracija Vilniuje 2009 metais



22 pav. Vidutinė metinė CO koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Vilniuje (pagal Airviro modelį)

Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia anglies monoksido koncentracija yra prie intensyviausio eismo gatvių, kadangi daugiausia šio teršalo miestuose į orą patenka iš kelių transporto. Metinis vidurkis prie judriausių miesto gatvių siekia $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ (22 pav.).

3.2. Kauno aglomeracija



Petrašiūnų OKT stotis

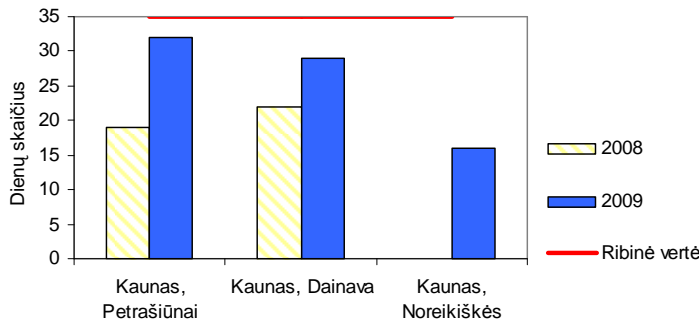


Pagal valstybinę oro monitoringo programą Kauno aglomeracijoje 2009 m. oro užterštumas buvo tiriamas dviejose oro kokybės tyrimų (OKT) stotyse - pramoniniame rajone, prie vidutinio eismo intensyvumo gatvės įrengtoje Petrašiūnų stotyje ir miesto foninėje Noreikiškių stotyje, įrengtoje atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių ir kitų stambesnių taršos šaltinių. Oro užterštumas šioje tyrimų vietoje buvo tiriamas pirmus metus. Oro kokybės vertinimui taip pat panaudoti Kauno m. savivaldybės Dainavos OKT stoties, įrengtos prie intensyvaus eismo žiedinės sankryžos Dainavos mikrorajone, duomenys, kuriuos pagal keturšalę sutartį, pasirašytą tarp Aplinkos apsaugos agentūros, Kauno miesto savivaldybės, VšĮ „Kauno aplinkos kokybės tyrimai“ bei Kauno regiono aplinkos apsaugos departamento, Aplinkos apsaugos agentūrai teikia VšĮ „Kauno aplinkos kokybės tyrimai“, atsakinga už savivaldybės vykdomą aplinkos oro monitoringą Kaune.

Kauno aglomeracijos OKT stotyse automatiniais matavimo prietaisais matuota kietųjų dalelių, kurių aerodinaminis skersmuo ne didesnis nei 10 mikronų (KD_{10}) bei dar smulkesnės frakcijos, iki 2,5 mikrono aerodinaminio skersmens dalelių ($KD_{2,5}$), ozono (O_3), sieros dioksido (SO_2), azoto dioksido (NO_2), anglies monoksido (CO), benzeno koncentracijos. Sunkiųjų metalų - švino (Pb), arseno (As), kadmio (Cd), nikelio (Ni) - ir policiklinių aromatinių angliavandenilių - benzo(a)pireno (B(a)P), benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, dibenzo(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno – koncentracijos nustatomos automatiniais prietaisais imant oro mėginius ir vėliau juos analizuojant Aplinkos apsaugos agentūros laboratorijoje.

3.2.1. Kietosios dalelės (KD₁₀ ir KD_{2,5})

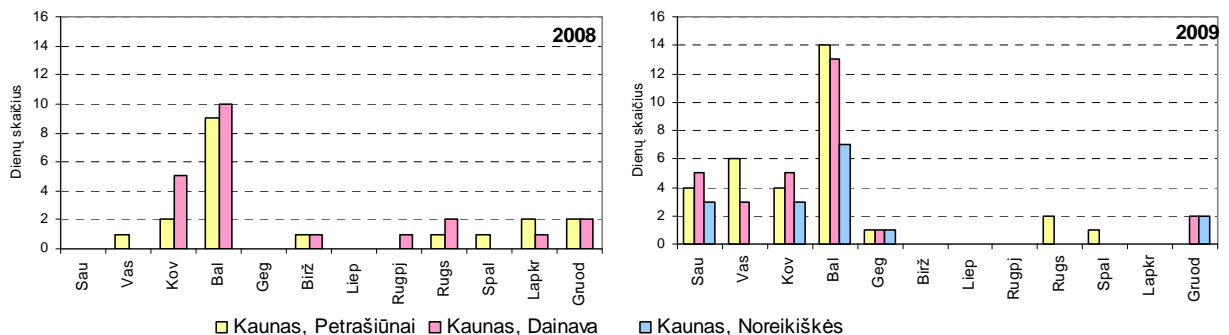
2009 m. Kauno aglomeracijoje vidutinė paros kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija viršijo 24 valandų ribinę vertę visose stotyse. Didžiausias paros vidurkis Kaune svyravo nuo 97 µg/m³ Noreikiškių OKT stotyje iki 121 µg/m³ Petrašiūnuose ir viršijo paros ribinę vertę 1,9–2,4 karto. Tačiau, kaip ir 2008 m., KD₁₀ paros ribinės vertės viršijimų skaičius nesiekė leistinų 35 dienų (23 pav.).



23 pav. Dienų skaičius, kai KD₁₀ koncentracija viršijo paros ribinę vertę (35 d.)

Transporto ir pramonės įtaką atspindinčioje Petrašiūnų OKT stotyje viršijimai stebėti dažniausiai – 32 dienas per metus, prie Dainavos žiedinės sankryžos – 29 dienas. Noreikiškių oro kokybės stotyje, įrengtoje toliau nuo taršos šaltinių, nustatyta 16 atvejų, kai KD₁₀ paros vidurkis viršijo 50 µg/m³ ribą.

Kauno aglomeracijos stotyse užfiksuotas kietųjų dalelių koncentracijos paros ribinės vertės viršijimų skaičius paskirais mėnesiais buvo nevienodas, pvz. vasaros sezono metu ir lapkričio mėn. nebuvo nustatyta nei vieno paros ribinės vertės viršijimo, o vien balandį Petrašiūnų OKT stotyje tokių atvejų buvo net 14 (24 pav.). Daug įtakos tam turėjo meteorologinės sąlygos – per metus dienų, kai vyravo nepalankios teršalų sklaidai sąlygos (ilgesniam laikui išsivyravę orai be kritulių, silpnas vėjas, kuomet net ir esant įprastiems išmetimų dydžiams oro užterštumas palapsniui didėja), nustatyta apie 100, iš jų 70% buvo sausio-balandžio ir gruodžio mėnesiais.



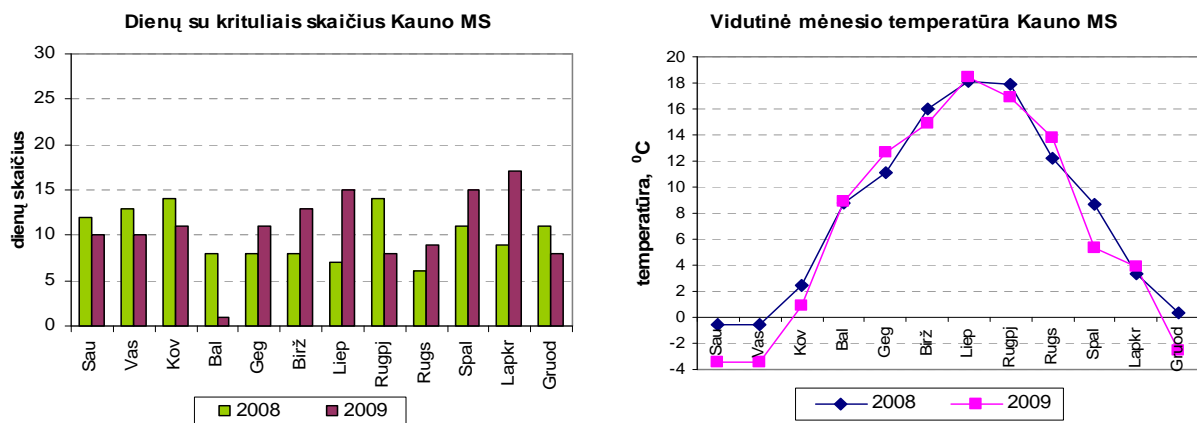
24 pav. Dienų skaičius atskirais mėnesiais, kai viršyta KD₁₀ koncentracijos paros vidurkio ribinė vertė Kauno OKT stotyse

Sausio ir vasario mėnesiais meteorologinės sąlygos buvo gana permainingos, pasitaikė tiek žiemiškai šaltų dienų, tiek ir šiltesnių, kai vidutinė oro temperatūra buvo teigiama. Šaltesnėmis,



ramesnėmis dienomis, dažniausiai dėl suintensyvėjusios šiluminės energijos gamybos energetikos įmonėse ir individualiuose namuose, kietųjų dalelių koncentracija Kaune padidėdavo ir minėtu periodu skirtingose matavimo vietose viršijo paros ribinę vertę nuo 3 iki 10 dienų (24 pav.).

2009 m. pavasaris buvo ankstyvas, šiltas ir sausas. Kovo viduryje užfiksuota po 3-5 dienas, kai KD_{10} paros vidurkis viršijo ribinę vertę kiekvienoje Kauno aglomeracijos stotyje. Oro užterštumo padidėjimą šį mėnesį lėmė keletas šaltinių - kūrenimas, transportas, pakeltoji tarša. Pakeltoji tarša, kuomet transportas ar stipresnio vėjo gūšiai pakelia dulkes nuo tinkamai nenuvalytų gatvių ir jų aplinkos, didžiausią įtaką turėjo balandį, kai beveik visą mėnesį šalyje vyravo anticikloninio tipo orai, (Kaune užfiksuota vos viena diena su krituliais (25 pav.)). Miesto gatvėse, šalikelėse po žiemos užsilikęs purvas tapo pagrindiniu užterštumo kietosiomis dalelėmis šaltiniu. Palyginti su kitais mėnesiais, balandį nustatyta daugiausiai (nuo 7 iki 14) dienų, kai buvo viršyta KD_{10} paros ribinė vertė, t.y. 44-45% viso metinio viršijimų skaičiaus.

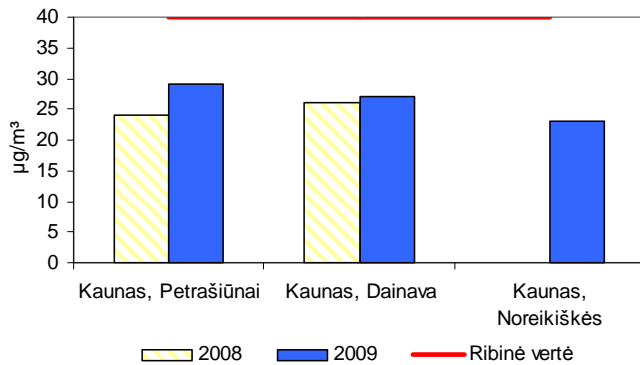


25 pav. Vidutinė mėnesio temperatūra ir dienų su krituliais skaičius Kauno MS (2007-2008 m.) (Šaltinis: LHMT)

Antrąjį 2009 m. pusmetį dažniau vyravo palankios teršalų sklaidos sąlygos ir oro kokybė Kauno aglomeracijoje buvo geresnė. Pavieniai viršijimai, daugiausia dėl transporto keliamos taršos, užfiksuoti tik gegužės, rugsėjo ir spalio mėnesiais. Lietingą 2009 m. vasarą viršijimų neužfiksuota nei vienoje Kauno aglomeracijos stotyje. KD_{10} koncentracija vėl padidėjo gruodžio mėn. antroje pusėje, kai viršijimai buvo nustatyti ir kituose šalies miestuose. Gruodžio 20-22 d. Kaune Noreikiškėse ir prie Dainavos žiedinės sankryžos užfiksuota po 2 viršijimo atvejus. Užterštumo padidėjimą šiomis dienomis įtakoją keletas faktorių – nepalankios meteorologinės sąlygos, šiluminės energijos gamybos metu išmetami teršalai bei tuo metu vyravusi pietinių krypčių oro pernaša, kuri galėjo į šalį atgabenti papildomą teršalų porciją ir dar labiau padidinti vietinių šaltinių sąlygotą oro užterštumą.

Pavasariį ir rudenį mieste bei užmiestyje dažnai pasitaikantis pernykštės žolės ar atliekų deginimas, o taip pat mieste vykstantys statybos ar kelio remonto darbai neretai tampa papildomu užterštumo kietosiomis dalelėmis šaltiniu.

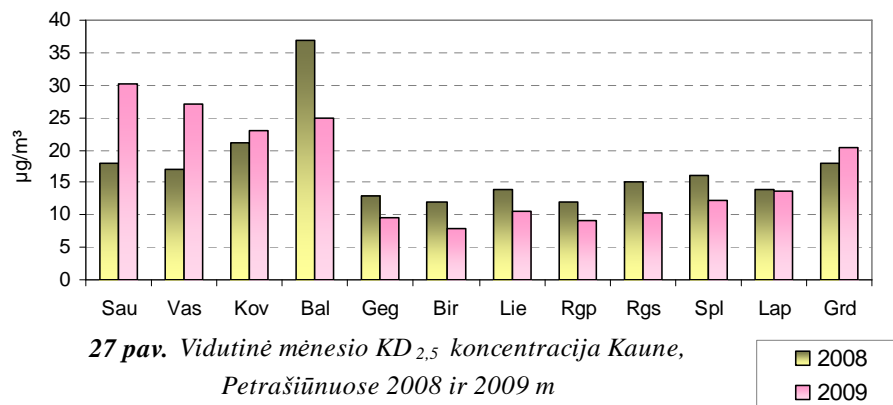
2009 m. vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Kauno aglomeracijos OKT stotyse neviršijo ribinės vertės (26 pav.). Petrašiūnuose šis rodiklis siekė $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o prie Dainavos žiedinės sankryžos



26 pav. Vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Kauno OKT stotyse

metinis vidurkis buvo lygus $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Noreikiškų oro kokybės tyrimų stotyje vidutinė metinė koncentracija buvo mažiausia ir siekė $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Palyginti su 2008 m., Petrašiūnų OKT stotyje KD_{10} koncentracijos lygis padidėjo 21 %, o Dainavos stotyje – tik 4 %. 2003-2008 m. kietųjų dalelių koncentracija mažėjo, tačiau 2009 m. tiek metinis vidurkis, tiek ir paros ribinės vertės viršijimų skaičius vėl buvo didesni.

2009 m. nustatyta vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija Kaune Petrašiūnuose siekė $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, t.y., neviršijo nustatytų normų ir buvo kiek mažesnė nei ankstesniais metais. Didžiausios $KD_{2,5}$ vertės užfiksuotos sausio–balandžio ir gruodžio mėnesiais, t.y., būstų šildymo sezono metu, kai vidutinė mėnesio koncentracija siekė $20\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (27 pav.). Mažiausia smulkiųjų

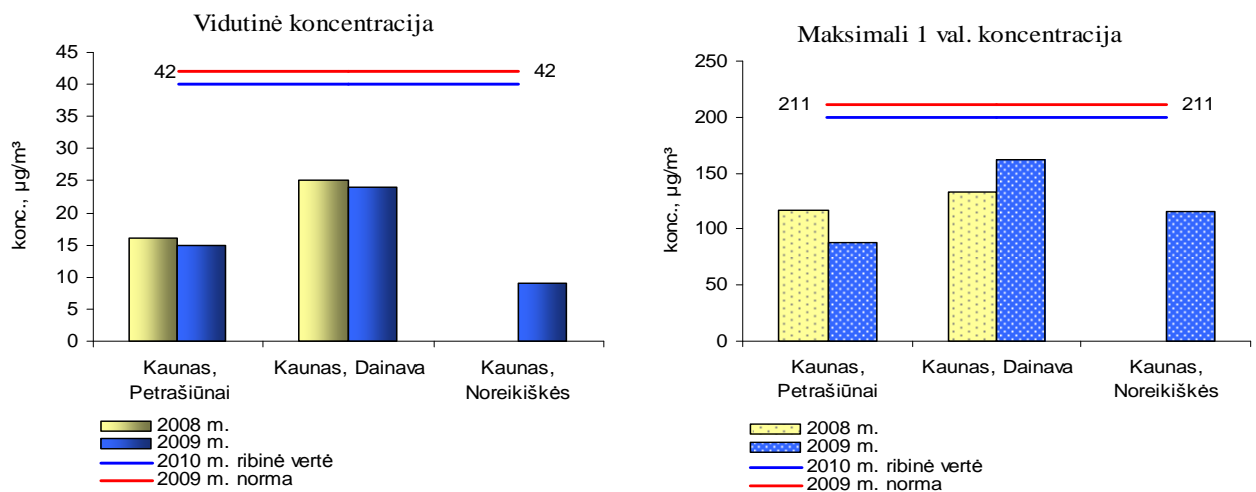


27 pav. Vidutinė mėnesio $KD_{2,5}$ koncentracija Kaune, Petrašiūnuose 2008 ir 2009 m

kietųjų dalelių koncentracija Kaune nustatyta vasarą ir ankstyvą rudenį – mėnesio vidurkis svyravo nuo 8 iki $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pastebima, kad didelė šio teršalo koncentracija (paros vidurkis siekia $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir daugiau) dažniausiai buvo nustatoma esant itin nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms, kuomet prie energetikos įmonių keliamos taršos dar prisidėdavo kitų šaltinių (transporto, pramonės įmonių) išmetimai.

3.2.2. Azoto dioksidas (NO₂)

Vidutinė metinė NO₂ koncentracija prie intensyvaus eismo Dainavos žiedinės sankryžos siekė 24 μg/m³, Petrašiūnuose - 15 μg/m³, o miesto foninėje Noreikiškių stotyje buvo lygi 9 μg/m³. Maksimalios azoto dioksido koncentracijos vertės svyravo nuo 88 μg/m³ Petrašiūnuose iki 162 μg/m³ Dainavos OKT stotyje. Nei metinis vidurkis, nei maksimali azoto dioksido koncentracija Kauno aglomeracijoje neviršijo nustatytų normų (28 pav.). Palyginti su 2008 m., prie Dainavos žiedinės sankryžos NO₂ koncentracijos lygis padidėjo, Petrašiūnuose – sumažėjo. Vertinant ilgesnio periodo (2003–2009 m.) duomenis pastebima nedidelė šio teršalo koncentracijos mažėjimo tendencija.



28 pav. Vidutinė metinė ir maksimali NO₂ koncentracija Kaune (μg/m³) 2008 - 2009 m.

3.2.3. Ozonas (O₃)

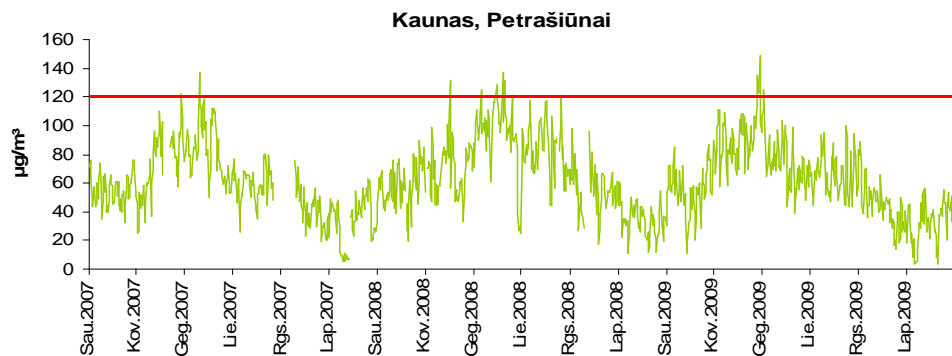
Pagal valstybinę aplinkos monitoringo programą ozono koncentracija 2009 m. Kauno aglomeracijoje matuota Petrašiūnų ir Noreikiškių OKT stotyse. Dėl ozono formavimosi ypatumų Noreikiškių OKT stotyje, įrengtoje toliau nuo taršos šaltinių, šio teršalo koncentracija buvo didesnė nei transporto įtaką atpindinčioje Petrašiūnų stotyje, kur ozonas dėl savo cheminio aktyvumo reaguoja su kitais teršalais ir jo koncentracija aplinkos ore sumažėja. Palyginti su 2008 m., ozono koncentracijos Petrašiūnuose buvo kiek mažesnės (29 pav.).

2009 m. abiejose Kauno stotyse užfiksuota tik po vieną siektinos vertės viršijimo atvejį balandžio mėnesį. Maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio vertė Noreikiškėse siekė 145 μg/m³, o Petrašiūnuose – 129 μg/m³. Nors abiejose stotyse buvo viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė, bet 2010 m. įsigaliojusi norma neviršyta - 2007-2009 m. laikotarpiu Petrašiūnų OKT stotyje vidutinis



metinis dienų, kai buvo viršyta siektina vertė skaičius siekė 4 dienas, t.y., neviršijo leistinos 25 dienų ribos.

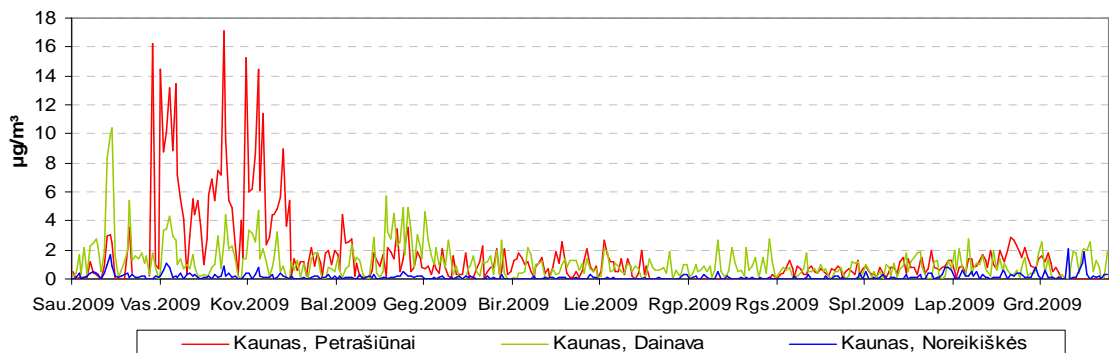
Maksimali vienos valandos ozono koncentracija Noreikiškėse siekė 151 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o Petrašiūnuose buvo šiek tiek mažesnė – 143 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Informavimo ir pavojaus slenksčiai, kaip ir ankstesniais metais, nebuvo viršyti.



29 pav. Maksimali 8 valandų O_3 koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, 2007-2009 m.

3.2.4. Sieros dioksidas (SO_2)

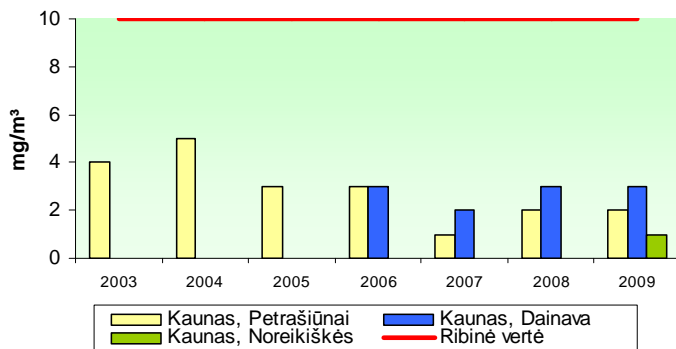
2009 m. SO_2 koncentracija Kauno aglomeracijoje buvo mažesnė nei 2008 metais ir neviršijo ribinių verčių. Maksimali valandos sieros dioksido vertė Petrašiūnų OKT stotyje siekė 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 24 valandų vidurkis – 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, prie Dainavos žiedinės sankryžos – atitinkamai 21 ir 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o Noreikiškių stotyje buvo dar mažesnės – atitinkamai 5 ir 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė metinė SO_2 koncentracija Petrašiūnuose tesiekė 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Dainavos OKT stotyje - 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir buvo daugiau nei du kartus mažesnė nei 2008 m. Miesto foninėje Noreikiškių stotyje, kur tikėtinos mažiausios teršalų koncentracijos, metinis vidurkis buvo mažesnis nei 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausios SO_2 koncentracijos visose Kauno aglomeracijos stotyse nustatytos sausio–kovo mėnesiais (30 pav.).



30 pav. Vidutinės paros SO_2 koncentracijos svyravimai Kauno stotyje 2009 m.



3.2.5. Anglies monoksidas (CO)



31 pav. Maksimalus 8 valandų CO koncentracijos vidurkis Kaune, 2003-2009 m

Maksimali 8 valandų CO koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, Kauno stotyse siekė 1-3 mg/m³ ir neviršijo ribinės vertės. Palyginti su 2008 m., šio teršalo koncentracija Kauno aglomeracijoje beveik nepakito (31 pav.).

3.2.6. Benzenas (C₆H₆)

Benzeno koncentracija Kaune matuota dviejose – Petrašiūnų ir Noreikiškių – stotyse. Petrašiūnuose benzeno vertės dažnai buvo mažesns už aptikimo ribą, metinis vidurkis nesiekė 0,01 µg/m³ ir neviršijo 2009 m. galiojusios normos (6 µg/m³). Noreikiškių OKT stotyje dėl dažno prietaiso gedimo duomenų kiekis vertinimui buvo nepakankamas.

3.2.7. Švinas (Pb)

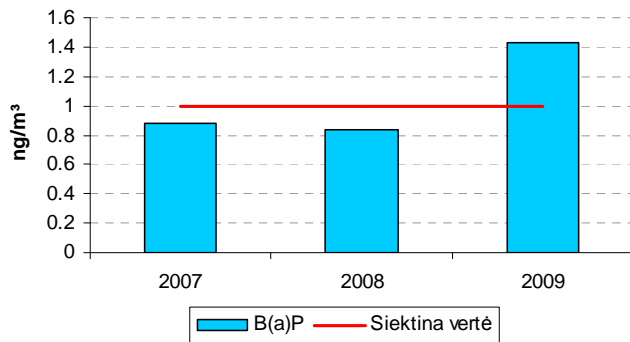
Švino vidutinė metinė koncentracija Kaune Petrašiūnuose 2009 m. siekė 0,009 µg/m³ ir buvo žymiai mažesnė nei 2008 metų vidurkis. Metinė ribinė vertė (0,5 µg/m³), kaip ir ankstesniais metais, nebuvo viršyta. Iki 2008 m. Petrašiūnuose buvo stebima nedidelė Pb koncentracijos didėjimo tendencija, tačiau 2009 m. šio teršalo koncentracijos lygis aplinkos ore pastebimai sumažėjo.

3.2.8. Kiti sunkieji metalai ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai

Arseno (As), nikelio (Ni), kadmio (Cd), o taip pat **benzo(a)pireno (B(a)P)** bei kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijoms nustatyti oro mėginiai buvo imami Kauno Petrašiūnų OKT stotyje. Šių teršalų koncentracijos nustatomos laboratorijoje analizuojant kietųjų dalelių KD₁₀ mėginius. Palyginti su 2008 m., As, Cd, Ni koncentracijos aplinkos ore sumažėjo ir, kaip ir ankstesniais metais, neviršijo šiems teršalams nustatytų siektinų verčių (2 priedas).

Benzo(a)pireno koncentracija Kaune, palyginti su 2008 m., padidėjo (32 pav.), metinis vidurkis siekė 1,43 ng/m³ ir beveik 1,5 karto viršijo siektiną vertę (1 ng/m³), kurią pagal ES ir Lietuvos teisės aktų reikalavimus būtina pasiekti iki 2012 m. Didžiausia B(a)P koncentracija nustatyta sausio mėn. - 5,77 ng/m³, kitais šaltojo sezono mėnesiais koncentracija taip pat dažnai buvo didesnė nei 1 ng/m³. Benzo(a)pirenas yra šalutinis nepilno degimo procesų produktas, į aplinkos orą jis gali patekti tiek su





32 pav. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija 2007-2009 m. Vilniuje

neproporcingų išlaidų, tam, kad užtikrintų, jog šių teršalų koncentracijos aplinkos ore nuo 2012 m. gruodžio 31 d. neviršytų nustatytų siektinų verčių.

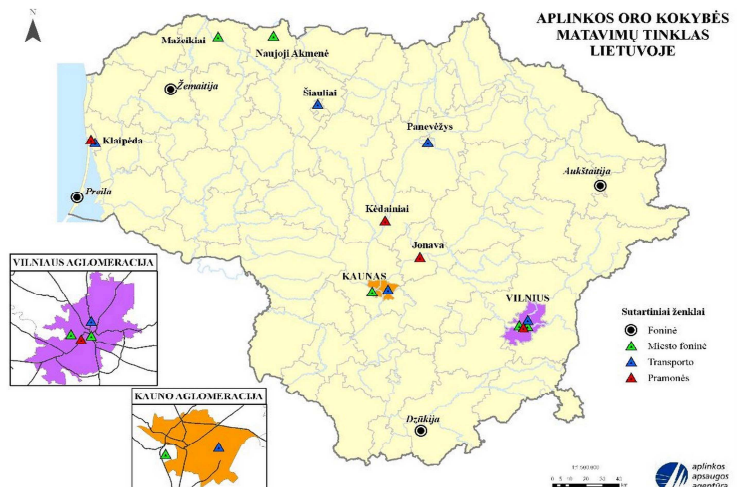
transporto išmetamosiomis dujomis, tiek ir iš stacionarių kurą deginančių įrenginių. Kadangi didesnės koncentracijos nustatytos šaltuoju metų laiku, tikėtina, kad didžiausią įtaką šio teršalo koncentracijos padidėjimui aplinkos ore turi kuro deginimas šiluminės energijos gamybai bei individualių būstų šildymui. Europos Sąjungos teisės aktai įpareigoja šalis nares imtis visų reikiamų priemonių, nereikalaujančių

3.3. Zona (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų)

Žemaitijos OKT stotis



Klaipėdos Šilutės pl. OKT stotis



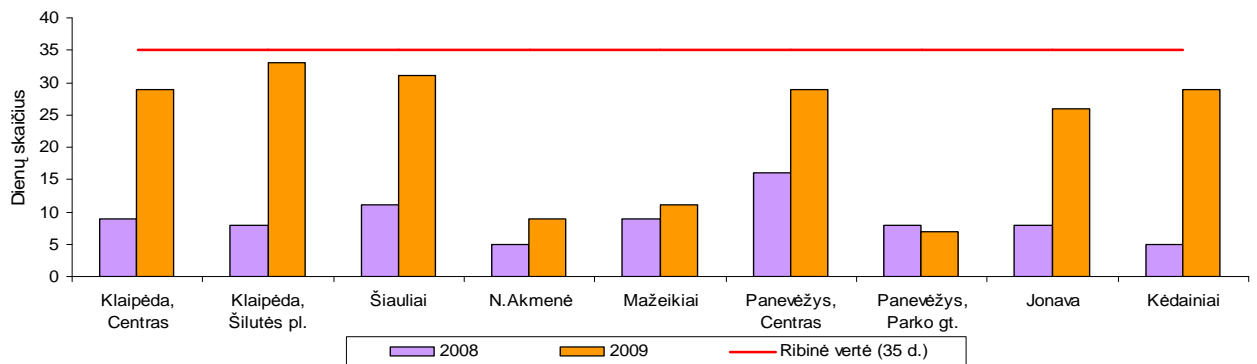
2009 m. pagal valstybinio aplinkos monitoringo programą oro kokybės tyrimai urbanizuotose zonos teritorijose buvo atliekami 8-iose oro kokybės tyrimų (OKT) stotyse: didžiuosiuose zonos miestuose - Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje bei stambesniuose pramonės centruose - Jonavoje, Kėdainiuose, Mažeikiuose ir Naujojoje Akmenėje. Klaipėdoje oro užterštumas stebimas dviejose stotyse - Centro ir Šilutės plento, kituose miestuose įrengta po vieną OKT stotį, tačiau Panevėžyje oro kokybės vertinimui naudojami ir savivaldybės finansuojamos Parko g. OKT stoties duomenys. 2009 m. šioje stotyje vertinta tik KD_{10} koncentracija, kadangi kitų teršalų matavimo duomenų surinkimo skaičius vertinimui buvo nepakankamas.

Oro kokybės tyrimų stotyse matuotos koncentracijos teršalų, kurių vertinimą reglamentuoja ES direktyvos ir Lietuvos teisės aktai: kietųjų dalelių (KD_{10}), kurių aerodinaminis skersmuo ne didesnis už 10 mikronų – 9-iose miestų OKT stotyse, azoto dioksido (NO_2) – 7-iose OKT stotyse, sieros dioksido (SO_2) – 5-iose, anglies monoksido (CO) – 4-iose, ozono (O_3) – 6-iose, benzeno, švino (Pb), arseno (As), kadmio (Cd), nikelio (Ni), benzo(a)pireno (B(a)P) bei kai kurių kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) – 2-ose OKT stotyse. Nuo 2007 m. vienoje Klaipėdos OKT stotyje matuojama $KD_{2,5}$ (smulkesnių kietųjų dalelių, nedidesnių nei 2,5 mikronų aerodinaminio skersmens) koncentracija. Pagal valstybinę oro monitoringo programą ozono koncentracija dar matuojama ir Aukštaitijos,

Žemaitijos bei Dzūkijos nacionaliniuose parkuose, toli nuo bet kokių taršos šaltinių įrengtose kaimo foninėse stotyse. Vienoje iš jų, Aukštaitijos OKT stotyje, taip pat buvo imami oro mėginiai sunkiųjų metalų (Pb, As, Cd, Ni) ir policiklinių aromatinių angliavandenilių (B(a)P ir kt.) foninei koncentracijai aplinkos ore nustatyti.

3.3.1 Kietosios dalelės (KD₁₀ ir KD_{2,5})

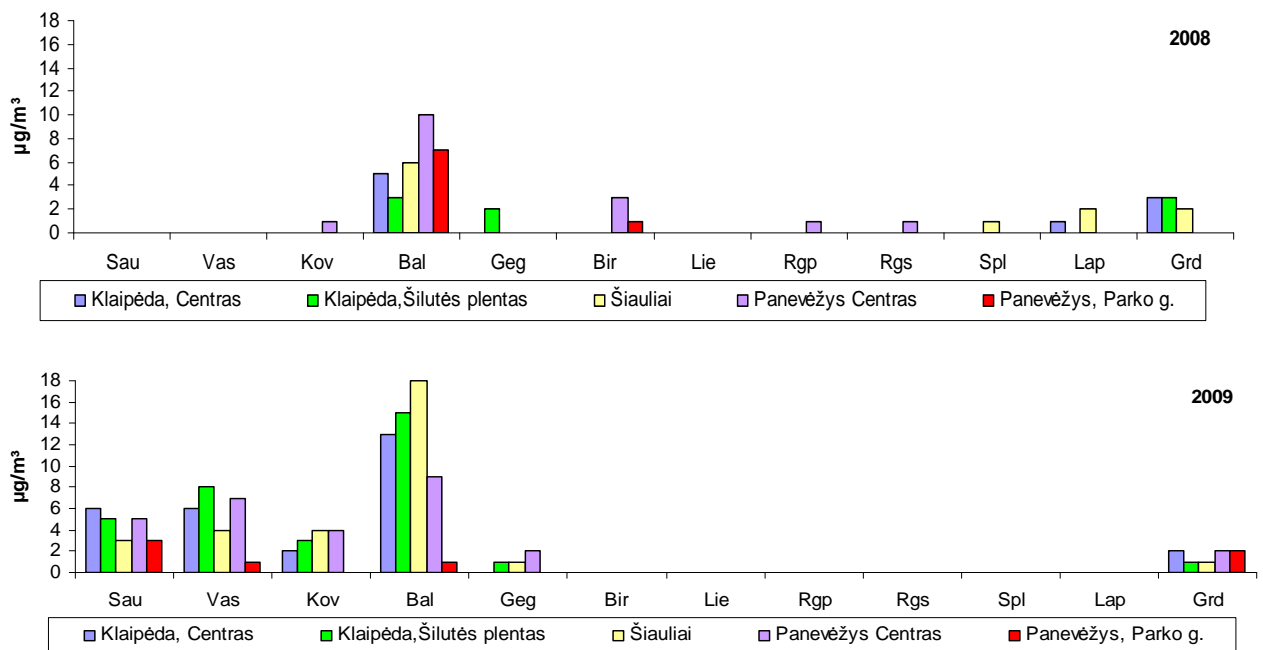
2009 m. vidutinė paros **KD₁₀** koncentracija visuose miestuose atskiromis dienomis ar periodais viršijo ribinę vertę (33 pav.). Didžiausios paros vidurkio vertės svyravo nuo 66 µg/m³ Naujojoje Akmenėje iki 115 µg/m³ Jonavoje, t.y., viršijo ribinę vertę 1,3-2,3 karto. Tokių atvejų užfiksuota nuo 7-9 dienų miestų foninėse OKT stotyse iki 26-33 dienų transporto, pramonės ar būstų šildymo įtaką atspindinčiose stotyse. Visuose miestuose viršijimų nustatyta daugiau negu 2008 m., tačiau dienų, kai buvo viršyta paros ribinė vertė, skaičius antrus metus iš eilės niekur nesiekė leistinos 35 dienų per metus ribos. Dažniausiai didesnė už ribinę vertę koncentracija buvo stebima Klaipėdoje ir Šiauliuose, rečiausiai – Naujojoje Akmenėje ir Mažeikiuose. Daugiausia ribinės vertės viršijimų užfiksuota per pirmuosius keturis metų mėnesius (nuo 67 iki 94% metinio viršijimų skaičiaus), o per šį laikotarpį ypač daug jų stebėta balandžio mėnesį.



33 pav. Dienų skaičius, kai KD₁₀ koncentracijos paros vidurkis viršijo ribinę vertę

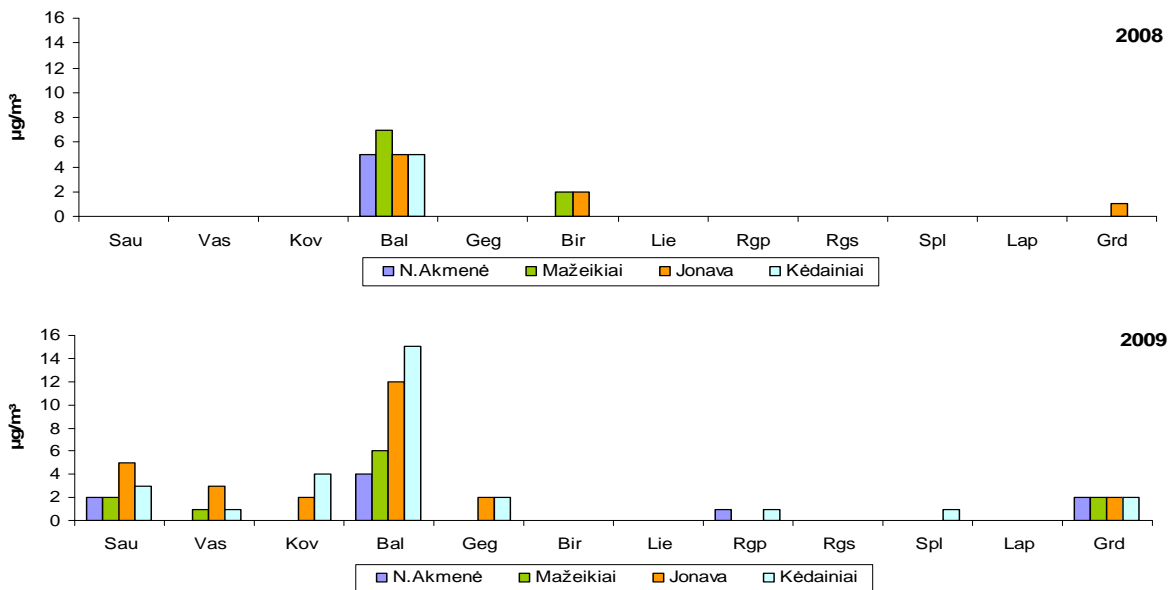
Sausio-vasario mėnesiais pasitaikė ir žiemiškai šaltų dienų, ir tokių, kai vidutinė oro temperatūra buvo silpnai teigiama. Stipriau atšalus ir dėl to suintensyvėjus kūrenimui siekiant apšildyti patalpas, kietųjų dalelių koncentracija miestų ore išaugdavo. Didžiuosiuose zonos miestuose per pirmus du 2009 m. mėnesius užfiksuota nuo 7 iki 13 dienų, kai KD₁₀ paros vidurkis viršijo ribinę vertę, o pramonės centruose – nuo 2 iki 8 tokių atvejų (34 ir 35 pav.). Kelias dienas sausio mėnesį oro užterštumą kietosiomis dalelėmis galėjo įtakoti ir pietinių krypčių oro pernaša, gabenanti teršalus iš piečiau esančių Europos regionų ir dar labiau padidinanti vietinių šaltinių sąlygotą taršą.

Per pirmus du pavasario mėnesius zonos miestuose kietųjų dalelių koncentracijos ribinės vertės viršijimų nustatyta dar daugiau nei sausį ir vasarį. Kovo mėnesio viduryje įsivyravus sausiems, ramiems orams, paklotinis paviršius gana greitai džiūvo ir KD_{10} koncentracija miestuose didėjo ne tik dėl kūrenimo bei transporto išmetimų, bet ir dėl pakeltosios taršos įtakos, kai ypač daug kietųjų dalelių į orą patekdavo nuo nepakankamai kruopščiai po žiemos valomų gatvių ir jų aplinkos. Dar dažniau dėl šios priežasties viršijimai buvo stebimi balandžio mėnesį (34 ir 35 pav.). Šiuo laikotarpiu kasmet oro užterštumas miestuose padidėja dėl pakeltosios taršos. 2009 m. šį mėnesį vyravo sausi orai, zonos miestuose pasitaikė vos 1-3 dienos su krituliais (36 pav.), t.y., sąlygos teršalų sklaidai buvo ypač nepalankios ir dulkės, patekę į orą nuo gatvių ir kitų sausų, dulketų paviršių turėjo didžiausią įtaką oro kokybei. Balandį didžiuosiuose zonos miestuose užfiksuota nuo 9 iki 18 dienų, kai KD_{10} paros vidurkis viršijo ribinę vertę, t.y., nuo 31 iki 58% metinio viršijimų skaičiaus, pramonės centruose – nuo 4 iki 15 dienų arba 44-52%. Kai kuriomis dienomis šiuo laikotarpiu oro užterštumas galėjo padidėti ir dėl žolės deginimo priemiesčiuose, o Klaipėdoje Šilutės pl. OKT stotyje - dėl netoliese vykdytų kelio remonto bei statybos darbų.



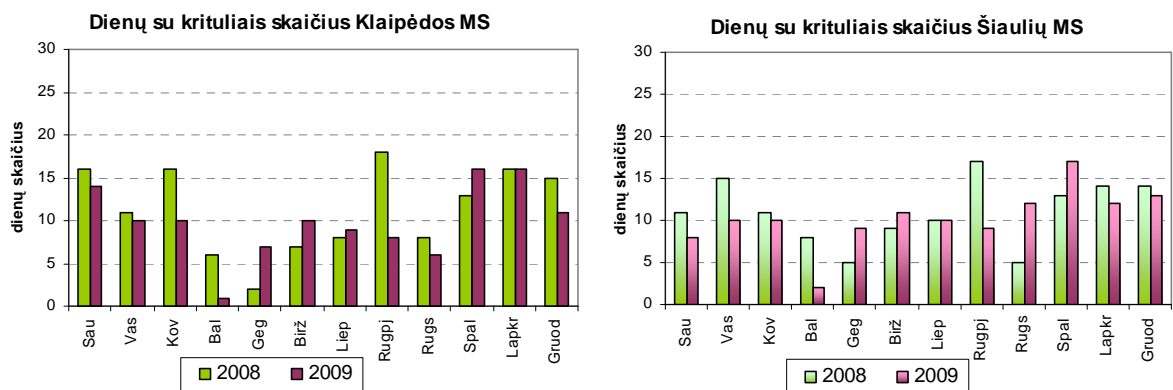
34 pav. Vidutinės paros KD_{10} koncentracijos ribinės vertės viršijimų pasikartojimas didžiuosiuose zonos miestuose 2008 ir 2009 m.





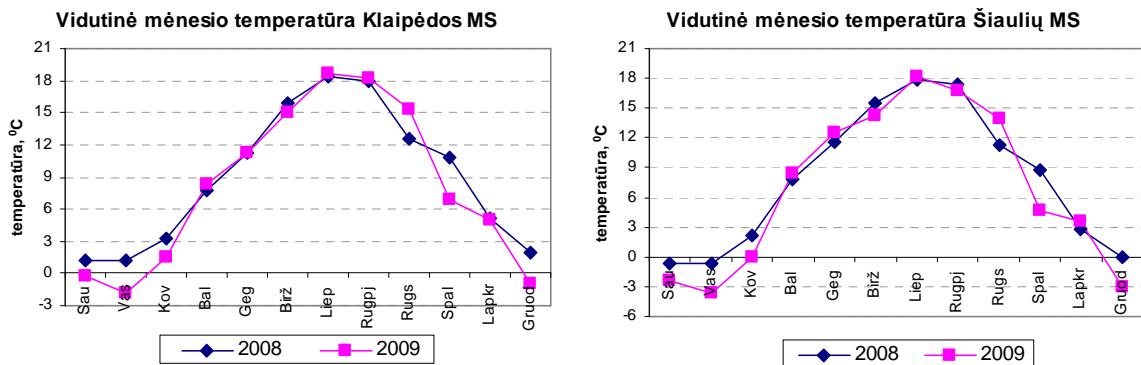
35 pav. Vidutinės paros KD_{10} koncentracijos ribinės vertės viršijimų pasikartojimas stambiausiose pramonės centruose

Gegužės-gruodžio mėn. zonoje nustatytas kietųjų dalelių KD_{10} viršijimų skaičius buvo žymiai mažesnis (skirtinguose miestuose užfiksuota nuo 2 iki 6 atvejų) nei per pirmuosius 4 metų mėnesius. Gegužės mėnesį sužaliavus augmenijai ir vyraujant palankesnėms teršalų sklaidai meteorologinėms sąlygoms, kietųjų dalelių koncentracija miestų ore buvo palyginti nedidelė – daugiausia dėl transporto keliamos taršos paros ribinė vertė daugelyje miestų buvo viršyta tik 1-2 dienas, o Mažeikiuose ir Naujojoje Akmenėje viršijimų nenustatyta. Vasara pasitaikė gana lietinga (37 pav.), todėl oro kokybė miestuose išliko gera, tik rugpjūčio 10 d., dėl nepalankių teršalų sklaidos sąlygų KD_{10} viršijimai užfiksuoti Kėdainiuose ir Naujojoje Akmenėje. Per tris rudens mėnesius zonoje nustatytas vos vienas atvejis (spalio mėnesį Kėdainiuose) kai kietųjų dalelių paros vidurkis buvo didesnis nei $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



36 pav. Dienų su krituliais skaičius Klaipėdos ir Šiaulių MS (2008-2009 m.) (Šaltinis:LHMT)

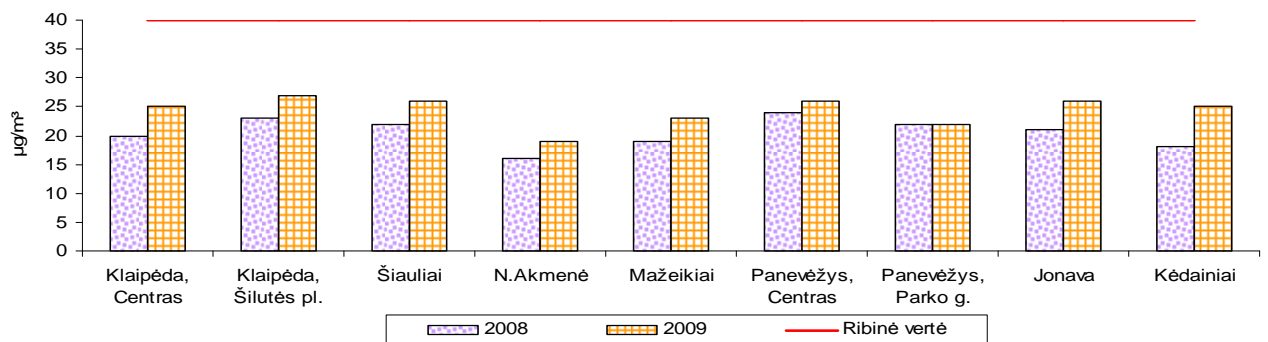




37 pav. Vidutinė mėnesio temperatūra Klaipėdos ir Šiaulių MS (2008-2009 m.) (Šaltinis:LHMT)

KD₁₀ koncentracija vėl padidėjo gruodžio mėn. antroje pusėje, kai viršijimai buvo nustatyti daugelyje šalies miestų. Gruodžio 21-22 d. visose zonos oro kokybės tyrimų stotyse užfiksuota po 1-2 viršijimo atvejus. Užterštumo padidėjimą šiomis dienomis įtakoją keletas faktorių – nepalankios meteorologinės sąlygos, šiluminės energijos gamybos metu išmetami teršalai bei tuo metu vyravusi pietinių kryptų oro pernaša, kuri galėjo į šalį atgabenti papildomą teršalų porciją ir padidinti oro užterštumą.

Apibendrinant galima teigti, kad didžiausią įtaką oro užterštumo kietosiomis dalelėmis padidėjimui 2009 m. turėjo nuo nepakankamai kruopščiai nuvalytų gatvių į orą patekdavusios dulkės, dėl nepalankių sklaidos sąlygų ore besikaupiantys pramonės, energetikos įmonių bei individualių namų šildymo įrenginių išmetimai, transporto tarša. Oro užterštumą tam tikrais epizodais įtakoją ir pavasarinis žolės bei atliekų deginimas miestuose ir priemiesčiuose esant ramiems ir be kritulių orams.



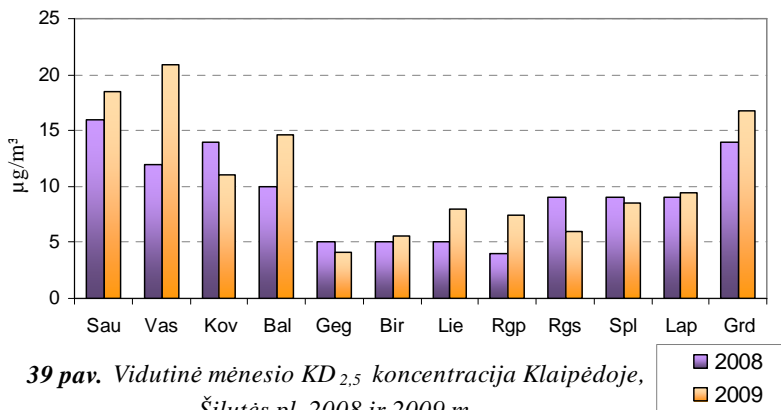
38 pav. Vidutinė metinė KD₁₀ koncentracija zonos miestuose

Vidutinė metinė KD₁₀ koncentracija, palyginti su 2008 m., zonos teritorijoje esančiuose stotyse padidėjo, tačiau niekur neviršijo metinės ribinės vertės (38 pav.). Didžiuosiuose miestuose šis oro kokybės rodiklis svyravo tarp 25-27 µg/m³ ir palyginti su ankstesniais metais padidėjo 10-27%, o didžiausia metinė koncentracija nustatyta Klaipėdoje, transporto įtaką atspindinčioje Šilutės pl. OKT stotyje. Mažesniuose pramonės centruose vidutinė metinė kietųjų dalelių koncentracija svyravo nuo 19



$\mu\text{g}/\text{m}^3$ Naujojoje Akmenėje iki $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Jonavoje. Pažymėtina, kad Jonavoje ir Kėdainiuose vidutinės metinės KD_{10} koncentracijos neretai būna panašios ar netgi didesnės nei didžiuosiuose zonos miestuose. 2003-2008 m. laikotarpiu kietųjų dalelių koncentracija visuose miestuose mažėjo, tačiau 2009 m. tiek metinis vidurkis, tiek ir paros ribinės vertės viršijimų skaičius zonos teritorijoje vėl padidėjo.

Klaipėdos Šilutės plento OKT stotyje matuota dar smulkesnė kietųjų dalelių frakcija – dalelės



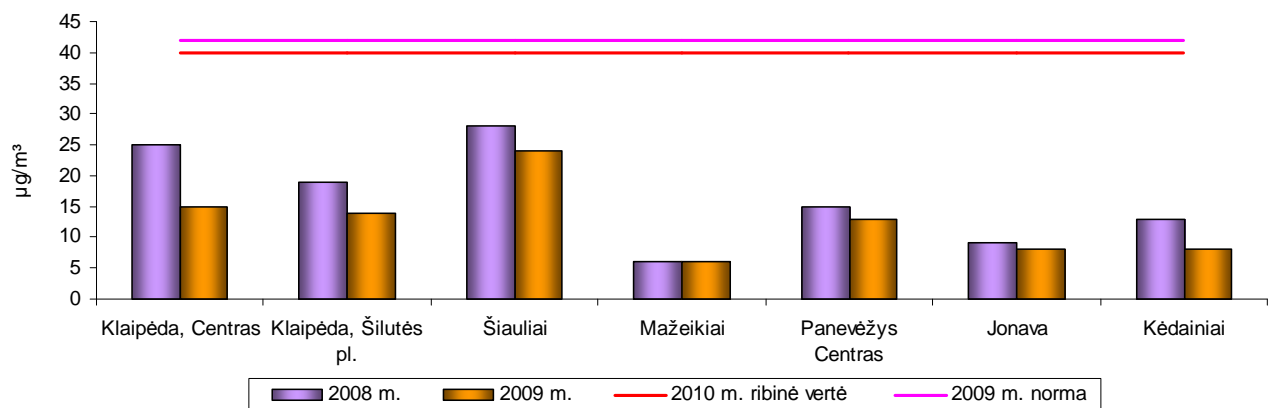
39 pav. Vidutinė mėnesio $\text{KD}_{2,5}$ koncentracija Klaipėdoje, Šilutės pl. 2008 ir 2009 m.

iki 2,5 mikronų aerodinaminio skersmens ($\text{KD}_{2,5}$). 2009 m. nustatyta vidutinė metinė $\text{KD}_{2,5}$ koncentracija buvo didesnė nei ankstesniais metais, siekė $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bet neviršijo nustatytų normų. Didžiausios smulkiųjų kietųjų dalelių vertės buvo fiksuojamos sausio–balandžio ir gruodžio mėnesiais, kuomet vidurkis

svyravo tarp $11\text{--}21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (39 pav.). Gegužės-lapkričio mėnesiais vidutinė $\text{KD}_{2,5}$ koncentracija buvo lygi $4\text{--}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

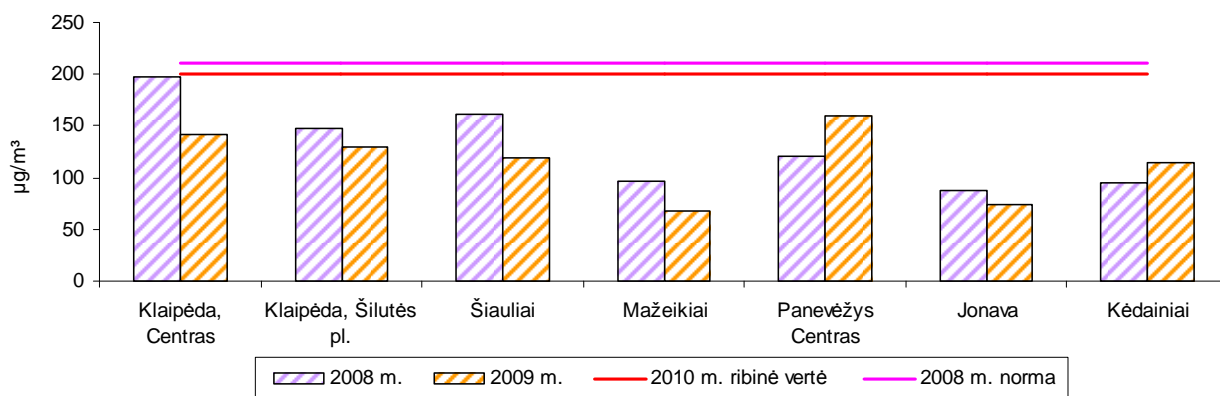
3.3.2. Azoto dioksidas (NO_2)

2009 m. vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija, palyginti su ankstesniais metais, visose zonos OKT stotyse sumažėjo ir neviršijo leistinos ribinės vertės (40 pav.). Didžiuosiuose zonos miestuose, kur transporto eismas intensyvesnis, metinis NO_2 vidurkis svyravo nuo 13 iki $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o pramonės centruose buvo dar mažesnis, siekė $6\text{--}8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir sudarė tik 15-20% ribinės vertės.



40 pav. Vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija 2008-2009 m.



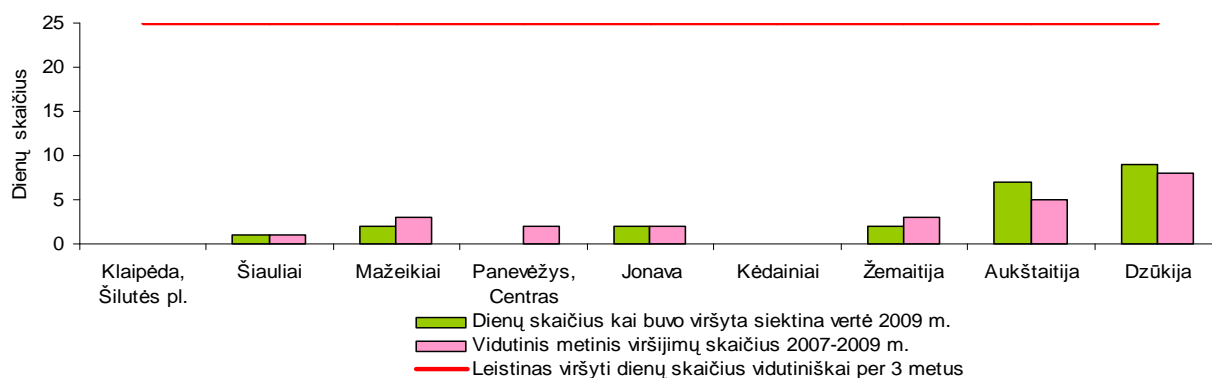


41 pav. Maksimali azoto dioksido koncentracija 2008-2009 m.

Maksimalios 1 valandos vertės didžiuosiuose miestuose siekė 119-159 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mažesniuose – 68 iki 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir taip pat niekur neviršijo nei nuo 2010 m. įsigaliojusios ribinės vertės, nei 2009 m. galiojusios normos (41 pav.). Analizuojant ilgesnio periodo duomenis (2003-2009 m.), zonos miestų aplinkos ore pastebima NO_2 koncentracijos mažėjimo tendencija.

3.3.3. Ozonas (O_3)

2009 m. ozono koncentracija zonos teritorijoje matuota 6-iose miestų OKT stotyse ir 3-ose kaimo foninėse stotyse, įrengtose toli nuo bet kokių taršos šaltinių, Žemaitijos, Aukštaitijos, Dzūkijos nacionaliniuose parkuose.

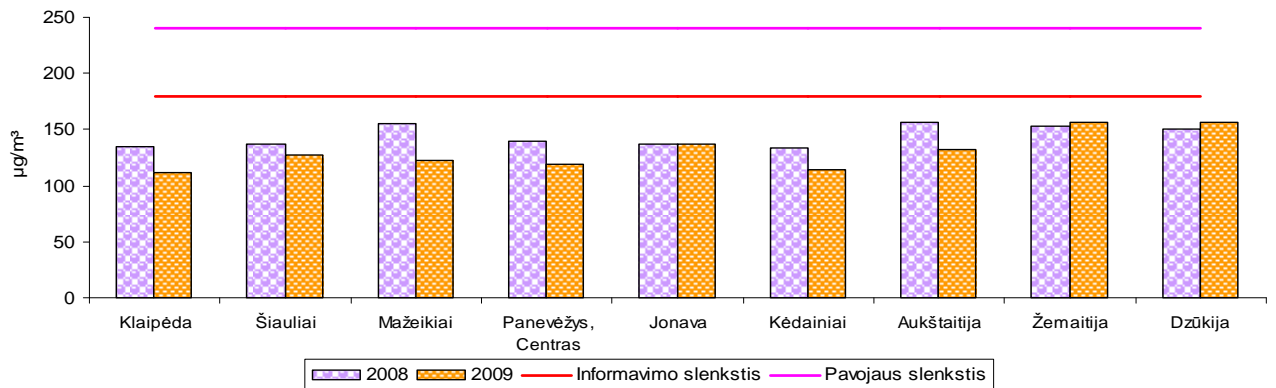


42 pav. Ozono koncentracijos siektinos vertės viršijimų pasikartojimas 2007-2009 m.

Palyginti su 2008 m., maksimalios 8 val. slenkančio vidurkio vertės 2009 m. padidėjo Šiauliuose, Jonavoje ir visose kaimo foninėse OKT stotyse, kituose keturiuose miestuose – sumažėjo. Kaimo foninėse stotyse maksimali 8 valandų koncentracija siekė 132-157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo siektiną vertę nuo 2 iki 9 dienų per metus (42 pav.). Klaipėdoje, Panevėžyje ir Kėdainiuose šis rodiklis nei karto



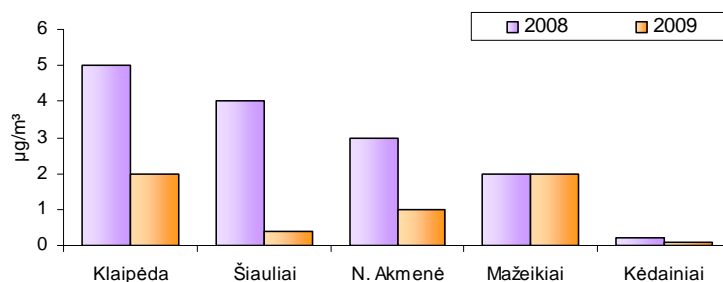
neviršijo siektinos vertės ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), o kitose miestų OKT stotyse svyravo tarp $122\text{-}137 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bet viršijimų užfiksuota tik po 1-2 dienas. Nors daugelyje zonos matavimo stočių buvo viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė, tačiau vidutinis per tris pastaruosius metus užfiksuotas siektinos vertės viršijimų skaičius siekė 1-8 dienas ir nei vienoje zonos oro kokybės tyrimų stotyje neviršijo leistinos 25 dienų per metus ribos (42 pav.).



43 pav. Maksimali 1 valandos ozono koncentracija zonos stotyse 2008-2009 m.

Maksimalios 1 valandos ozono koncentracijos vertės Žemaitijos, Aukštaitijos ir Dzūkijos nacionaliniuose parkuose įrengtose foninėse stotyse siekė $136\text{-}168 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (43 pav.). Kiek mažesnės jos buvo Jonavoje, Šiauliuose bei Mažeikiuose – atitinkamai 140 , 144 ir $154 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o likusiuose miestuose svyravo tarp $120\text{-}124 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kaip ir ankstesniais metais, informavimo ir pavojaus slenksčio vertės niekur nebuvo viršytos.

3.3.4. Sieros dioksidas (SO₂)

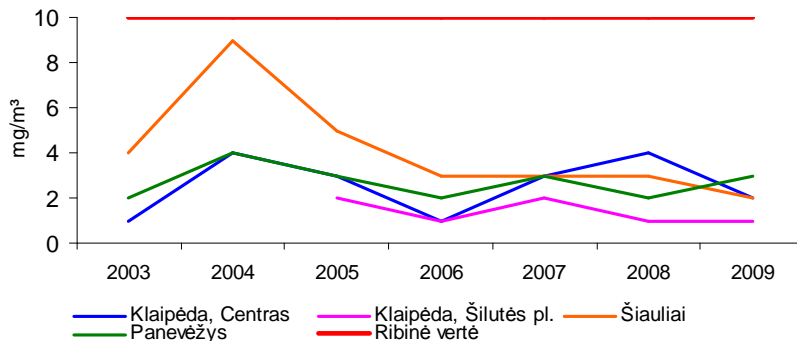


44 pav. Vidutinė metinė SO₂ koncentracija 2008-2009 m.

2009 m. sieros dioksido koncentracija matuota Klaipėdoje, Šiauliuose, Mažeikiuose, N. Akmenėje, Kėdainiuose. Palyginti su ankstesniais metais daugelyje stočių šio teršalo koncentracija buvo mažesnė (44 pav.). Maksimalios 1 valandos SO₂ vertės matavimų vietose svyravo nuo 8 iki $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 24 valandų vidurkiai - nuo 3 iki $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir niekur neviršijo nustatytų normų. Vertinant 2003-2009 m. duomenis, zonos miestų ore pastebima nedidelė šio teršalo koncentracijos mažėjimo tendencija.



3.3.5. Anglies monoksidas (CO)



45 pav. Maksimali 8 val. CO koncentracija zonos miestuose 2003-2009 m.

Anglies monoksido koncentracija matuota didžiuosiuose zonos miestuose – Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje. Maksimali šio teršalo 8 valandų vidutinės koncentracijos vertė svyravo nuo 1 iki 3 mg/m³ ir neviršijo ribinės vertės (10 mg/m³). Analizuojant ilgesnio periodo duomenis pastebima, kad CO koncentracija zonos miestų ore kinta nedaug (45 pav.).

3.3.6. Benzenas (C₆H₆)

Benzeno koncentracija matuota dviejuose zonos miestuose – Klaipėdoje ir Kėdainiuose. Abiejuose miestuose metinis benzeno vidurkis tesiekė 0,1 µg/m³ ir, palyginti su 2008 m., Klaipėdoje nepakito, o Kėdainiuose – sumažėjo. Nei 2009 m. galiojusi norma (6 µg/m³), nei nuo 2010 m. įsigaliojusi ribinė vertė (5 µg/m³) nebuvo viršytos. Vertinant ilgesnio periodo (2003-2009 m.) duomenis, Kėdainiuose išryškėja benzeno koncentracijos ore mažėjimo tendencija, o Klaipėdoje šio teršalo svyravimai nežymūs.

3.3.7. Švinas (Pb)

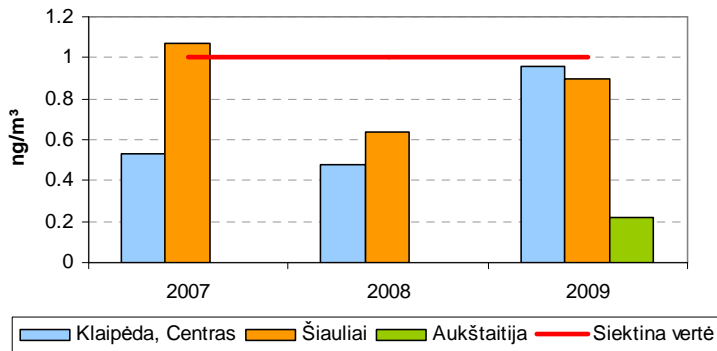
Švino (Pb) koncentracija 2009 m. matuota Klaipėdoje, Šiauliuose ir Aukštaitijos nacionaliniame parke įrengtoje stotyje. Palyginti su 2008 m., abiejuose miestuose vidutinė metinė švino koncentracija sumažėjo ir siekė 0,004 µg/m³. Aukštaitijos kaimo foninėje stotyje šio teršalo koncentracija buvo dar mažesnė ir lygi 0,002 µg/m³. Nei vienoje zonos teritorijos matavimų vietoje švino koncentracija neviršijo nustatytos ribinės vertės (0,5 µg/m³).

3.3.8. Kiti sunkieji metalai ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai

Klaipėdoje, Šiauliuose ir Aukštaitijoje taip pat matuotos ir sunkiųjų metalų (**arseno** (As), **nikelio** (Ni), **kadmio** (Cd)) ir policiklinių aromatinių angliavandenilių – **benzo(a)pireno** (B(a)P) bei kai kurių kitų – koncentracijos aplinkos ore. Jos nustatomos analizuojant smulkiųjų kietųjų dalelių (KD₁₀) mėginius. Palyginti su 2008 m., matuojamų sunkiųjų metalų vidutinės metinės koncentracijos



Klaipėdoje ir Šiauliuose sumažėjo ir nei vienoje matavimų vietoje neviršijo siektinų verčių (2 lentelė). Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija Šiauliuose buvo lygi 0,90 ng/m³, Klaipėdoje – 0,96 ng/m³, o kaimo foninėje stotyje Aukštaitijoje žymiai mažesnė – 0,22 ng/m³ (46 pav.). Didžiausia B(a)P



46 pav. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija 2007-2009 m. zonoje

koncentracija miestuose nustatyta 2009 m. žiemos mėnesiais, šio teršalo koncentracijos padidėjimui didžiausią įtaką turėjo kuro deginimas būstų, ypač individualių namų, šildymui. Nors miestų OKT stotyse palyginti su ankstesniais metais benzo(a)pireno koncentracija padidėjo 1,4-2 kartus, tačiau niekur neviršijo siektinos vertės.

3.4. KD_{10} padidėjimo priežastys

Teršalų koncentracijos ore padidėjimai paprastai siejami su didesniais jų išmetimais arba nepalankiomis teršalų sklaidai meteorologinėmis sąlygomis. Kietosios dalelės gali būti tiesiogiai išmetamos į aplinkos orą (vadinamosios pirminės dalelės) arba susidaryti atmosferoje kaip antrinės dalelės vykstant cheminėms reakcijoms tarp tokių dujinių teršalų kaip sieros dioksidas, azoto oksidai, amoniakas ir kt. Pagrindiniai kietųjų dalelių šaltiniai miestuose dažniausiai yra antropogeninės kilmės: transporto keliamą taršą, pramonės, energetikos įmonių išmetimai, individualių namų šildymas. Dėl transporto išmetimų pastebimai išryškėja koncentracijų kaita per savaitę arba parą (darbo ir nedarbo dienomis, grūščių metu), tuo tarpu, sezoniniai svyravimai nėra tokie aiškūs. Tačiau šiltuoju metų laiku ir ypač pavasarį kietųjų dalelių ore padaugėja dėl vadinamosios „pakeltosios“ taršos, kuri taip pat siejama su transportu, nors tai nėra transporto išmetimai, o nuo nešvarių gatvių ar šalikelių pravažiuojančių automobilių keliamos dulkės. Pramonės įmonės, deklaruojančios metinius išmetimų kiekius, sezoninių ar kitokių išmetimų dydžio svyravimų nepateikia. Jų išmetimai gali įtakoti teršalų koncentracijos padidėjimą susidarius nepalankioms išsisklaidymo sąlygoms, nepriklausomai nuo metų sezono.

Kitas faktorius, lemiantis oro užterštumo lygį, yra meteorologinės sąlygos. Paprastai anticiklono ar mažo gradiento atmosferos slėgio lauko lemiami ramūs orai be kritulių, įsivyravę ilgesniam laikui, sudaro palankias sąlygas teršalų kaupimuisi ir neretai sąlygoja oro užterštumo padidėjimą net ir esant įprastiems išmetimų dydžiams. Palankias sąlygas teršalams kauptis sudaro ir tokie meteorologiniai reiškiniai kaip rūkas, dulksna arba labai silpnas lietus, jeigu jie stebimi esant silpnam vėjui. Stiprus vėjas dažniausiai išsklaido teršalus, patekusius į atmosferą, bet, kaip minėta aukščiau, kai kuriais atvejais kietųjų dalelių koncentracija padidėja dėl „pakeltosios“ taršos, kai nuo nešvarių gatvių ar šalikelių dulkes į orą pakelia ne tik pravažiuojantys automobiliai, bet ir vėjo gūšiai.

2009 m. kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimą šalies miestuose dažniausiai lėmė tokie faktoriai:

1. „Pakeltoji“ tarša, kai įsivyravus sausiems orams ypač daug kietųjų dalelių į orą patenka nuo tinkamai nenuvalytų gatvių ir jų aplinkos. Ypač tai pastebima pavasarį, kuomet komunalinės tarnybos nespėja operatyviai pašalinti iš gatvių ir jų prieigų per žiemą susikaupusių nešvarumų, neužtikrina jų švaros. Tokiais atvejais padidinta kietųjų dalelių koncentracija dažnai stebima net ir pučiant stipriam, gūsingam vėjui, kuris greitai išsklaido kitus (dujinius) teršalus.



2. Padidėję teršalų išmetimai iš energetikos įmonių ir individualių namų, gaminant šiluminę energiją šaltuoju metų laiku. Kietųjų dalelių koncentracija ore šiuo sezonu ypač padidėja nusistovėjus anticikloninio tipo – šalčiams, ramiems ir sausiems – orams.
3. Su transportu susijusi tarša - išmetimai iš automobilių išmetamųjų vamzdžių, tarša keliamą dylant stabdžių kaladėlėms ir kelių dangai, ypač kai naudojamos dygliuotos padangos šaltuoju metų laiku.
4. Nepalankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos, kai ilgesniam laikui įsivyravus sausiems orams, silpnam vėjui, net ir esant įprastiems išmetimų dydžiams oro užterštumas palaipsniui didėja, pirmiausia prie intensyvaus eismo gatvių, paskui ir atokiau nuo jų. Esant tokioms sąlygoms, neretai kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore padidėja ir dėl tolimųjų pernašų, kai tam tikras kiekis teršalų, atneštas iš kitų urbanizuotų Europos regionų, padidina vietinių taršos šaltinių sąlygotą užterštumą.

Oro užterštumą mieste taip pat gali padidinti statybų, gatvių remonto, vamzdynų tiesimo darbai, dažnai atliekami nesilaikant švaros reikalavimų. Pavasarinis ir rudeninis žolės bei atliekų deginimas miestuose ir priemiesčiuose, esant ramiems sausiems orams, taip pat yra vienas iš papildomų taršos kietosiomis dalelėmis šaltinių.



3.5. Išvados

1. Vidutinės paros kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracijos viršijimų skaičius 2009 m. Vilniaus ir Kauno aglomeracijų bei zonos miestuose buvo mažesnis nei 35 d. per metus. Aglomeracijų ir zonos stotyse užfiksuotas viršijimo atvejų skaičius svyravo nuo 7 iki 33 dienų.
2. Maksimali ozono (O_3) 8 val. koncentracija keturiose aglomeracijų ir septyniose zonos stotyse nuo 1 iki 9 dienų viršijo siektiną vertę ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Pastarųjų 3-jų metų (2007-2009 m.) laikotarpio viršijimo atvejų skaičiaus vidurkis niekur neviršijo leidžiamos ribos - 25 dienų per metus; nei gyventojų informavimo, nei pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti.
3. Vidutinės metinės kietųjų dalelių (KD_{10} ir $KD_{2,5}$), azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2), benzeno ir švino koncentracijos neviršijo ribinių verčių.
4. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija Kauno Petrašiūnų OKT stotyje viršijo siektiną vertę ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$). Vilniaus aglomeracijoje ir zonoje šio teršalo metiniai vidurkiai nesiekė nustatytos normos.
5. Vidutinės metinės arseno, kadmio, nikelio koncentracijos aglomeracijų ir zonų stotyse neviršijo siektinų verčių.

Nors 2008-2009 m., daugiausia dėl vyravusių palankių meteorologinių teršalų sklaidos sąlygų, kietųjų dalelių koncentracija šalies OKT stotyse neviršijo nustatytų ribinių verčių, tačiau šio teršalo koncentracijos padidėjimas atskiromis dienomis ar periodais vis dar išlieka aktuali problema. 2009 m. daugiausia KD_{10} paros ribinės vertės viršijimų šalies miestuose nustatyta sausio–balandžio mėnesiais. Tikėtina, kad žiemą atšalus orams, oro užterštumą daugelyje miestų labai padidina individualių namų, neprisijungusių prie bendros centrinio šildymo sistemos, išmetami teršalai. Oro užterštumas kietosiomis dalelėmis pavasarį, kaip ir ankstesniais metais, priklausė nuo meteorologinių sąlygų ir savivaldybių pastangų valyti gatves. Šiltuoju metų laiku imantis pakankamai efektyvios priemonės – reguliaraus gatvių valymo – kietųjų dalelių koncentraciją galima nors dalinai kontroliuoti ir sumažinti paros ribinės vertės viršijimų skaičių.



4. Kontroliuojami teršalai, matavimo įranga ir metodai

Nuo 2003 m. Lietuvos valstybinio aplinkos oro monitoringo tinklas automatizuotas, teršalų koncentracijos pradėtos matuoti nenutrūkstamai automatiniais matavimo prietaisais, naudojant pamatinius arba juos atitinkančius metodus. Oro kokybės matavimus reglamentuojančiuose teisės aktuose KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentracijai matuoti, kaip pamatinis nurodytas gravimetrinis (svorinis) metodas. Tačiau pažymima, kad leidžiama naudoti bet kurį kitą metodą, kurį taikant gaunami lygiaverčiai rezultatai, kaip ir taikant pamatinį metodą. Lietuvos oro monitoringo stotyse, kaip ir daugelyje Europos šalių, KD_{10} ir $KD_{2,5}$ koncentracijai matuoti naudojami automatiniai prietaisai, veikiantys β spindulių absorbcijos metodo pagrindu. Naudojant šį metodą, KD_{10} koncentracijai turi būti taikomas korekcijos koeficientas lygus 1,3. Aplinkos apsaugos agentūros duomenų bazėje kaupiami ir vertinami KD_{10} koncentracijos duomenys perskaičiuoti taikant šį koeficientą.

Teršalų matavimo metodai ir naudojami prietaisai pateikti 2-oje lentelėje.

2 lentelė. Teršalų koncentracijų matavimo metodai ir prietaisai

Teršalai	Zonos	Stotys	Prietaisai	Metodai
KD_{10}	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Žirmūnai, Savanorių prospektas	Environnement S.A MP101M	β spindulių absorbcinis
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Šilutės pl., Klaipėda Centras, Panevėžys Parko g., Šiauliai, Jonava, Kėdainiai, N.Akmenė, Mažeikiai		
		Panevėžys Centras	FAG 62 I-N	
$KD_{2,5}$	Vilniaus	Žirmūnai	Environnement S.A MP101M	β spindulių absorbcinis
	Kauno	Petrašiūnai		
		Noreikiškės	Thermo Fisher Scientific Inc. SHARP 5030	
	Zona	Klaipėda Šilutės pl.	Environnement S.A MP101M	



CO	Vilniaus	Senamiestis, Žirmūnai, Savanorių prospektas	Environnement S.A CO11	Infraraudonųjų spindulių absorbcinis
	Kauno	Petrašiūnai,	Horiba APMA370	
		Noreikiškės		
Zona	Klaipėda Šilutės pl., Klaipėda Centras, Šiauliai, Panevėžys Centras	Environnement S.A CO11		
SO ₂	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Savanorių prospektas	Environnement S.A AF21M	Fluorescencinis ultravioletiniuose spinduliuose
	Kauno	Petrašiūnai	Horiba APSA360	
		Noreikiškės	Environnement S.A AF22M	
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai, Jonava, Kėdainiai, N.Akmenė	Environnement S.A AF21M	
NO, NO ₂ , NO _x	Vilniaus	Senamiestis Lazdynai, Savanorių prospektas	Environnement S.A AC31M	Chemiliuminescencinis
		Žirmūnai	Horiba APNA360	
	Kauno	Petrašiūnai	Horiba APNA360	
		Noreikiškės	Environnement S.A AC32M	
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai, Jonava, Kėdainiai, N.Akmenė	Environnement S.A AC31M	
		Klaipėda Šilutės pl., Panevėžys Centras	Horiba APNA360	
Ozonas	Vilniaus	Lazdynai	Environnement S.A O3 41M	Ultravioletinių spindulių ozono absorbcinis
		Žirmūnai	Horiba APOA360	
	Kauno	Petrašiūnai	Horiba APOA360	
		Noreikiškės	Environnement S.A O3 42M	
	Zona	Šiauliai Jonava, Kėdainiai	Environnement S.A O3 41M	Ultravioletinių spindulių ozono absorbcinis
		Klaipėda Šilutės pl., Mažeikiai, Panevėžys Centras	Horiba APOA360	

Ozonas	Foninės stotys	Aukštaitija, Žemaitija, Dzūkija	Horiba APOA360	Ultravioletinių spindulių ozono absorbcinis
Benzenas,	Vilniaus	Lazdynai	Synspec b.v. GC955	Chromatografinis
		Žirmūnai, Savanorių prospektas	Environnement S.A VOC 71M	
	Kauno	Petrašiūnai		
	Zona	Klaipėda Centras, Kėdainiai		
Sunkieji metalai (Ni, Pb, Cd, Ar)	Vilniaus	Žirmūnai	SVEN LECKEL SEQ47/50	Atomo absorbcinės spektrometrijos
	Kauno	Petrašiūnai		
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai		
Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	Vilniaus	Žirmūnai	SVEN LECKEL SEQ47/50	Skysčių chromatografijos
	Kauno	Petrašiūnai		
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai		
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Šilutės pl., Klaipėda Centras, Šiauliai, Panevėžys, Jonava, Kėdainiai, N.Akmenė, Mažeikiai		

Visose oro monitoringo stotyse instaliuoti Vokietijos kompanijos meteorologinių parametru matavimo prietaisai (3 lentelė).

3 lentelė. Meteorologinių parametru matavimo metodai

Meteorologiniai parametrai	Zona	Stotis	Prietaisai	Metodai
Oro t-ra, santykinė oro drėgmė, atmosferos slėgis. Vėjo kryptis ir greitis	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Žirmūnai, Savanorių pr.	Theodor Friedrichs & Co, Kombilog (Vokietija)	Elektrinis Mechaninis- elektrinis
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Šilutės pl., Klaipėda Centras, Šiauliai, Panevėžys, Jonava, Kėdainiai, N.Akmenė, Mažeikiai		



Priedai

Aplinkos oro užterštumo normos, nustatytos žmonių sveikatos, ekosistemų ir augmenijos apsaugai **1 priedas**
(Ribinių verčių su leistiniais nukrypimo dydžiais tolygus mažinimas pradėdant 2002 metais)

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ribinės vertės pasiekimo data	Leistinas nukrypimo dydis	Iki 2001/12/31	Vertinimui naudotinas procentilis ¹⁾	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
							Ribinė vertė + leistinas nukrypimo dydis							
SO ₂	1 val.	350 (24 k.)	2005 01 01	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	99.7	425	388	350	350	350	350	350	350
SO ₂	24 val.	125 (3 k.)	2005 01 01	-		99.2			125	125	125	125	125	125
SO ₂	1 m., 1/2 m. *	20 E	2004 01 01	-		-		20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E
NO ₂	1 val.	200 (18 k.)	2010 01 01	50%	300	99.8	278	267	256	245	233	222	211	200
NO ₂	1 m.	40	2010 01 01	50%	60	-	56	53	51	49	47	45	42	40
NO _x	1 m.	30 A	2004 01 01	-		-		30 A	30A	30A	30A	30A	30A	30A
KD ₁₀	24 val.	50 (35 k.)	2005 01 01	50%	75	90.4	63	56	50	50	50	50	50	50
KD ₁₀	1 m.	40	2005 01 01	20%	48	-	44	42	40	40	40	40	40	40
KD _{2,5}	1 m.	25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2015 01 01	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	-	-	-	30	29	29
ŠVINAS	1 m.	0.5	2005 01 01	100%	1	-	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
CO	8 val. **	10 (mg/m^3)	2005 01 01	6 mg/m^3	16	-	14	12	10	10	10	10	10	10
BENZENAS	1 m.	5	2010 01 01	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	-	10	10	10	9	8	7	6	5
							Informavimo slenkstis							
O ₃	1 val.	180					180	180	180	180	180	180	180	180
							Pavojaus slenkstis							
SO ₂	1 val.***	500					500	500	500	500	500	500	500	500
NO ₂	1 val.***	400					400	400	400	400	400	400	400	400
O ₃	1 val.***	240					240	240	240	240	240	240	240	240
							Siektina vertė							
O ₃	8 val. **	120 (25 d.)	2010 01 01	-										120
Arsenas (Ar)	1 m.	6 (ng/m^3)	2012 12 31	-			-	-	6	6	6	6	6	6
Kadmis (Cd)	1 m.	5 (ng/m^3)	2012 12 31	-			-	-	5	5	5	5	5	5
Nikelis (Ni)	1 m.	20 (ng/m^3)	2012 12 31	-			-	-	20	20	20	20	20	20
Benzo(a)pirenas	1 m.	1 (ng/m^3)	2012 12 31	-			-	-	1	1	1	1	1	1

Paaiškinimai:

* - kalendoriniai metai ir žiema (spalio 1 d.- kovo 31 d.);

** - paros 8 val maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal "Aplinkos oro užterštumo normos" (Žin. 2001, Nr. 106-3827) 6 priedo (CO) ir pagal "Ozono aplinkos ore normos ir vertinimo taisyklės" (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O₃) reikalavimus;

*** -matuojant iš eilės tris valandas;

E - ekosistemų apsaugai;

A - augmenijos apsaugai;

(24 k), (25 d.) - leistinas viršijimų skaičius (kartai, dienos) per kalendorinius metus;

¹⁾ - vertinant modeliavimo duomenis, atitinkamą ribinems vertėms galima nustatyti taikant atitinkamą procentilį;

Ribinė vertė (RV)– mokslinėmis žiniomis pagrįstas oro užterštumo lygis, nustatytas siekiant išvengti, užkirsti kelią ir sumažinti kenksmingą poveikį žmogaus sveikatai ir/ar aplinkai, kuris turi būti pasiektas per tam tikrą laiką, o pasiekus neturi būti viršijamas;

Siektina vertė – taršos lygis, nustatytas siekiant išvengti, užkirsti kelią arba sumažinti kenksmingą poveikį žmonių sveikatai ir (arba) visai aplinkai, kuris turi būti pasiektas, jei įmanoma, per nustatytą laikotarpį

Leistinas nukrypimo dydis - procentinė RV dalis, kuria leidžiama viršyti RV;

Pavojaus slenkstis – aplinkos oro užterštumo lygis, kurį viršijus net dėl trumpalaikio poveikio kyla pavojus žmonių sveikatai ir(ar) aplinkai ir kuriam esant, atsakingos institucijos turi imtis skubių priemonių.

Informavimo slenkstis - taršos lygis, kurį viršijus dėl trumpalaikio poveikio kyla pavojus žmonių sveikatai ypatingai pažeidžiamose gyventojų grupėse ir kurį pasiekus reikia skubios ir tinkamos informacijos.

2009 m. statistiniai oro kokybės tyrimų duomenys

2 priedas

Stotis	KD ₁₀ µg/m ³			KD _{2,5} µg/m ³	SO ₂ µg/m ³			NO ₂ µg/m ³			O ₃ µg/m ³				CO mg/m ³	Benzenas µg/m ³
	C _{vid}	C _{max 24 h}	P	C _{vid}	C _{vid}	C _{max 24 h}	C _{max 1 h}	C _{vid}	C _{max 1 h}	V	C _{max 8 h}	P ₁	P ₂	C _{max 1 h}	C _{max 8 h}	C _{vid}
	2009 m galiojusios normos, ribinės vertės, informavimo bei pavojaus slenksčiai, nustatyti žmonių sveikatos apsaugai															
	40	50	35 d.	29 (25)		125	350	42 (40)	211 (200)	18	120 ¹⁾		25 ²⁾	180/240	10	6 (5)
Vilniaus aglomeracija																
Vilnius Senamiestis	24	87	14		1	30	44	9	93	0					1	
Vilnius Lazdynai	21	88	12		1	13	21	11	111	0	149	5	6	156		0,01*
Vilnius Žirmūnai	26	105	19	12				32	170	0	121	1	0	129	2	<0,01
Vilnius Savanorių pr.	24	98	22		5	40	66	18	156	0					1	<0,01
Kauno aglomeracija																
Kaunas, Petrašiūnai	29	121	32	16	2	17	43	15	88	0	129	1	4	143	2	<0,01
Kaunas, Noreikiškės	23	97	16	-	<1	2	5	9	116	0	145*	1	-	151*	1	-
Kaunas, Dainava	27	108	29		1	10	21	24	162	0					3	
Zona (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų)																
Klaipėda Centras	25	104	29		2	29	33	15	142	0					2	0,01
Klaipėda Šilutės pl.	27	81	33	11				14	130	0	112	0	0	120	1	
Šiauliai	26	84	31		<1	3	8	24	119	0	127	1	1	144	2	
N.Akmenė	19	66	9		1	10	47									
Mažeikiai	23	89	11		2	12	36	6	68	0	122*	2	3	154*		
Panevėžys Centras	26	104	29					13	159	0	119	0	2	124	3	
Panevėžys Parko g.	22	86	7		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Jonava	26	115	26					8	74	0	137	2	2	140		
Kėdainiai	25	98	29		<1	3	8	8	114	0	114	0	0	124		0,01
Žemaitija											132	2	3	136		
Aukštaitija											157	7	5	168		
Dzūkija											156*	9	8	165*		

Paaškinimai:

C_{vid} - vidutinė metinė koncentracija; C_{max 24 h} - didžiausia paros koncentracija; C_{max 1 h} - didžiausia 1 val. koncentracija;

C_{max 8 h} - didžiausia 8 val. periodo koncentracija, apskaičiuota slenkančio vidurkio būdu pagal "Aplinkos oro užterštumo normų" 6 priedo ir "Ozono aplinkos ore normų ir vertinimo taisyklių" 1 priedo II dalies reikalavimus;

42 (40), 211 (200), 6 (5) – 2009 m.galiojusi norma, skliausteliuose - ribinė vertė, įsigaliosianti 2010 01 01;

29 (25) – 2009 m. galiojusi norma, skliausteliuose – ribinė vertė, įsigaliosianti 2015 01 01;



120¹⁾ - ozono siektina vertė, kuri po jos įsigaliojimo datos (2010 01 01) neturi būti viršyta daugiau kaip 25 dienas per metus, imant trijų metų vidurkį.

25²⁾ - siektina vertė, kurios įsigaliojimo data – 2010 01 01;

P - parų skaičius, kai buvo viršyta paros ribinė vertė (50 µg/m³);

P₁ - parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė 2009 m.;

P₂ – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė, 2007-2009 m. laikotarpiu;

V - valandų skaičius, kai buvo viršyta 1 val. ribinė vertė (200 µg/m³), kurios įsigaliojimo data - 2010 01 01;

* - surinkta mažiau negu 90% duomenų;

Žemaitija, Aukštaitija, Dzūkija – kaimo vietovių oro kokybės tyrimų stotys, įrengtos nacionalinių parkų teritorijose, atokiau nuo bet kokių taršos šaltinių.

Stotis	Sunkieji metalai (vidutinė metinė koncentracija)				Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA) (vidutinė metinė koncentracija)						
	Pb, µg/m ³	As, ng/m ³	Ni, ng/m ³	Cd, ng/m ³	Benzo(a)pirenas, ng/m ³	Benzo(a)antracenas, ng/m ³	Benzo(b)fluorantenas, ng/m ³	Benzo(k)fluorantenas, ng/m ³	Dibenzo(a,h)antracenas, ng/m ³	Indeno(1,2,3-cd)pirenas, ng/m ³	
	Ribinė vertė	Siekimos vertės									
	0,5	6	20	5	1						
Vilnius Žirmūnai	0,005	0,2	0,7	0,09	0,71	0,67	0,73	0,42	0,05	0,76	
Kaunas Petrašiūnai	0,009	0,2	0,8	0,14	1,43	1,47	1,30	0,76	0,09	1,20	
Klaipėda Centras	0,004	0,2	1,0	0,13	0,96	0,80	0,74	0,44	0,06	0,53	
Šiauliai	0,004	0,2	1,0	0,10	0,90	0,92	0,86	0,51	0,05	0,77	
Aukštaitija	0,002	0,09	0,51	0,05	0,22	0,18	0,23	0,14	0,02	0,21	

Paaiškinimai: **6, 20, 5, 1** - siektinos vertės, kurių įsigaliojimo data – 2012 12 31.

Teisės aktai

1. Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas (Žin., 1999, Nr. 98-2813);
2. Aplinkos ministro ir Sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymas Nr. 470/581 „Dėl zonų ir aglomeracijų aplinkos oro kokybei vertinti ir valdyti sąrašo patvirtinimo“ (Žin., 2000 Nr. 100-3184, Žin., 2008, Nr.130-4998);
3. Aplinkos ministro ir Sveikatos apsaugos ministro 2007 m. birželio 11 d. įsakymas Nr.D1-329/V-469 “Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“ (Žin., 2007 Nr. 67-2627);
4. Aplinkos ministro ir Sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ (Žin., 2001, Nr. 106-3827, 2010, Nr. 2-87);
5. Aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 „Dėl Aplinkos oro kokybės vertinimo“ (Žin., 2001, Nr. 106-3828; 2002 Nr. 81-3499, 2010, Nr. 42-2042);
6. Aplinkos ministro ir Sveikatos apsaugos ministro 2002 m. spalio 17 d. įsakymas „Dėl ozono aplinkos ore normų ir vertinimo taisyklių nustatymo“ (Žin., 2002, Nr.105-4731);
7. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. birželio 12 d. įsakymas Nr. D1-289 „Dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, gyvsidabriu, nikeliu ir policikliniais aromatiniais angliavandeniliais vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. 71-2647);
8. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2006 m. balandžio 3 d. įsakymas Nr. D1-153/V-246 „Dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu siektinų verčių patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. 41-1486);
9. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje, 2008/50/EC.

