



Aplinkos apsaugos agentūra

ORO KOKYBĖ AGLOMERACIJOSE IR ZONOJE

2010 m.

VILNIUS, 2011

Turinys

Įvadas.....	3
1. Teršalų išmetimai į atmosferą	4
2. Meteorologinės sąlygos.....	7
3. Aplinkos oro kokybė aglomeracijose ir zonoje	9
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.....	25
3.2.1. Kietosios dalelės (KD ₁₀ ir KD _{2,5}).....	26
3.2.2. Azoto dioksidas (NO ₂).....	28
3.2.3. Ozonas (O ₃).....	29
3.2.4. Sieros dioksidas (SO ₂)	30
3.2.5. Anglies monoksidas (CO).....	31
3.2.6. Benzenas (C ₆ H ₆)	31
3.2.7. Švinas (Pb).....	31
3.2.8. Kiti sunkieji metalai ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	31
3.3. Zona (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų).....	33
3.3.1 Kietosios dalelės (KD ₁₀ ir KD _{2,5}).....	34
3.3.2. Azoto dioksidas (NO ₂).....	38
3.3.3. Ozonas (O ₃).....	39
3.3.4. Sieros dioksidas (SO ₂)	40
3.3.5. Anglies monoksidas (CO).....	40
3.3.6. Benzenas (C ₆ H ₆)	40
3.3.7. Švinas (Pb).....	41
3.3.8. Kiti sunkieji metalai ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	41
3.4. KD₁₀ padidėjimo priežastys	42
3.5. Išvados	44
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]. Vienas iš aplinkos oro monitoringo uždavinių [2] yra pateikti visuomenei ir visoms suinteresuotoms institucijoms sistemingą ir objektyvią informaciją apie oro užterštumo lygį. Tyrimų apie aplinkos būklę 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. 2010 m. aplinkos oro monitoringo tinklą sudarė 17 automatinių oro kokybės tyrimų (OKT) stočių – 14 jų įrengtos didžiuosiuose šalies miestuose ir pramonės centruose, o dar 3 kaimo vietovėse. Siekiant optimizuoti aplinkos oro kokybės vertinimą ir valdymą, šalies teritorija, atsižvelgiant į gyventojų skaičių ir teršalų koncentracijos lygį, suskirstyta į Vilniaus ir Kauno aglomeracijas, kurių teritorijos sutampa su šių miestų administracinėmis ribomis ir zoną (likusi Lietuvos Respublikos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų) [3].

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. Kai konkrečioje teritorijoje viršijama nustatyta norma, oro kokybės valdymo programa turi būti tikslinama numatant konkrečias priemones nustatytoms ribinėms vertėms pasiekti ir užterštumo lygiui toliau mažinti.

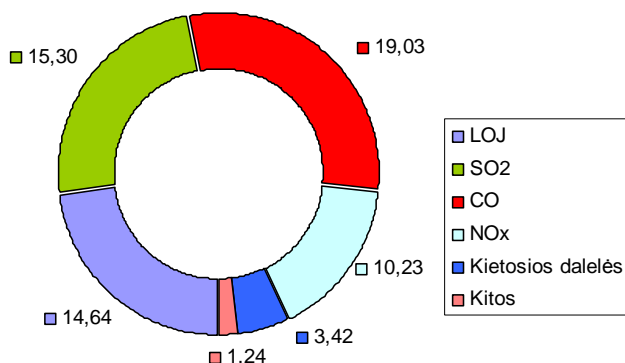
Aplinkos oro kokybės vertinimą Lietuvoje reglamentuoja Europos Sąjungos direktyvos ir Lietuvos teisės aktai. Kai kurie teisės aktai, reglamentuojantys aplinkos oro kokybės vertinimą, pateikti literatūros sąrašė. Šiais įsakymais [3-8] į Lietuvos teisinę bazę perkelti ES oro direktyvų reikalavimai. Teršalų 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 teršalų sklaidos 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 2010 m. galiojusioms, žmonių sveikatos apsaugai nustatytoms normoms (1 priedas) vertinimas Vilniaus ir Kauno aglomeracijose bei zonoje.



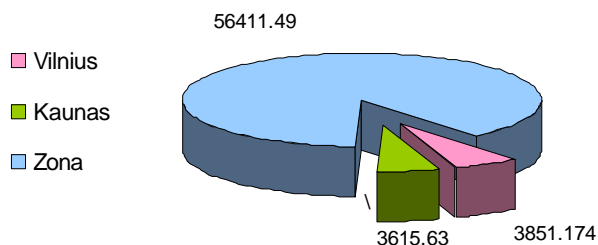
1. Teršalų išmetimai į atmosferą

Stacionarių ir mobilių taršos šaltinių į atmosferą išmetami teršalai yra vienas svarbiausių veiksnių, sąlygojančių aplinkos oro kokybę. 2010 m. stacionarūs taršos šaltiniai iš viso Lietuvoje į



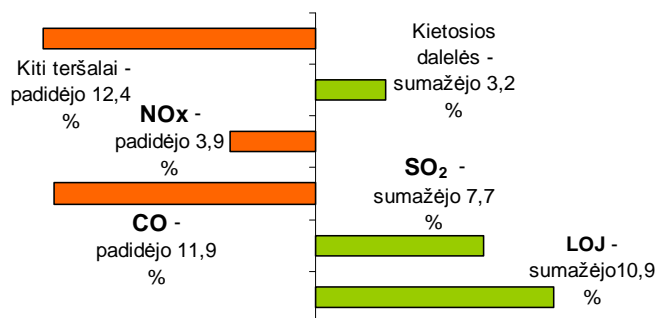
1 pav. Stacionarių taršos šaltinių išmetimai (tūkst. tonų) 2010 m.

Pagal pramonės ir energetikos įmonių pateiktas valstybines statistines ataskaitas, **Vilniaus aglomeracijoje** stacionarūs taršos šaltiniai 2010 m. į atmosferą išmetė apie 3,9 tūkst. t teršalų (3 pav.): 844 t azoto oksidų, 602 t anglies monoksido, beveik 2 tūkst. t sieros dioksido, 187 t kietųjų dalelių, 234 t lakiųjų organinių junginių ir 19 t kitų medžiagų. Palyginti su 2009 m. duomenimis, Vilniaus



3 pav. 2010 m. stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis aglomeracijose ir zonoje (tūkst. tonų/metų)

atmosferą išmetė 63,9 tūkst. tonų teršalų. Kaip ir ankstesniais metais, šalies pramonės ir energetikos įmonės daugiausia į orą išmetė tokių degimo produktų, kaip sieros dioksidas (SO₂) ir anglies monoksidas (CO), bei lakiųjų organinių junginių (LOJ) (1 pav.). Palyginti su 2009 m., sumažėjo LOJ, sieros dioksido ir kietųjų dalelių išmetimai tačiau didesni buvo išmestų anglies monoksido, azoto oksidų (NO_x) ir kitų teršalų kiekiai (2 pav.).



2 pav. Kaip pasikeitė 2010 m. išmestų teršalų kiekis (%) palyginti su 2009 m.

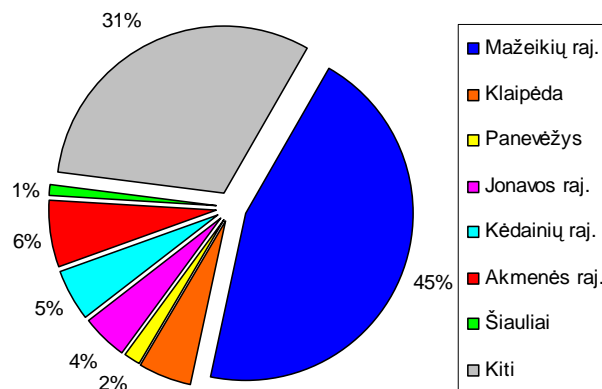
aglomeracijoje 3 % sumažėjo tik LOJ išmetimai, kitų teršalų - padidėjo 9-41 %.

Kauno aglomeracijoje pramonės ir energetikos įmonės 2010 metais į atmosferą išmetė 3,6 tūkst. t teršalų: apie 1,8 tūkst. t lakiųjų organinių junginių, 843 t anglies monoksido, daugiau nei 800 t azoto oksidų, 149 t kietųjų dalelių, apie 30 t sieros dioksido ir 14 t kitų medžiagų. Palyginti su 2009 m., labiausiai Kauno



aglomeracijoje sumažėjo į aplinkos orą išmetamo sieros dioksido kiekis (81 %), bet ženkliai padidėjo lakiųjų organinių junginių išmetimai (43 %).

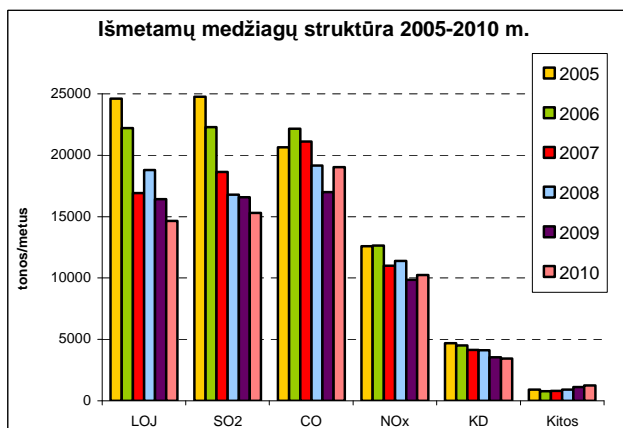
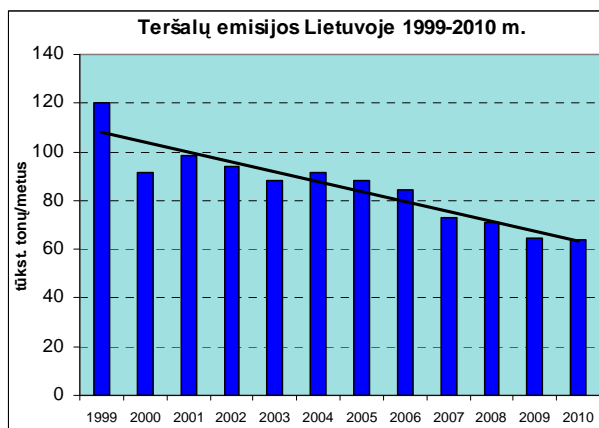
Zonos teritorijoje pramonės ir energetikos įmonės 2010 metais į atmosferą išmetė 56,4 tūkst. tonų teršalų. Kaip ir ankstesniais metais, didžiausią jų dalį sudarė stambiausios šalies įmonės AB „ORLEN Lietuva“ (buvusi „Mažeikių nafta“) ir jai energiją gaminančios Mažeikių elektrinės išmetimai - Mažeikių rajone į orą buvo išmesta apie 45 % viso zonos teritorijoje išmesto teršalų kiekio (4 pav.). Zonos teritorijoje iš stacionarių



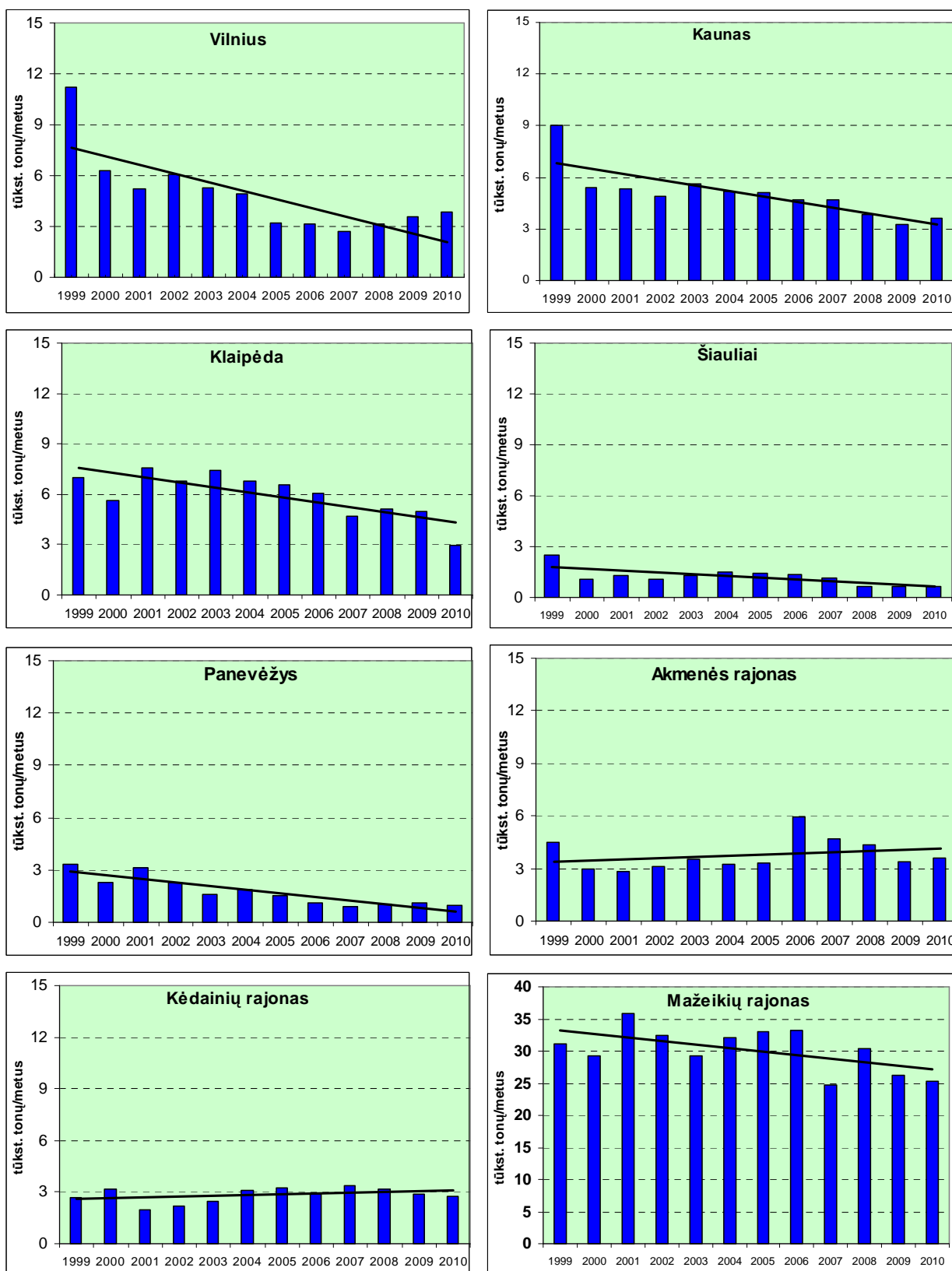
4 pav. 2010 m. stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis zonos teritorijoje (%)

taršos šaltinių į orą 2010 m. išmesta 13,3 tūkst. t sieros dioksido, 17,6 tūkst. t anglies monoksido, 12,7 tūkst. t lakiųjų organinių junginių, apie 8,6 tūkst. t azoto oksidų, apie 3,1 tūkst. t kietųjų dalelių ir apie 1,2 tūkst. t kitų medžiagų. Palyginti su ankstesniais metais, sumažėjo kietųjų dalelių, sieros dioksido (4-9 %) ir LOJ (15 %) išmetimai. 5-12 % padidėjo azoto oksidų, anglies monoksido ir kitų medžiagų išmetimai. Bendras iš stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis zonos teritorijoje sumažėjo nedaug - tik kiek daugiau nei 2 %.

Analizuojant turimus duomenis pastebima, kad Lietuvos pramonės ir energetikos įmonių išmetamų teršalų kiekis 1999-2010 m. periodu mažėjo (5 pav.). Palyginti su 2009 m., teršalų išmetimai 2010 m. kiek padidėjo Vilniuje, Kaune, Akmenės rajone, o kituose didžiuosiuose miestuose ir pramonės centruose – sumažėjo (6 pav.).



5 pav. Lietuvos teritorijoje išmestų teršalų kiekis (1999-2010 m.) ir jų struktūra (2005-2010 m.)



6 pav. Stacionarių taršos šaltinių į atmosferą 1999-2010 m. išmestų teršalų kiekis (tūkst. t/m) ir jo kitimo tendencija didžiausiuose šalies miestuose ir kai kuriuose pramonės rajonuose



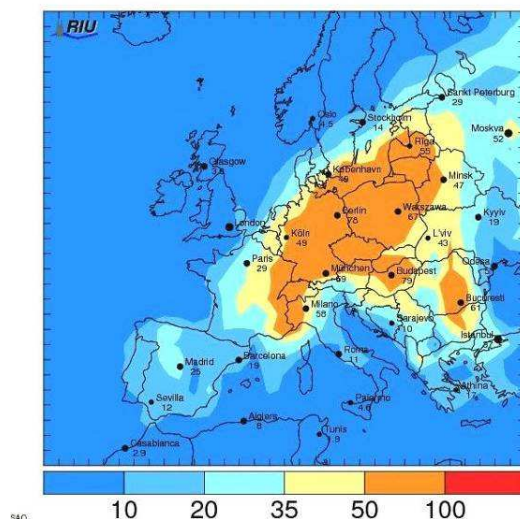
2. Meteorologinės sąlygos

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 teršalų išmetimai į orą.

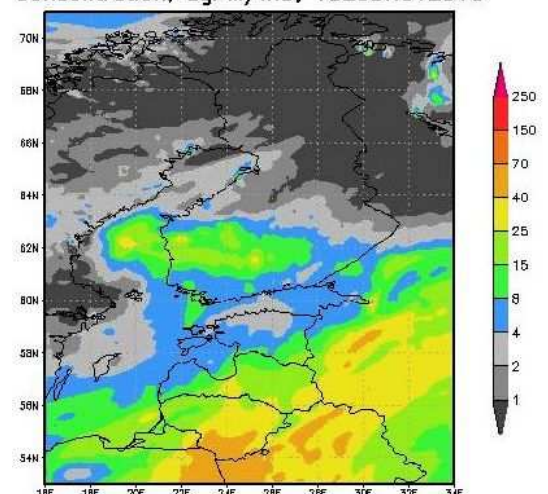
Palankias sąlygas teršalų išsisklaidymui lemia žemo atmosferos slėgio sūkuriai – ciklonai – kuomet dėl stipresnio vėjo, gausenio lietaus arba sniego kenksmingos priemaišos greitai išsklaidomos arba išplaunamos.

Ilgesnį laiką vyraujant orų pernašai iš pietinių platumų, Lietuvos miestuose pastebimas oro užterštumo padidėjimas, siejamas su tolimosiomis tarpvalstybinėmis pernašomis, kuomet dalis teršalų atnešama iš piečiau esančių urbanizuotų Europos regionų (7 pav.). Vis dėlto, dažniau kietųjų dalelių ir kitų teršalų koncentracijos padidėjimui įtakos turi vietinių šaltinių keliami tarša.

PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Level 1 03.11.2010 Max 24h Mean



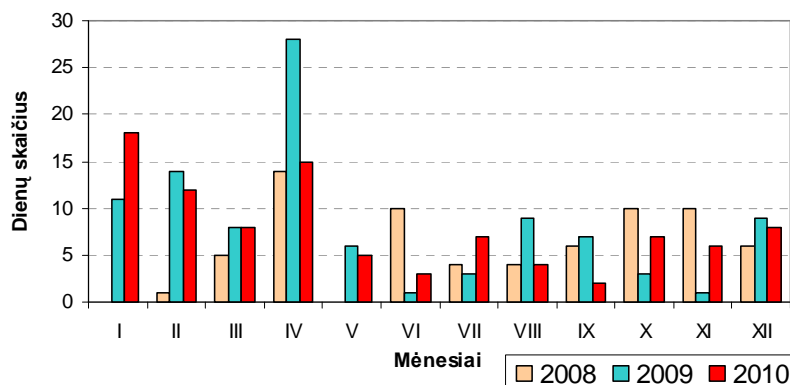
Concentration, $\mu\text{gPM}/\text{m}^3$, 18Z03NOV2010



7 pav. Kietųjų dalelių (KD_{10}) pernašos prognozė 2010-11-03 pagal EURAD (kairėje) ir SILAM (dešinėje) modelius



Kaip ir ankstesniais metais, dažniausiai nepalankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos 2010 m. kartojosi sausį-balandį ir gruodį (8 pav.). Per šaltojo sezono (spalio-balandžio)



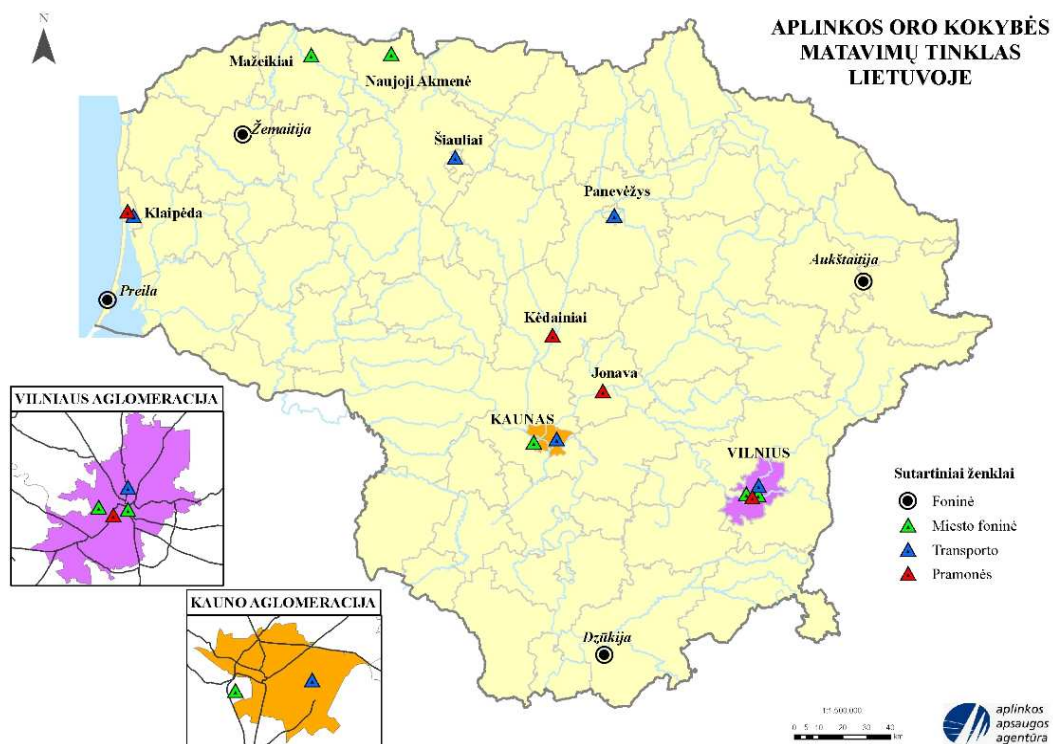
8 pav. Dienų skaičius, kai vyravo nepalankios teršalų sklaidai meteorologinės sąlygos

menesius OKT stotyse užfiksuota daugiausiai kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimo atvejų – net 71-96 % metinio viršijimų skaičiaus. Sausio ir vasario mėnesiai pasižymėjo šaltais orais - stipresnių atšalimų metu labai padidėdavo ir kietųjų dalelių koncentracija miestų ore. Kovo mėnesio pirmąją pusę orus lėmė anticiklonas, išsilaikė žiemiškai šalti orai. Tuo tarpu, antrąją šio mėnesio pusę atšilo, sniegas sparčiai tirpo ir kovo pabaigoje reikšmingai padidėjo pakeltosios taršos įtaka kietųjų dalelių koncentracijai miestų ore. Balandis, palyginti su kitais pavasario mėnesiais, išsiskyrė gana ilgu periodu kai vyravo nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos – antrąjį šio mėnesio dešimtadienį kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimai skirtingose OKT stotyse kartojosi beveik kasdien. Gegužės-rugsėjo mėnesiais dienų su nepalankiomis teršalų išsisklaidymui meteorologinėmis sąlygomis buvo palyginti nedaug, oro užterštumas miestuose padidėdavo karštomis, sausomis dienomis. Šaltokas spalio paankstino šildymo sezono pradžią, pirmasis šio mėnesio dešimtadienis pasitaikė be kritulių, todėl šiuo laikotarpiu padidėdavo ir kietųjų dalelių koncentracija miestuose. Lapkričio mėnuo, priešingai, buvo neįprastai šiltas, dažniausiai vyravo palankios teršalų sklaidos sąlygos. Gruodžio mėnesį, nors kritulių netrūko, tačiau vyravo šalti orai ir oro taršą padidindavo intensyvus kūrenimas šildant patalpas, be to, pasitaikė atvejų, kai dėl oro masių pernašų iš pietų, oro užterštumą įtakodavo ne tik vietiniai šaltinių keliami tarša, bet ir kartu su oro masėmis atkeliavę teršalai iš kitų Europos regionų.

2010 m. dienų su nepalankiomis ar vidutiniškai palankiomis teršalų išsisklaidymo sąlygomis buvo kiek daugiau nei 100, t.y. panašus skaičius kaip ir 2009 m.



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] ir 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, leidžiamu viršyti dienų ar valandų skaičiumi, informavimo ir pavojaus slenksčiais.

Pagrindiniams oro teršalams 2010 m. taikytos šios užterštumo normos, patvirtintos Lietuvos ir ES teisės aktais [5, 9]:

- **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 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 2010 m. ribinė vertė su leistinu nukrypimo dydžiu smulkiosioms kietosioms dalelėms buvo lygi 29



$\mu\text{g}/\text{m}^3$. Be to, nuo 2010 m. sausio 1 d iki ribinės vertės įsigaliojimo datos, $\text{KD}_{2,5}$ koncentracijos vertinimui taikoma siektina vertė ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

- NO_2 koncentracijai - metinė ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir 1 valandos ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ribinės vertės. Pagal Lietuvos ir ES teisės aktų reikalavimus, 1 valandos norma neturi būti viršyta daugiau nei 18 kartų per kalendorinius metus. Be to, 1 valandos azoto dioksido koncentracijai nustatyta pavojaus slenksčio vertė - $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- O_3 1 val. koncentracijai - informavimo ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir pavojaus ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) slenksčių vertės, 8 val. koncentracijai, paskaičiuotai slenkančio vidurkio būdu - siektina vertė ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), kuri neturi būti viršyta daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant 3-jų metų vidurkį.
- SO_2 normos: 1 valandos ribinė vertė - $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei pavojaus slenksčio vertė - $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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, 2010 m.

OKT stotis	Laikotarpis	Duomenų surinkimas, %						
		KD_{10}	$\text{KD}_{2,5}$	CO	NO_2	SO_2	O_3	BZN
ilniaus aglomeracija								
Vilnius, Senamiestis	2010 m.	99						
Vilnius, Lazdynai	2010 m.	99			89	96	96	86
Vilnius, Žirmūnai	2010 m.	95	93	99	92		98	0
Vilnius, Savanorių pr.	2010 m.	98		99	95	94		0
Kauno aglomeracija								
Kaunas, Petrašiūnai	2010 m.	94	94	96	95	90	97	0
Kaunas, Noreikiškės	2010 m.	97	76	96	99	98	96	92
Zona (likusi šalies teritorija)								
Klaipėda, Centras	2010 m.	99				94		0
Klaipėda, Šilutės pl.	2010 m.	100	95	100	97		99	
Šiauliai	2010 m.	98		98	95		95	
N.Akmenė	2010 m.	98				97		
Mažeikiai	2010 m.	96			94	98	94	
Panevėžys Centras	2010 m.	93		100	96			
Jonava	2010 m.	97			95			
Kėdainiai	2010 m.	99			96	98	94	98
Žemaitija	2010 m.						97	
Aukštaitija	2010 m.						97	
Dzūkija	2010 m.						98	



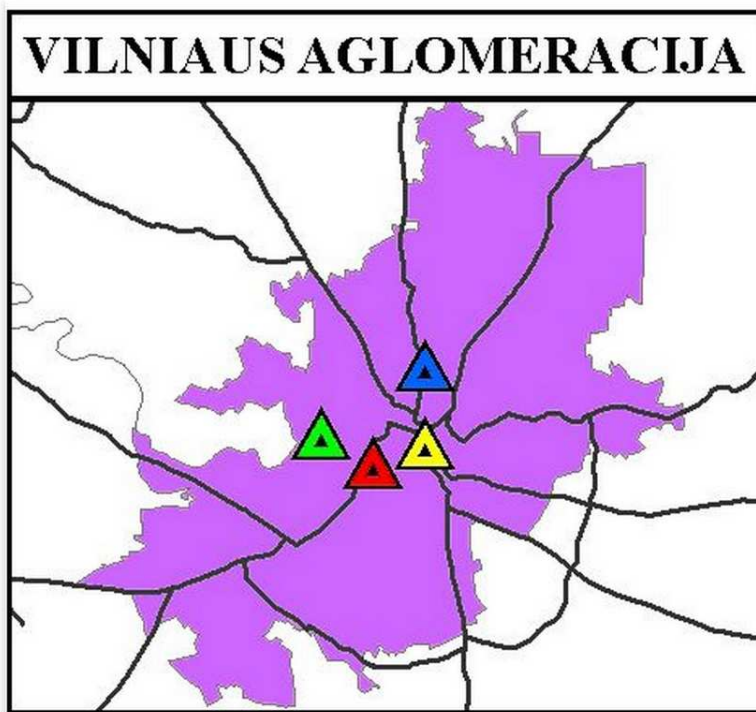
Pagal nacionalinių teisės aktų [4, 5] bei ES direktyvų [9,10] reikalavimus, objektyviam oro kokybės įvertinimui minimalus ozono koncentracijos matavimo duomenų surinkimas žiemą turi siekti 75 %, kitų teršalų bei ozono vasarą – 90 %. Daugelyje stočių surinktų duomenų kiekis atitinka šiuos reikalavimus, tik kai kuriose stotyse 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 bei tankiai apstatytuose rajonuose. Lietuvos teisės aktuose nustatytas reikalavimas, kad vidutinė paros KD_{10} koncentracija neturi viršyti $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ daugiau kaip 35 dienas per metus, buvo pažeistas Vilniaus Senamiesčio, Kauno Petrašiūnų ir Dainavos (po 41 dieną), Šiaulių (51 diena) bei Panevėžio Centro (43 dienos) OKT stotyse.

Statistiniai 2010 m. oro kokybės tyrimų duomenys pateikti 2-3 prieduose. Matavimo įranga ir metodai aprašyti skyriuje „Kontroliuojami teršalai, matavimo įranga ir metodai” 46 pls.



3.1. Vilniaus aglomeracija

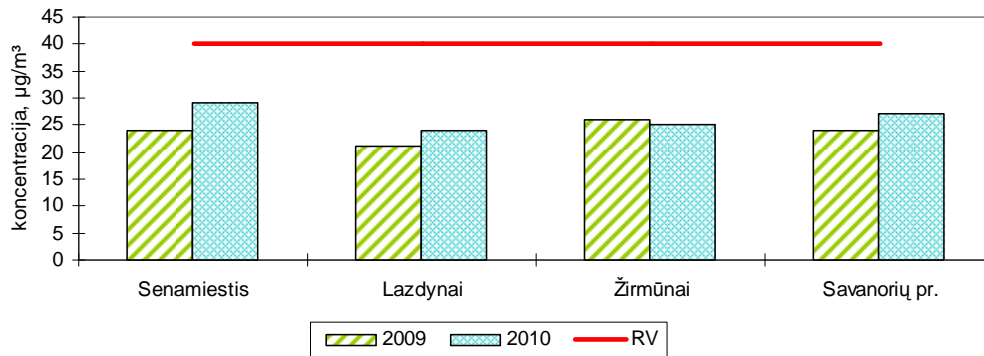


2010 m. Vilniaus aglomeracijoje oro kokybė buvo tiriama 4-iose automatinėse oro kokybės tyrimų (OKT) stotyse – Žirmūnų, Savanorių prospekto, Senamiesčio ir Lazdynų. Žirmūnų stotis įrengta prie intensyvaus eismo Kareivių gatvės, netoli sankryžos su Kalvarijų gatve, ir geriausiai atspindi transporto įtaką 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 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 Lietuvos teisės aktai ir ES direktyvos: 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 (B(a)P) ir kai kurių kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių.

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

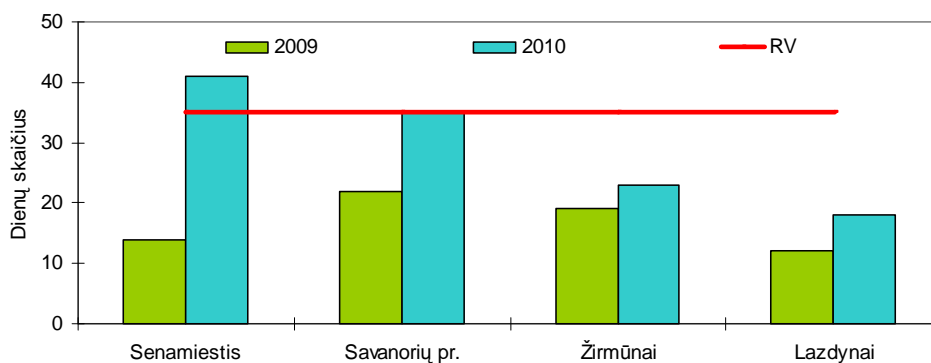
KD₁₀ koncentracija 2010 m. matuota visose 4-iose Vilniaus OKT stotyse. 2003-2008 m. Vilniuje buvo stebima KD₁₀ koncentracijos mažėjimo tendencija, tačiau 2009-2010 m. oro užterštumo kietosiomis



9 pav. Vidutinė metinė KD₁₀ koncentracija Vilniaus OKT stotyse

apšildyti patalpas. Vidutinė metinė KD₁₀ koncentracija Vilniaus stotyse svyravo nuo 24 iki 29 µg/m³ (9 pav.) ir neviršijo metinės ribinės vertės, tačiau, palyginus su 2009 m. duomenimis, Senamiestio, Lazdynų ir Savanorių prospekto stotyse padidėjo 13-21%, tik Žirmūnuose beveik nepasikeitė.

Kaip minėta aukščiau, vidutinis metinis oro užterštumo kietosiomis dalelėmis lygis Vilniuje neviršijo leistinos normos, tačiau atskiromis dienomis KD₁₀ koncentracija buvo ženkliai padidėjusi.



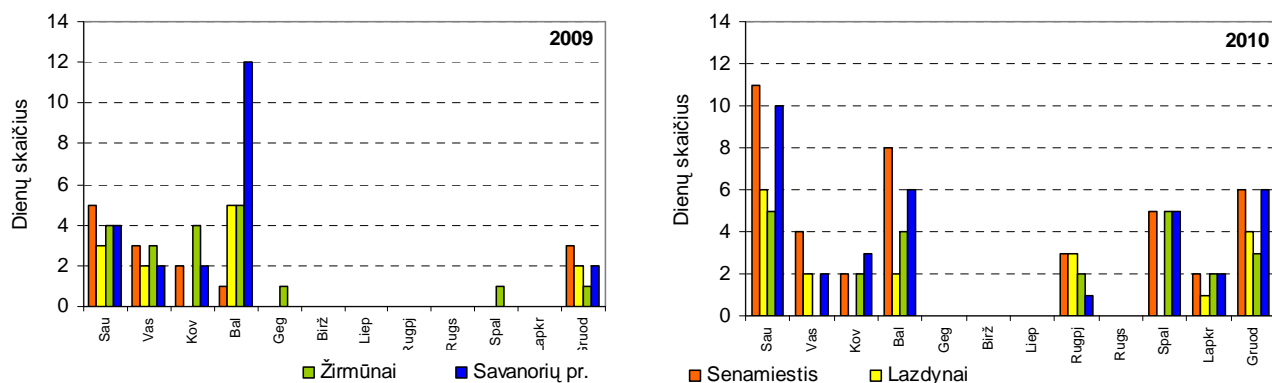
10 pav. Dienų skaičius, kai buvo viršyta KD₁₀ koncentracijos paros vidurkio ribinė vertė Vilniaus OKT stotyse

Didžiausias paros vidurkis siekė 102-152 µg/m³ ir viršijo paros ribinę vertę 2-3 kartus. Senamiestyje įrengtoje OKT stotyje, kur dėl tankaus užstatymo teršalų sklaidos sąlygos yra blogesnės nei kitose Vilniaus stotyse ir didelę įtaką oro užterštumo padidėjimui gali turėti dėl intensyvaus kūrenimo į orą patenkantys teršalai, paros ribinė vertė buvo viršyta 41 dieną per metus (10 pav.), t. y., viršijimo atvejų užfiksuota daugiau nei leidžiama pagal Lietuvos ir Europos Sąjungos teisės aktų reikalavimus. Kitose stotyse šis reikalavimas (vidutinė paros KD₁₀ koncentracija neturi viršyti 50 µg/m³ daugiau kaip 35 dienas per



metus) nebuvo pažeistas – Savanorių prospekto rajone paros ribinė vertė buvo viršyta 35 dienas per metus, Žirmūnuose ir Lazdynuose – atitinkamai 18 ir 23 dienas.

Šaltuoju metų laiku (spalio – kovo mėn.) Vilniaus aglomeracijos OKT stotyse nustatyta 72-80 % KD_{10} paros ribinės vertės viršijimų (11 pav.). 2010 m. visi trys žiemos mėnesiai pasižymėjo šaltų orų pasikartojimais, dienų, kai vyravo nepalankios teršalų sklaidai meteorologinės sąlygos šiuo sezonu



11 pav. Dienų skaičius atskirais mėnesiais, kai buvo viršyta KD_{10} koncentracijos paros ribinė vertė Vilniaus OKT stotyse 2009 ir 2010 m.

buvo apie 40 (iš viso per metus tokių dienų buvo apie 100). Pirmą kovo mėnesio pusę taip pat išliko žiemiška. Gana šaltas pasitaikė ir spalio, todėl anksčiau nei paprastai prasidėjo šildymo sezonas (remiantis Vilniaus savivaldybės duomenimis – spalio 5 d.). Atšalus orams paprastai suintensyvėja šiluminės energijos gamyba tiek energetikos įmonėse, tiek ir individualiuose namuose, todėl padidėja ir teršalų išmetimai į orą.

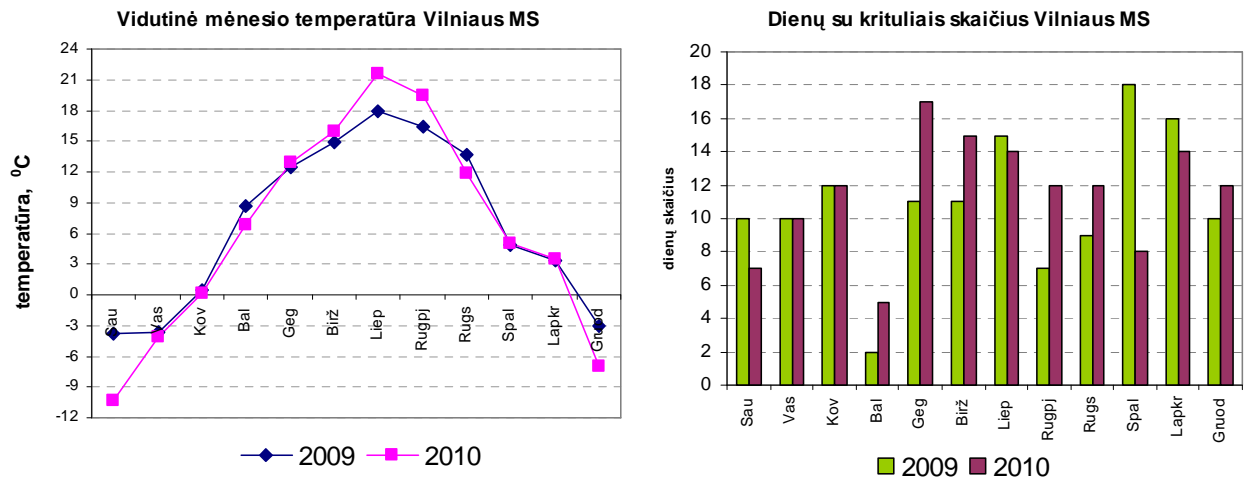
Tuo tarpu neįprastai šiltą lapkričio mėnesį dienų, kai vidutinė paros KD_{10} koncentracija viršijo ribinę vertę, pasitaikė vos dvi ir daugiausia įtakos padidėjusiam aplinkos oro užterštumui turėjo užterštų oro masių pernaša iš pramoninių Europos regionų.

Šiltuoju metų laiku padidėjęs aplinkos oro užterštumas stebėtas tik balandžio ir rugpjūčio mėnesiais - skirtingose stotyse buvo užfiksuota nuo 5 iki 11 dienų, kai buvo viršyta ribinė vertė.

Balandžio mėnesį dažnai vyravo nepalankios sąlygos teršalams sklaidytis, antrąjį dešimtadienį KD_{10} paros ribinės vertės viršijimai Vilniuje fiksuoti beveik kasdien. Oro užterštumo padidėjimą įtakojo įvairūs taršos šaltiniai – transportas, stacionarūs taršos šaltiniai (daugiausia energetikos įmonės ir individualių namų šildymo įrenginiai), pakeltoji tarša. Rugpjūtį padidėjęs aplinkos oro užterštumas kietosiomis dalelėmis stebėtas per didžiausią kaitrą. Karštomis, sausomis ir ramiomis dienomis dėl nepalankių sklaidai oro sąlygų skirtingose Vilniaus OKT stotyse KD_{10} koncentracija viršijo paros ribinę vertę nuo 1 iki 3 dienų. Dalis teršalų pučiant pietryčių, rytų kryptį vėjams galėjo būti atnešti iš

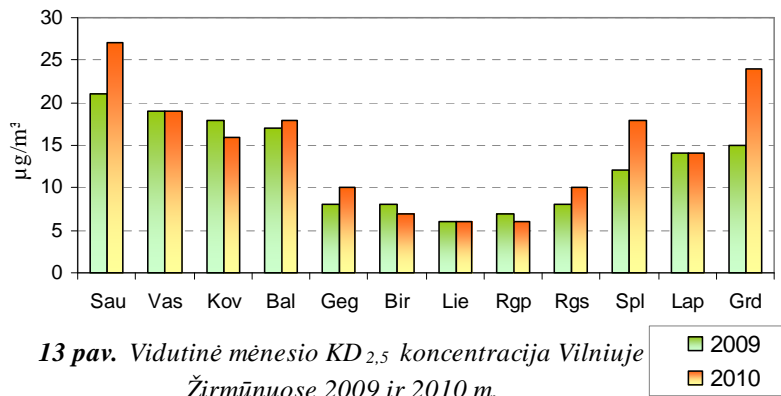


Rusijos ar Baltarusijos, kur tuo metu siautė miškų ir durpynų gaisrai. Kitais šiltojo sezono mėnesiais aplinkos oro užterštumo lygis neviršijo nustatytų normų.



12 pav. Vidutinė mėnesio temperatūra ir dienų su krituliais skaičius Vilniaus MS (2009-2010 m.) (Šaltinis: LHMT)

2010 m. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija siekė $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir buvo didesnė nei 2009 m., tačiau neviršijo nustatytų normų. Didesnės smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracijos, kaip ir ankstesniais metais, nustatytos šildymo sezono metu (sausio-balandžio ir spalio-gruodžio mėnesiais) (13 pav.).



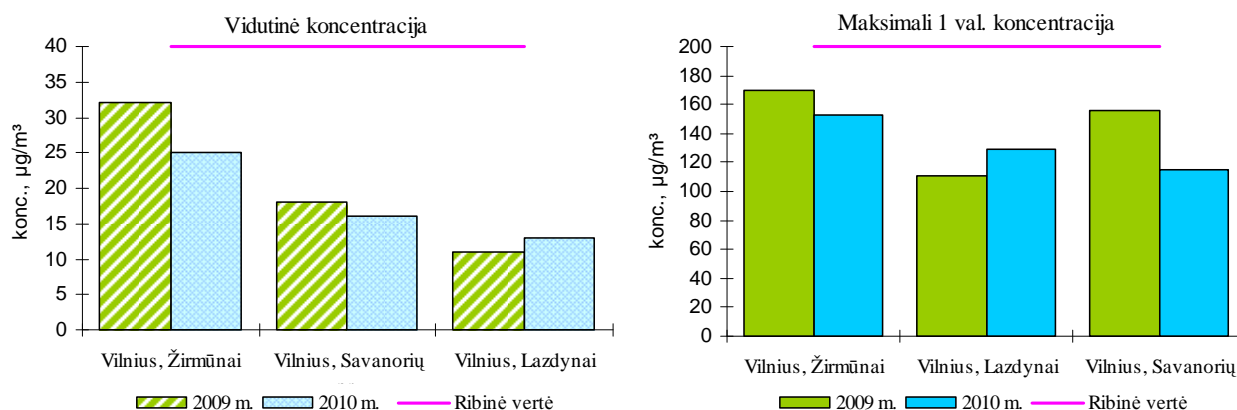
13 pav. Vidutinė mėnesio $KD_{2,5}$ koncentracija Vilniuje Žirmūnuose 2009 ir 2010 m.

Didžiausios vertės buvo fiksuojamos sausį – mėnesio vidurkis siekė net $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o mažiausios – liepą ir rugpjūtį, kai vidutinė mėnesio koncentracija buvo kiek didesnė nei $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vertinant 2007-2010 m. duomenis, pastebima $KD_{2,5}$ koncentracijos didėjimo tendencija.

3.1.2. Azoto dioksidas (NO₂)

Palyginti su 2009 m. duomenimis, 2010 m. vidutinė metinė NO₂ koncentracija Savanorių prospekto ir Žirmūnų stotyse buvo mažesnė ir svyravo nuo 16 iki 25 µg/m³ (14 pav.). Lazdynų OKT stotyje šio teršalo koncentracija aplinkos ore padidėjo 15 % ir siekė 13 µg/m³.

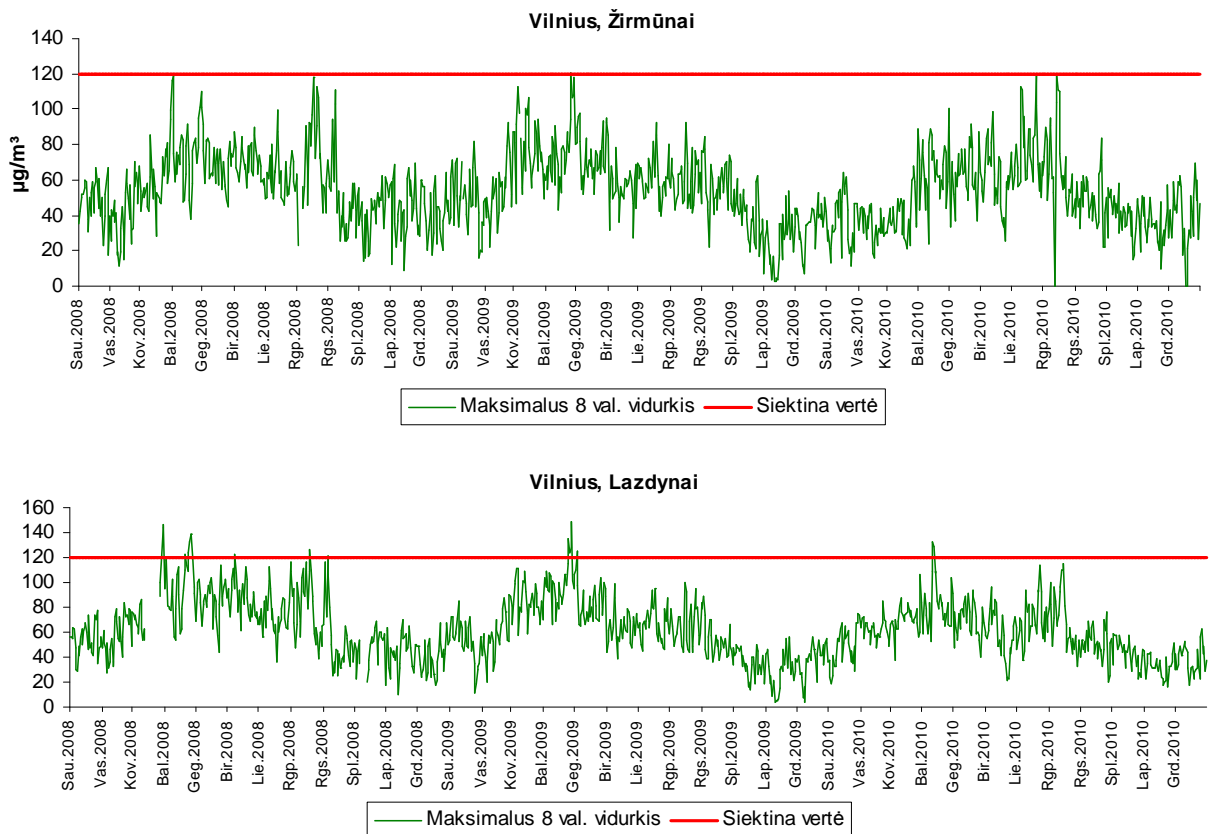


14 pav. Vidutinė metinė ir maksimali NO₂ koncentracija Vilniuje (µg/m³) 2009 - 2010 m.

Maksimali 1 valandos azoto dioksido koncentracija siekė 115-153 µg/m³ ir neviršijo 2010 m. įsigaliojusios ribinės vertės. Palyginti su 2009 m. Lazdynuose maksimali vertė buvo didesnė, tuo tarpu, Savanorių pr. ir Žirmūnuose - sumažėjo (14 pav.). Vertinant ilgesnio periodo (2003-2010 m.) duomenis, Vilniaus aglomeracijos stotyse NO₂ vidutinė metinė koncentracija mažėja arba kinta nedaug.

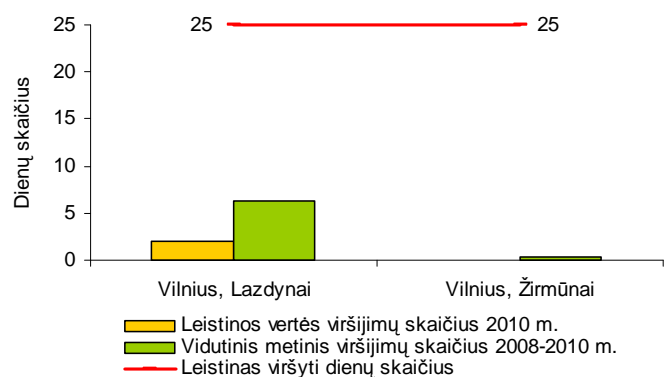
3.1.3. Ozonas (O₃)

Vilniuje ozono koncentracija matuota dviejose tyrimų vietose – miesto foninėje Lazdynų ir transporto įtaką atspindinčioje Žirmūnų OKT stotyse. 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.



15 pav. Maksimali 8 valandų ozono (O_3) koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, 2008-2010 m.

2010 m. Lazdynuose užfiksuotos 2 dienos, kai 8 valandų O_3 koncentracijos vidurkis viršijo $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o maksimali 8 valandų vidurkio vertė siekė $133 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (16 pav.). 2010 m. įsigaliojusi norma ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neturi būti viršijama daugiau nei 25 kartus per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) buvo neviršyta – pastarųjų trijų metų (2008-2010 m.) laikotarpiu vidutiniškai siektina vertė Lazdynuose buvo viršijama po 6 dienas kasmet. Žirmūnų OKT stotyje maksimalus ozono 8 valandų vidurkis 2010 m. siekė $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, čia siektinos vertės viršijimo atvejų nenustatyta.

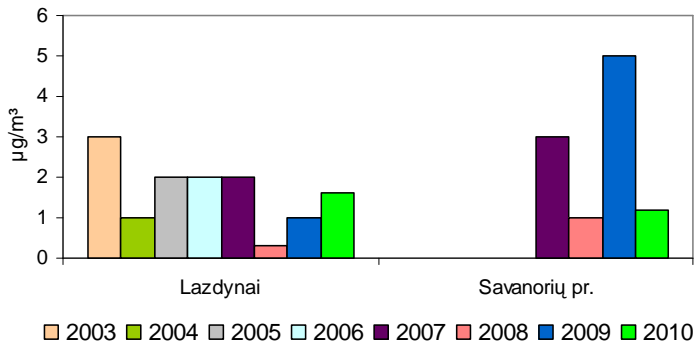


16 pav. Ozono koncentracijos siektinos vertės viršijimų skaičius Vilniaus OKT stotyse

Maksimali 1 valandos koncentracija Vilniaus stotyse siekė $139-147 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir, palyginti su 2009 m., pakito nedaug. Kaip ir ankstesniais metais, informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti.

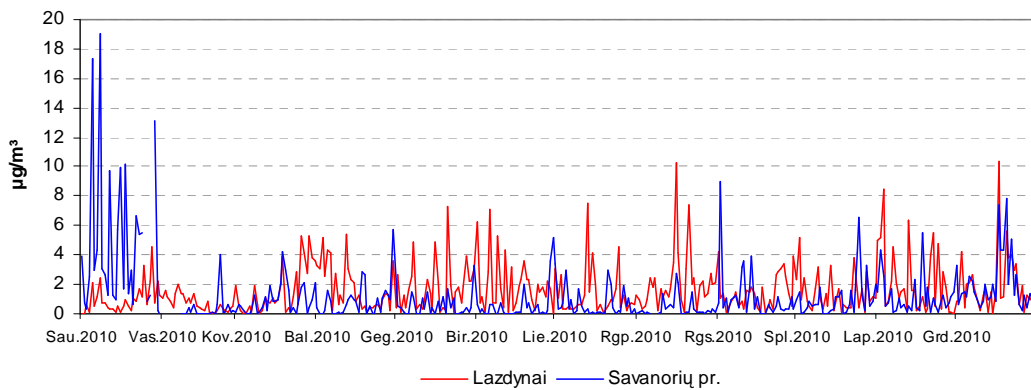


3.1.4. Sieros dioksidas (SO₂)



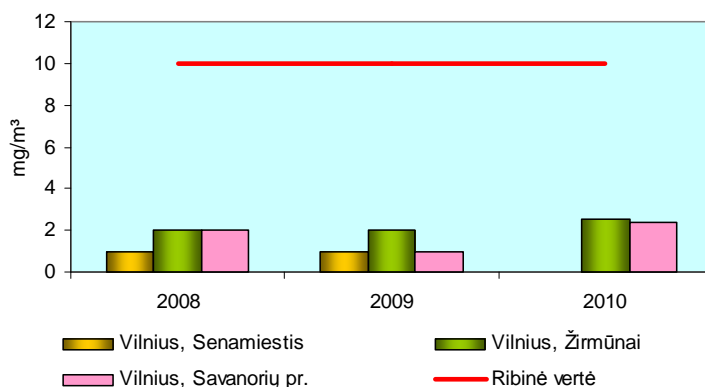
17 pav. Vidutinė metinė SO₂ koncentracija Vilniaus stotyse, 2003-2010 m.

SO₂ koncentracija 2010 m. matuota dvejose Vilniaus aglomeracijos stotyse. Savanorių prospekto OKT stotyje šio teršalo koncentracija sumažėjo, o Lazdynuose buvo didesnė nei ankstesniais metais, tačiau niekur neviršijo ribinių verčių. Maksimali 1 valandos SO₂ koncentracija svyravo nuo 21,6 iki 30,4 µg/m³, o didžiausias 24 valandų vidurkis – nuo 10,3 iki 19,0 µg/m³. Vidutinė metinė šio teršalo koncentracija Savanorių prospekto OKT stotyje buvo lygi 1,2 µg/m³, Lazdynų - siekė 1,6 µg/m³. Analizuojant 2003-2010 m. duomenis pastebima, kad sieros dioksido koncentracija Vilniaus aglomeracijoje yra nedidelės ir kinta nedaug (17 pav.).



18 pav. Vidutinės paros SO₂ koncentracijos svyravimai Vilniaus stotyse 2010 m.

3.1.5. Anglies monoksidas (CO)



19 pav. Maksimalus 8 valandų CO koncentracijos vidurkis Vilniuje, 2008-2010 m.

2010 m. maksimali 8 valandų koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, Vilniaus stotyse siekė 2,4-2,5 mg/m³ ir neviršijo ribinės vertės (19 pav.). Palyginti su 2009 m., anglies monoksido koncentracija Vilniuje padidėjo. Vertinant ilgesnio periodo



duomenis Vilniuje pastebima nedidelė CO koncentracijos didėjimo tendencija.

3.1.6. Benzenas (C₆H₆)

Benzeno koncentracija 2010 m. matuota trijose Vilniaus aglomeracijos stotyse – Žirmūnuose, Lazdynuose ir Savanorių prospekte. Lazdynuose, kur šio teršalo koncentracija ore matuota jautresniu prietaisu, metinis vidurkis buvo lygus 0,01 µg/m³. Savanorių prospekte dėl prietaiso gedimo duomenų kiekis benzeno vidutinės metinės koncentracijos vertinimui nebuvo pakankamas. Nė vienoje stotyje vidutinė metinė koncentracija neviršijo 2010 m. galiojusios normos (5 µg/m³). Žirmūnuose dėl prietaiso gedimo benzeno metinės koncentracijos vertinimui pritrūko duomenų. Palyginti su ankstesniais metais benzeno koncentracija Vilniaus aglomeracijoje beveik nepakito.

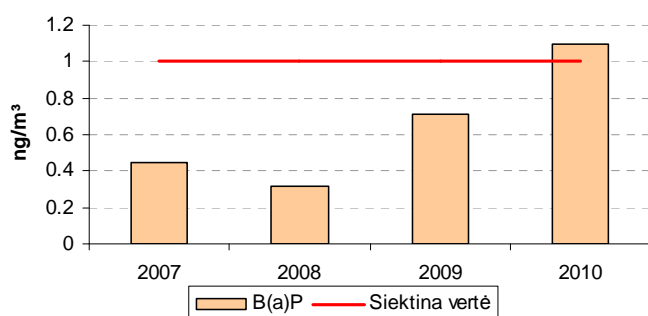
3.1.7. Švinas (Pb)

Švino koncentracijos, matuotos Žirmūnų OKT stotyje, metinis vidurkis siekė 0,006 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

Arseno (As), nikelio (Ni), kadmio (Cd), benzo(a)pireno (B(a)P) ir kai kurių kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos Vilniaus aglomeracijos aplinkos ore matuotos Žirmūnų OKT stotyje. Jos nustatomos analizuojant kietųjų dalelių (KD₁₀) mėginius.

Vidutinės metinės As, Cd, Ni, koncentracijos neviršijo šiems teršalams nustatytų siektinų verčių (3 priedas) ir, palyginti su ankstesniais metais, beveik nepakito.



20 pav. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija 2007-2010 m. Vilniuje

Metinis benzo(a)pireno koncentracijos vidurkis buvo 35 % didesnis nei 2009 m., siekė 1,1 ng/m³ ir viršijo siektiną vertę (1 ng/m³), įsigaliosiančią 2012 m. gruodžio 31 d. (20 pav.). Didžiausia B(a)P koncentracija nustatyta sausio ir spalio mėn. – atitinkamai 3,61 ir 3,09 ng/m³, kitais šaltojo sezono mėnesiais koncentracija taip pat dažnai buvo didesnė nei 1 ng/m³. Šiltuoju sezonu

koncentracijos svyravo nuo 0,04 iki 0,43 ng/m³. Vertinant ilgesnio periodo duomenis Vilniuje pastebima benzo(a)pireno koncentracijos didėjimo tendencija.

Benzo(a)pirenas yra šalutinis nepilno degimo procesų produktas, į aplinkos orą jis gali patekti tiek su 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, ypač jei tam naudojamos įvairios atliekos. Benzo(a)pireno koncentracijos padidėjimą pastaraisiais metais galėjo lemti dėl šalčių žiemos mėnesiais suintensyvėjusi šiluminės energijos gamyba ir dėl to padidėję teršalų išmetimai į orą iš energetikos įmonių ir individualių namų šildymo įrenginių.

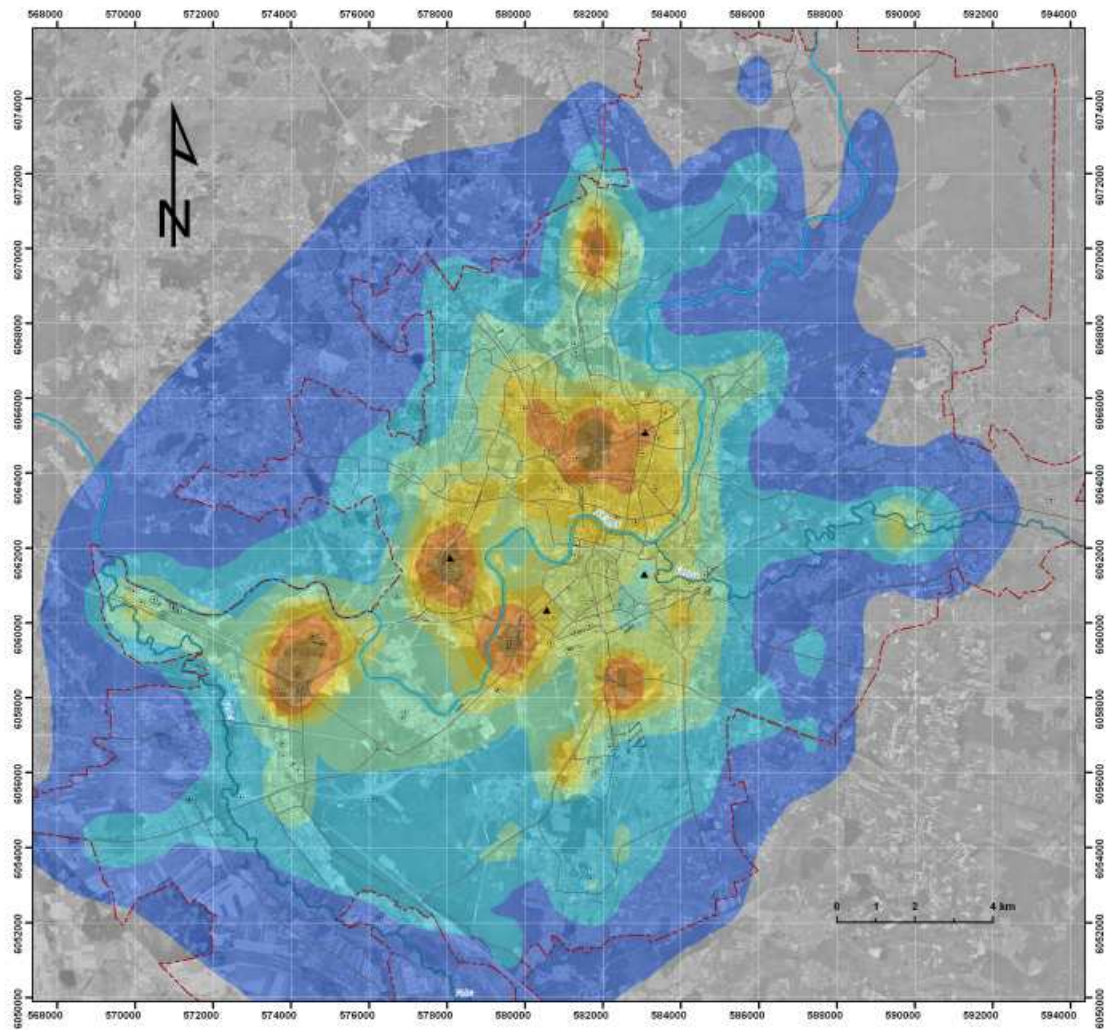
3.1.9. Aplinkos oro kokybės vertinimas modeliavimo būdu

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, 2010 m. naudota *ADMS-Urban* modeliavimo sistema (anksčiau – *Airviro*). *ADMS-Urban* modelis, skirtas skaičiuoti miestų (aglomeracijų) oro taršos sklaidai, įvertinant sausą ir šlapią nusodinimą, chemines reakcijas, vykstančias aplinkos ore (NO_x ir NO₂ koreliacija, cheminių medžiagų trajektorijos modulis); pastatų įtaką, vietovės reljefo (iki 4500 taškų) arba paviršiaus šiurkštumo įtaką. Gali skaičiuoti teršalų sklaidą iš taškinių, ploto, tūrio ir linijinių šaltinių, ilgo ir trumpo laikotarpio koncentracijas. Modelis naudoja vienerių metų įvairių meteorologinių parametrų (oro temperatūra, vėjo greitis ir kryptis, debesuotumas, santykinis drėgnumas ir kt.) valandinius duomenis, taip pat vienerių metų įvairių teršalų išmetimų duomenis (su įvairiais matavimų vienetais), foninius oro užterštumo duomenis.

Vilniaus ir kitų miestų (Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio, Kauno, Alytaus) modeliavimo su *ADMS-Urban* modeliavimo sistema rezultatus galima rasti Aplinkos apsaugos agentūros puslapyje www.gamta.lt skiltyje “Oras”.





Vidutinė metinė azoto dioksido (NO₂) koncentracija (µg/m³) Vilniuje 2010 m.



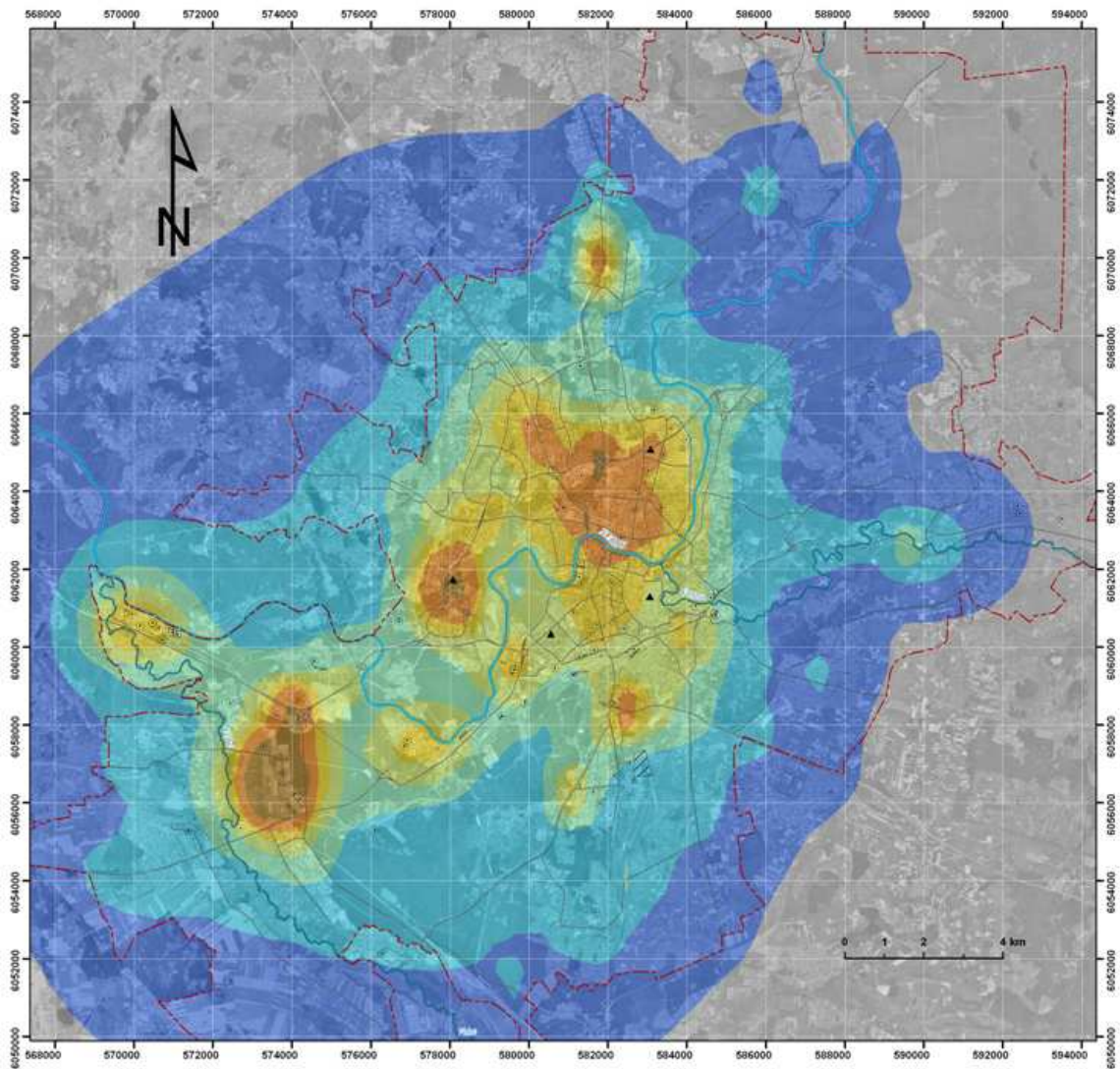
ORT1DLT © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM, 2005
 Teminis žemėlapis © Aplinkos apsaugos agentūra, 2011

Aplinkos apsaugos agentūra
 © Aplinkos apsaugos agentūra „Austroplėšė“ Vilnius
 http://gamas.lt

21 pav. Vidutinė metinė NO₂ koncentracija (µg/m³) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad Vilniuje prie intensyvaus eismo gatvių vidutinė metinė NO₂ koncentracija siekia 16-25 µg/m³. Modeliavimo rezultatai rodo, kad azoto dioksido metų vidurkis prie intensyviausio eismo gatvių (Geležinio Vilko, Ozo, Dariaus ir Girėno g., Laisvės ir Savanorių pr.) gali siekti 36 µg/m³ (21 pav.).





Vidutinė metinė kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Vilniuje 2010 m.

13 - 22.8	25.0 - 25.4
22.9 - 23.1	25.5 - 26.0
23.3 - 23.9	26.1 - 27.9
24.0 - 24.9	28.0 - 33.0

- ⊙ Taškiniai oro taršos šaltiniai
- ▨ Plotiniai oro taršos šaltiniai
- Linijiniai oro taršos šaltiniai
- ▲ Oro kokybės tyrimų stotys
- Upės
- - - Miesto riba

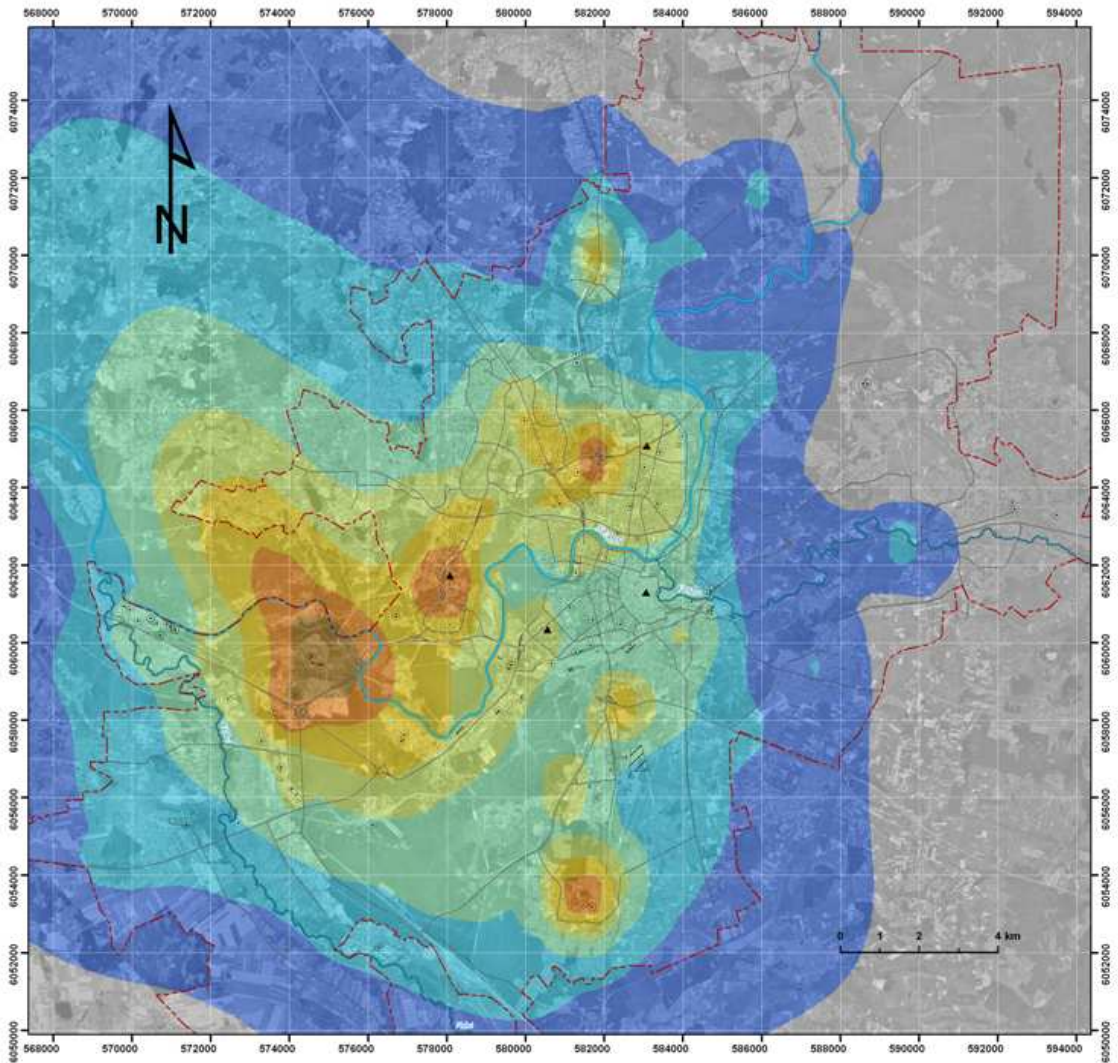
„ORT10LT © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM, 2005“
 „Terminis žemėlapis © Aplinkos apsaugos agentūra, 2011“
 Aplinkos apsaugos agentūra
 © Aplinkos apsaugos agentūra, Justapavėžiškis 8, Vilnius
<http://gamtis.lt>

22 pav. Vidutinė metinė KD_{10} koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį).

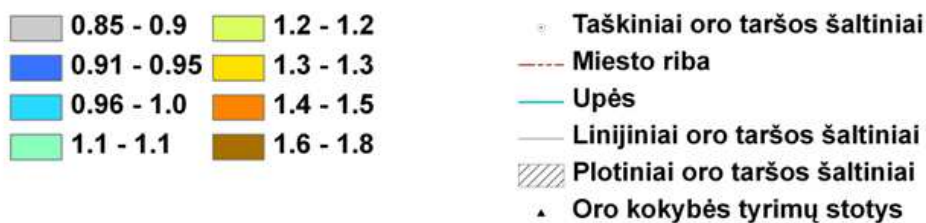
Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia KD_{10} koncentracija Vilniuje turėtų būti prie itin intensyvaus eismo Geležinio Vilko g., Ukmergės g., Ozo g., Kareivių g., Kirtimų g., Gariūnų g., Laisvės pr., Savanorių pr. atkarpų (22 pav.). Taip pat didelė kietųjų dalelių koncentracija tankiai



apstatytuose (pvz. Senamiestyje, Naujamiestyje), individualių namų rajonuose, o taip pat tose miesto dalyse, kur susitelkę pramonės, energetikos įmonės. Matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė KD_{10} koncentracija Vilniuje svyruoja tarp 24-29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o pagal modeliavimo rezultatus, kai kuriose miesto vietose, ypač prie intensyvaus eismo gatvių ji gali siekti 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Vidutinė metinė sieros dioksido (SO_2) koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Vilniuje 2010 m.

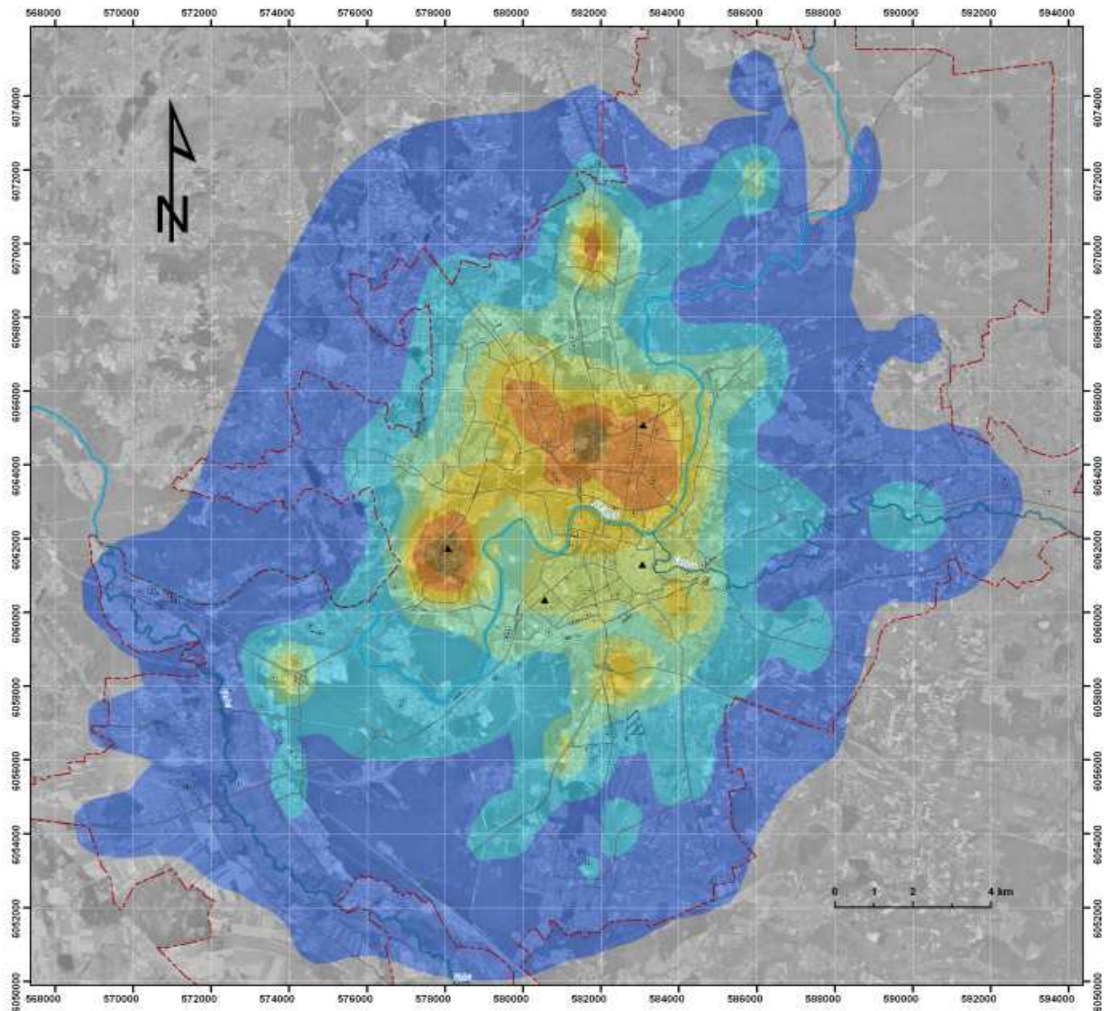


„ORT10LT © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM, 2005“
 „Terminis žemėlapis © Aplinkos apsaugos agentūra, 2011“
 Aplinkos apsaugos agentūra, J. Jucoskičiaus 5, Vilnius
 http://gamtis.lt

23 pav. Vidutinė metinė SO_2 koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį)



Matavimų ir modeliavimo duomenys rodo, kad sieros dioksido (SO₂) koncentracija 2010 m. Vilniuje, kaip ir ankstesniais metais, yra nedidelė. Metinis vidurkis tesiekia 1,6-1,8 μg/m³ (23 pav), kiek didesnė šio teršalo koncentracija tikėtina pramonės bei energetikos įmonių poveikio zonosė.



Vidutinė metinė anglies monoksido (CO) koncentracija (mg/m³) Vilniuje 2010 m.



„ORT10LT © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM, 2005“
 „Teminis žemėlapis © Aplinkos apsaugos agentūra, 2011“
 Aplinkos apsaugos agentūra
 © Aplinkos apsaugos agentūra „Aplinkos apsaugos agentūra“
 aplinkos.apsauga.lt

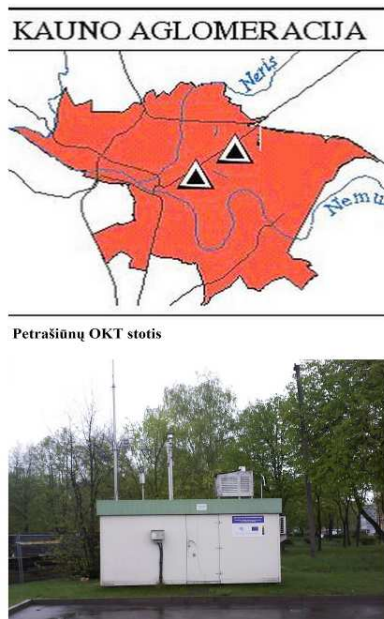
24 pav. Vidutinė metinė CO koncentracija (mg/m³) Vilniuje (pagal ADMS Urban modelį)



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 0,5-0,57 mg/m³ (26 pav.). Kiek didesnės anglies monoksido koncentracijos ir privačių namų, neprijungtų prie centrinio šildymo sistemos rajonuose, kur patalpų šildymui dažnai naudojamas kietasis kuras.



3.2. Kauno aglomeracija



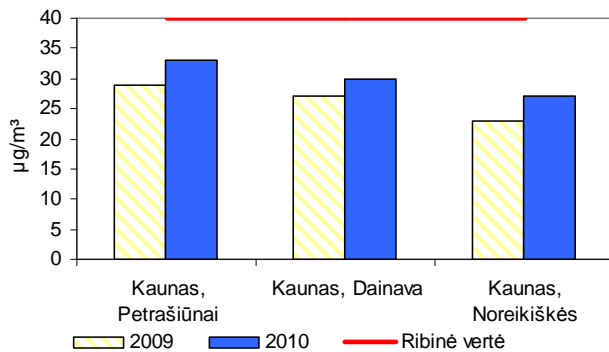
Pagal valstybinę oro monitoringo programą Kauno aglomeracijoje 2010 m. oro užterštumas buvo tiriamas dviejose oro kokybės tyrimų (OKT) stotyse – pramoniniame rajone, prie vidutinio eismo intensyvumo gatvės įrengtoje Petrašiūnų stotyje ir miesto foninėje Noreikiškių stotyje, įrengtoje atokiau nuo intensyvaus 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 Aplinkos apsaugos agentūrai teikia VŠĮ „Kauno aplinkos kokybės tyrimai“, atsakinga už savivaldybės vykdomą aplinkos oro monitoringą Kaune.

Kauno aglomeracijos OKT stotyse automatiniiais 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})

2003-2008 m. Kauno aglomeracijos aplinkos ore buvo stebima kietųjų dalelių mažėjimo tendencija, tačiau 2009-2010 m. užterštumo lygis vėl žymiai padidėjo. Didžiausią įtaką tam turėjo po kelerių metų pertraukos grįžę žiemos šalčiai, nes dėl intensyvesnio kūrenimo siekiant apšildyti patalpas daugiau šių teršalų buvo išmetama į aplinkos orą.

2010 m. vidutinė metinė kietųjų dalelių KD₁₀ koncentracija Kauno aglomeracijoje svyravo nuo



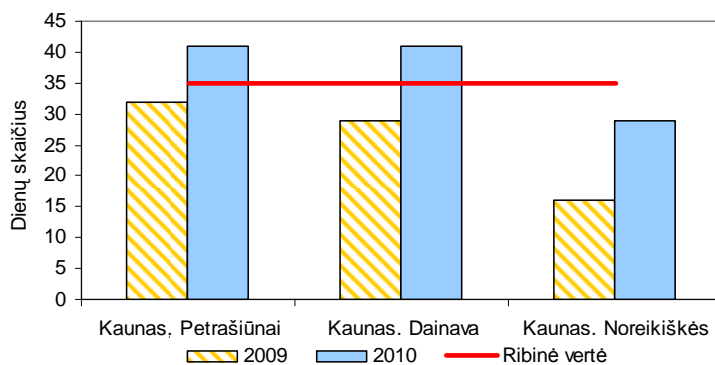
27 iki 33 µg/m³ ir neviršijo nustatytos ribinės vertės (25 pav.). Palyginti su 2009 m., šis rodiklis visose stotyse padidėjo nuo 11 iki 17 %.

25 pav. Vidutinė metinė KD₁₀ koncentracija Kauno OKT stotyse

Nors metinis vidurkis ir neviršijo nustatytos normos, tačiau atskiomis dienomis ar periodais Kauno aglomeracijoje stebėtas didelis oro užterštumas kietosiomis dalelėmis. Didžiausias paros vidurkis Petrašiūnuose siekė 143 µg/m³ ir viršijo paros ribinę vertę beveik 3 kartus, o Noreikiškių ir

Dainavos OKT stotyse – beveik 2,5 karto.

Petrašiūnų rajone įrengtoje OKT stotyje, kur didelę įtaką oro užterštum gali turėti dėl intensyvaus kūrenimo, pramonės įmonių veiklos bei intensyvių transporto srautų į orą patenkantys



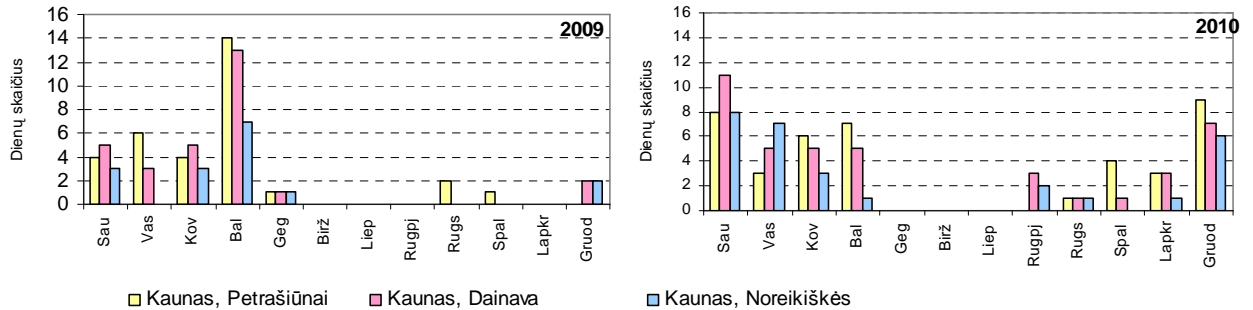
26 pav. Dienų skaičius, kai KD₁₀ koncentracija viršijo paros ribinę vertę

teršalai, vidutinė paros KD₁₀ koncentracija viršijo ribinę vertę 41 dieną per metus (26 pav.). Tiek pat viršijimo atvejų stebėta ir prie ypač intensyvaus transporto eismo Dainavos žiedinės sankryžos įrengtoje stotyje, t. y., viršijimo atvejų šiose stotyse užfiksuota daugiau nei leidžiama pagal Lietuvos ir Europos Sąjungos teisės aktų reikalavimus. Noreikiškių OKT stotyje, esančioje atokiau nuo intensyvaus eismo

gatvių, tačiau įtakojamoje netoliese esančių individualių namų šildymo įrenginių išmetamų teršalų, šis kriterijus (vidutinė paros KD₁₀ koncentracija neturi viršyti 50 µg/m³ daugiau kaip 35 dienas per metus) nebuvo viršytas – nustatyti 29 atvejai, kai KD₁₀ koncentracijos paros vidurkis viršijo ribinę vertę.

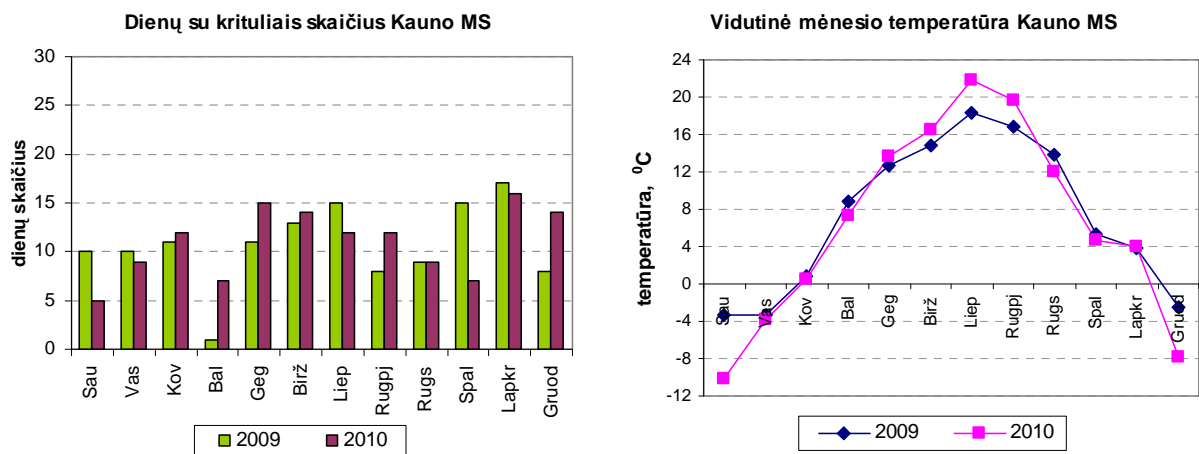


Daugiausia kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimų – nuo 25 iki 33 dienų, t.y. 78-86 % viso viršijimų skaičiaus per metus – Kaune buvo užfiksuota šaltuoju metų laiku (spalio–kovo mėn.) (27 pav.).



27 pav. Dienų skaičius per mėnesį, kai buvo viršyta KD_{10} koncentracijos paros vidurkio ribinė vertė Kauno OKT stotyse

Pirmieji du 2010 m. mėnesiai ir pirmą kovo mėnesio pusę pasižymėjo šaltais orais (28 pav.), todėl susilpnėjus vėjui ir išsivyravus palankioms sąlygoms teršalams aplinkos ore kauptis, kietųjų dalelių koncentracija išaugdavo daugiausia dėl padidėjusių teršalų išmetimų į aplinkos orą dėl intensyvesnio kūrenimo siekiant apšildyti patalpas. Panašios priežastys (intensyvi šiluminės energijos gamyba) įtakoją oro užterštumo padidėjimą ir šaltais spalio bei gruodžio mėnesiais. Tuo tarpu neįprastai šiltą lapkritį dienų, kai vidutinė paros KD_{10} koncentracija viršijo ribinę vertę, pasitaikė vos 1-3 ir daugiausia įtakos padidėjusiam aplinkos oro užterštumui turėjo užterštų oro masių pernaša iš pramoninių Europos regionų. Keletas tokių atvejų užfiksuota ir gruodžio mėnesį.

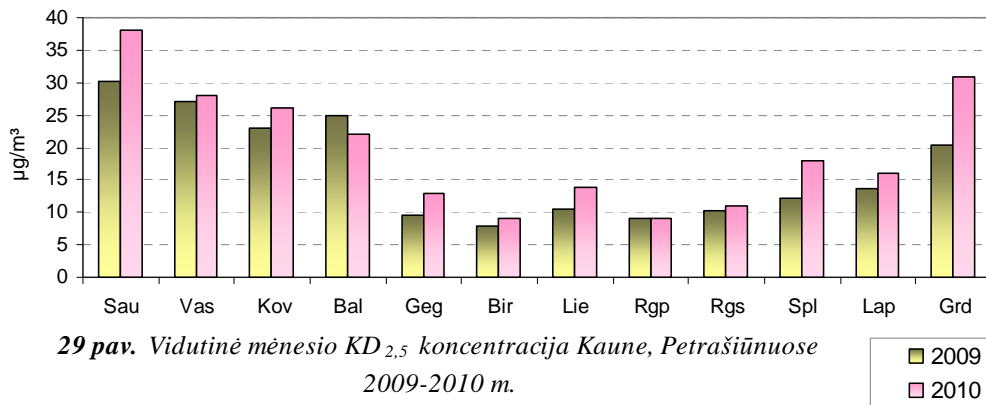


28 pav. Vidutinė mėnesio temperatūra ir dienų su krituliais skaičius Kauno MS (2009-2010 m.) (Šaltinis: LHMT)



Šiltuoju metų laiku (balandžio–rugsėjo mėn.) aplinkos oro užterštumas kietosiomis dalelėmis buvo žymiai mažesnis. Petrašiūnų ir Dainavos oro kokybės tyrimų stotyse, įrengtose prie intensyvaus eismo gatvių, nustatyta po 8-9 KD_{10} paros ribinės vertės viršijimus, o Noreikiškių miesto foninėje stotyje užfiksuoti 4 tokie atvejai. Daugiausia šiltojo sezono viršijimų užfiksuota balandžio mėnesį, didžiausią įtaką tam turėjo transporto keliamą taršą, tame tarpe ir keliamos dulės nuo nepakankamai valomų gatvių. Rugsėjo mėnesį per karščius Kaune užfiksuoti 3 ribinės vertės viršijimo atvejai. Dalis teršalų, pučiant pietryčių, rytų kryptimi vėjams, kai kuriomis dienomis galėjo būti atnešti iš Rusijos ar Baltarusijos, kur tuo metu siautė miškų ir durpynų gaisrai. Nepalankios sąlygos teršalams sklaidytis susiformavo ir rugsėjo 13 d., todėl visose OKT stotyse užfiksuotas kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimas. Kitais šiltojo sezono mėnesiais aplinkos oro užterštumo lygis neviršijo nustatytų normų.

2010 m. nustatyta vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija Kaune Petrašiūnuose siekė $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, t.y., neviršijo nustatytų normų, tačiau buvo 25 % didesnė nei 2009 metais. Didžiausios $KD_{2,5}$ vertės



29 pav. Vidutinė mėnesio $KD_{2,5}$ koncentracija Kaune, Petrašiūnuose 2009-2010 m.

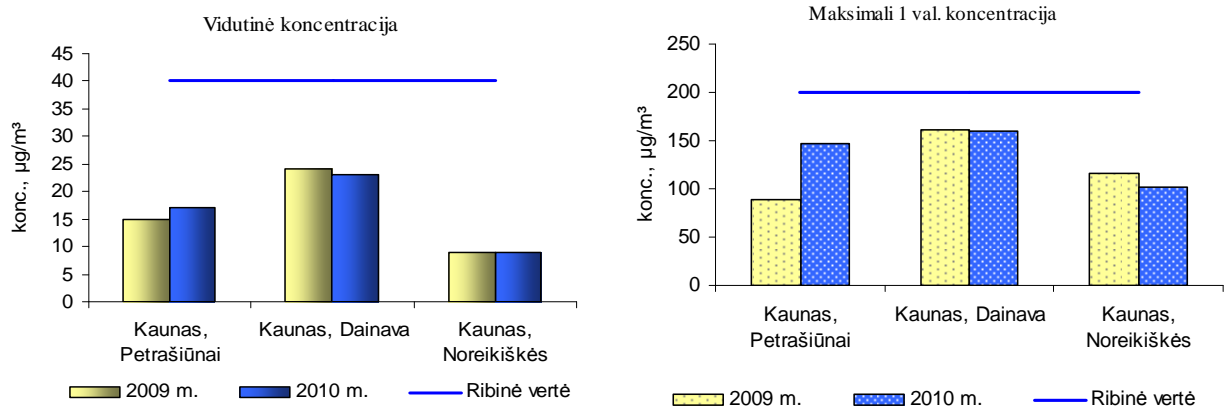
užfiksuotos sausio–balandžio, spalio ir gruodžio mėnesiais, t.y., būstų šildymo sezono metu, kai vidutinė mėnesio koncentracija siekė $16\text{--}27 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Mažiausia smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija Kaune nustatyta vasaros mėnesiais – mėnesio vidurkis svyravo tarp $6\text{--}7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 2007-2010 m. Kaune pastebima $KD_{2,5}$ didėjimo aplinkos ore tendencija.

3.2.2. Azoto dioksidas (NO_2)

Vidutinė metinė NO_2 koncentracija prie intensyvaus eismo Dainavos žiedinės sankryžos siekė $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Petrašiūnuose – $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o miesto foninėje Noreikiškių stotyje buvo lygi $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalios azoto dioksido koncentracijos vertės svyravo nuo $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Noreikiškėse iki $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Dainavos OKT stotyje. Nei metinis vidurkis, nei maksimali azoto dioksido koncentracija Kauno aglomeracijoje neviršijo nustatytų normų (30 pav.). Palyginti su 2009 m., prie Dainavos žiedinės sankryžos NO_2 koncentracijos lygis sumažėjo, Petrašiūnuose – padidėjo, o Noreikiškėse beveik

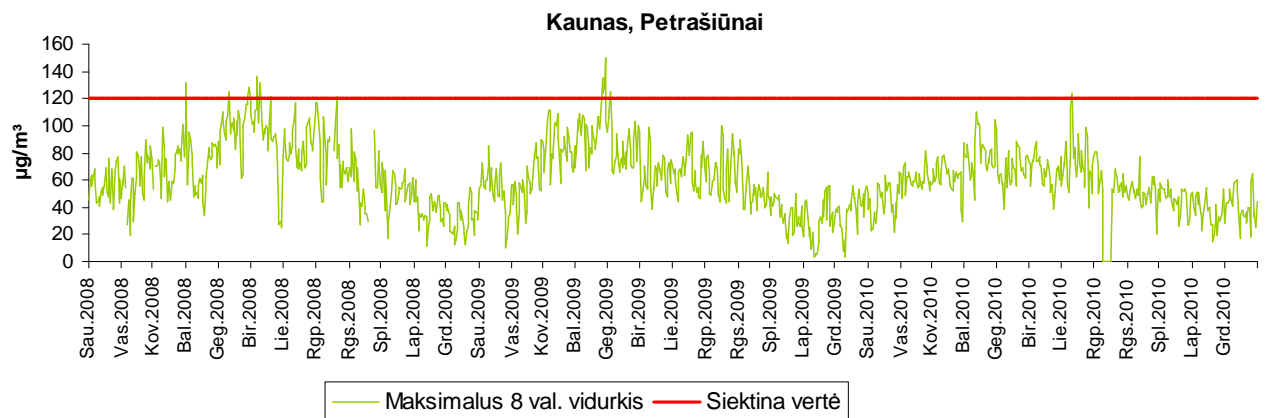
nepakito. Vertinant ilgesnio periodo (2003–2010 m.) duomenis pastebima, kad šio teršalo koncentracija Kauno aglomeracijoje kinta nedaug.



30 pav. Vidutinė metinė ir maksimali NO_2 koncentracija Kaune ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2009 – 2010 m.

3.2.3. Ozonas (O_3)

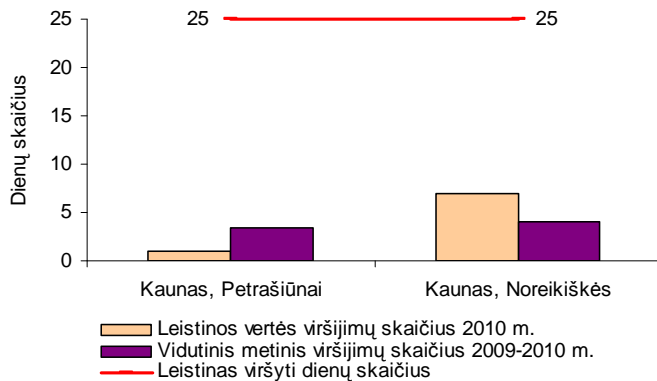
Pagal valstybinę aplinkos monitoringo programą ozono koncentracija 2010 m. Kauno aglomeracijoje matuota Petrašiūnų (31 pav.) ir Noreikiškių OKT stotyse. Dėl ozono formavimosi ypatumų Noreikiškių OKT stotyje, įrengtoje toliau nuo taršos šaltinių, šio teršalo koncentracija buvo didesnė nei transporto įtaką atspindinčioje Petrašiūnų stotyje, kur ozonas dėl savo cheminio aktyvumo reaguoja su kitais teršalais ir jo koncentracija aplinkos ore sumažėja.



31 pav. Maksimali 8 valandų O_3 koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, 2008-2010 m.

2010 m. Noreikiškėse užfiksuoti 7 siektinos vertės viršijimo atvejai – 5 balandį ir po vieną gegužės bei liepos mėnesiais, o Petrašiūnuose nustatytas tik vienas toks atvejis per metus (32 pav.). Maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio vertė Noreikiškėse siekė $145 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o Petrašiūnuose – 124





32 pav. Ozono koncentracijos siektinos vertės viršijimų skaičius Kauno OKT stotyse

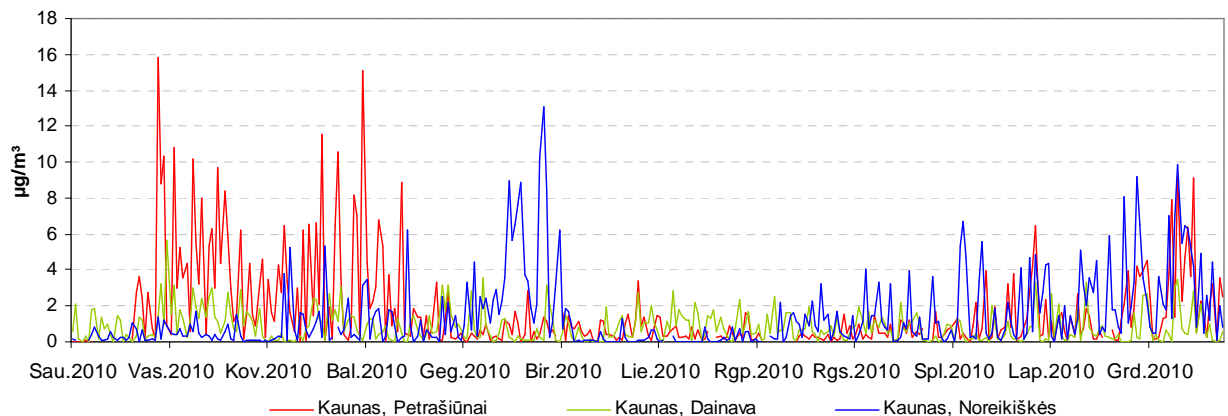
$\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nors abiejose stotyse buvo viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė, bet 2010 m. įsigaliojusi norma neviršyta – 2008-2010 m. laikotarpiu Petrašiūnų OKT stotyje vidutinis metinis dienų, kai buvo viršyta siektina vertė, skaičius siekė 3 dienas, t.y., neviršijo leistinos 25 dienų ribos.

Maksimali vienos valandos ozono koncentracija Noreikiškėse siekė $161 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Petrašiūnuose – $134 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Informavimo ir

pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti. Palyginti su ankstesniais metais, Noreikiškėse ozono koncentracija aplinkos ore padidėjo, o Petrašiūnuose kito nedaug.

3.2.4. Sieros dioksidas (SO_2)

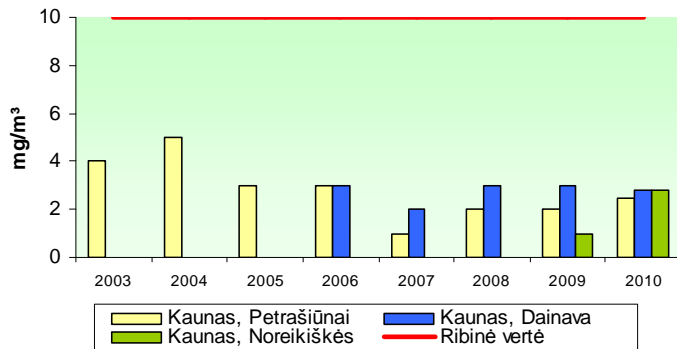
2010 m. oro užterštumas sieros dioksidu Kauno aglomeracijoje buvo nedidelis ir, kaip ir ankstesniais metais, neviršijo ribinių verčių. Maksimali valandos sieros dioksido vertė Petrašiūnų OKT stotyje siekė $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 24 valandų vidurkis – beveik $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Noreikiškių stotyje – atitinkamai 23 ir $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, prie Dainavos žiedinės sankryžos buvo mažiausios – atitinkamai 11 ir $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vidutinė metinė SO_2 koncentracija Petrašiūnuose tesiekė $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Dainavos OKT stotyje – $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir buvo panaši kaip 2009 m. Miesto foninėje Noreikiškių stotyje vidutinė metinė sieros dioksido koncentracija buvo keliskart didesnė nei ankstesniais metais ir siekė $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kiek didesnės SO_2 koncentracijos visose Kauno aglomeracijos stotyse nustatytos šaltojo sezono metu, mažiausios – vasaros mėnesiais (33 pav.).



33 pav. Vidutinės paros SO_2 koncentracijos svyravimai Kauno stotyse 2009 m.



3.2.5. Anglies monoksidas (CO)



34 pav. Maksimalus 8 valandų CO koncentracijos vidurkis Kaune, 2003-2010 m.

Maksimali 8 valandų CO koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, Kauno stotyse siekė 2,5-2,8 mg/m³ ir neviršijo ribinės vertės. Palyginti su 2009 m., šio teršalo koncentracija Petrašiūnuose padidėjo trečdaliu, Noreikiškėse – beveik du kartus, o Dainavos OKT stotyje beveik nepasikeitė (34 pav.). Didžiausios anglies monoksido koncentracijos nustatytos šildymo sezono metu (spalio-

balandžio mėn.).

3.2.6. Benzenas (C₆H₆)

Benzeno koncentracija Kaune matuota dviejose – Petrašiūnų ir Noreikiškių – stotyse. Noreikiškių OKT stotyje vidutinė metinė benzeno koncentracija buvo lygi 0,25 μg/m³ – bet neviršijo 2010 m. įsigaliojusios ribinės vertės (5 μg/m³). Petrašiūnuose dėl prietaiso gedimo šio teršalo metinės koncentracijos vertinimui pritrūko duomenų.

3.2.7. Švinas (Pb)

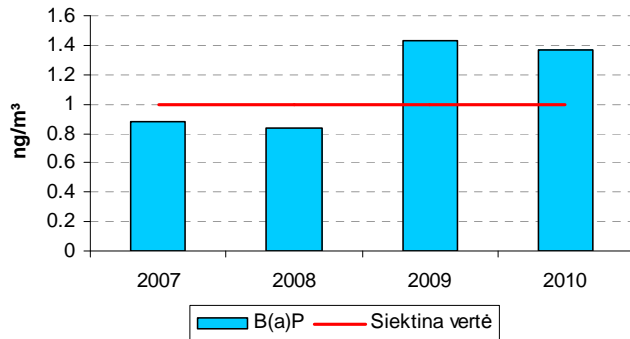
Vidutinė metinė švino koncentracija Kaune Petrašiūnuose 2010 m. siekė 0,006 μg/m³ ir buvo mažesnė nei 2009 metais. Metinė ribinė vertė (0,5 μg/m³) nebuvo viršyta. Iki 2008 m. Petrašiūnuose buvo stebima nedidelė Pb koncentracijos didėjimo tendencija, tačiau 2009-2010 m. šio teršalo koncentracijos lygis 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 2009 m., As, Cd, Ni koncentracijos aplinkos ore padidėjo, tačiau neviršijo šiems teršalams nustatytų siektinų verčių (3 priedas).



35 pav. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija 2007-2010 m. Kaune

Palyginti su ankstesniais metais, policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) koncentracijos Kauno Petrašiūnų OKT stotyje padidėjo. Vienam jų – **benzo(a)pirenui** (B(a)P) – Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta siektina vertė (metinis vidurkis neturi viršyti 1 ng/m³), įsigaliosianti 2012 m. gruodžio 31 d. Vidutinė B(a)P koncentracija 2010 m. buvo lygi 1,37 μg/m³ ir jau antrus metus iš eilės viršijo siektiną vertę

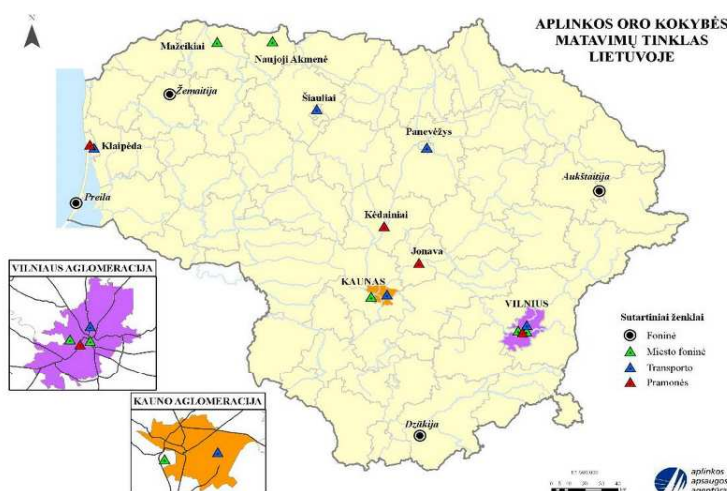
Didžiausia benzo(a)pireno koncentracija nustatyta šaltuoju metų laiku – sausio-kovo ir spalio-gruodžio mėn. kito nuo 1,2 iki 5,1 ng/m³, šiltuoju sezonu koncentracijos svyravo nuo 0,02 iki 0,55 ng/m³. Vertinant ilgesnio periodo duomenis Kaune pastebima benzo(a)pireno koncentracijos didėjimo tendencija.

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

Žemaitijos OKT stotis



Klaipėdos Šilutės pl. OKT stotis

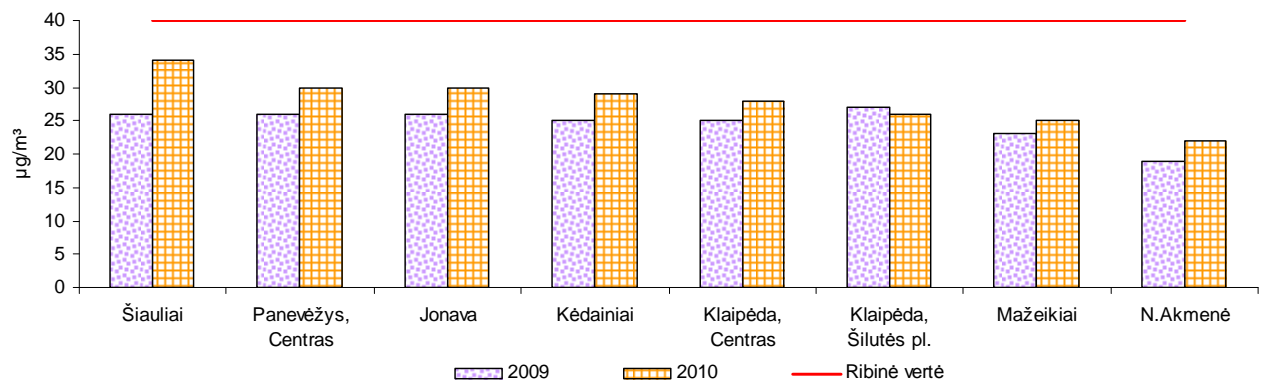


2010 m. pagal valstybinio aplinkos monitoringo programą oro kokybės tyrimai urbanizuotose zonos teritorijose buvo atliekami 8-iose oro kokybės tyrimų (OKT) stotyse: didžiuosiuose zonos miestuose – Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje bei stambesniuose pramonės centruose – Jonavoje, Kėdainiuose, Mažeikiuose ir Naujojoje Akmenėje. Klaipėdoje oro užterštumas stebimas dviejose stotyse – Centro ir Šilutės plento, kituose miestuose įrengta po vieną OKT stotį.

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 – 8-iose miestų OKT stotyse, azoto dioksido (NO_2) – 6-iose OKT stotyse, sieros dioksido (SO_2) – 5-iose, anglies monoksido (CO) – 3-jose, ozono (O_3) – 4-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})

2003-2008 m. kietųjų dalelių koncentracija zonos miestų aplinkos ore mažėjo, tačiau 2009-2010 m. dėl žymiai šaltesnių, palyginti su ankstesniais metais, žiemų, KD₁₀ koncentracija vėl žymiai padidėjo. Esant šaltiems orams, dėl didesnio šiluminės energijos poreikio, intensyvesnio kūrenimo siekiant apšildyti būstus, padidėja ir teršalų išmetimai į orą. Tačiau vidutinė metinė KD₁₀ koncentracija neviršijo metinės ribinės vertės nei vienoje zonos teritorijos OKT stotyje (36 pav.). Didžiuosiuose zonos teritorijos miestuose šis oro kokybės rodiklis svyravo tarp 26-34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir palyginti su

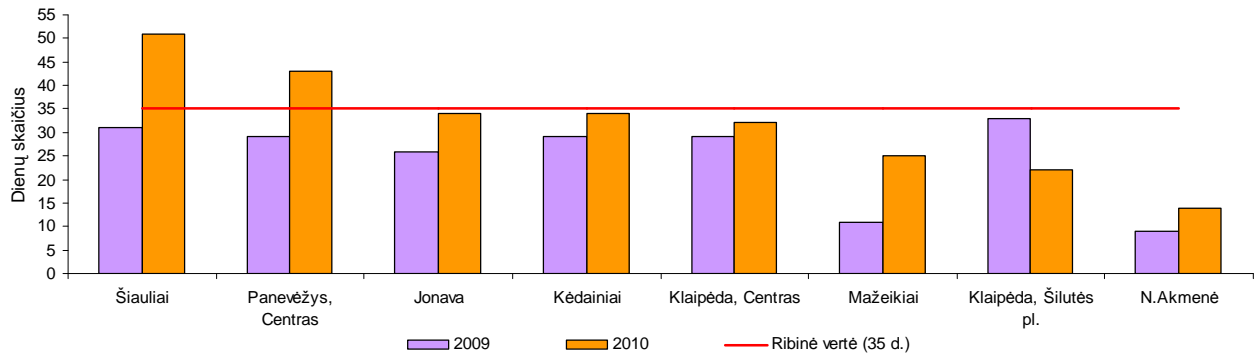


36 pav. Vidutinė metinė KD₁₀ koncentracija zonos miestuose

ankstesniais metais, padidėjo 12-31 % (tik Klaipėdoje, Šilutės plento OKT stotyje buvo šiek tiek mažesnis). Didžiausia metinė koncentracija nustatyta Šiauliuose, transporto įtaką atspindinčioje OKT stotyje. Didesniuose pramonės centruose vidutinė metinė kietųjų dalelių koncentracija svyravo nuo 22-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Naujojoje Akmenėje ir Mažeikiuose, iki 29-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Kėdainiuose ir Jonavoje. Palyginti su 2009 m., metinis vidurkis šiuose miestuose padidėjo 9-16 %.

Vidutinė paros KD₁₀ koncentracija visuose miestuose atskiromis dienomis ar periodais viršijo ribinę vertę, o užfiksuotos maksimalios paros vidurkio vertės buvo ženkliai didesnės, nei 2009 m. Didžiausias paros vidurkis svyravo nuo 106 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Naujojoje Akmenėje iki 178 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Šiauliuose, t.y., viršijo ribinę vertę nuo 2 iki 3,5 karto.

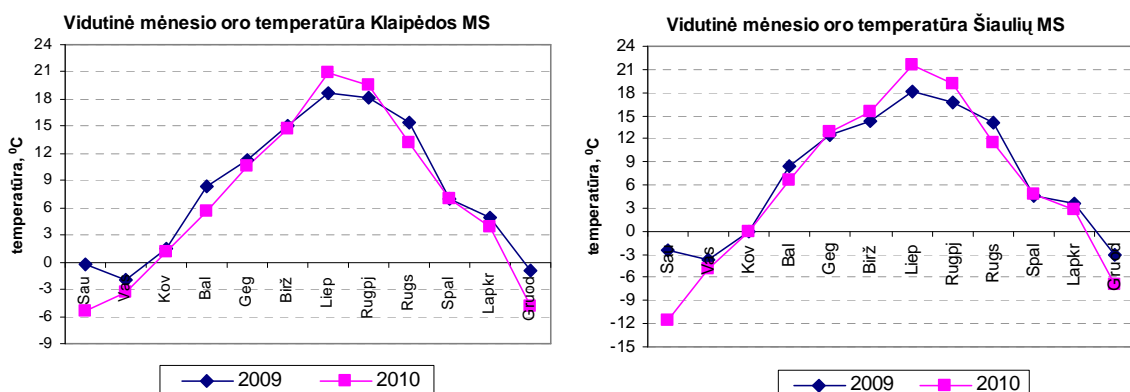
Daugiausia kietųjų dalelių (KD₁₀) paros ribinės vertės viršijimų buvo nustatyta Šiaulių OKT stotyje, kur oro užterštumą labiausiai įtakoja intensyvūs transporto srautai, taip pat jaučiama ir



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

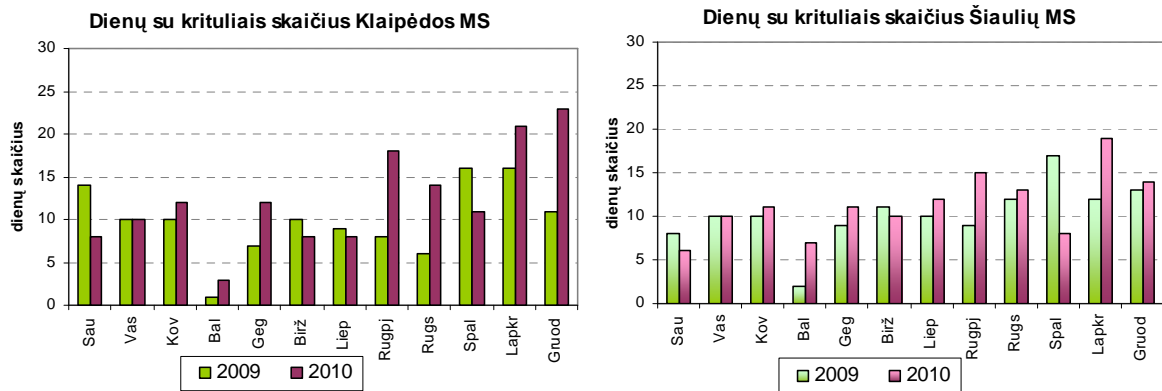
individualių namų šildymo įrenginių įtaka. Per metus čia užfiksuotas 51 paros ribinės vertės viršijimo atvejis, t. y., buvo viršyta leistina 35 dienų per metus riba (37 pav.). Panevėžio Centro oro kokybės tyrimų stotyje, esančioje kiek atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių, labiausiai įtakojamoje netoliese esančių individualių namų šildymo įrenginių išmetamų teršalų, taip pat nustatyta daugiau nei leidžiama tokių atvejų – 43 dienos. Kitose zonos miestų OKT stotyse, atspindinčiose transporto, pramonės ar būstų šildymo įtaką, dienų, kai KD₁₀ vidutinė paros koncentracija viršijo ribinę vertę, užfiksuota mažiau – nuo 14 iki 34 dienų.

Šaltuoju metų laiku (spalio – kovo mėn.) zonos OKT stotyse nustatyta 69-96 % KD₁₀ paros ribinės vertės viršijimo atvejų. Klaipėdos Centro, Mažeikių ir Naujosios Akmenės oro kokybės tyrimų stotyse beveik visi viršijimai (daugiau nei 90 %) buvo stebėti šaltojo sezono metu.



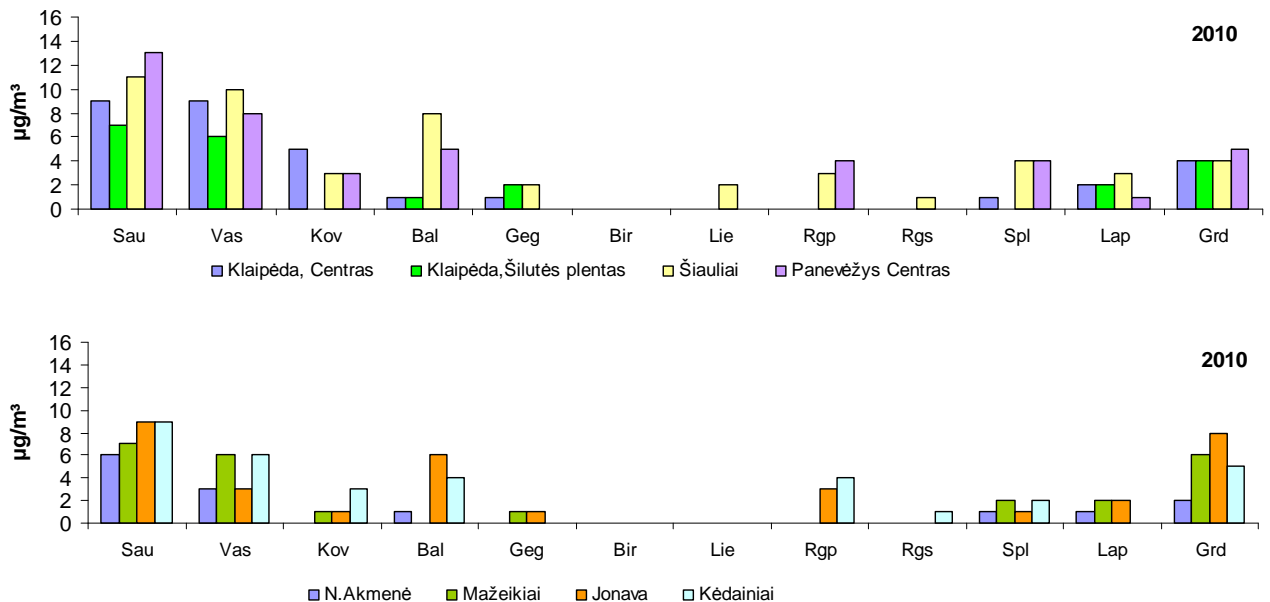
38 pav. Vidutinė mėnesio oro temperatūra Klaipėdos ir Šiaulių MS (2009-2010 m.) (Šaltinis: LHMT)





39 pav. Dienų su krituliais skaičius Klaipėdos ir Šiaulių MS (2009-2010 m.) (Šaltinis:LHMT)

2010 m. žiemos mėnesiai ir pirmą kovo mėnesio pusę pasižymėjo šaltais orais (38 pav.), todėl susilpnėjęs vėjui ir išsivyravus palankioms sąlygoms teršalams aplinkos ore kauptis, kietųjų dalelių koncentracija išaugdavo, daugiausia dėl padidėjusių teršalų išmetimų į aplinkos orą suintensyvėjus kūrenimui siekiant apšildyti patalpas. Panašios sąlygos buvo ir pirmąjį spalio dešimtadienį, kai orus lemiant anticiklonui, išsivyravo sausi, ramūs, tačiau gana šalti orai. Suintensyvėjus šiluminės energijos gamybai, skirtinguose zonos miestuose šiuo periodu nustatyta nuo 1 iki 4 dienų (40 pav.), kai vidutinė paros KD_{10} koncentracija viršijo ribinę vertę. Lapkričio ir gruodžio mėnesiais išaugusį oro užterštumą kietosiomis dalelėmis kelias dienas galėjo įtakoti pietinių krypčių oro pernaša, nešanti teršalus iš pramoninių Europos regionų ir dar labiau padidinanti vietinių šaltinių sąlygotą taršą.



40 pav. Dienų skaičius atskirais mėnesiais, kai buvo viršyta KD_{10} koncentracijos paros ribinė vertė zonos miestų OKT stotyse 2010 m.

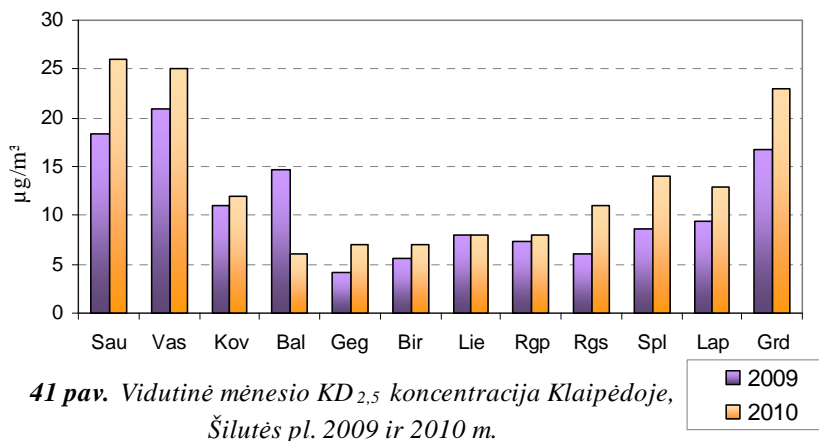


Šiltuoju metų laiku (balandžio-rugsėjo mėn.) oro užterštumas kietosiomis dalelėmis zonos miestuose buvo žymiai mažesnis. Jonavoje, Kėdainiuose, Panevėžyje ir Šiauliuose dienų, kai KD_{10} koncentracija viršijo paros ribinę vertę, užfiksuota nuo 9 iki 16, o Naujojoje Akmenėje, Mažeikiuose ir Klaipėdoje – tik 1-3 dienos.

Daugiausia šiltojo sezono viršijimų zonos teritorijoje esančiose stotyse nustatyta balandžio mėnesį – didžiausią įtaką tam turėjo transporto keliamą taršą, tame tarpe ir keliamos dulksės nuo nepakankamai valomų gatvių. Paskutinio gegužės dešimtadienio pradžioje 1-2 dienas padidėjusį oro užterštumą kietosiomis dalelėmis galėjo įtakoti dėl nepalankių sklaidos sąlygų besikaupiantys tiek stacionarių, tiek mobilių šaltinių išmetami teršalai. Lietingą birželio mėnesį (39 pav.) zonos OKT stotyse nenustatyta nei vieno KD_{10} paros ribinės vertės viršijimo.

Liepos mėnesį Šiauliuose, o rugpjūtį ir Panevėžyje, Kėdainiuose bei Jonavoje, per karščius dėl nepalankių teršalų sklaidos sąlygų užfiksuota po keletą ribinės vertės viršijimo atvejų. Rugpjūčio mėnesį vyraujant orų pernašai iš pietryčių ir rytų, kai kuriomis dienomis dalis teršalų, galėjo būti atnešti iš Rusijos ar Baltarusijos, kur tuo metu siautė miškų ir durpynų gaisrai. Nepalankios sąlygos teršalams sklaidytis susiformavo ir rugsėjo 13 d., todėl Šiaulių ir Kėdainių OKT stotyse užfiksuotas kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimas.

2010 m. Klaipėdos Šilutės plento OKT stotyje nustatyta vidutinė metinė $KD_{2,5}$ koncentracija buvo didesnė nei ankstesniais metais, siekė $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bet neviršijo nustatytų normų. Didžiausios



41 pav. Vidutinė mėnesio $KD_{2,5}$ koncentracija Klaipėdoje, Šilutės pl. 2009 ir 2010 m.

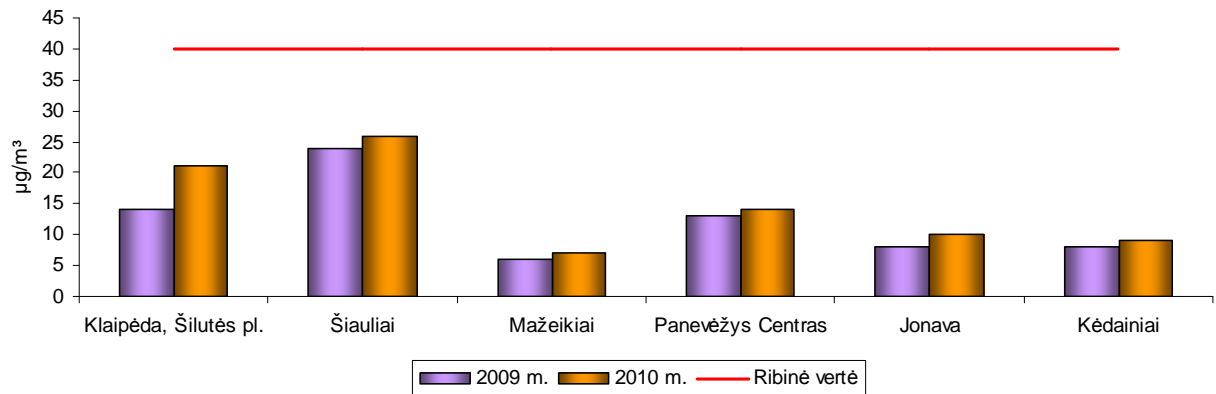
smulkiųjų kietųjų dalelių vertės buvo fiksuojamos žiemą, kai vidurkis svyravo tarp $23-26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mažiausios $KD_{2,5}$ koncentracijos stebėtos balandžio-rugpjūčio mėnesiais – $6-8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vertinant 2007-2010 m. duomenis, Klaipėdos Šilutės plento OKT stotyje pastebima

smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracijos didėjimo tendencija.



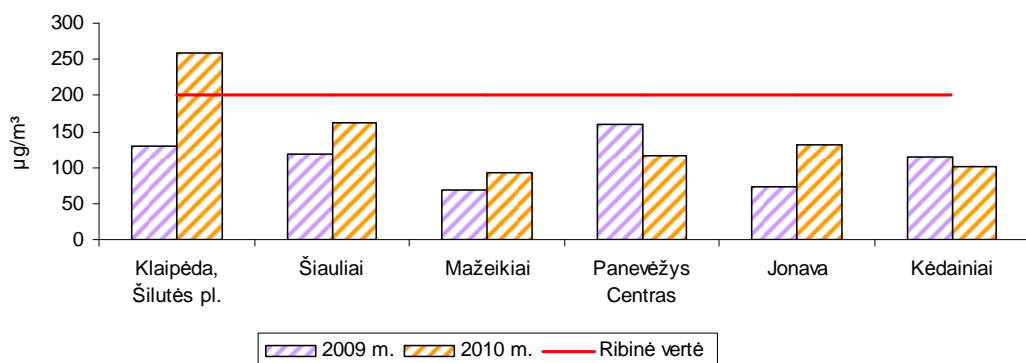
3.3.2. Azoto dioksidas (NO₂)

Palyginti su ankstesniais metais, 2010 m. vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija zonos miestų ore padidėjo nuo 8 % Panevėžyje iki 50 % Klaipėdoje. Klaipėdoje ir Šiauliuose metinis vidurkis siekė 21-26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kituose miestuose – 7-14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tačiau niekur neviršijo nustatytos normos (42 pav.).



42 pav. Vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija 2009-2010 m.

Daugelyje OKT stočių padidėjo ir maksimali NO₂ koncentracija – didžiausios 1 valandos vertės Klaipėdoje siekė 258 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Šiauliuose – 162, o kituose miestuose svyravo nuo 92 iki 132 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, (43 pav.). Sausio ir vasario mėn. Klaipėdos Šilutės plento oro kokybės tyrimų stotyje užfiksuoti 2 atvejai, kai maksimali NO₂ 1 valandos koncentracija viršijo ribinę vertę – 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tačiau leistina 18 kartų per metus riba nebuvo viršyta. Išanalizavus turimą informaciją nustatyta, kad, vyraujant šiaurės vakarų krypties vėjui, azoto dioksido koncentracijos padidėjimą galėjo sąlygoti dėl šaltų orų padidėję Klaipėdos rajoninės katilinės, esančios į šiaurės vakarus nuo oro kokybės tyrimų stoties, išmetimai.

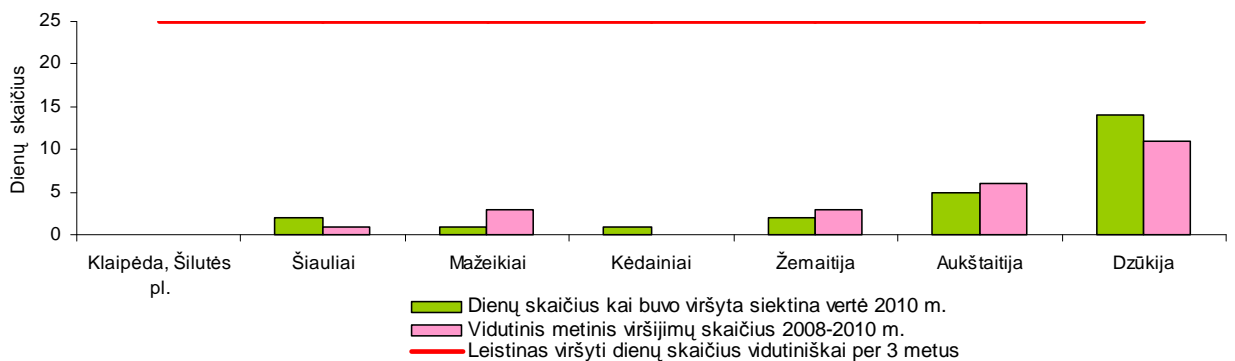


43 pav. Maksimali azoto dioksido koncentracija 2009-2010 m.



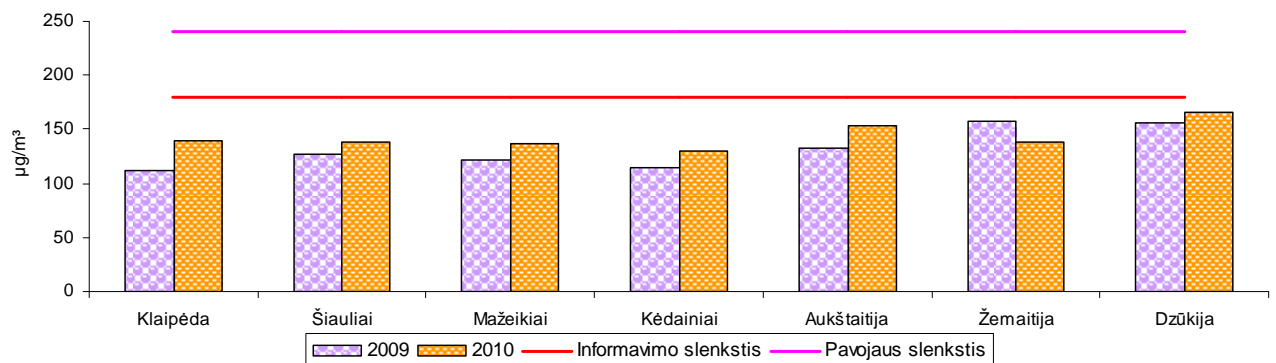
3.3.3. Ozonas (O₃)

Palyginti su 2009 m., ozono koncentracijos maksimalios 8 valandų slenkančio vidurkio vertės 2010 m. Klaipėdoje, Mažeikiuose ir Kėdainiuose nežymiai padidėjo, o Šiauliuose ir visose kaimo foninėse OKT stotyse – sumažėjo. Kaimo foninėse stotyse maksimali 8 valandų koncentracija siekė 127-137 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo siektiną vertę nuo 2 iki 14 dienų per metus (44 pav.). Klaipėdoje šis rodiklis nei karto neviršijo siektinos vertės (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), o kitose miestų OKT stotyse svyravo tarp 123-127 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tačiau viršijimų miestuose užfiksuota tik po 1-2 dienas. Vidutinis per tris pastaruosius metus užfiksuotas siektinos vertės viršijimų skaičius siekė 1-11 dienų ir nei vienoje zonos matavimų vietoje neviršijo leistinos 25 dienų per metus ribos. Tačiau beveik visose zonos oro kokybės tyrimų stotyse buvo viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė.



44 pav. Ozono koncentracijos siektinos vertės viršijimų pasikartojimas 2008-2010 m.

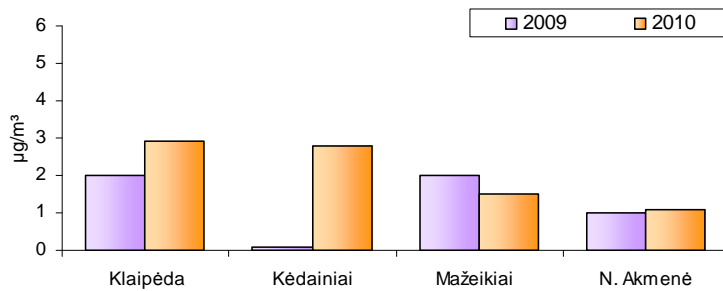
Maksimalios 1 valandos ozono koncentracijos vertės Žemaitijos, Aukštaitijos ir Dzūkijos nacionaliniuose parkuose įrengtose kaimo foninėse stotyse siekė 138-166 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (45 pav.). Kiek mažesnės jos buvo zonos miestų OKT stotyse, svyravo tarp 130-139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kaip ir ankstesniais metais, informavimo ir pavojaus slenksčių vertės niekur nebuvo viršytos.



45 pav. Maksimali 1 valandos ozono koncentracija zonos stotyse 2009-2010 m.



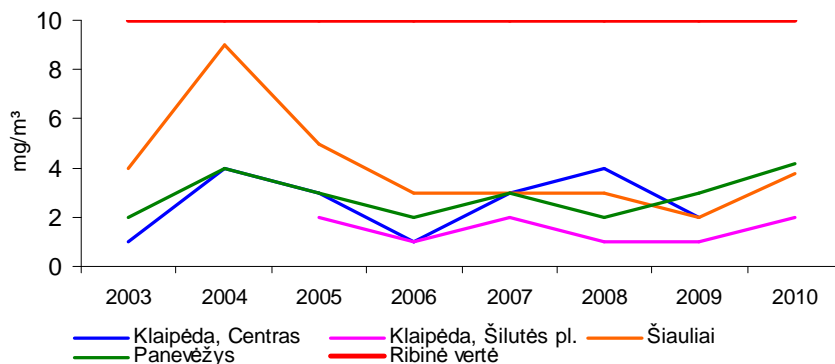
3.3.4. Sieros dioksidas (SO₂)



46 pav. Vidutinė metinė SO₂ koncentracija 2009-2010 m.

2010 m. sieros dioksido koncentracija matuota Klaipėdoje, Mažeikiuose, N. Akmenėje, Kėdainiuose. Kaip ir ankstesniais metais, šio teršalo koncentracija visose oro kokybės tyrimų stotyse buvo nedidelė (46 pav.). Nors Kėdainiuose užfiksuoti keli epizodiniai SO₂ koncentracijos padidėjimai iki 113-183 µg/m³, tačiau užfiksuota maksimali vertė tesiekė 52 % ribinės vertės dydžio. Kituose miestuose maksimalios 1 valandos SO₂ vertės svyravo nuo 40 iki 97 µg/m³. 24 valandų vidurkiai zonos miestų OKT stotyse svyravo nuo 12 iki 34 µg/m³ ir taip pat niekur neviršijo nustatytų normų. Vertinant 2003-2010 m. duomenis, Klaipėdoje ir Kėdainiuose pastebima sieros dioksido koncentracijos didėjimo tendencija, kituose zonos miestuose šio teršalo koncentracija ore kinta nežymiai.

3.3.5. Anglies monoksidas (CO)



47 pav. Maksimali 8 val. CO koncentracija zonos miestuose 2003-2010 m.

Anglies monoksido koncentracija matuota didžiuosiuose zonos miestuose – Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje. Maksimali 8 valandų koncentracijos vidurkio vertė svyravo nuo 2 iki 4 mg/m³ ir, kaip ir ankstesniais metais, neviršijo ribinės vertės (10 mg/m³). Tačiau, palyginti su ankstesniais metais, vidutinė metinė šio teršalo koncentracija zonos miestų ore padidėjo 9-41 %. 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. Klaipėdoje dėl prietaiso gedimo metinės benzeno koncentracijos vertinimui nesurinktas pakankamas



duomenų kiekis. Kėdainiuose metinis benzeno vidurkis, palyginti su 2009 m., padidėjo ir siekė $0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nuo 2010 m. įsigaliojusi ribinė vertė ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nebuvo viršyta. Vertinant ilgesnio periodo (2003-2010 m.) duomenis, pastebima, kad Kėdainiuose benzeno koncentracija ore kinta nedaug.

3.3.7. Švinas (Pb)

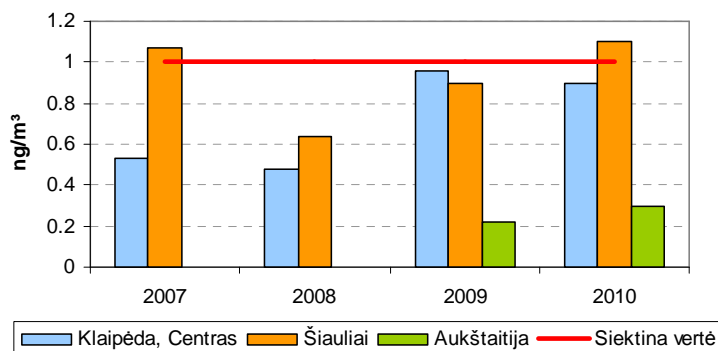
Švino (Pb) koncentracija 2010 m. matuota Klaipėdoje, Šiauliuose ir Aukštaitijos nacionaliniame parke įrengtoje kaimo foninėje stotyje. Palyginti su 2009 m., abiejuose miestuose vidutinė metinė švino koncentracija padidėjo 50 % ir siekė $0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aukštaitijos kaimo foninėje stotyje šio teršalo koncentracija nepakito ir buvo lygi $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nei vienoje zonos teritorijos matavimų vietoje švino koncentracija neviršijo nustatytos ribinės vertės ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

3.3.8. Kiti sunkieji metalai ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai

Didžiausiuose zonos teritorijos miestuose Klaipėdoje ir Šiauliuose bei Aukštaitijos kaimo foninėje stotyje matuotos sunkiųjų metalų (**arseno (As), nikelio (Ni), kadmio (Cd)**), taip pat **benzo(a)pireno (B(a)P)** ir kai kurių kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) – koncentracijos aplinkos ore. Jos nustatomos analizuojant smulkiųjų kietųjų dalelių (KD_{10}) mėginius.

Palyginti su 2009 m., matuojamų sunkiųjų metalų vidutinės metinės koncentracijos Šiauliuose ir Aukštaitijos OKT stotyje padidėjo, o Klaipėdoje pakito nedaug. Kaip ir ankstesniais metais, nei vienoje matavimų vietoje nebuvo viršytos siektinos vertės (3 priedas).

Policiklinių aromatinių angliavandenilių vidutinės metinės koncentracijos visose matavimo vietose buvo didesnės nei 2009 m. Vieno iš PAA – **benzo(a)pireno (B(a)P)** – koncentracijos vertinimui Lietuvos ir ES teisės aktuose yra nustatyta metinė siektina vertė ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$), įsigaliosianti 2012 m. gruodžio 31 d. Palyginti su 2009 m., metinis šio teršalo vidurkis Klaipėdoje buvo truputį mažesnis, o kitose stotyse padidėjo 22-36% (48 pav.). Šiauliuose vidutinė metinė



48 pav. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija 2007-2010 m. zonoje

benzo(a)pireno koncentracija buvo lygi $1,1 \text{ ng}/\text{m}^3$ ir viršijo siektiną vertę. Didžiausia B(a)P koncentracija visose stotyse nustatyta žiemą, kai miestuose siekė $1,1-5,87 \text{ ng}/\text{m}^3$, o Aukštaitijos kaimo foninėje stotyje kito nuo $0,4$ iki $0,9 \text{ ng}/\text{m}^3$. Mažiausios šio teršalo koncentracijos zonoje užfiksuotos gegužės-rugsėjo mėnesiais – miestuose svyravo nuo $0,02$ iki $0,55 \text{ ng}/\text{m}^3$, kaimo foninėje stotyje tesiekė $0,08 \text{ ng}/\text{m}^3$. Vertinant

ilgesnio periodo duomenis pastebima benzo(a)pireno koncentracijos aplinkos ore didėjimo tendencija.



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, grūsčių 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. Stipresnis lietus ar 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 gūsi.

2010 m. kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimą šalies miestuose dažniausiai lėmė tokie faktoriai:

1. 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 – šaltiems, ramiems ir sausiems – orams.
2. Su transportu susijusi tarša – išmetimai iš automobilių išmetamųjų vamzdžių, tarša keliamą dylant stabdžių kaladėlėms, padangoms ir kelių dangai, ypač kai naudojamos dygliuotos padangos šaltuoju metų laiku.



3. „Pakeltoji“ tarša, kai įsivyravus sausiems orams ypač daug kietųjų dalelių į orą patenka nuo tinkamai nenuvalytų gatvių ir jų aplinkos. Ypač tai pastebima pavasarį, kai 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.
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 aplinkosauginių 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. Vidutinė paros KD_{10} koncentracija 5-iose OKT stotyse viršijo ribinę vertę daugiau nei 35 dienas per metus: Vilniaus Senamiesčio, Kauno Petrašiūnų ir Dainavos OKT stotyse užfiksuota po 41 dieną, kai buvo viršyta paros ribinė vertė, Šiauliuose – 51 diena, Panevėžyje – 43 dienos. Kituose miestuose šis skaičius svyravo nuo 14 iki 35 dienų ir neviršijo leistinos ribos. Daugiausia kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimų užfiksuota šaltuoju metų laiku, dažniausia to priežastis buvo padidėję teršalų išmetimai į orą dėl kūrenimo šildant patalpas.
2. Maksimali ozono (O_3) 8 val. koncentracijos siektina vertė ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) miestų OKT stotyse buvo viršyta 1-7 dienas, o kaimo foninėse - nuo 2 iki 14 dienų. Pastarųjų 3-jų metų (2008-2010 m.) laikotarpio viršijimo atvejų skaičiaus vidurkis niekur neviršijo leidžiamos ribos – 25 dienų per metus; nei gyventojų informavimo, nei pavojaus slenksčių vertės nebuvo viršytos.
3. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija Vilniaus Žirmūnų, Kauno Petrašiūnų ir Šiaulių OKT stotyse viršijo siektiną vertę ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$), kurios įsigaliojimo data – 2012-12-31. Didžiausios šio teršalo koncentracijos užfiksuotos šaltuoju metų laiku dėl padidėjusių išmetimų gaminant šiluminę energiją.
4. Klaipėdos Šilutės plento oro kokybės tyrimų stotyje maksimali NO_2 koncentracija siekė $258 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo 1 valandos ribinę vertę, tačiau užfiksuoti tik 2 viršijimo atvejai, t. y., leistina 18 kartų per metus riba nebuvo viršyta.
5. Vidutinės metinės kietųjų dalelių (KD_{10} ir $KD_{2,5}$), azoto dioksido (NO_2), sieros dioksido (SO_2), benzeno ir švino koncentracijos 2010 m. neviršijo šiems teršalams nustatytų metinių ribinių verčių.
6. Sunkiųjų metalų (arseno, nikelio, kadmio) vidutinė metinė koncentracija neviršijo šiems teršalams nustatytų siektinų verčių. Palyginti su 2009 m., sunkiųjų metalų koncentracijos padidėjo.

2010 m. aplinkos oro užterštumo lygis Vilniaus ir Kauno aglomeracijose bei zonoje buvo aukštesnis nei ankstesniais metais. Padidėjo tokių teršalų kaip kietosios dalelės (KD_{10} ir $KD_{2,5}$), anglies monoksidas, sunkieji metalai (As, Cd, Ni), benzo(a)pirenas ir kiti policikliniai aromatiniai angliavandeniliai, koncentracijos aplinkos ore. Minėtų teršalų koncentracijos ore buvo didžiausios spalio-kovo mėnesiais, t.y. šildymo sezono metu, todėl tikėtina, kad be kitų galimų taršos šaltinių (transporto, pramonės įmonių) labiausiai oro užterštumą 2010 m. įtakojo šiluminės energijos gamybos metu išsiskiriantys teršalai.



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 absorbcija
	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 absorbcija
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Šilutės pl.		
CO	Vilniaus	Senamiestis, Žirmūnai, Savanorių prospektas	Environnement S.A. CO11;	Nedispersinė infraraudonoji spektrometrija
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Šilutės pl., Klaipėda Centras, Šiauliai, Panevėžys Centras		



SO ₂	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Savanorių prospektas	Environnement S.A. AF21M; Environnement S.A. AF22M;	Ultravioletinė fluorescencija
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai, Jonava, Kėdainiai, N.Akmenė		
NO, NO ₂ , NO _x	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Savanorių prospektas, Žirmūnai	Environnement S.A. AC31M; Environnement S.A. AC32M; Horiba APNA360;	Chemiliumines- cencija
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai, Jonava, Kėdainiai, N.Akmenė, Klaipėda Šilutės pl., Panevėžys Centras		
Ozonas	Vilniaus	Lazdynai, Žirmūnai	Environnement S.A. O3 41M; Environnement S.A. O3 42M; Horiba APOA360	Ultravioletinė fotometrija
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Šiauliai, Jonava, Kėdainiai, Klaipėda Šilutės pl., Mažeikiai, Panevėžys Centras		
Ozonas	Foninės stotys	Aukštaitija, Žemaitija, Dzūkija	Horiba APOA360	Ultravioletinė fotometrija
Benzenas	Vilniaus	Lazdynai Žirmūnai, Savanorių prospektas	Synspec b.v. GC955	Dujų chromatografija
	Kauno	Petrašiūnai	Environnement S.A VOC71M	
	Zona	Klaipėda Centras, Kėdainiai		
Sunkieji metalai (Ni, Pb, Cd, Ar)	Vilniaus	Žirmūnai	SVEN LECKEL SEQ47/50	Atomo absorbcinė spektrometrija
	Kauno	Petrašiūnai		
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai		
Policikliniai aromatiniai angliavanden iliai	Vilniaus	Žirmūnai	SVEN LECKEL SEQ47/50	Skysčių chromatografija
	Kauno	Petrašiūnai		
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai		

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
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		Mechaninis- elektrinis
	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
(Ribinių verčių su leistiniais nukrypimo dydžiais tolygus mažinimas pradedant 2002 metais)

1 priedas

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	2010-2011
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., ½ 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
Pb	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
C ₆ H ₆	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
Ar	1 m.	6 (ng/m^3)	2012 12 31	-			-	-	6	6	6	6	6	6
Cd	1 m.	5 (ng/m^3)	2012 12 31	-			-	-	5	5	5	5	5	5
Ni	1 m.	20 (ng/m^3)	2012 12 31	-			-	-	20	20	20	20	20	20
B(a)P	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, atitikimą ribinėms 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 – užterštumo lygis, kurį viršijus kyla pavojus ypatingai jautrioms aplinkos oro užterštumui gyventojų grupėms net dėl trumpalaikio poveikio ir kuriam esant būtina skubiai pateikti tinkamą informaciją visuomenei.

2010 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 _{max1 h}	V	C _{max8 h}	P ₁	P ₂	C _{max1 h}	C _{max 8 h}	C _{vid}
	2010 m galiojusios normos, ribinės vertės, informavimo bei pavojaus slenksčiai, nustatyti žmonių sveikatos apsaugai															
	40	50	35 d.	29 (25)		125	350	40	200	18	120 ¹⁾		25	180/240	10	5
Vilniaus aglomeracija																
Vilnius Senamiestis	29	141	41													
Vilnius Lazdynai	24	102	18		1,6	10,3	21,6	13*	129*	0	133	2	6	147		0,01*
Vilnius Žirmūnai	25	116	23	14				25	153	0	120	0	0	139	2,5	-
Vilnius Savanorių pr.	27	152	35		1,2	19,0	30,4	16	115	0					2,4	-
Kauno aglomeracija																
Kaunas, Petrašiūnai	33	143	41	20	1,7	15,8	28,2	17	147	0	124	1	3	134	2,5	-
Kaunas, Noreikiškės	27	122	29	15*	1,4	13,1	22,7	9	102	0	145	7	3	161	2,8	0,25
Kaunas, Dainava	30	113	41		0,8	5,6	10,8	23	160	0					2,8	
Zona (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų)																
Klaipėda Centras	28	176	32		2,9	33,7	95,6									-
Klaipėda Šilutės pl.	26	127	22	13				21	258	2	115	0	0	139	2,0	
Šiauliai	34	178	51					26	162	0	125	2	1	138	3,8	
N.Akmenė	22	106	14		1,1	11,5	39,7									
Mažeikiai	25	116	25		1,5	19,3	58,0	7	92	0	127	1	3	137		
Panevėžys Centras	30	160	43					14	116	0					4,2	
Jonava	30	114	34					10	132	0						
Kėdainiai	29	104	34		2,8	33,6	183,3	9	102	0	123	1	0	130		0,17
Žemaitija											127	2	3	138		
Aukštaitija											130	5	6	154		
Dzūkija											137	14	11	166		

Paaiškinimai:

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 vidurkiu būdu pagal "Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų" 4 priedo ir 8 priedo 3 dalies reikalavimus;

29 (25) – 2010 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.

P - parų skaičius, kai buvo viršyta paros ribinė vertė ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$);

P₁ - parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė 2010 m.;

P₂ – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė, 2008-2010 m. laikotarpiu;

V - valandų skaičius, kai buvo viršyta 1 val. ribinė vertė ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), kurios įsigaliojimo data - 2010 01 01;

* - surinkta mažiau negu 90% duomenų;

Žemaitija, Aukštaitija, Dzūkija – foninės oro kokybes tyrimų stotys, įrengtos nacionalinių parkų teritorijose, atokiau nuo bet kokių taršos šaltinių.

3 priedas

Stotis	Sunkieji metalai (vidutinė metinė koncentracija)				Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA) (vidutinė metinė koncentracija)						
	Pb, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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	Siektingos vertės									
	0,5	6	20	5	1						
Vilnius Žirmūnai	0,006	0,22	0,83	0,14	1,1	1,44	1,28	0,74	0,12	1,27	
Kaunas Petrašiūnai	0,006	0,28	0,92	0,2	1,4	1,55	1,53	0,97	0,14	1,3	
Klaipėda Centras	0,006	0,2	0,82	0,24	0,9	0,98	0,99	0,57	0,1	0,91	
Šiauliai	0,006	0,25	1,41	0,17	1,1	1,32	1,23	0,75	0,11	0,89	
Aukštaitija	0,002	0,16	0,31	0,08	0,3	0,30	0,39	0,22	0,03	0,29	

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



Teisės aktai

1. Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas (Žin., 1999, Nr. 98-2813; 2010, Nr.54-2648);
2. Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas (Žin., 1997, Nr. 112-2824; 2006, Nr. 57-2025);
3. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymas Nr. 470/581 „Dėl Zonų ir aglomeracijų aplinkos oro kokybei vertinti bei valdyti sąrašo patvirtinimo“ (Žin., 2000, Nr. 100-3184, Žin., 2008, Nr.130-4998);
4. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1-329/V-469 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471/582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo" pakeitimo" (Žin. 2000, Nr.100-3185, 2007 Nr.67-2627);
5. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. įsakymo Nr. D1-585/V-611 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106-3827, 2010, Nr. 2-87; 2010, Nr.82-4364);
6. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 6 d. įsakymo Nr. D1-279 redakcija) (Žin., 2001, Nr. 106-3828; 2002, Nr. 81-3499, 2010, Nr. 42-2042; Nr.70-3496)
7. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. birželio 12 d. įsakymas Nr. D1-289 „Dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, gyvsidabriu, nikeliu ir policikliniais aromatiniiais 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. 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2008/50/EB Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje.
10. 2004 m. gruodžio 15 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2004/107/EB dėl arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių aplinkos ore.

