



aplinkos  
apsaugos  
agentūra

# **ORO KOKYBĖ LIETUVOJE**

**2016 m.**

VILNIUS, 2017

Apžvalgoje pateikiamas aplinkos oro teršalų – kietųjų dalelių  $KD_{10}$  ir  $KD_{2,5}$ , anglies monoksido (CO), sieros dioksido ( $SO_2$ ), azoto dioksido ( $NO_2$ ), ozono ( $O_3$ ), benzeno, kai kurių sunkiųjų metalų ir policiklinių aromatinių angliavandenilių (tarp jų ir benzo(a)pireno) – užterštumo lygio atitikimo teisės aktais įteisintoms ir 2016 m. galiojusioms žmonių sveikatos apsaugai nustatytoms normoms vertinimas Vilniaus ir Kauno aglomeracijose bei zonoje.

Parengė: V. Bimbaitė

Lentelės sudarė, paveikslus parengė: V. Bimbaitė

Modeliavimo žemėlapius parengė: M. Bernatonis, R. Levinskas

## Turinys

Įvadas.....	4
1. Į aplinkos orą išmetami teršalai .....	5
2. Meteorologinės sąlygos.....	8
3. Aplinkos oro kokybė aglomeracijose ir zonoje .....	11
3.1. Kietosios dalelės $KD_{10}$ .....	16
3.2. Kietosios dalelės $KD_{2,5}$ .....	23
3.3. Azoto dioksidas ( $NO_2$ ) .....	30
3.4. Ozonas ( $O_3$ ).....	37
3.5. Sieros dioksidas ( $SO_2$ ).....	40
3.6. Anglies monoksidas ( $CO$ ).....	47
3.7. Benzenas ( $C_6H_6$ ) .....	54
3.8. Švinas (Pb) ir kiti sunkieji metalai .....	54
3.9. Benzo(a)pirenas (B(a)P) ir kiti policikliniai aromatiniai angliavandeniliai .....	56
4. $KD_{10}$ padidėjimo priežastys .....	62
5. Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ vidutinio poveikio rodiklis (VPR).....	64
6. Aplinkos oro užterštumo poveikis žmonių sveikatai .....	65
7. Išvados .....	68
8. Kontroliuojami teršalai, matavimo įranga ir metodai .....	70
Priedai.....	73
Teisės aktai.....	77

## Įvadas

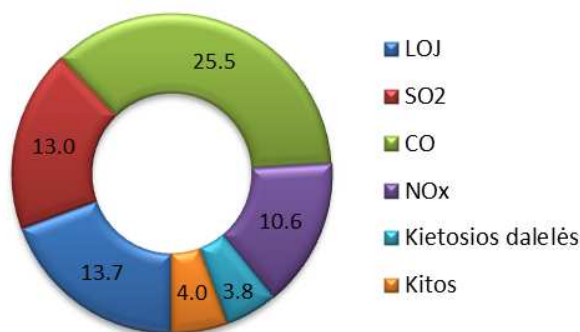
Oro kokybė įtakoja žmonių sveikatą ir aplinką. Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas nustato asmenų teises į švarų orą, pareigas saugoti aplinkos orą nuo taršos, susijusios su žmonių veikla ir mažinti jos daromą žalą žmonių sveikatai bei aplinkai [1]. Vienas iš aplinkos oro monitoringo uždavinių [2] yra pateikti visuomenei ir visoms suinteresuotoms institucijoms sistemingą ir objektyvią informaciją apie oro užterštumo lygį. Tyrimų apie aplinkos oro būklę duomenys reikalingi vertinant vykstančius natūralius ir antropogeninio poveikio sąlygotus pokyčius, prognozuojant aplinkos kitimo tendencijas ir galimas pasekmes žmonių sveikatai ir ekosistemoms. Gauti rezultatai panaudojami sveikatos apsaugos, teritorijų ir ūkio plėtros planavimo, mokslo ir kitoms reikmėms.

Aplinkos oro monitoringo sistema suformuota vadovaujantis tokiais pagrindiniais principais: patikimumas, operatyvumas, reprezentatyvumas, tęstinumas, pakankamas minimumas. 2016 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 įstatymu [1], siekiant užtikrinti, kad teršalų koncentracija aplinkos ore neviršytų nustatytų normų, savivaldybių institucijos turi numatyti ir įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemones. Kai konkrečioje teritorijoje viršijama nustatyta norma, oro kokybės valdymo priemonės turi būti tikslinamos numatant papildomas konkrečias priemones nustatytoms ribinėms vertėms pasiekti ir užterštumo lygiui toliau mažinti.

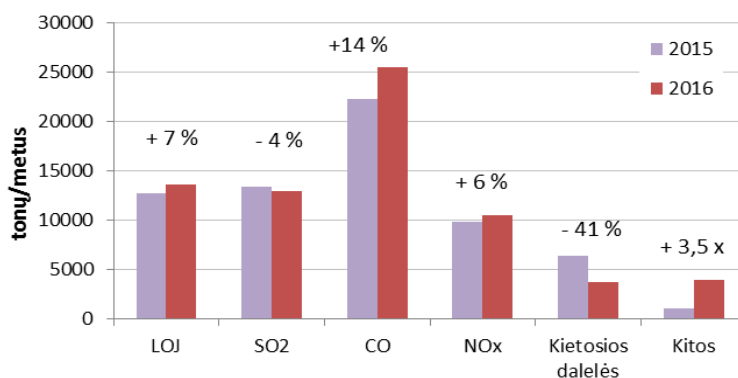
Aplinkos oro kokybės vertinimą Lietuvoje reglamentuoja Europos Sąjungos direktyvos ir Lietuvos teisės aktai. Pagrindiniai teisės aktai, reglamentuojantys aplinkos oro kokybės vertinimą, pateikti literatūros sąrašė. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro įsakymais [3–9] į Lietuvos teisinę bazę perkelti ES aplinkos oro kokybės 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 į aplinkos orą išmetamų teršalų apskaitos bei teršalų sklaidos modeliavimo rezultatais.

## 1. Į aplinkos orą išmetami teršalai



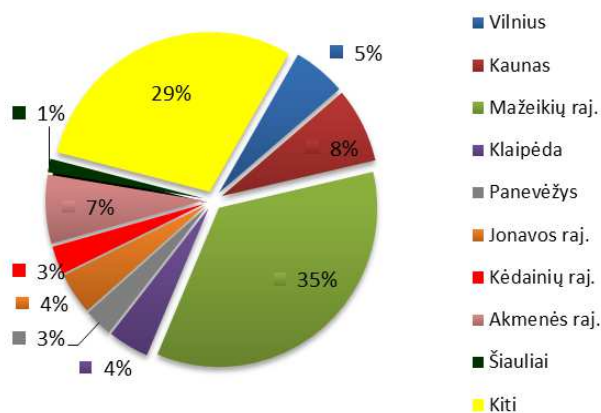
1 pav. Stacionarių taršos šaltinių išmetimai (tūkstančiais tonų) 2016 m.

ankstesniais metais, iš šalies pramonės ir energetikos įmonių į aplinkos orą daugiausiai pateko tokių degimo produktų kaip anglies monoksidas (CO) ir sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>) bei lakieji organiniai junginiai (LOJ) (1 pav.). Palyginti su 2015 m., 6–14 % padidėjo anglies monoksido, azoto oksidų ir lakiųjų organinių junginių išmetimai, o kitų medžiagų į atmosferą išmestą 3,5 karto daugiau nei ankstesniais metais. Beveik 41 % mažiau nei 2015 m. buvo išmesta kietųjų dalelių, 4 % mažiau į atmosferą pateko ir SO<sub>2</sub> (2 pav.).



2 pav. 2016 m. išmestų teršalų kiekio pokytis

Kaip ir kasmet, didžiausią išmetimų dalį sudarė stambiausios šalies įmonės AB „ORLEN Lietuva“ ir jai energiją gaminančios



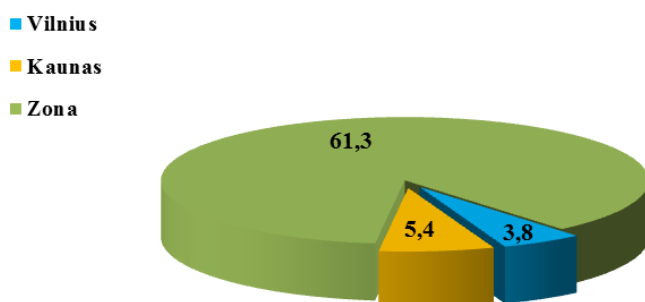
3 pav. 2016 m. stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis (%)

Mažeikių elektrinės išleidžiami teršalai – Mažeikių rajone į orą pateko apie 35 % viso šalyje išmesto teršalų kiekio (3 pav.). Pagal pramonės ir energetikos įmonių pateiktas valstybines statistines ataskaitas,

**Vilniaus aglomeracijoje** stacionarūs taršos šaltiniai 2016 m. į atmosferą išmetė 3,8 tūkst. tonų teršalų: 218 t lakiųjų organinių junginių, 75 t sieros dioksido, 219 t kietųjų dalelių, 743 t azoto oksidų,

2506 t anglies monoksido ir 64 t kitų medžiagų. Palyginti su 2015 m., Vilniaus aglomeracijoje 5,6 karto padidėjo lakiųjų organinių junginių, 41 % – anglies monoksido, 7 % – azoto dioksido ir 3 % – kietųjų dalelių išmetimai. Sieros dioksido ir kitų medžiagų išmetimai buvo mažesni 31 %. Bendras išmestų teršalų kiekis Vilniaus aglomeracijoje buvo 22 % didesnis nei 2015 m.

**Kauno aglomeracijoje** pramonės ir energetikos įmonės 2016 m. į atmosferą išmetė 5,4 tūkst. t



**4 pav.** 2016 m. stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis aglomeracijose ir zonoje (tūkstančiai tonų/metus)

teršalų: apie 1,1 t lakiųjų organinių junginių, 215 t kietųjų dalelių, apie 297 t sieros dioksido, 743 t azoto oksidų, 3 t kitų medžiagų ir beveik 3,1 tūkst. t anglies monoksido. Palyginti su 2015 m., Kauno aglomeracijoje padidėjo į aplinkos orą išmetamų lakiųjų organinių junginių (10 kartų), anglies monoksido (24 %) ir kietųjų dalelių (2 %) kiekis. Sieros dioksido buvo išmesta 37 %, o azoto oksidų – 6 % mažiau

nei ankstesniais metais. Bendras išmestų teršalų kiekis Kauno aglomeracijoje buvo 2 % didesnis nei 2015 m.

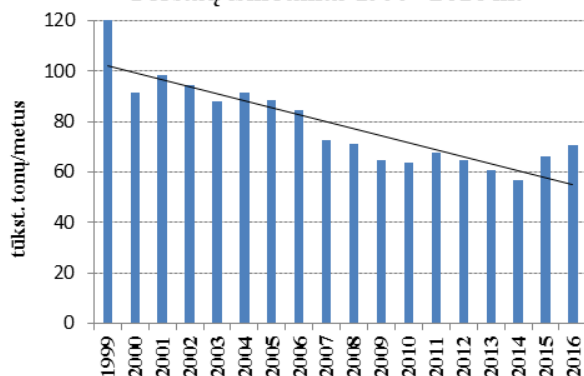
**Zonos teritorijoje** pramonės ir energetikos įmonės 2016 m. į atmosferą išmetė 61,3 tūkst. tonų teršalų. Iš stacionarių taršos šaltinių į orą išmesta apie 3,3 tūkst. t kietųjų dalelių, 3,9 tūkst. t kitų medžiagų, 9,2 tūkst. t azoto oksidų, 12,3 tūkst. t lakiųjų organinių junginių, 12,6 tūkst. t sieros dioksido ir apie 19,9 tūkst. t anglies monoksido. Palyginti su 2015 m., lakiųjų organinių junginių, anglies monoksido, azoto oksidų ir kietųjų dalelių išmetimai padidėjo 7–20 %. Sieros dioksido į aplinkos orą pateko 1 % mažiau nei 2015 m. Bendras išmestų teršalų kiekis zonos teritorijoje buvo 6 % didesnis nei 2015 m.

Analizuojant turimus duomenis pastebima, kad bendras Lietuvos pramonės ir energetikos įmonių išmetamų teršalų kiekis 1999–2016 m. periodu mažėjo (5 pav.), tačiau 2015–2016 m. vėl stebimas didėjimas. Palyginti su 2015 m., teršalų išmetimai 2016 m. padidėjo visuose didžiuosiuose miestuose ir pramonės centruose (6 pav.).

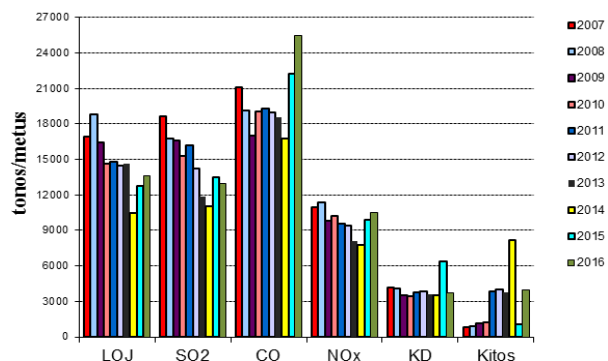


1. Į aplinkos orą išmetami teršalai

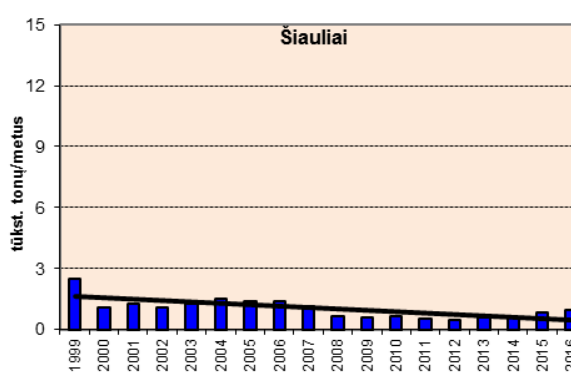
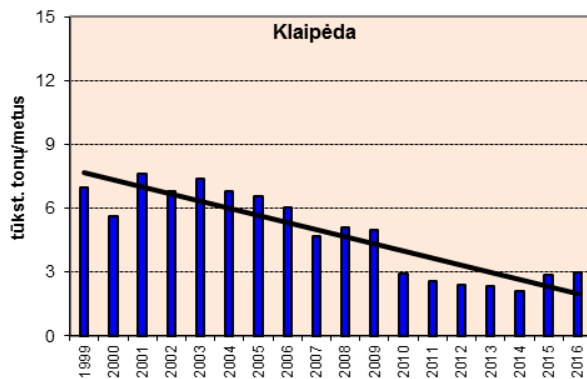
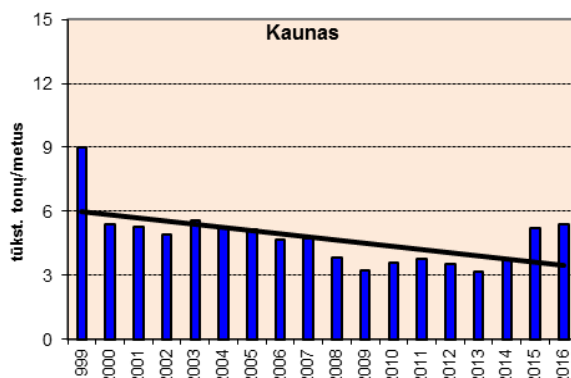
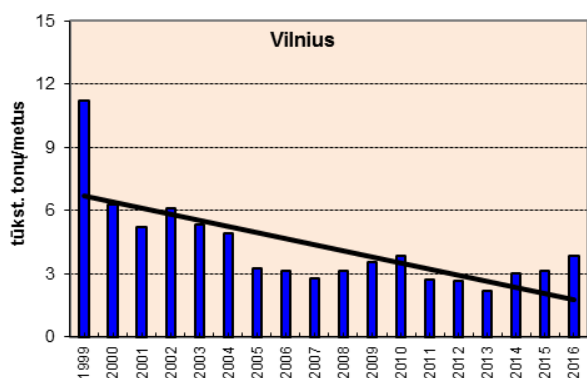
**Teršalų išmetimai 1999–2016 m.**

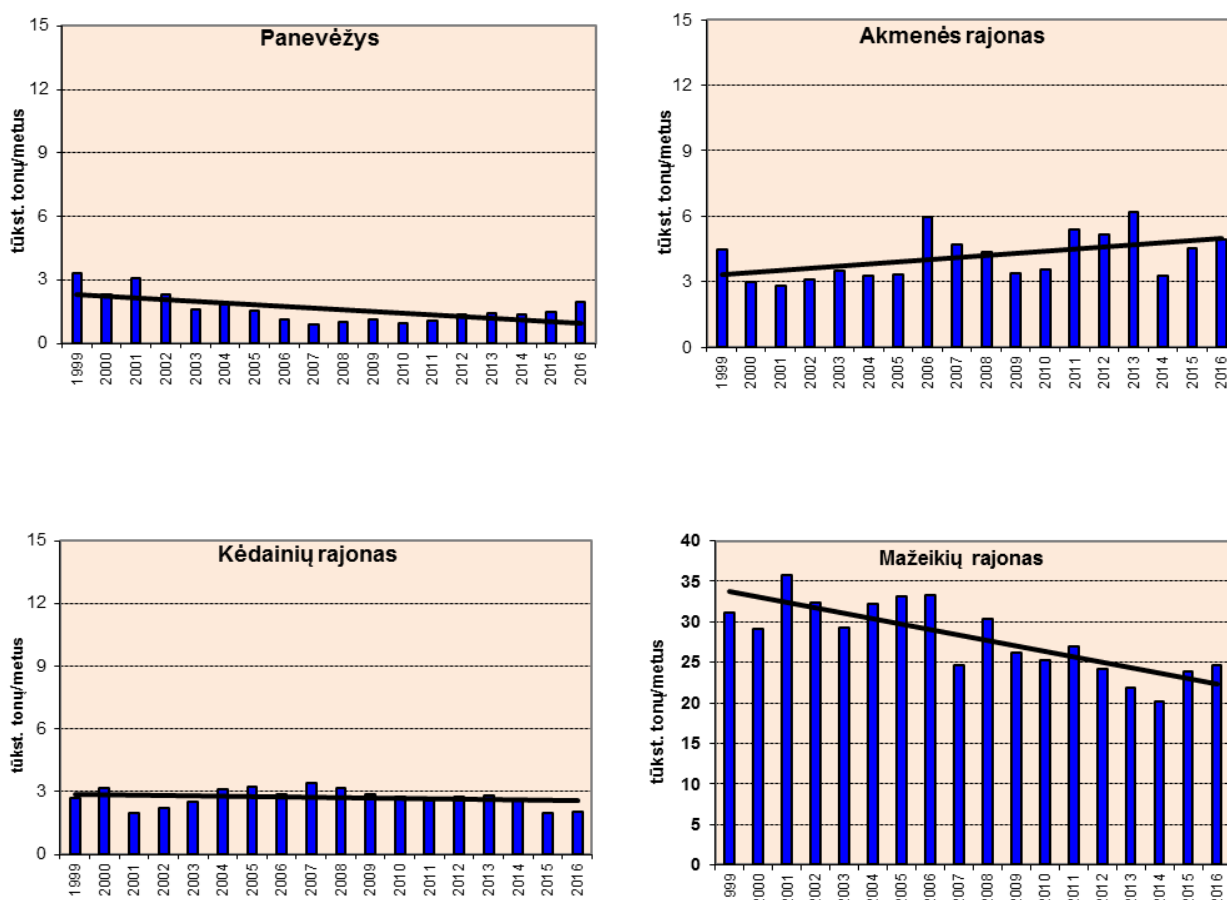


**Išmetamų medžiagų struktūra 2007-2016 m.**



5 pav. Lietuvos teritorijoje išmestų teršalų kiekis (1999–2016 m.) ir jų struktūra (2007–2016 m.)





6 pav. Stacionarių taršos šaltinių į atmosferą 1999-2016 m. išmestų teršalų kiekis (tūkst. t/m) ir jo kitimo tendencija didžiausiuose šalies miestuose ir pramonės rajonuose

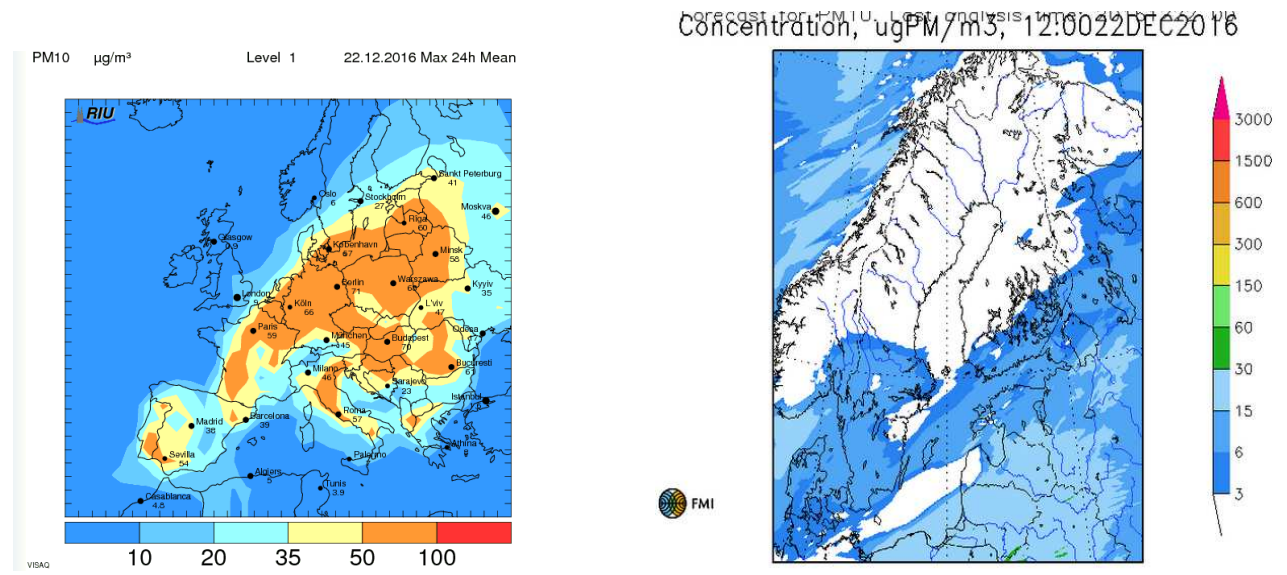
## 2. Meteorologinės sąlygos

Meteorologinės sąlygos yra dar vienas svarbus faktorius, įtakojantis oro užterštumą antropogeninės kilmės teršalais. Nuo jų priklauso ar į atmosferą patekę teršalai kaupsis išmetimo vietose ar bus išsklaidyti didesnėje erdvėje. Nepalankios teršalų išsklaidymui sąlygos susidaro, kai orus lemia pastovi ir mažai judri 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 spaudžiant šalčiams suintensyvėja šiluminės energijos gamyba, todėl padidėja teršalų išmetimai į orą.



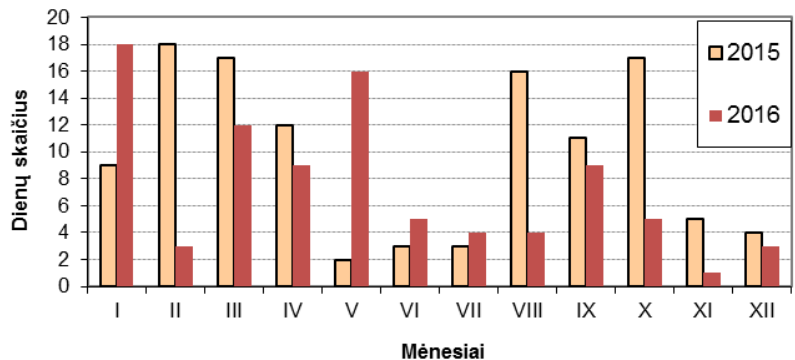
Palankias sąlygas teršalų išsisklaidymui lemia žemo atmosferos slėgio sūkuriai – ciklonai – kuomet dėl stipresnio vėjo, gausnio lietaus arba sniego, kenksmingi teršalai greitai išsklaidomi arba išplaunami.

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



7 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) pernašos prognozė 2016-12-22 pagal EURAD (kairėje) ir SILAM (dešinėje) modelius

Dažniausiai nepalankios teršalų išsisklaidymui meteorologinės sąlygos 2016 m. kartojosis sausį, kovą–gegužę ir rugsėjį (8 pav.). Vidutiniškai 86 % visų KD<sub>10</sub> paros ribinės vertės viršijimo atvejų



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

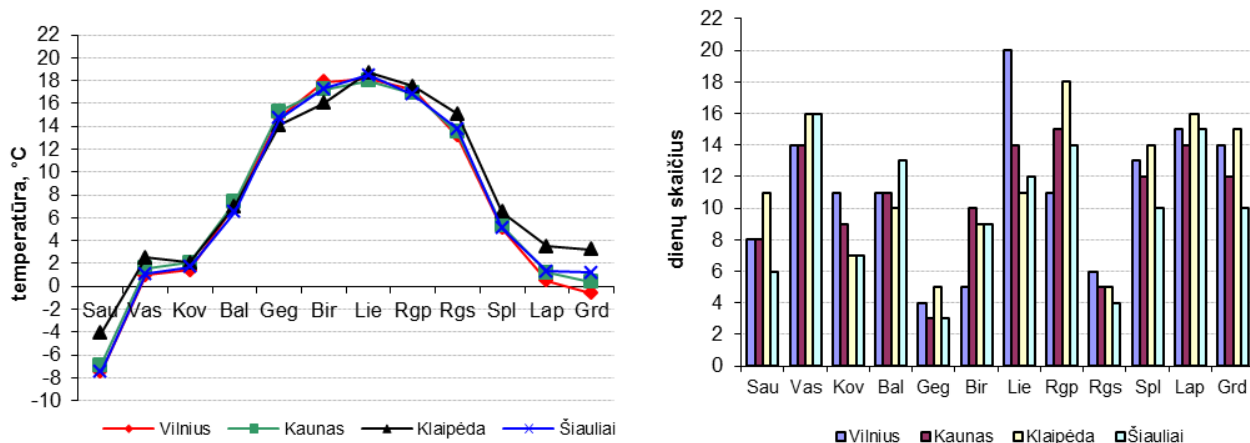
miestuose buvo nustatyta šaltuoju metų laiku (spalio–gruodžio ir sausio–kovo mėn.). Šaltais orais pasižymėjusį sausį (9 pav.) dažnai vyraujant nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms, oro kokybė miestuose buvo prasta. Daugiausia įtakos KD<sub>10</sub> koncentracijos padidėjimui turėjo padidėjusi tarša dėl

intensyvaus kūrenimo. Žymiai šiltesnį ir drėgnesnį vasario mėnesį oro užterštumas kietosiomis dalelėmis sumažėjo.

Pirmą pavasario mėnesį oro užterštumas kietosiomis dalelėmis vėl padidėjo – nusistovėjus sausesnių orų periodams, didelį poveikį oro kokybei turėjo ne tik tarša dėl deginamo kuro patalpų šildymo reikmėms, bet ir transporto bei pakeltoji tarša. Be to, įsivyravus pietų krypties oro srautams kai kuriomis dienomis papildomas teršalų kiekis galėjo būti atneštas iš kitų Europos regionų. Nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos dėl sausų orų tęsėsi ir balandžio pradžioje. Didžiausią neigiamą įtaką oro kokybei šiuo laikotarpiu turėjo transporto ir pakeltoji tarša. Panašios priežastys padidėjusį oro užterštumą lėmė ir gegužės–rugpjūčio mėnesiais, tačiau aukštas oro užterštumo lygis kietosiomis dalelėmis skirtingose stotyse fiksuotas žymiai rečiau.

Vasariškai šiltą, tačiau sausą rugsėjį oro užterštumas kietosiomis dalelėmis labiausiai padidėdavo šalia intensyvaus eismo gatvių. Prastesnę oro kokybę šį mėnesį daugiausia lėmė transporto ir pakeltoji tarša, taip pat įtakos keletdienų galėjo turėti ir teršalai atnešti iš kitų Europos šalių.

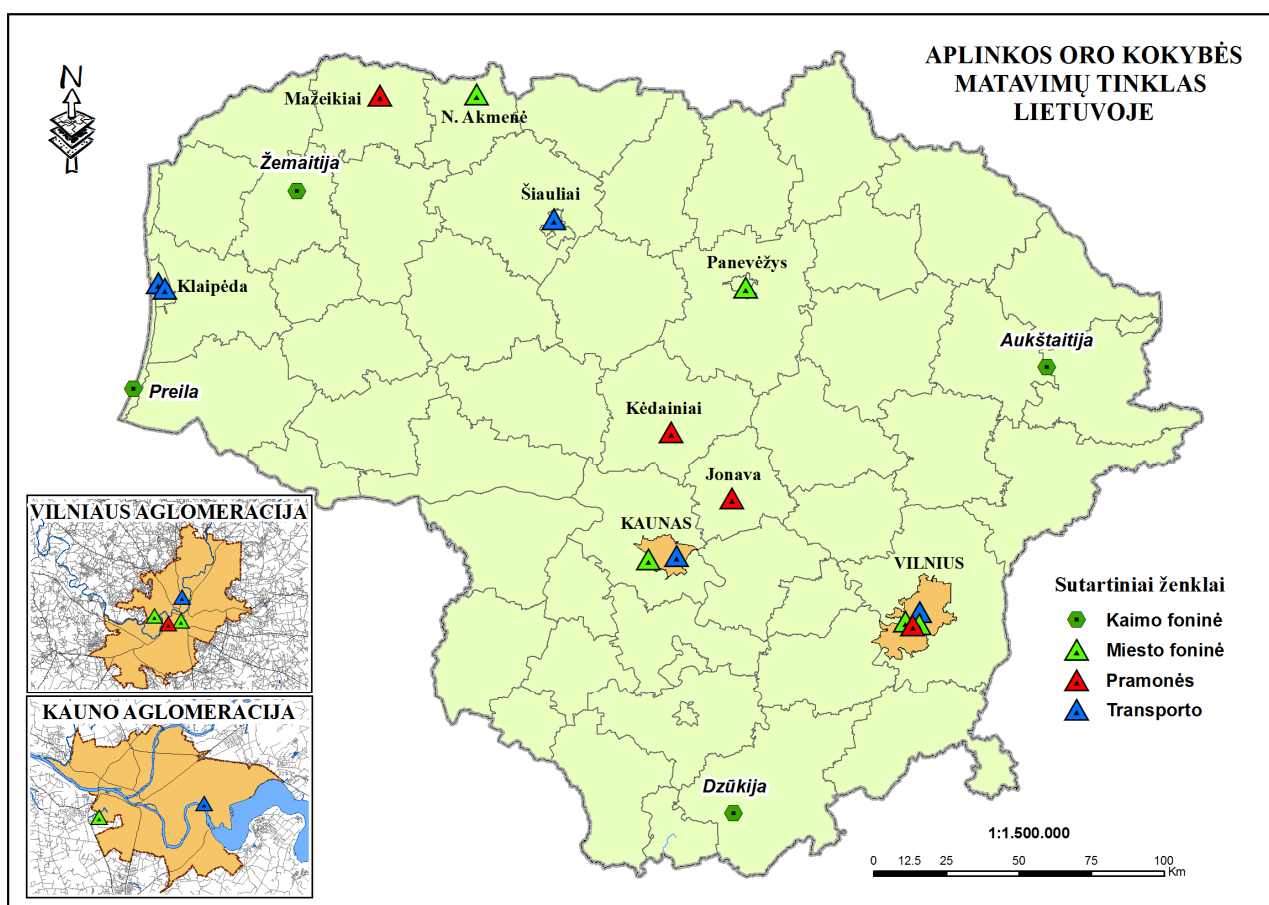
Spalio–gruodžio mėnesiais vyravo drėgni, vėjuoti, palankūs teršalams sklaidytis orai, oro kokybė šalyje dažniausiai buvo gera. Aukštas oro užterštumas kietosiomis dalelėmis šiais mėnesiais kai kuriose oro kokybės stotyse fiksuotas retai. Didžiausią įtaką oro kokybei šiais mėnesiais turėjo transporto, šildymo įrenginių keliamą taršą. Gruodį be vietinių taršos šaltinių, oro užterštumo padidėjimui įtakos taip pat galėjo turėti ir užterštų oro masių pernaša iš kitų Europos regionų.



9 pav. Vidutinė mėnesio temperatūra ir dienų su krituliais skaičius Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių MS (2016 m.) (Šaltinis: LHMT)



### 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 nacionalinių teisės aktų [4–9] bei ES direktyvų, reglamentuojančių oro kokybės vertinimą [10–11] reikalavimais, oro kokybė vertinama lyginant išmatuotą teršalų koncentraciją su nustatytais užterštumo normomis – ribinėmis vertėmis (RV), siektinomis vertėmis, leidžiamu viršyti dienų ar valandų skaičiumi, informavimo ir pavojaus slenksčiais. 2016 m. aglomeracijose ir zonoje oro kokybė buvo tiriama 17-oje automatinųjų oro kokybės tyrimų (OKT) stočių. Pagal teisės aktuose nustatytus reikalavimus įrengtos stotys atsižvelgiant į vyraujančią taršos šaltinį ir vietą skirstomos į kelis tipus – transporto, pramonės, miesto foninė, kaimo foninė (1 lentelė).



1 lentelė. Automatinių oro kokybės tyrimų stočių tipai

Stotis	Stoties tipas	Stoties koordinatės	Aprašymas
<b>Vilniaus aglomeracija</b>			
Vilnius, Senamiestis	miesto foninė	N 54°40' 53" E 25°17' 17"	Įrengta tankiai apstatytame, žmonių gausiai lankomame rajone, netoli nedidelio eismo intensyvumo gatvės.
Vilnius, Lazdynai	miesto foninė	N 54°41' 8" E 25°12' 39"	Įrengta gyvenamajame rajone, atokiau nuo gatvių ir kitų taršos šaltinių.
Vilnius, Žirmūnai	transporto	N 54°42' 55" E 25°17' 22"	Įrengta prie intensyvaus eismo Kareivių gatvės, netoli sankryžos su Kalvarijų gatve.
Vilnius, Savanorių prospektas	pramonės	N 54°40' 24" E 25°14' 56"	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.
<b>Kauno aglomeracija</b>			
Kaunas, Petrašiūnai	transporto	N 54°53' 42" E 23°59' 10"	Įrengta pramoniniame rajone, prie vidutinio eismo intensyvumo gatvės.
Kaunas, Noreikiškės	miesto foninė	N 54°53' 01" E 23°50' 09"	Įrengta atokiau nuo intensyvaus eismo gatvių ir kitų stambesnių taršos šaltinių.
<b>Zona (likusi šalies teritorija)</b>			
Klaipėda, Centras	transporto	N 55°42' 27" E 21°08' 29"	Įrengta prie intensyvaus eismo gatvės gyvenamajame rajone
Klaipėda, Šilutės pl.	transporto	N 55°41' 24" E 22°10' 46"	Įrengta šalia intensyvaus eismo gatvės.
Šiauliai	transporto	N 55°56' 16" E 23°18' 29"	Įrengta prie intensyvaus eismo gatvės ir netoli gyvenamojo rajono.
N.Akmenė	miesto foninė	N 56°19' 10" E 22°52' 15"	Įrengta gyvenamajame rajone, atokiau nuo gatvių ir kitų taršos šaltinių.
Mažeikiai	pramonės	N 56°18' 35" E 22°19' 53"	Įrengta gyvenamajame rajone.
Panevėžys Centras	miesto foninė	N 55°43' 30" E 24°21' 56"	Įrengta gyvenamajame rajone, atokiau nuo gatvių ir kitų taršos šaltinių.
Jonava	pramonės	N 55°44' 00" E 24°20' 12"	Įrengta gyvenamajame rajone.
Kėdainiai	pramonės	N 54°04' 20" E 24°17' 02"	Įrengta gyvenamajame rajone.
Žemaitija	kaimo foninė	N 56°0'30.2"	Įrengta neurbanizuotoje vietovėje,



		E 21°53'12.88"	toli nuo taršos šaltinių.
Aukštaitija	kaimo foninė	N 55°27'49.4" E 26°0'15.12"	Įrengta neurbanizuotoje vietovėje, toli nuo taršos šaltinių.
Dzūkija	kaimo foninė	N 54°5'39.18" E 24°17'15.78"	Įrengta neurbanizuotoje vietovėje, toli nuo taršos šaltinių.

Automatinėse oro kokybės tyrimų stotyse nepertraukiamai matuotos koncentracijos teršalų, kurių vertinimą reglamentuoja Lietuvos teisės aktai: kietųjų dalelių  $KD_{10}$ , kurių aerodinaminis skersmuo ne didesnis nei 10 mikrometrų ir dar smulkesnių, iki 2,5 mikrometrų aerodinaminio skersmens kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$ , taip pat azoto dioksido ( $NO_2$ ), sieros dioksido ( $SO_2$ ), anglies monoksido (CO), ozono ( $O_3$ ), benzeno koncentracija. Sunkiųjų metalų – švino (Pb), kadmio (Cd), nikelio (Ni), arseno (As) ir policiklinių aromatinių angliavandenilių – benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, dibenzo(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno – koncentracija nustatoma automatiniais prietaisais imant oro mėginius Vilniaus Žirmūnų, Kauno Petrašiūnų, Klaipėdos Centro, Šiaulių ir Aukštaitijos OKT stotyse ir vėliau juos analizuojant Aplinkos apsaugos agentūros laboratorijoje.

Pagrindiniams oro teršalams 2016 m. taikytos šios užterštumo normos, patvirtintos Lietuvos ir ES teisės aktais [5, 10]:

- $KD_{10}$  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 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), įsigaliojusi 2015 m. sausio 1 d.
- $NO_2$  koncentracijai – metinė ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ir 1 valandos ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ribinės vertės. 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 – ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ir siektina vertė ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) neturi būti viršyta daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant 3-jų metų vidurkį).
- $SO_2$  normos: 1 valandos koncentracijos vertinimui taikoma 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.



2 lentelė. Matavimo duomenų surinkimas Valstybinio oro monitoringo stotyse, 2016 m.

OKT stotis	Laikotarpis	Duomenų surinkimas, %						
		KD <sub>10</sub>	KD <sub>2.5</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	BZN
<b>Vilniaus aglomeracija</b>								
Vilnius, Senamiestis	2016	87		93	92	92		
Vilnius, Lazdynai		96			96	97	96	-
Vilnius, Žirmūnai		95	92	95	97		94	60
Vilnius, Savanorių pr.		86		94	93	94		22
<b>Kauno aglomeracija</b>								
Kaunas, Petrašiūnai	2016	87	92	97	96	98	97	53
Kaunas, Noreikiškės		92	88	92	84	90	91	43
<b>Zona (likusi šalies teritorija)</b>								
Klaipėda, Centras	2016	98		97	94	99		23
Klaipėda, Šilutės pl.		98	96	92	97		89	
Šiauliai		96		97	96	96	97	
N.Akmenė		83	92			97		
Mažeikiai		96			96	97	95	
Panevėžys Centras		92		93	94		94	
Jonava		98			99		97	
Kėdainiai		95			94	89	94	68
Žemaitija		88	78		84	86	88	
Aukštaitija			90				88	
Dzūkija					83	80	81	

Statistiniai 2016 m. oro kokybės tyrimų duomenys pateikti 2–3 prieduose. Matavimo įranga ir metodai aprašyti skyriuje „Kontroliuojami teršalai, matavimo įranga ir metodai” 70 psl.

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.

Detalesniam aplinkos oro užterštumo įvertinimui Vilniuje 2016 m. naudota **ADMS-Urban** modeliavimo sistema. **ADMS-Urban** modelis, skirtas skaičiuoti miestų (aglomeracijų) oro taršos sklaidai, įvertinant sausą ir šlapią nusodinimą, chemines reakcijas, vykstančias aplinkos ore (NO<sub>x</sub> ir NO<sub>2</sub> koreliacija, cheminių medžiagų trajektorijos modulis); pastatų įtaką, vietovės reljefo (iki 4500 taškų) arba paviršiaus šiurkštumo įtaką. Modelis gali įvertinti teršalų sklaidą iš taškinių, ploto, tūrio ir



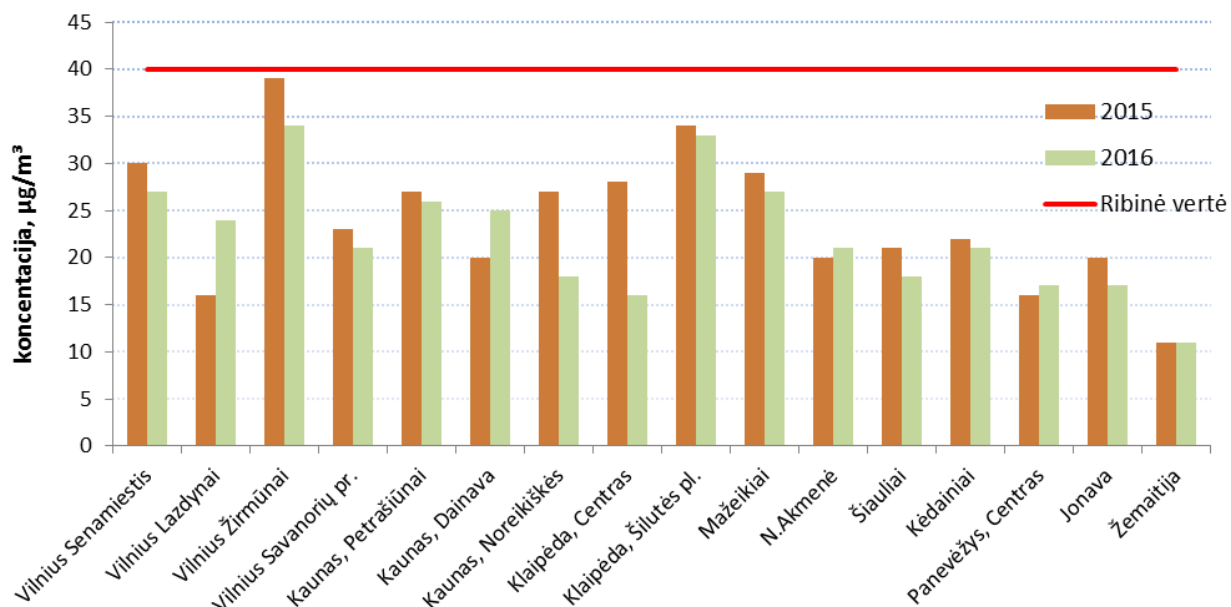
linijinių šaltinių, paskaičiuoti ilgo ir trumpo laikotarpio koncentracijas. Modelis naudoja vienerių metų įvairių meteorologinių parametrų (oro temperatūra, vėjo greitis ir kryptis, debesuotumas, santykinis drėgnumas ir kt.) valandinius duomenis, taip pat vienerių metų įvairių teršalų išmetimų duomenis, foninius oro užterštumo duomenis.

Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio, Alytaus, Mažeikių, Kėdainių ir Jonavos modeliavimo su *ADMS-Urban* modeliavimo sistema rezultatus galima rasti Aplinkos apsaugos agentūros tinklalapio [www.gamta.lt](http://www.gamta.lt) skiltyje "Oras".





### 3.1. Kietosios dalelės $KD_{10}$

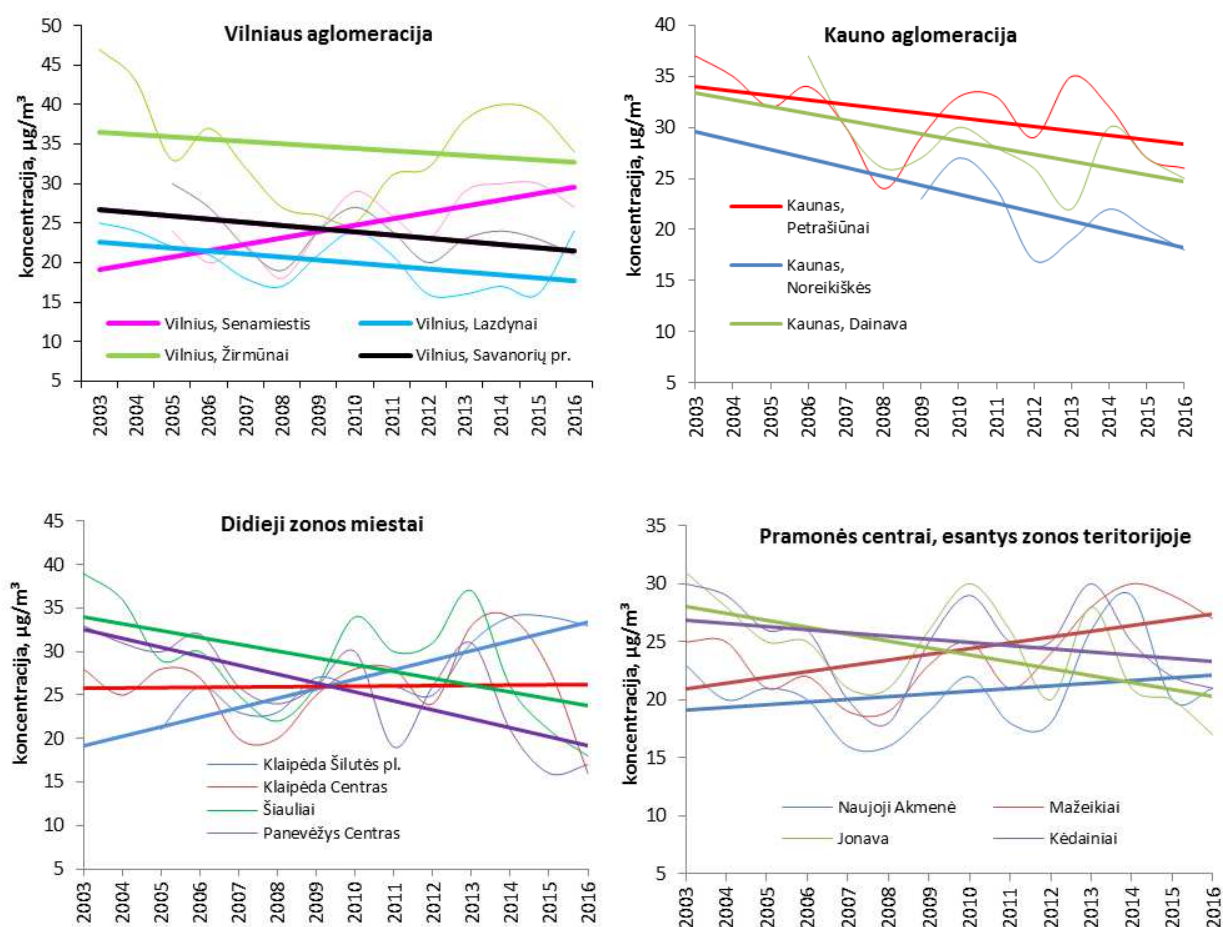


**10 pav.** Vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija OKT stotyse 2015–2016 m.

Vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija 2016 m. Vilniaus OKT stotyse svyravo nuo 21 iki 34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Kauno aglomeracijoje – nuo 18 iki 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , zonoje – nuo 11 iki 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ir nei vienoje stotyje neviršijo metinės ribinės vertės (10 pav.). Didžiausia vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija zonoje ir aglomeracijose nustatyta transporto įtaką atspindinčiose OKT stotyse. Ilgesnio periodo (2003–2016 m.) oro kokybės tyrimų duomenys rodo  $KD_{10}$  koncentracijos didėjimo tendenciją Vilniaus Senamiestio, abiejose Klaipėdos stotyse, Mažeikiuose ir Naujojoje Akmenėje, o kitose OKT stotyse – nedidelę mažėjimo tendenciją (11 pav.).







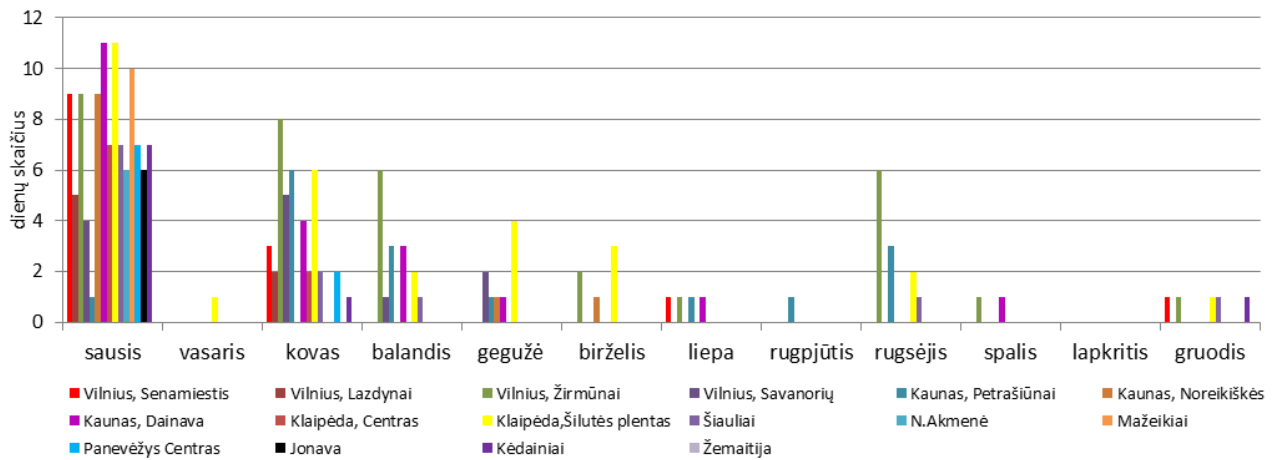
**11 pav.** Vidutinės metinės  $KD_{10}$  koncentracijos kitimo tendencijos 2003–2016 m.

Atskiromis dienomis ar ilgesniais periodais aukštas oro užterštumo kietosiomis dalelėmis lygis, viršijantis ribinę vertę, nustatytą vidutinės paros koncentracijos vertinimui, stebėtas visose miestų OKT stotyse bei vienoje kaimo foninėje stotyje (Žemaitijoje). Didžiausias paros vidurkis skirtingose miestų stotyse siekė 84–158  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ir viršijo paros ribinę vertę 1,7–3,2 karto. Kaimo foninėje Žemaitijos OKT stotyje kietųjų dalelių  $KD_{10}$  didžiausias paros vidurkis siekė 68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ir taip pat viršijo ribinę vertę 1,4 karto. Daugiausia  $KD_{10}$  paros ribinės vertės viršijo atvejų buvo nustatyta transporto įtaką oro kokybei atspindinčioje Vilniaus Žirmūnų OKT, kur 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  riba viršyta 34 dienas per metus. Teisės aktuose nustatytas reikalavimas, kad vidutinė paros  $KD_{10}$  koncentracija neviršytų 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  daugiau kaip 35 dienas per metus, 2016 m. nei vienoje OKT stotyje nebuvo pažeistas.

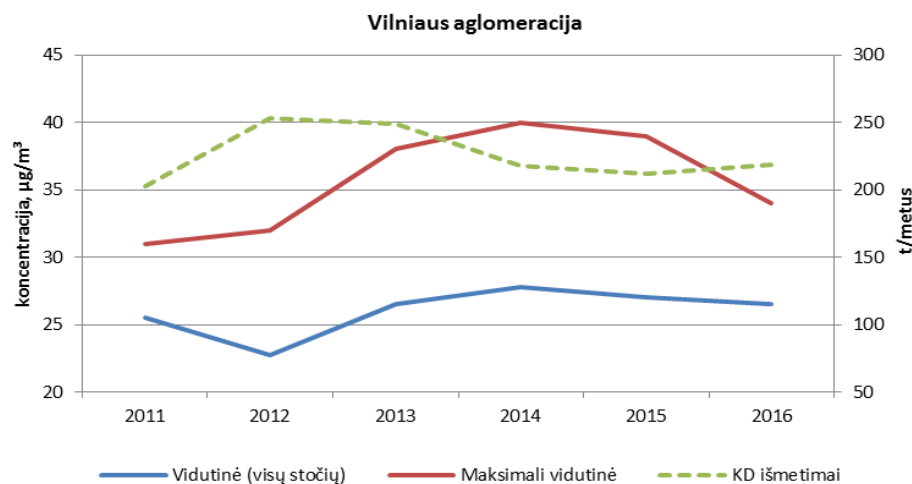
2016 m. daugiausia  $KD_{10}$  paros ribinės vertės viršijimo atvejų OKT stotyse užfiksuota šaltuoju metų laiku (sausio–kovo ir spalio–gruodžio mėn.) (12 pav.). Vilniuje Lazdynuose, Panevėžyje Centre, Naujojoje Akmenėje, Mažeikiuose, Kėdainiuose, Jonavoje ir Žemaitijoje visi viršijimo atvejai nustatyti



šiuo laikotarpiu, o kitose stotyse – nuo 56 iki 83 % viso metinio viršijimo atvejų skaičiaus.



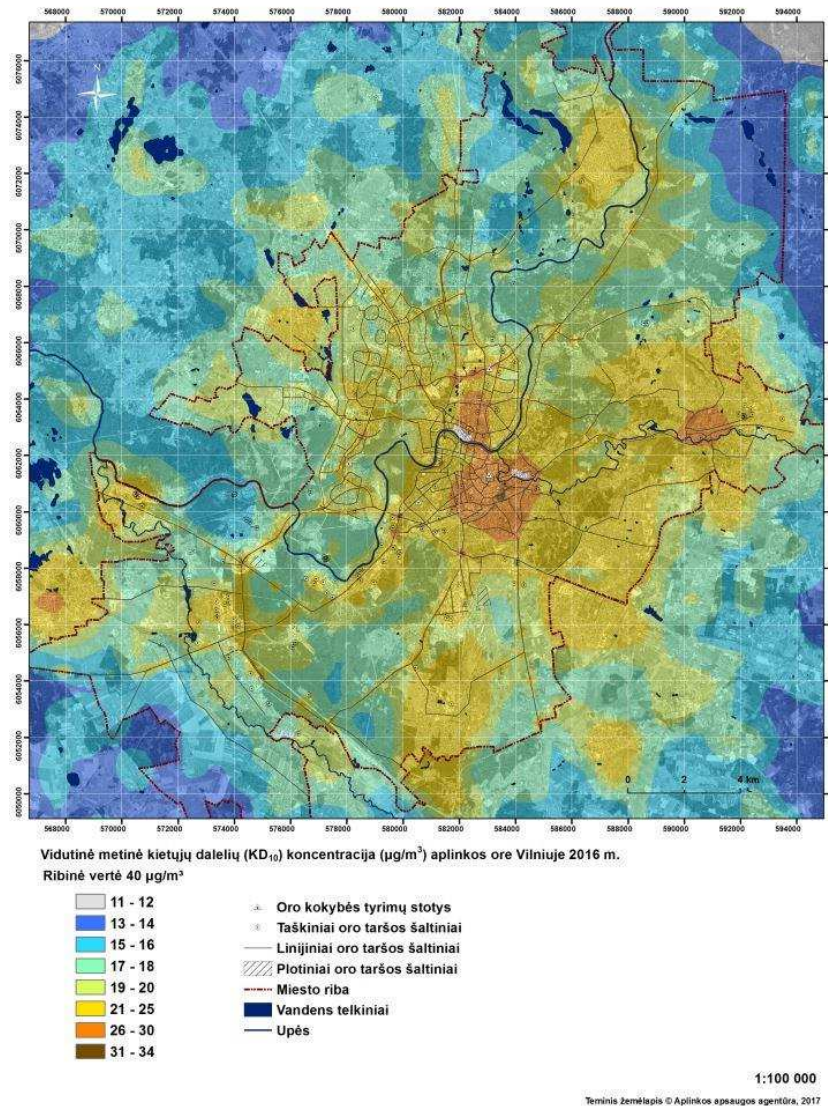
12 pav. Dienų skaičius atskirais mėnesiais, kai buvo viršyta  $KD_{10}$  koncentracijos paros ribinė vertė 2016 m.



13 pav. Vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija ir kietųjų dalelių išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių

13 pav. pateikti vidutinės  $KD_{10}$  koncentracijos svyravimai transporto įtaką atspindinčiose ir kitose stotyse 2011–2016 m. Kitų stočių vidutinės metinių koncentracijų vidurkis yra maždaug trečdaliu mažesnis nei transporto stotyse nustatytas, tačiau kitimo tendencijos lieka panašios. Kietųjų dalelių išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių pastaraisiais metais rodo mažėjimo tendenciją, kuri yra priešinga  $KD_{10}$  koncentracijos aplinkos ore kitimo tendencijai.



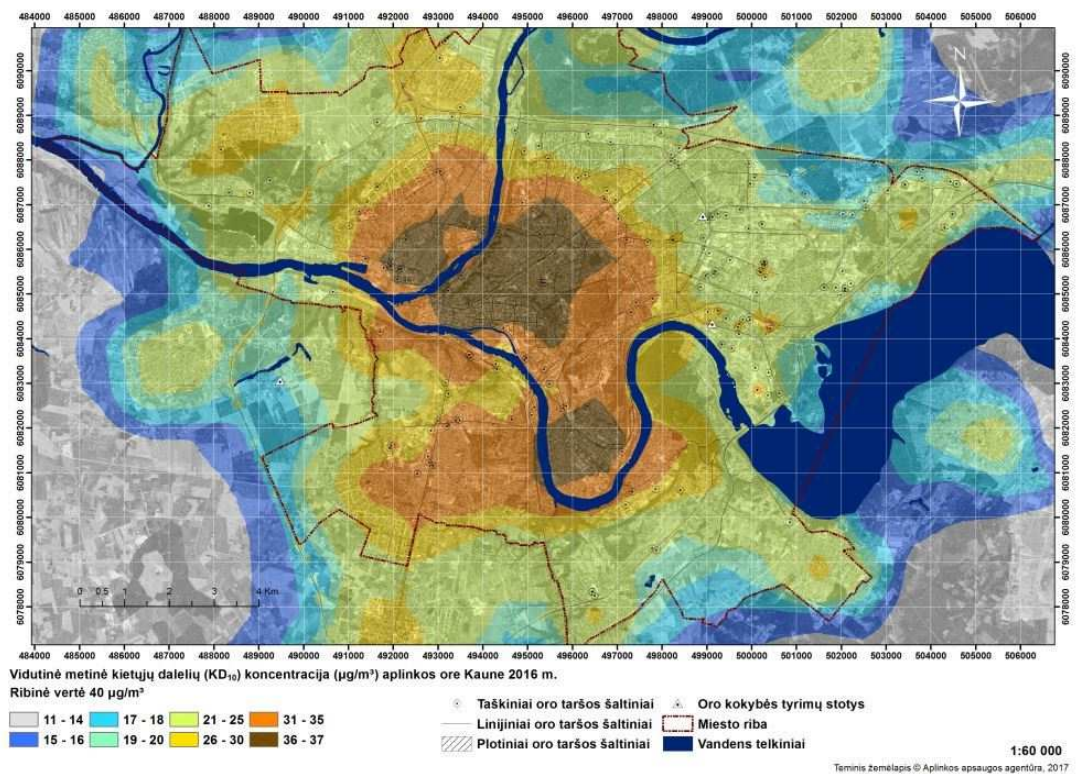


**14 pav.** Vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį)

Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia  $KD_{10}$  koncentracija Vilniuje turėtų būti prie itin intensyvaus eismo Geležinio Vilko g., Narbuto g., Konstitucijos pr., Ukmergės g., Ozo g., Kareivių g., Kirtimų g., Gariūnų g., Laisvės pr., Savanorių pr. atkarpų ir jų sankryžų bei žiedinių sankryžų (14 pav.). Taip pat didelė kietųjų dalelių koncentracija tankiai apstatytoje miesto centrinėje dalyje (pvz. Senamiestyje, Naujamiestyje), individualių namų rajonuose bei tose miesto dalyse, kur susitelkę pramonės, energetikos įmonės. Matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija Vilniuje svyruoja tarp  $21\text{--}34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o pagal modeliavimo rezultatus prie intensyviausio eismo gatvių ji gali siekti  $31\text{--}34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



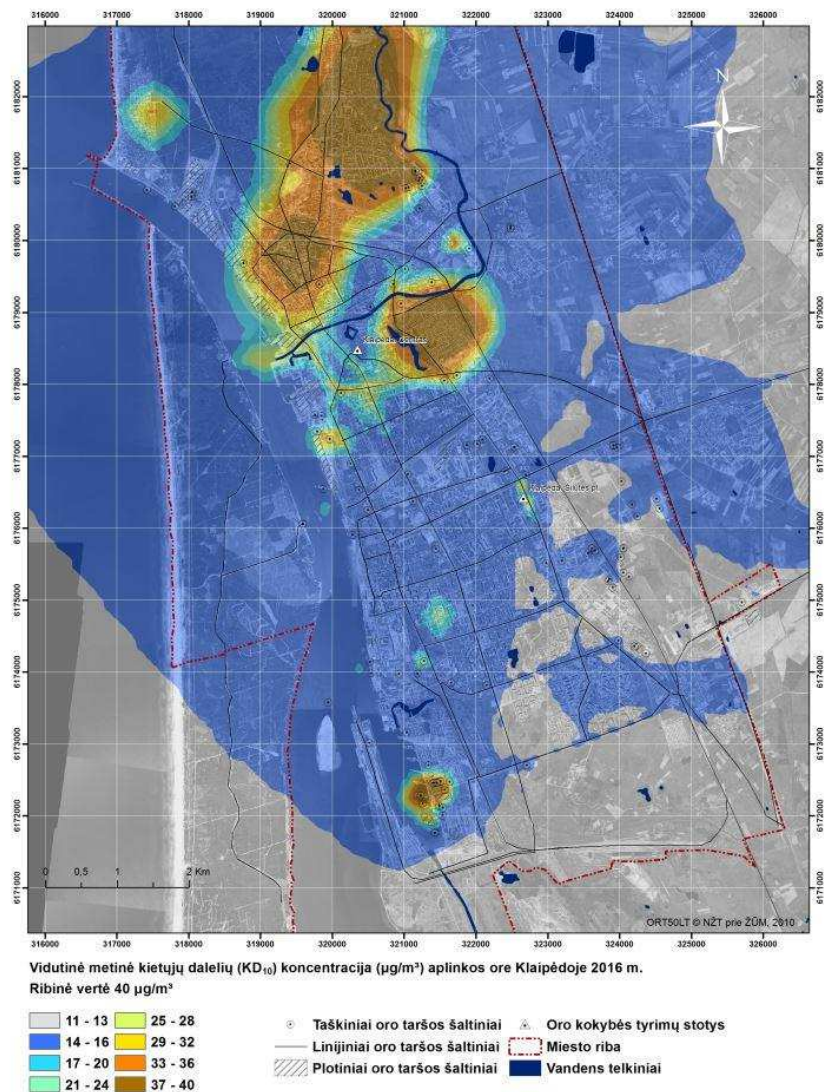




**15 pav.** Vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Kaune (pagal ADMS-Urban modelį)

Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia  $KD_{10}$  koncentracija Kaune turėtų būti tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose, o taip pat tose miesto dalyse, kur susitelkę pramonės, energetikos įmonės (15 pav.). Didelė šio teršalo koncentracija tikėtina ir prie intensyvaus eismo gatvių – Savanorių prospekto, Tvirtovės alėjos, Nuokalnės g., Karaliaus Mindaugo prospekto, Kalantos g. ir kt. atkarpų. Matavimų duomenys rodo, kad 2016 m. vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija Kaune svyravo tarp  $18\text{--}26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose ji gali siekti  $36\text{--}37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



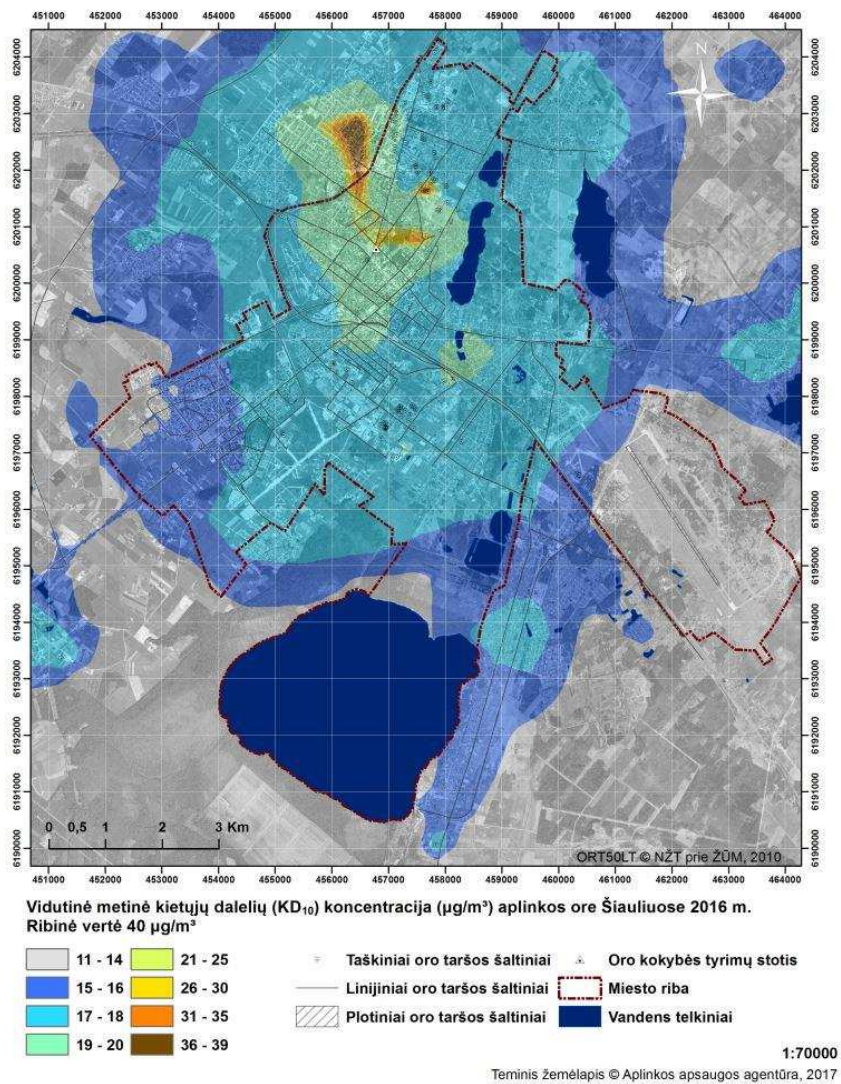


**16 pav.** Vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Klaipėdoje (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija Klaipėdoje 2016 m. siekė  $16\text{--}33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose šio teršalo koncentracija gali svyruoti tarp  $37\text{--}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (16 pav.). Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia  $KD_{10}$  koncentracija Klaipėdoje galima ten, kur vykdoma aktyvi pramonės, energetikos įmonių veikla, jūrų uosto teritorijoje. Didelė kietųjų dalelių  $KD_{10}$  koncentracija ir tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose.





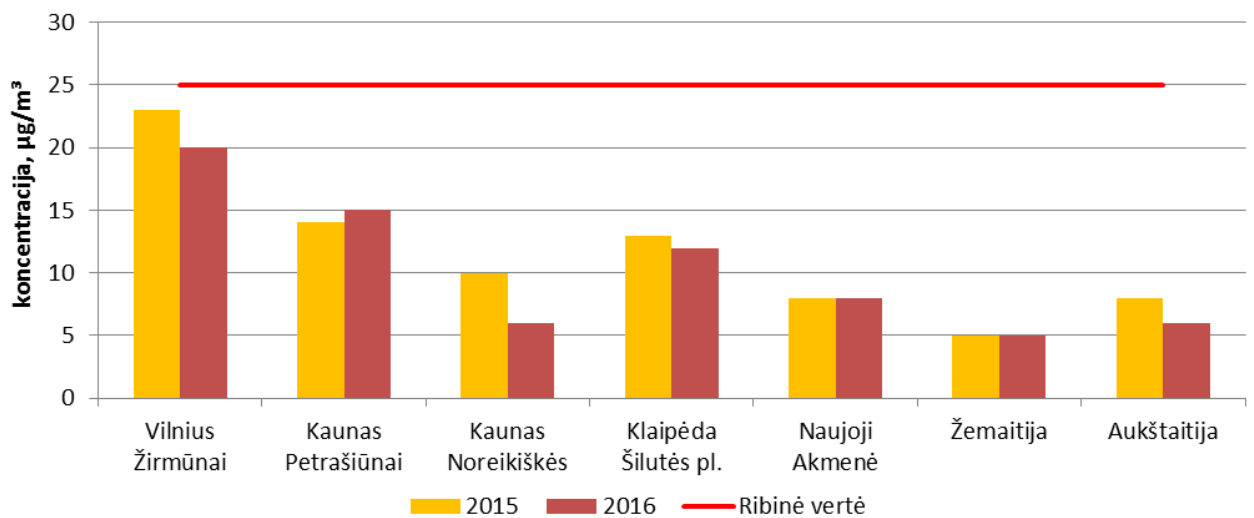


17 pav. Vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Šiauliuose (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija Šiauliuose 2016 m. siekė  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose šio teršalo koncentracija gali svyruoti tarp  $36\text{--}39 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (17 pav.). Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia  $KD_{10}$  koncentracija Šiauliuose ten, kur vykdoma aktyvi pramonės, energetikos įmonių veikla. Didesnė kietųjų dalelių  $KD_{10}$  koncentracija tikėtina ir tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose.



### 3.2. Kietosios dalelės $KD_{2,5}$



**18 pav.** Vidutinė metinė kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija OKT stotyse 2015-2016 m.

2016 m. kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija matuota Vilniaus Žirmūnų, Kauno Petrašiūnų, Kauno Noreikiškių, Klaipėdos Šilutės pl., Naujosios Akmenės miestų OKT stotyse bei Aukštaitijos ir Žemaitijos kaimo foninėse stotyse. Naujosios Akmenės ir Aukštaitijos stotyse šio teršalo koncentracija matuota naudojant standartinį gravimetrinį matavimo metodą, t. y., imami savaitiniai oro mėginiai ir  $KD_{2,5}$  koncentracija nustatoma laboratorijoje svėrimo būdu. Šis metodas patvirtintas kaip pamatinis metodas šiam teršalui matuoti. Kitose stotyse naudojamas automatinis beta spindulių sugėrimo metodas, kai  $KD_{2,5}$  koncentracija nustatoma automatiškai analizuojant filtrus matavimo vietoje.

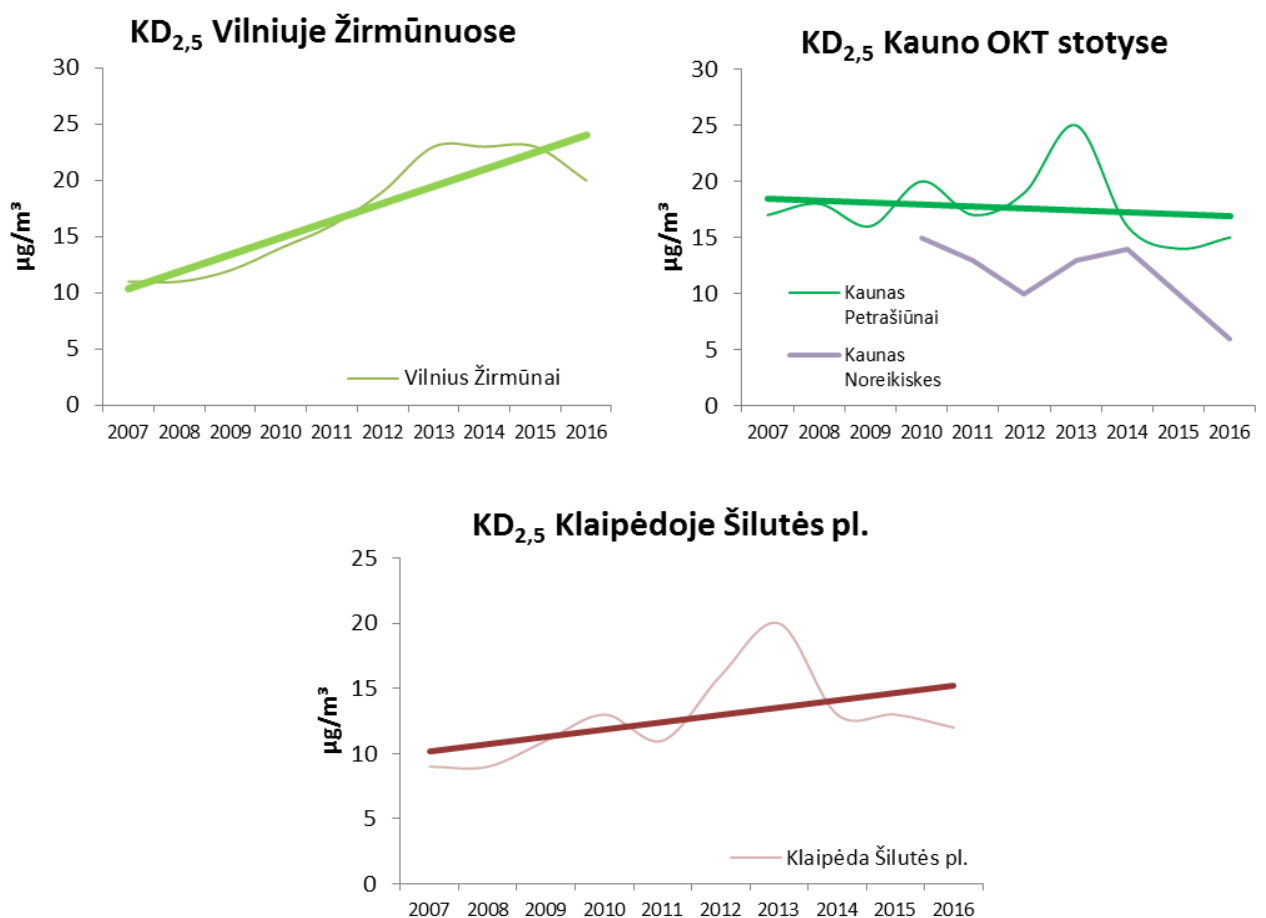
2016 m. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje vidutinė metinė  $KD_{2,5}$  koncentracija siekė  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo nustatytos normos. Palyginti su 2015 m., šio teršalo koncentracija sumažėjo 13 %. Didžiausia smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija nustatyta sausį, kai vidutinė mėnesio koncentracija siekė  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o mažiausia – rugpjūčio mėnesį ( $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Kaune Petrašiūnų OKT stotyje vidutinė metinė kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija siekė  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir buvo 7 % didesnė nei 2015 m., o Noreikiškių OKT stotyje buvo lygi  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir, palyginti su 2015 m., sumažėjo 60 %. Nei vienoje stotyje šio teršalo koncentracija neviršijo nustatytos normos. Didžiausios  $KD_{2,5}$  vertės Petrašiūnų stotyje užfiksuotos sausio mėnesį, kai vidutinė mėnesio koncentracija siekė  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kitais šaltojo sezono mėnesiais šio teršalo koncentracijos vidurkis svyravo nuo 15 iki  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mažiausia koncentracija stebėta liepą ir siekė  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Noreikiškių miesto foninėje stotyje didžiausias smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracijos vidurkis, nustatytas sausio mėnesį ir siekė  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kitais mėnesiais – svyravo nuo 4 iki  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Klaipėdos Šilutės plento OKT stotyje nustatyta vidutinė metinė  $KD_{2,5}$  koncentracija siekė  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo nustatytos normos. Palyginti su 2015 m., metinis vidurkis sumažėjo 8 %. Didžiausios kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  vertės buvo fiksuojamos sausio mėnesį, kai vidutinė mėnesio koncentracija siekė  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kitais mėnesiais  $KD_{2,5}$  koncentracijos vidurkis svyravo tarp  $5\text{--}17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o mažiausia šio teršalo koncentracija nustatyta rugpjūtį ( $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Naujojoje Akmenėje vidutinė metinė kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija buvo lygi  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Palyginti su 2015 m., šio teršalo vidutinė koncentracija nepakito. Didžiausias oro užterštumas  $KD_{2,5}$  fiksuotas sausį, kai vidutinė mėnesio koncentracija siekė  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mažiausia vidutinė kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija šioje stotyje nustatyta rugsėjo ir gruodžio mėnesiais ( $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



**19 pav.** Vidutinės metinės  $KD_{2,5}$  koncentracijos kitimo tendencijos 2007–2016 m.

Kaimo foninėse Žemaitijos ir Aukštaitijos OKT stotyse vidutinė metinė smulkiųjų kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija siekė atitinkamai  $5$  ir  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo ribinės vertės. Palyginti su 2015 m. šio teršalo koncentracija Žemaitijoje nepakito, o Aukštaitijoje sumažėjo 25 %. Didžiausia vidutinė



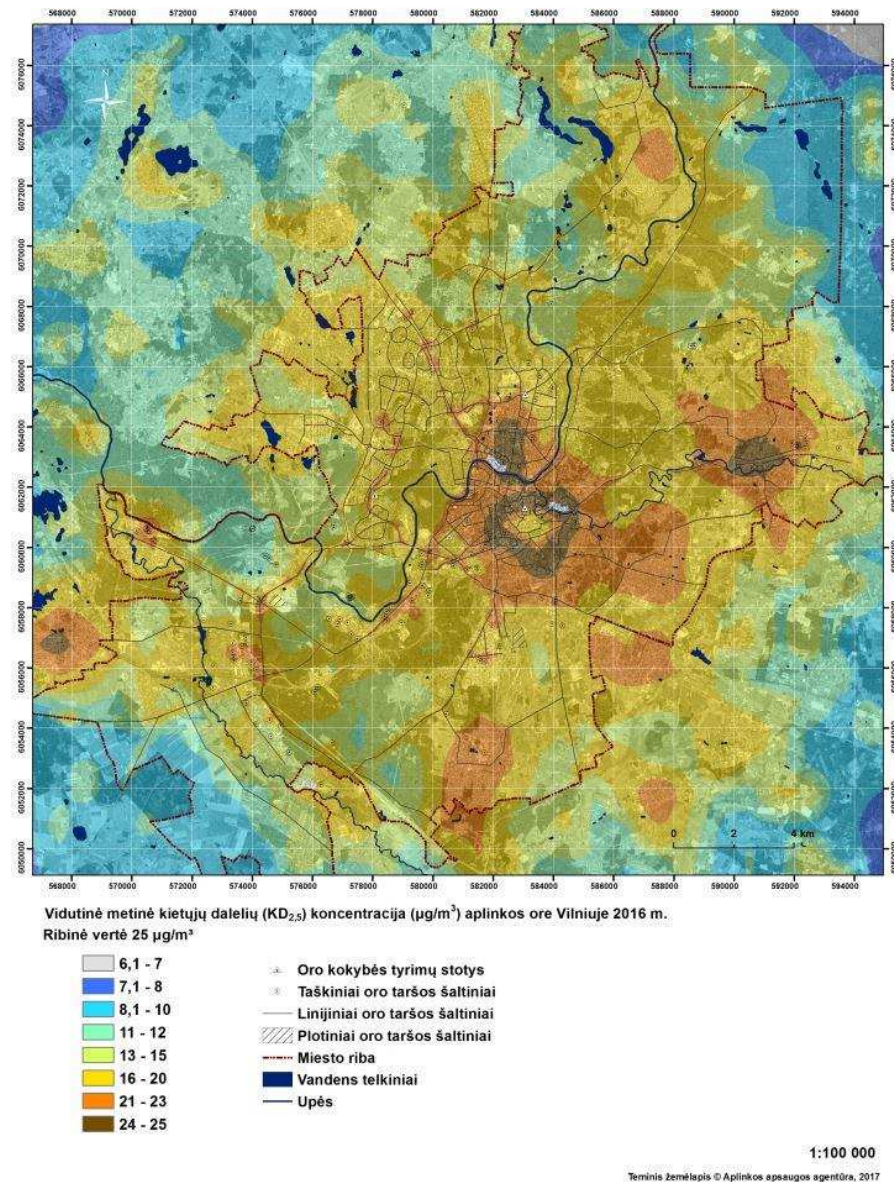


mėnesio  $KD_{2,5}$  koncentracija Žemaitijos ir Aukštaitijos OKT stotyse užfiksuota sausio mėnesį, kai siekė atitinkamai 12 ir 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kitais mėnesiais vidutinė šio teršalo koncentracija kaimo foninėse stotyse svyravo nuo 3 iki 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Vertinant 2007–2016 m. duomenis, Vilniuje ryškėja  $KD_{2,5}$  koncentracijos didėjimo tendencija (19 pav.). To paties laikotarpio  $KD_{2,5}$  koncentracijos svyravimai Petrašiūnų OKT stotyje nerodo aiškios didėjimo ar mažėjimo tendencijos, o Noreikiškėse šio teršalo vidutinė metinė koncentracija nuo 2010 m. mažėjo. Klaipėdos Šilutės plento OKT stotyje ilgesniu periodu ryškėja kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracijos didėjimo tendencija.

Didžiausią įtaką kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracijos padidėjimui turi kuro deginimas pramonės ir energetikos įmonėse, individualių namų šildymo įrenginiuose, autotransporto priemonių išmetimai. Modeliavimo rezultatai rodo, kad šalies miestuose didžiausios šio teršalo koncentracijos tikėtinos tuose rajonuose, kur daug individualių namų ir prie intensyvaus eismo gatvių.

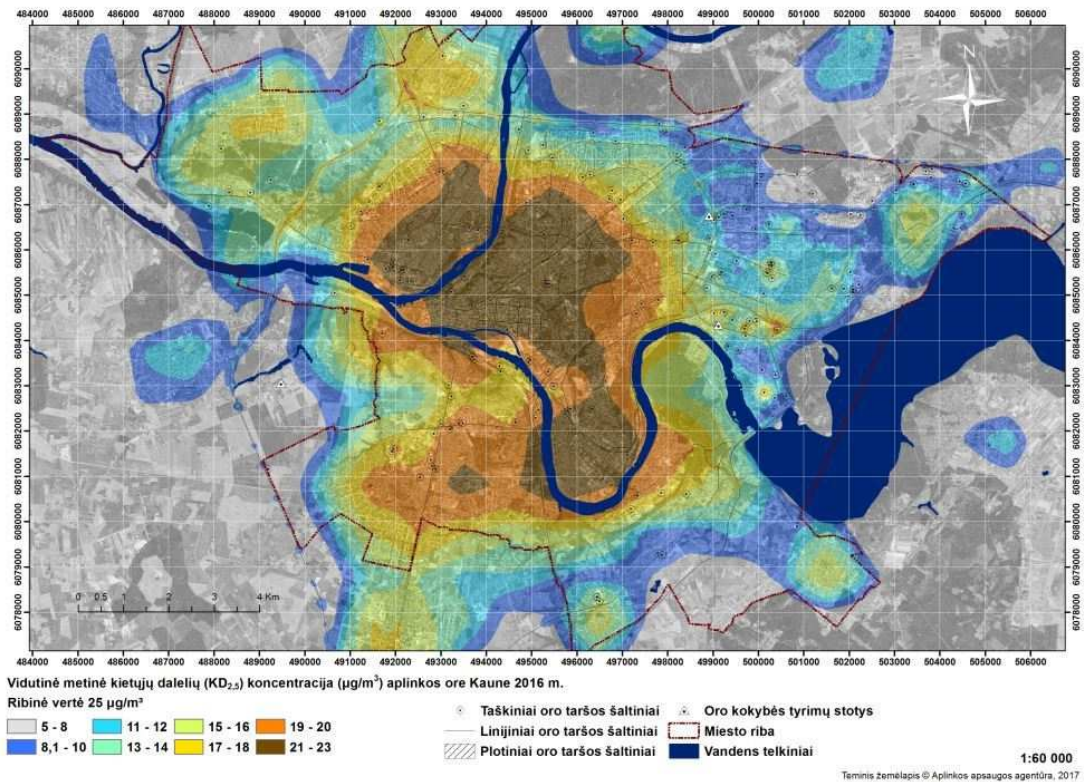




**20 pav.** Vidutinė metinė  $KD_{2,5}$  koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį)

Pagal 2016 m. matavimų duomenis kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija prie intensyvaus eismo gatvės Vilniuje Žirmūnuose siekė  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tačiau modeliavimo duomenys rodo, kad kai kuriose miesto vietose šio teršalo koncentracija gali siekti  $24\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , t.y. gali būti pasiekta ribinė vertė (20 pav.). Didžiausia  $KD_{2,5}$  koncentracija Vilniuje tikėtina Senamiestyje, Naujojoje Vilnioje, Naujininkuose ir kitose vietose, kur daugiausia individualių namų, šildymui naudojančių kietąjį kurą. Taip pat didelės smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracijos tikėtinos prie intensyvaus eismo gatvių.



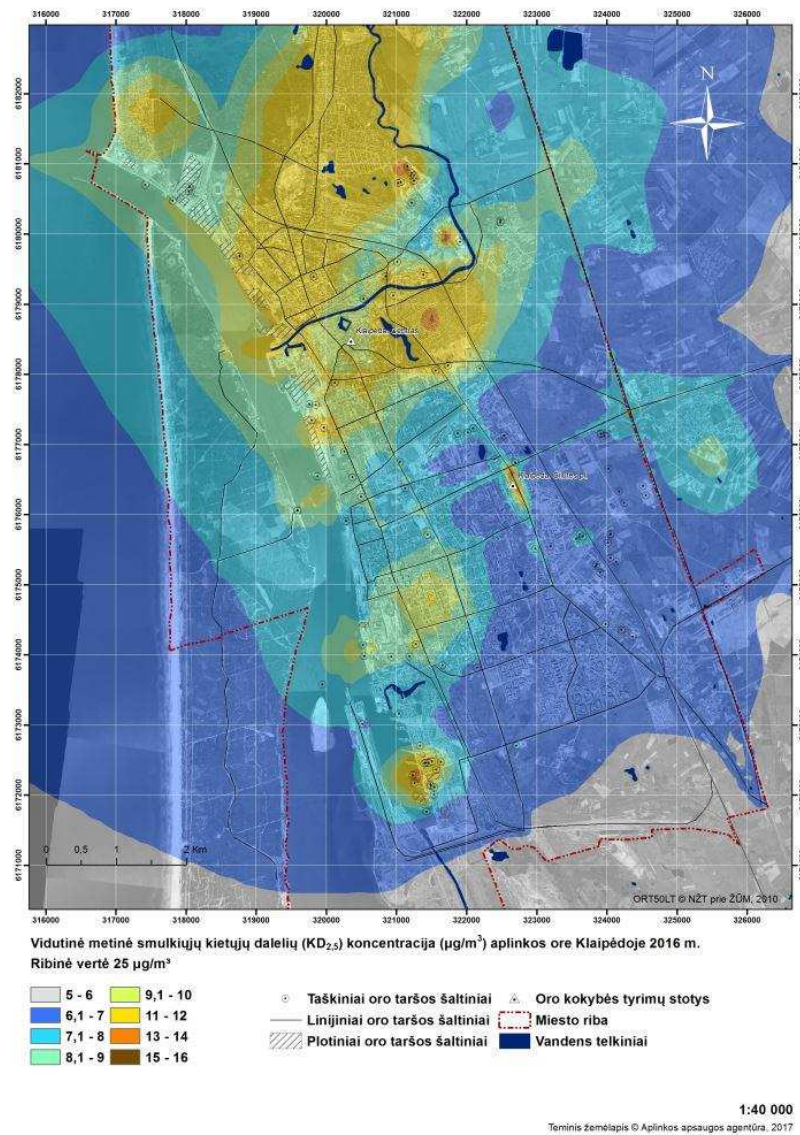


21 pav. Vidutinė metinė  $KD_{2,5}$  koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Kaune (pagal ADMS-Urban modelį)

Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia  $KD_{2,5}$  koncentracija Kaune turėtų būti tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose (21 pav.). 2016 m. matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė  $KD_{2,5}$  koncentracija Kaune svyruoja tarp  $6\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose ji gali siekti  $21\text{--}23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



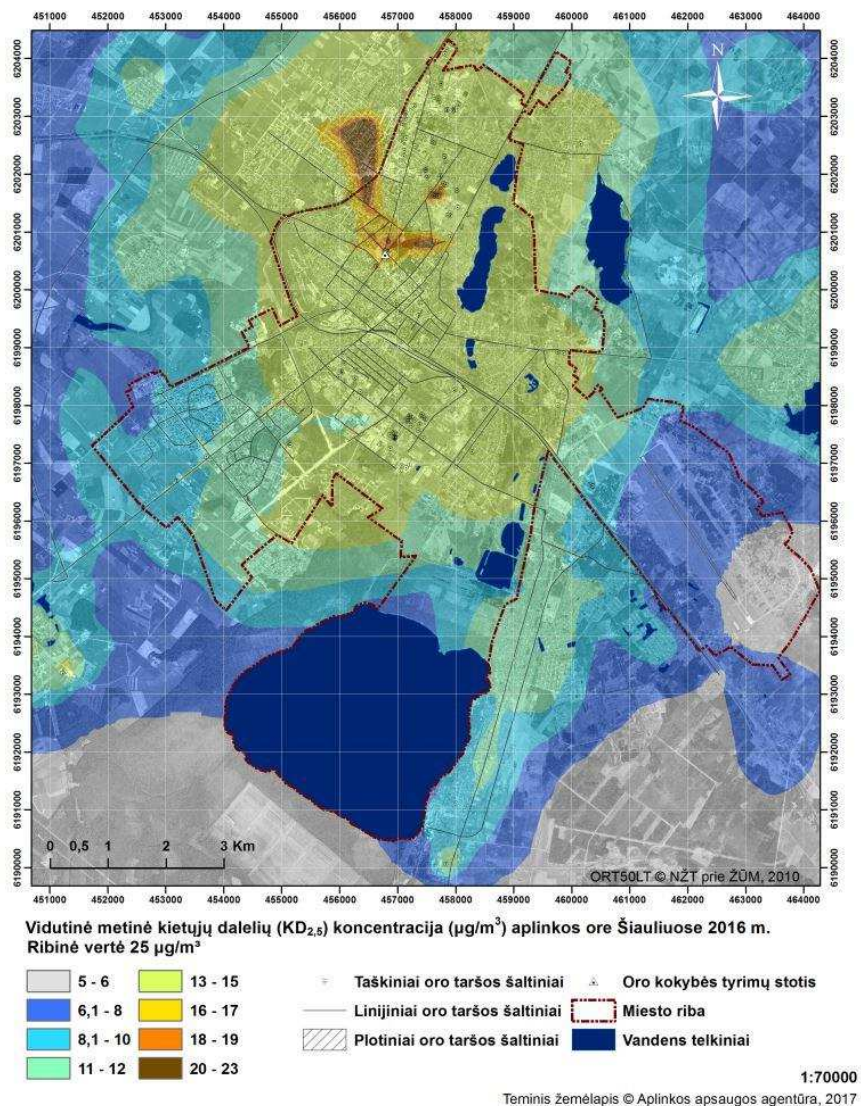




**22 pav.** Vidutinė metinė  $KD_{2,5}$  koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Klaipėdoje (pagal ADMS-Urban modelį)

2016 m. matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija Klaipėdoje siekė  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose šio teršalo koncentracija gali svyruoti tarp  $15\text{--}16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (22 pav.). Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia  $KD_{2,5}$  koncentracija Klaipėdoje tikėtina tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose, taip pat ten kur vykdoma aktyvi pramonės, energetikos įmonių veikla, jūrų uosto teritorijoje.



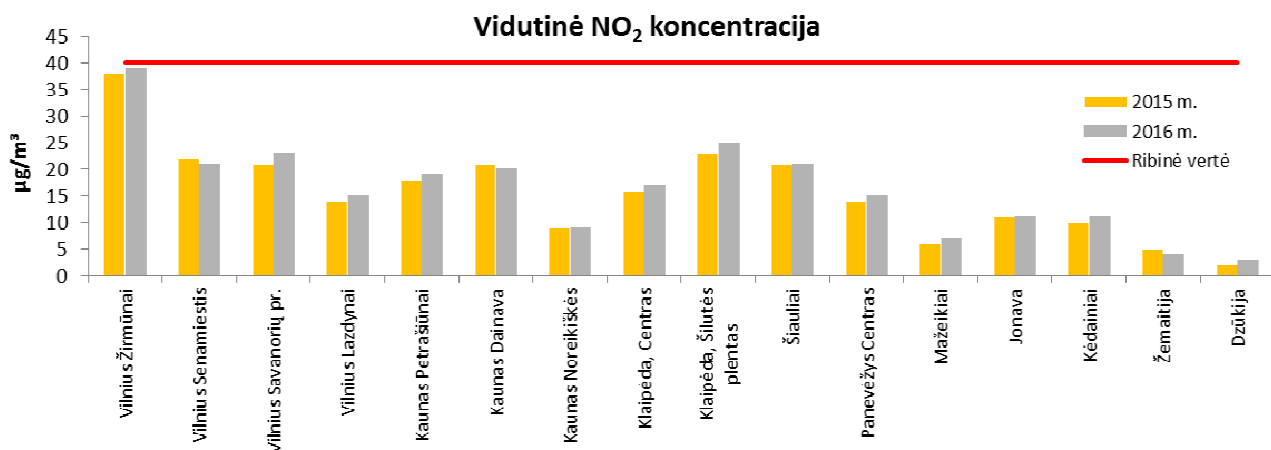


23 pav. Vidutinė metinė  $KD_{2,5}$  koncentracija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Šiauliuose (pagal ADMS-Urban modelį)

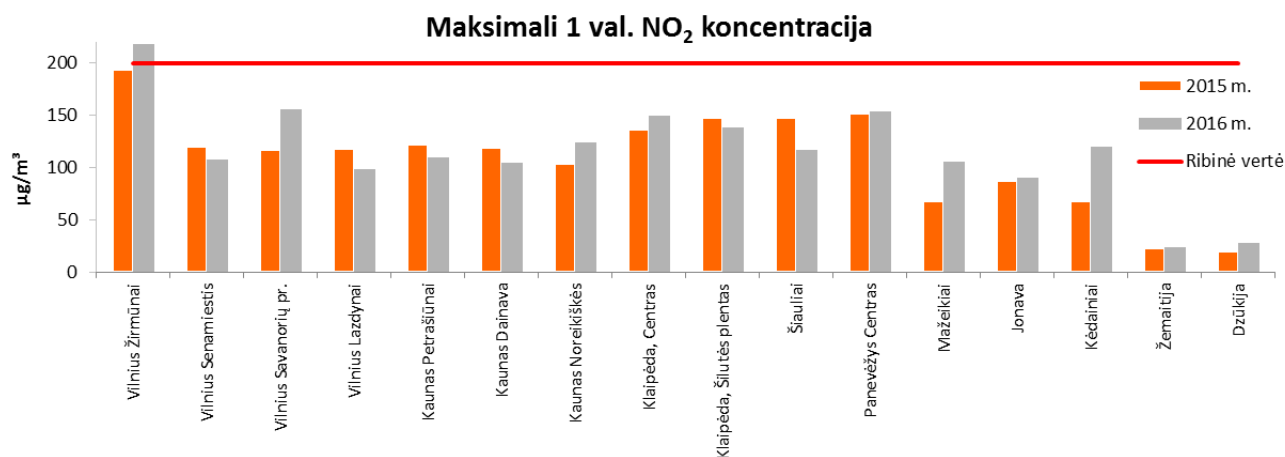
Kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija Šiauliuose nematuojama, tačiau modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausios šio teršalo vertės mieste gali siekti 20–23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija tikėtina ir tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose.



### 3.3. Azoto dioksidas (NO<sub>2</sub>)



24 pav. Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) 2015–2016 m.

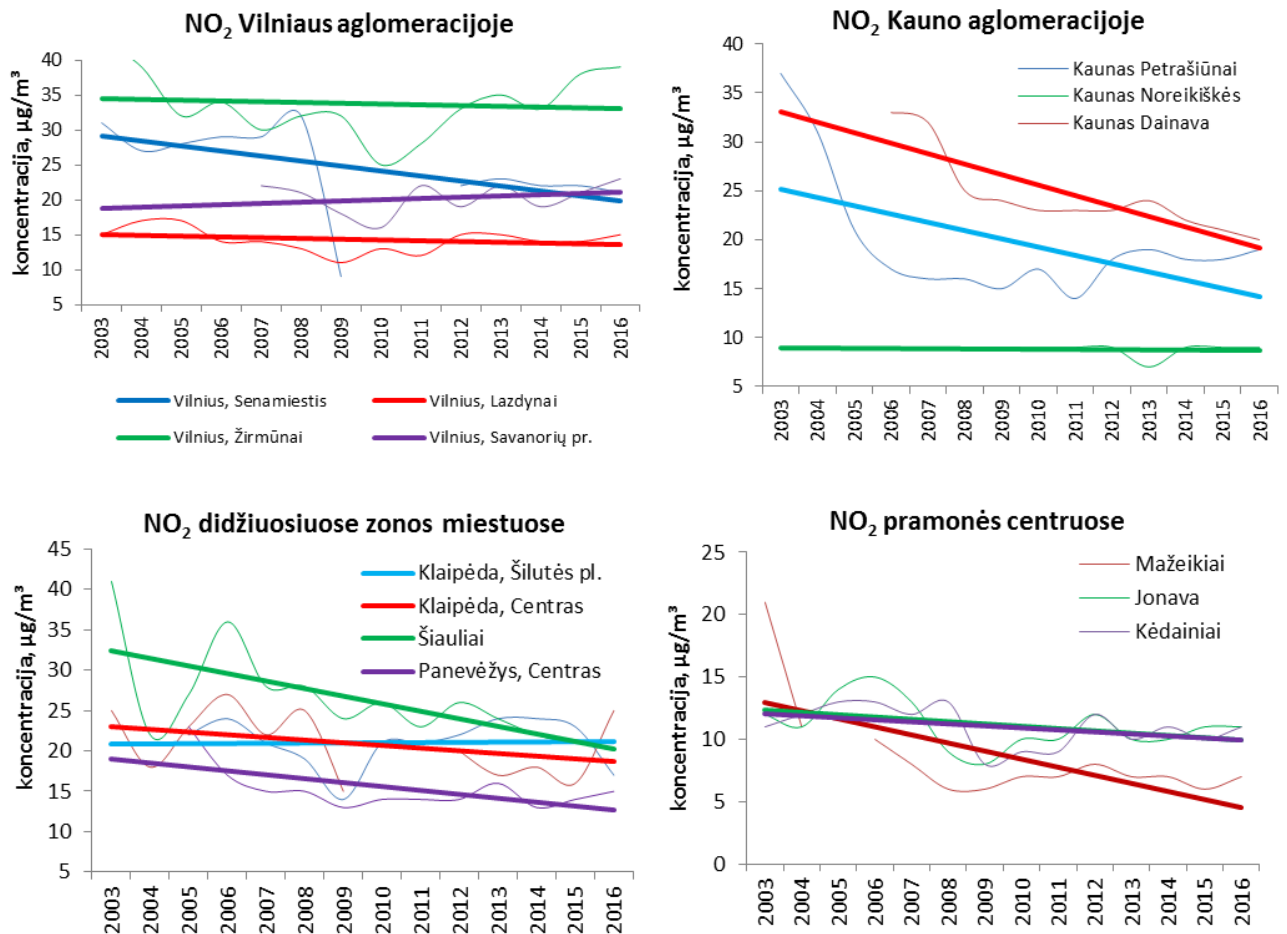


25 pav. Maksimali NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) 2015–2016 m.

Azoto dioksido koncentracija 2016 m. matuota daugelio miestų OKT stotyse, o taip pat dviejose kaimo foninėse stotyse. Vilniaus aglomeracijos OKT stotyse vidutinė metinė šio teršalo koncentracija svyravo tarp 15–39 µg/m<sup>3</sup>, Kauno aglomeracijoje – tarp 9–20 µg/m<sup>3</sup>, o zonos miestuose – tarp 7–25 µg/m<sup>3</sup>, o kaimo foninėse stotyse – nuo 3 iki 4 µg/m<sup>3</sup> (24 pav.). Palyginti su 2015 m., vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija daugelyje OKT stočių padidėjo, tačiau niekur neviršijo ribinės vertės.



Maksimalios NO<sub>2</sub> vertės Vilniaus aglomeracijoje siekė 98–218 µg/m<sup>3</sup>, Kauno aglomeracijoje svyravo nuo 105 iki 124 µg/m<sup>3</sup>, zonos miestuose – tarp 90–154 µg/m<sup>3</sup>, o kaimo foninėse stotyse – tarp 24–28 µg/m<sup>3</sup> (25 pav.). Palyginti su 2015 m., didžiausia 1 val. NO<sub>2</sub> koncentracija daugelyje OKT stočių buvo didesnė. Susidarius nepalankioms teršalų išsisklaidymo sąlygoms (šalti, sausi, ramūs orai), gruodžio 15 d. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje užfiksuotas 1 atvejis, kai maksimali NO<sub>2</sub> 1 valandos koncentracija viršijo ribinę vertę – 200 µg/m<sup>3</sup>. Tačiau leistina 18 kartų per metus riba nebuvo viršyta.

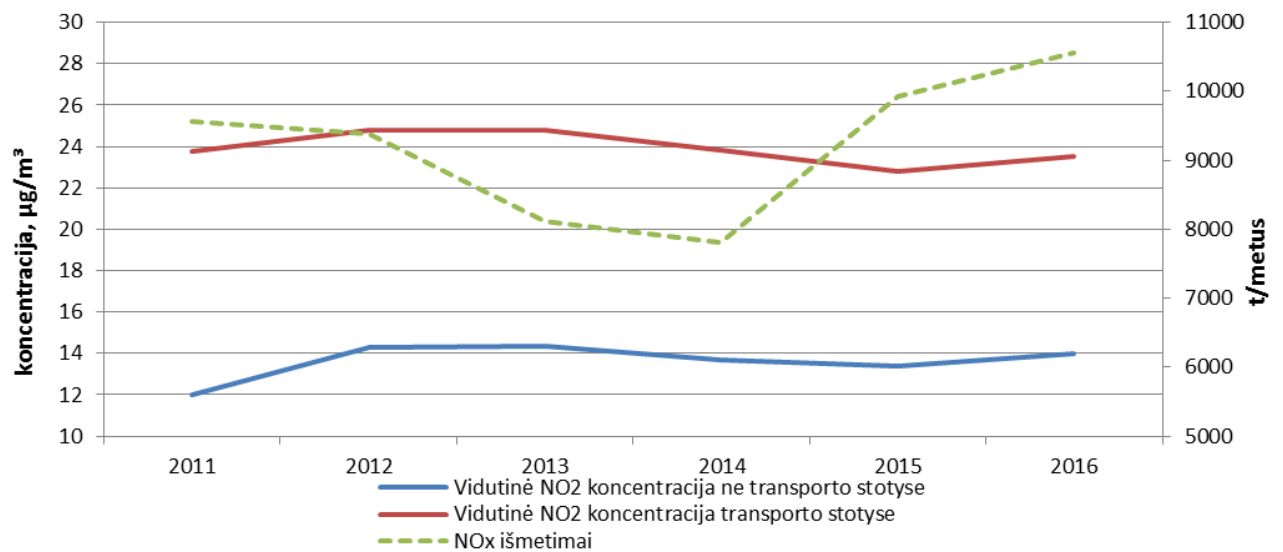


26 pav. Vidutinės metinės NO<sub>2</sub> koncentracijos kitimo tendencijos 2003–2015 m.

Vertinant ilgesnio periodo (2003–2016 m.) duomenis, daugelyje oro kokybės tyrimų stočių pastebima NO<sub>2</sub> vidutinės metinės koncentracijos mažėjimo tendencija (26 pav.).





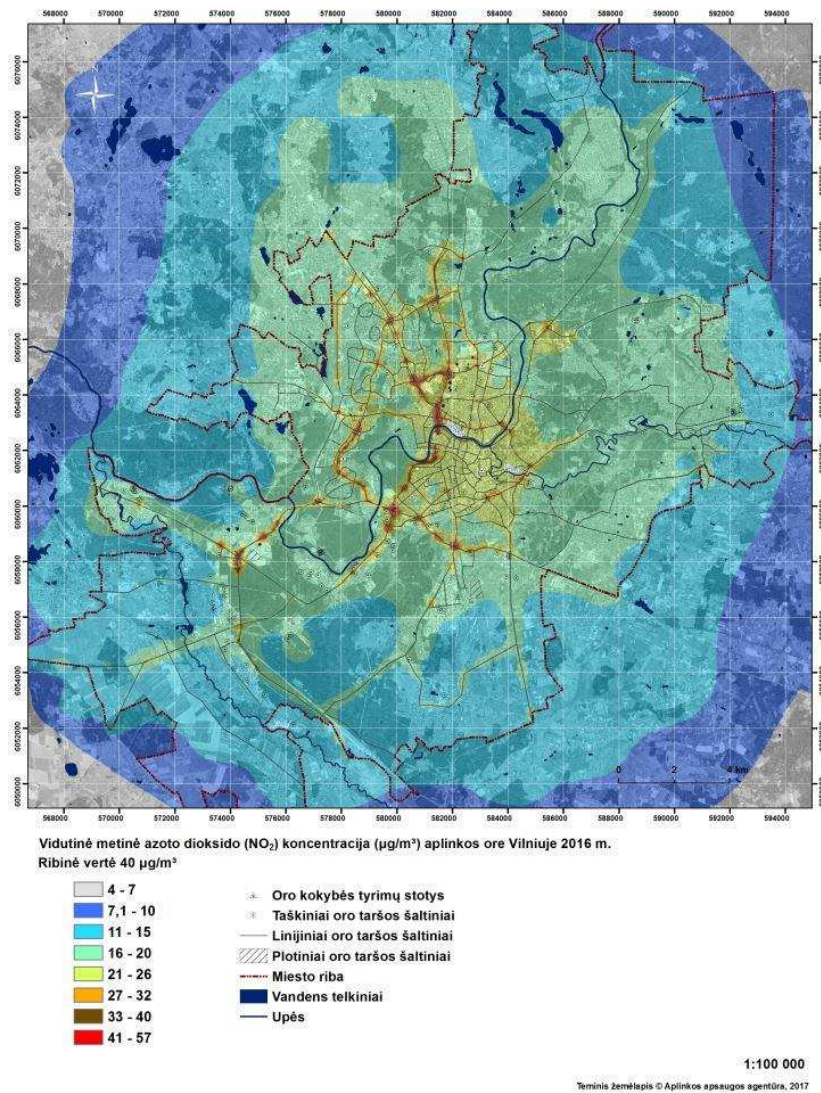


**27 pav.** Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija ir azoto oksidų išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių

Vidutinės NO<sub>2</sub> koncentracija visose transporto įtaką atspindinčiose ir kitose stotyse 2011–2016 m. didelių svyravimų nerodo (27 pav.). Kitų stočių vidutinės metinių koncentracijų vidurkis yra maždaug perpus mažesnis nei transporto stotyse nustatytas, tačiau kitimo tendencijos lieka panašios. Azoto oksidų išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių pastaraisiais metais rodo nedidelę didėjimo tendenciją, tačiau tai neatsispindi azoto dioksido koncentracijos aplinkos ore kitimo tendencijose.



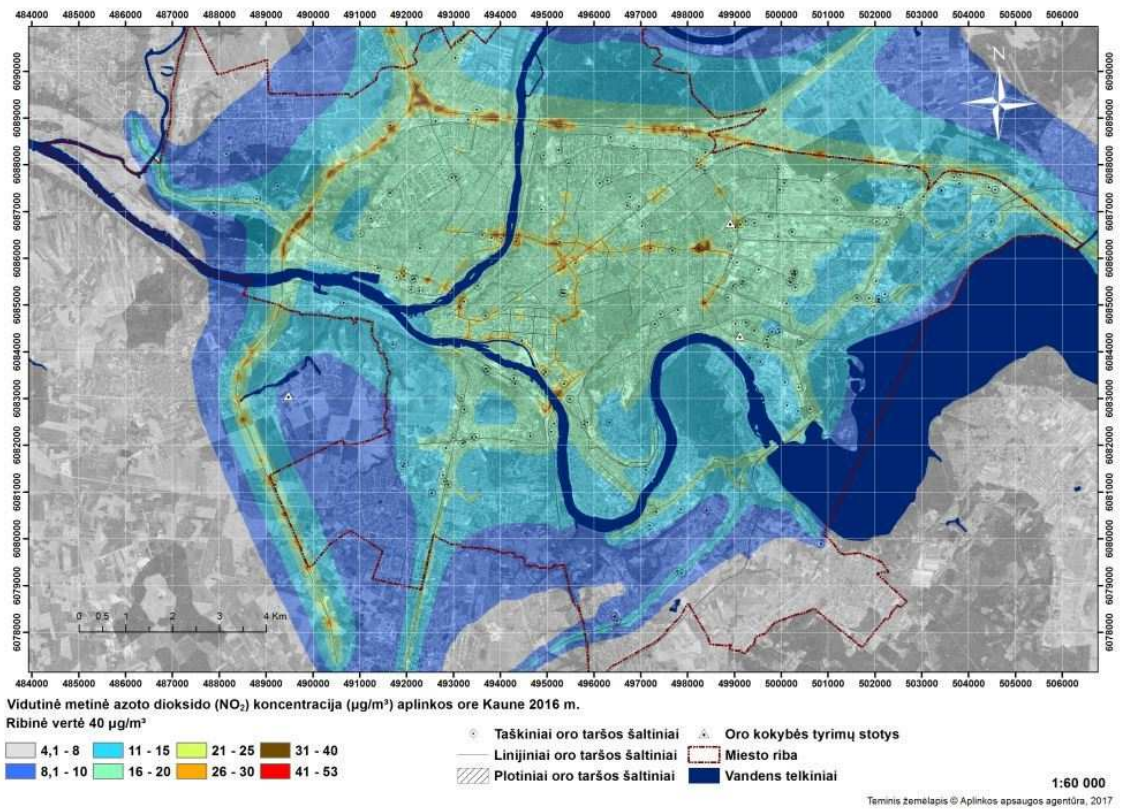




**28 pav.** Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad Vilniuje prie intensyvaus eismo gatvių vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija siekia 15–39 µg/m<sup>3</sup>. Modeliavimo rezultatai rodo, kad vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija prie intensyviausio eismo gatvių (Geležinio Vilko, Ukmergės, Kareivių, Ozo, Dariaus ir Girėno g., Laisvės, Savanorių pr.) gali siekti 41–57 µg/m<sup>3</sup>, t.y. viršyti metinę ribinę vertę (28 pav.).



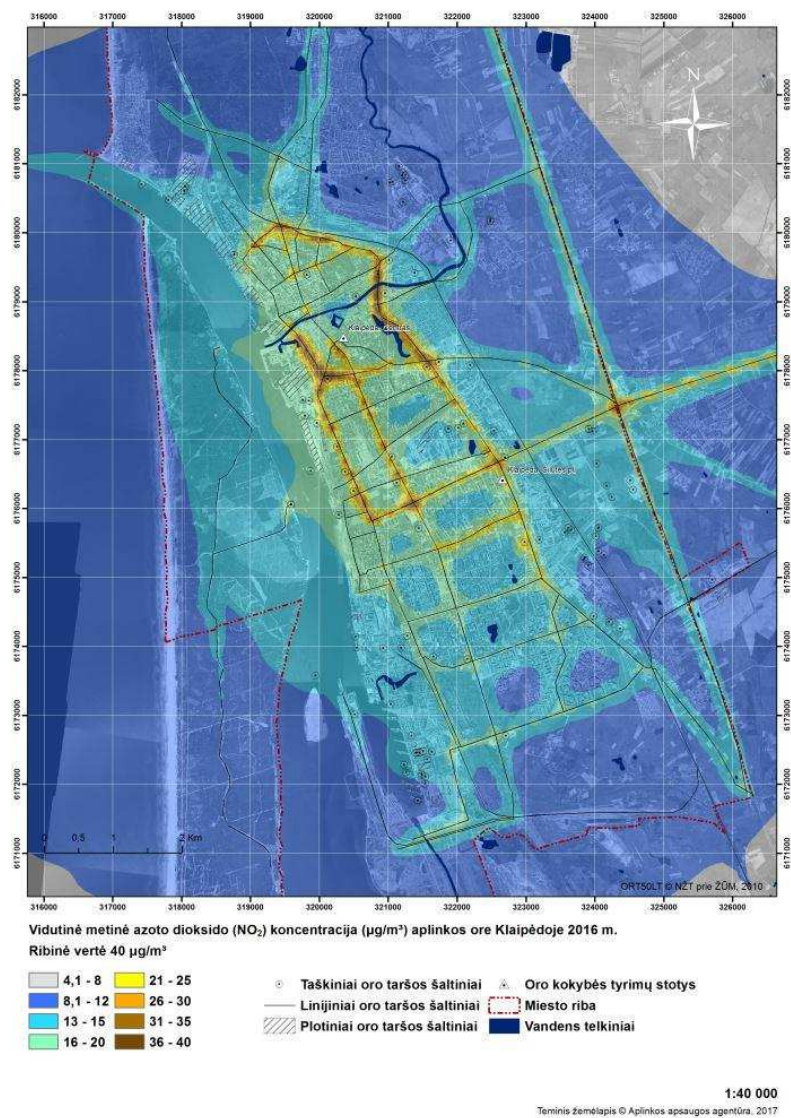


**29 pav.** Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Kaune (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad Kaune prie intensyvaus eismo gatvių vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija siekia 9–20 µg/m<sup>3</sup>. Modeliavimo rezultatai rodo, kad azoto dioksido metinis vidurkis prie pat intensyviausio eismo gatvių (Savanorių pr., Tvirtovės al., Nuokalnės g., Islandijos pl., Pramonės ir Taikos pr.) ir jų sankryžų gali siekti 41–53 µg/m<sup>3</sup>, t.y. gali būti viršyta metinė ribinė vertė (29 pav.).



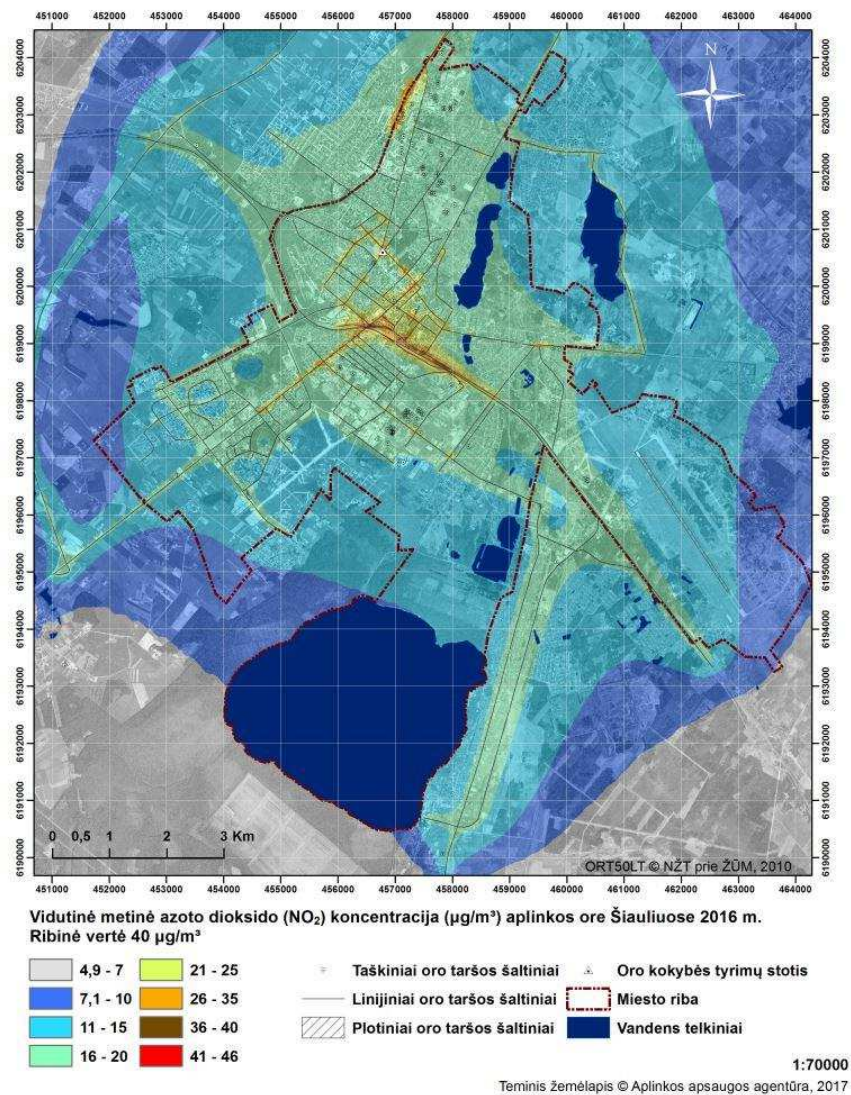




**30 pav.** Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Klaipėdoje (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad Klaipėdoje prie intensyvaus eismo gatvių vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija 2016 m. siekė 17–25 µg/m<sup>3</sup>. Modeliavimo rezultatai rodo, kad azoto dioksido metinis vidurkis prie pat intensyviausio eismo gatvių (Pilies g., Mokyklos g., Galinio Pylimo g., Šilutės pl., Priestočio g., Baltijos pr. ir kt.) ir jų sankryžų gali siekti 36–40 µg/m<sup>3</sup> (30 pav.).





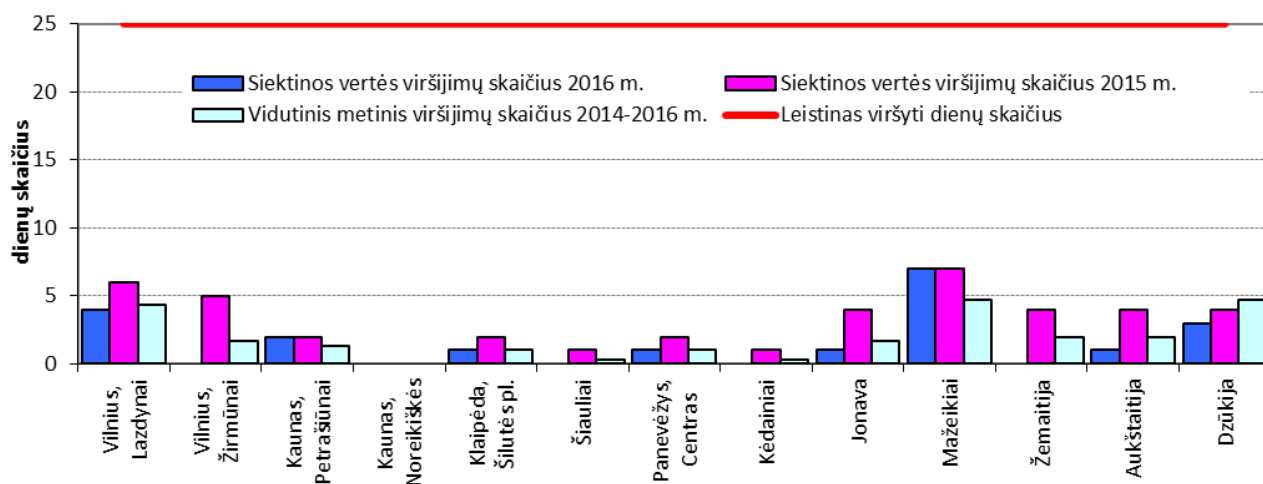
**31 pav.** Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Šiauliuose (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad Klaipėdoje prie intensyvaus eismo gatvių vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija 2016 m. siekia 17–25 µg/m<sup>3</sup>. Modeliavimo rezultatai rodo, kad azoto dioksido metinis vidurkis prie pat intensyviausio eismo gatvių (Dubijos g., Žemaitės g., Vytauto g., P. Cvirkos g., Tilžės g., Aušros al.) ir jų sankryžų gali siekti 41–46 µg/m<sup>3</sup>, t.y. gali būti viršyta metinė ribinė vertė (31 pav.).



### 3.4. Ozonas (O<sub>3</sub>)

Aplinkos ore esantis ozonas yra vienas iš labiausiai paplitusių antrinių teršalų, kuris tiesiogiai į atmosferą neišmetamas, bet fotocheminių reakcijų metu susiformuoja iš kitų junginių – taip vadinamų ozono pirmtakų (daugiausia azoto oksidų ir lakiųjų organinių junginių). Tačiau dėl transporto taršos į orą patenka ne tik ozono pirmtakų, bet ir ši procesą slopinančių ar ozoną ardančių medžiagų. Be to, ozonas oro masių gali būti pernešamas šimtus kilometrų per dieną, todėl šio teršalo koncentracija kaimo vietovėse gali būti gerokai didesnė nei miestų centruose ar prie intensyviausio eismo gatvių. Ozono susiformavimui būtinas pakankamas šilumos ir saulės šviesos kiekis, todėl didžiausia koncentracija paprastai stebima šiltomis ir saulėtomis pavasario ar vasaros dienomis.

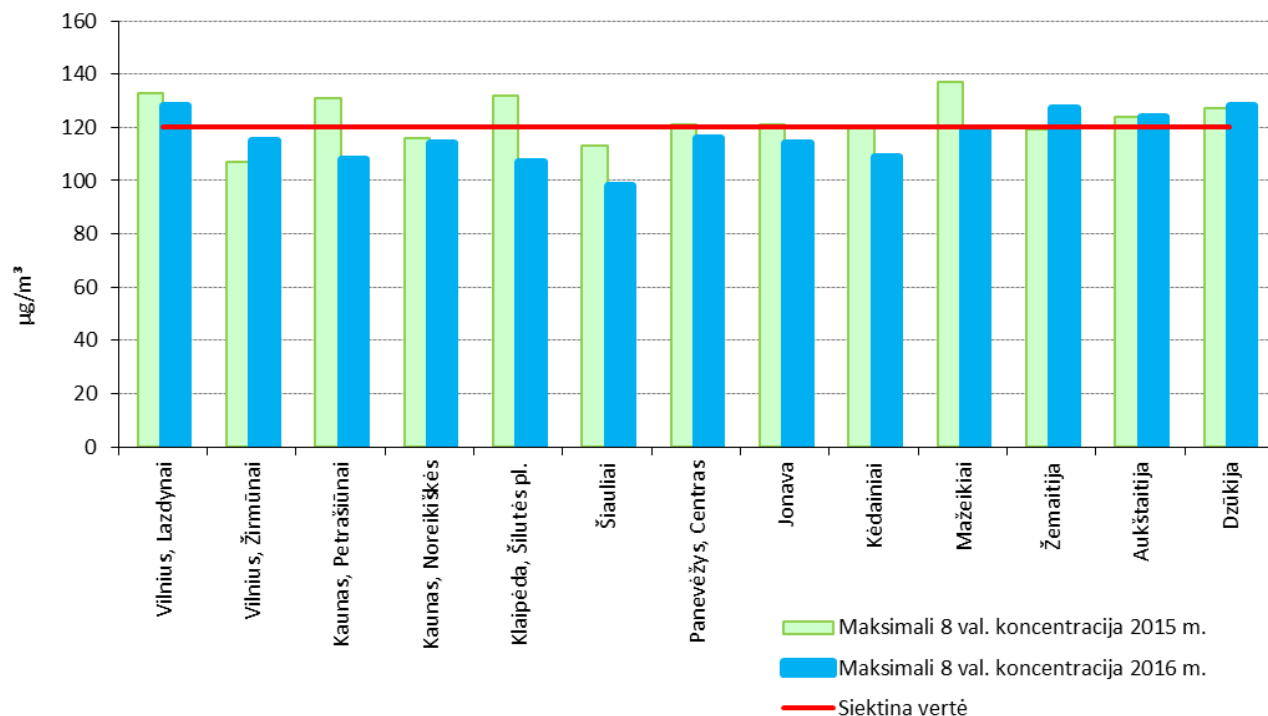


**32 pav.** Ozono siektinos vertės viršijimų skaičius OKT stotyse 2015–2016 m. ir vidutinis metinis viršijimų skaičius 2014–2016 m. laikotarpiu

2016 m. maksimali 8 valandų vidurkio vertė Lazdynų stotyje siekė 128  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Žirmūnų – 115  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lazdynuose birželio–liepos mėnesiais užfiksuotos 3 dienos, kai 8 valandų O<sub>3</sub> koncentracijos vidurkis viršijo 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Žirmūnuose tokių atvejų nenustatyta (32 pav.). Nors buvo viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė, tačiau siektina vertė (120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) Vilniuje neviršyta – pastarųjų trijų metų (2014–2016 m.) laikotarpiu šis kriterijus Lazdynuose buvo viršijamas vidutiniškai po 4 dienas, Žirmūnų OKT stotyje – po 2 dienas kasmet. Maksimali 1 valandos O<sub>3</sub> koncentracija Vilniaus OKT stotyse siekė 122–142  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (33 pav.). Kaip ir ankstesniais metais, informavimo ir pavojaus slenksčiai



nebuvo viršyti. Vertinant ilgesnio periodo duomenis pastebima, kad ozono koncentracija Vilniaus aplinkos ore kinta nedaug.



33 pav. Maksimali 8 val. ozono koncentracija 2015-2016 m.

2016 m. maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija Petrašiūnuose siekė 108 µg/m<sup>3</sup>, o Noreikiškėse – 114 µg/m<sup>3</sup>. Dienų, kai 8 valandų vidurkis viršijo ilgalaikius tikslus atitinkančią vertę (120 µg/m<sup>3</sup>), nei vienoje stotyje neužfiksuota. Siektina vertė (120 µg/m<sup>3</sup> neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) Kaune taip pat neviršyta – pastarųjų trijų metų (2014–2016 m.) laikotarpiu šis kriterijus Petrašiūnuose buvo viršijamas vidutiniškai po 1 dieną per metus, Noreikiškių OKT stotyje – neviršijamas. Maksimali vienos valandos ozono koncentracija Petrašiūnuose siekė 118 µg/m<sup>3</sup>, Noreikiškėse – 128 µg/m<sup>3</sup>. Informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti. Palyginti su ankstesniais metais, abiejose stotyse ozono koncentracija sumažėjo.

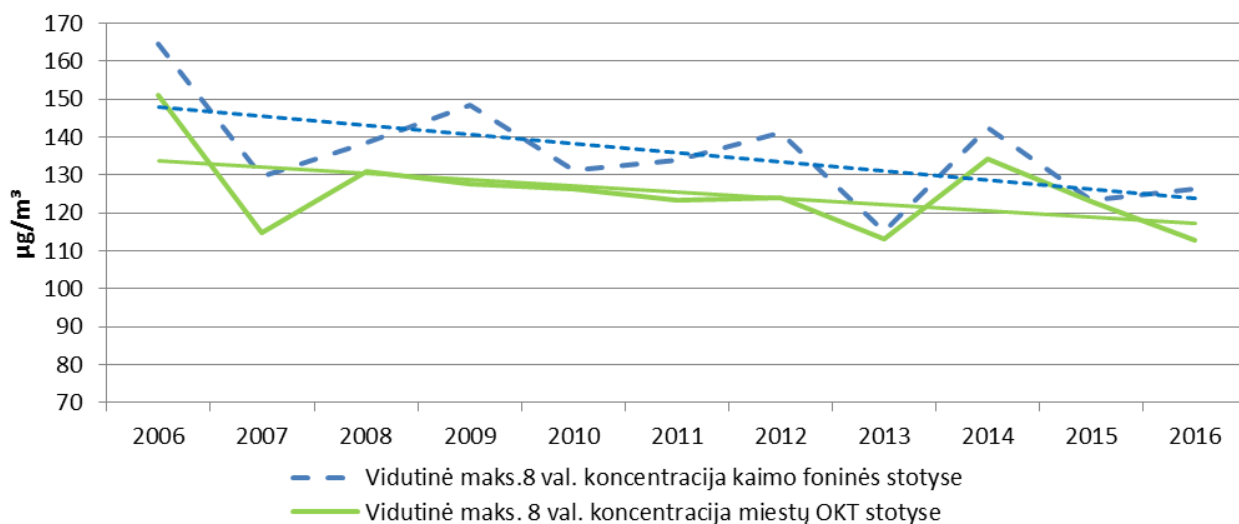
Palyginti su 2015 m., ozono maksimalios 8 valandų slenkančio vidurkio vertės daugelyje zonos teritorijos OKT stočių sumažėjo. Siektina vertė (120 µg/m<sup>3</sup> neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) nebuvo viršyta nei vienoje stotyje – 2014–2016 m. vidutinis metinis siektinos vertės viršijimo atvejų skaičius zonos stotyse svyravo nuo 1 iki 5 dienų. Ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė (120 µg/m<sup>3</sup>) buvo viršyta tik kaimo foninėse stotyse:





Aukštaitijoje ozono maksimalios 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracijos viršijo šį rodiklį 1 dieną, Žemaitijoje – 2 dienas, o Dzūkijoje – 7 dienas. Ozono koncentracijos padidėjimas kaimo foninėse stotyse buvo nustatytas nusistovėjus saulėtiems orams pavasarį ir karštomis vasaros dienomis.

Maksimali 1 valandos ozono koncentracija zonos teritorijos OKT stotyse svyravo tarp 103–139  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2016 m. informavimo ir pavojaus slenksčių vertės niekur nebuvo viršytos. Vertinant ilgesnio periodo duomenis pastebima, kad ozono koncentracija zonos teritorijos aplinkos ore kinta nedaug.

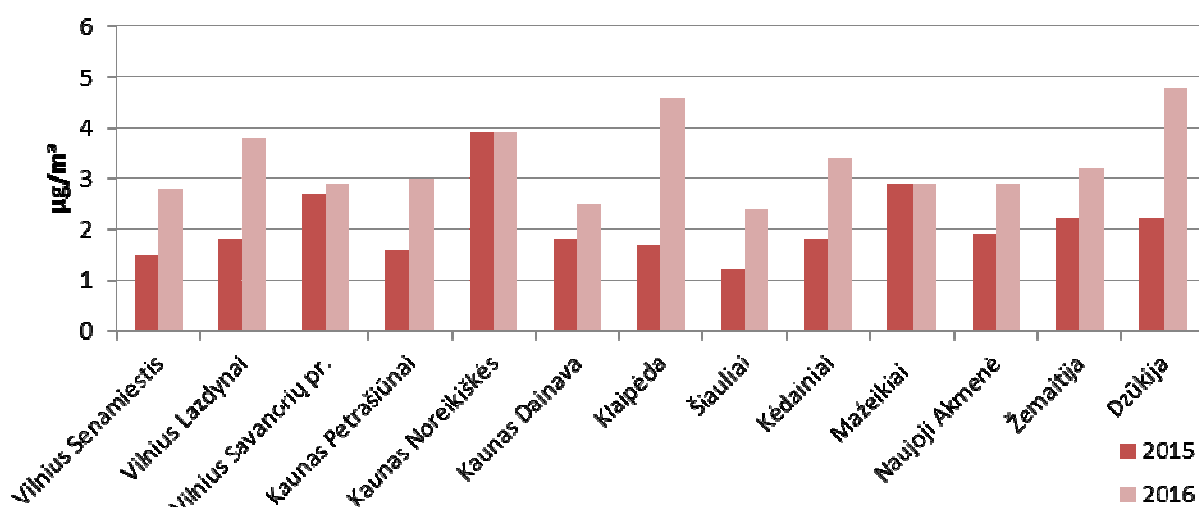


**34 pav.** Ozono koncentracijos miestų ir kaimo foninėse OKT stotyse kitimo tendencija 2006–2015 m.

Vertinant ilgesnio periodo (2006–2016 m.) duomenis pastebima nedidelė ozono koncentracijos mažėjimo aplinkos ore tendencija (35 pav.).



### 3.5. Sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>)



35 pav. Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) 2015–2016 m.

SO<sub>2</sub> koncentracija 2016 m. Vilniaus aglomeracijoje matuota Senamiestio, Savanorių prospekto ir Lazdynų OKT stotyse. Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija Vilniuje siekė 2,8–3,8 µg/m<sup>3</sup> ir, palyginti su 2015 m., visose stotyse padidėjo (35 pav.). Maksimalios 1 valandos vertės svyravo nuo 9,8 iki 23,1 µg/m<sup>3</sup> ir sudarė mažiau negu 7 % nuo ribinės vertės.

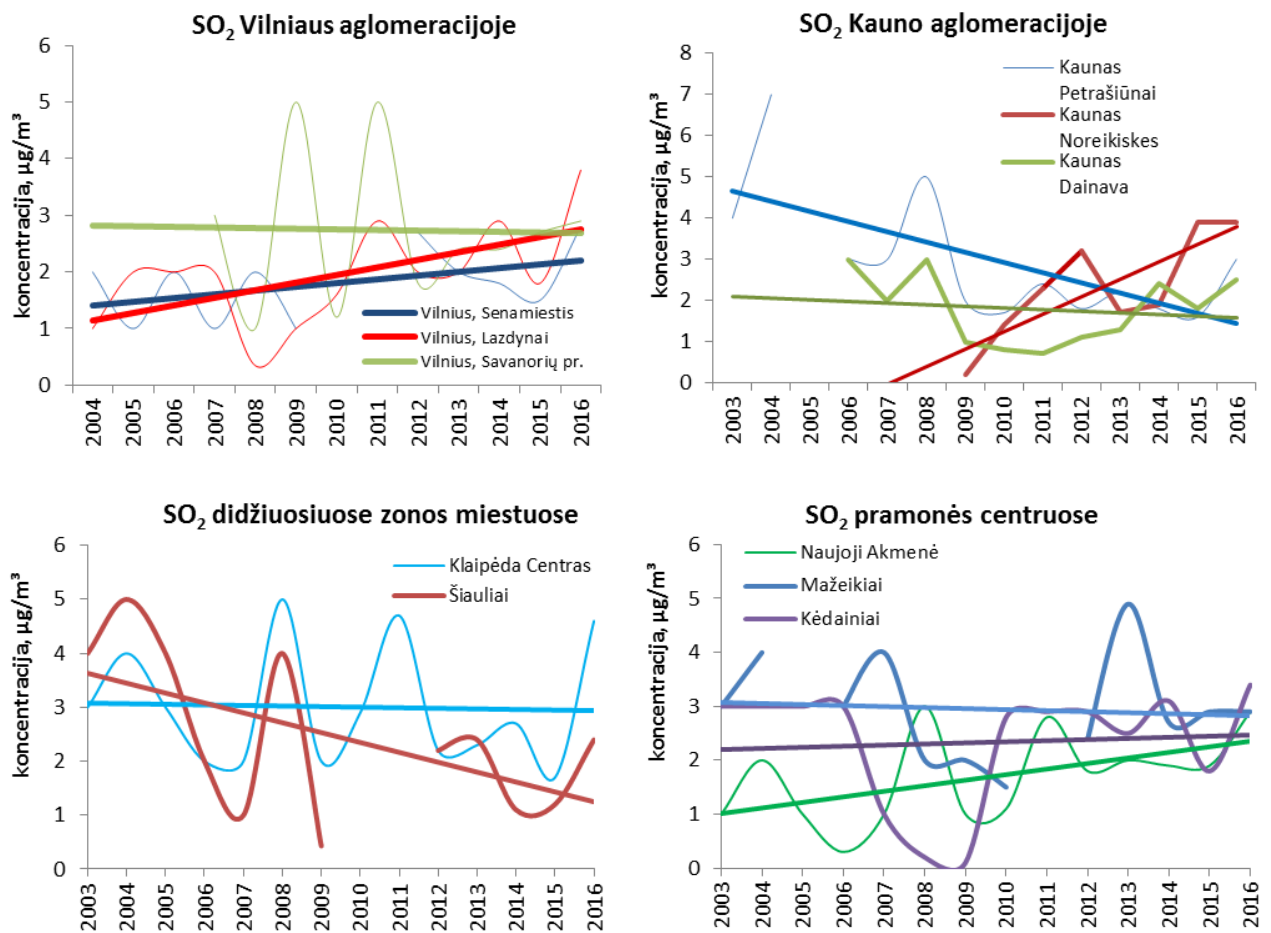
Metinis SO<sub>2</sub> koncentracijos vidurkis Dainavos ir Petrašiūnų OKT stotyse padidėjo atitinkamai 39 ir 88 %, o Noreikiškėse nepakito. Maksimali 1 valandos sieros dioksido vertė Petrašiūnų OKT stotyje siekė 14,9 µg/m<sup>3</sup>, 24 valandų vidurkis – 8,0 µg/m<sup>3</sup>, Noreikiškių stotyje – atitinkamai 57,8 ir 17,6 µg/m<sup>3</sup>, prie Dainavos žiedinės sankryžos – atitinkamai 16,5 ir 6,2 µg/m<sup>3</sup>.

2016 m. sieros dioksido koncentracija matuota Klaipėdoje, Šiauliuose, Mažeikiuose, Naujojoje Akmenėje, Kėdainiuose bei Dzūkijos ir Žemaitijos kaimo foninėse stotyse. Palyginti su 2015 m., vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija buvo didesnė beveik visose zonos OKT stotyse. Maksimalios 1 valandos SO<sub>2</sub> vertės zonos miestų OKT stotyse svyravo nuo 22,6 iki 65,6 µg/m<sup>3</sup>, o 24 valandų vidurkiai – nuo 7,4 iki 23,4 µg/m<sup>3</sup>.

2016 m. sieros dioksidui nustatytos ribinės vertės nei vienoje stotyje nebuvo viršytos.



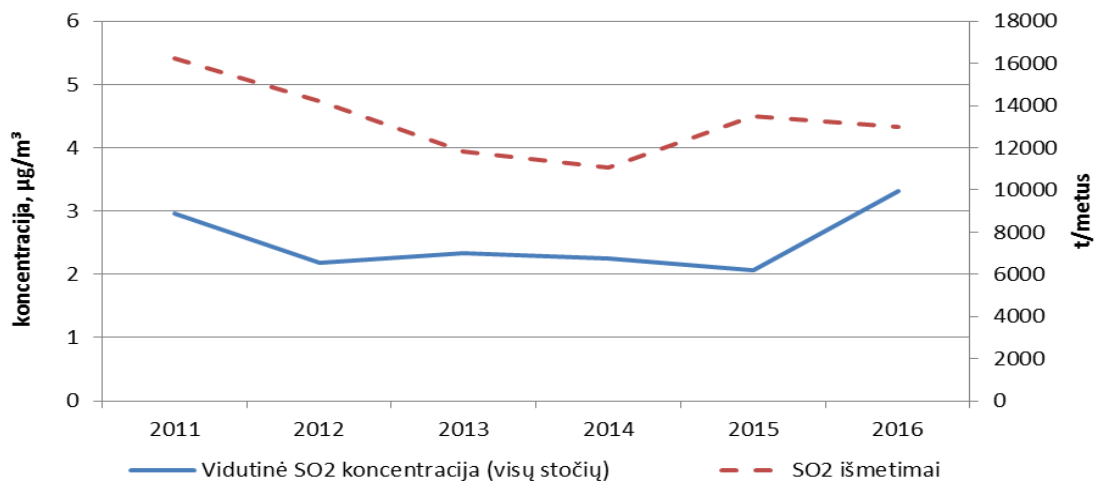




36 pav. Vidutinės metinės  $SO_2$  koncentracijos kitimo tendencijos 2003–2016 m.

Analizuojant ilgesnio periodo (2003–2016 m.) duomenis, Vilniaus Senamiesčio ir Lazdynų, Kauno Noreikiškių ir Naujosios Akmenės OKT stotyse pastebima sieros dioksido koncentracijos didėjimo aplinkos ore tendencija (36 pav.). Kitose oro kokybės tyrimų stotyse šio teršalo koncentracija rodo mažėjimą arba kinta nežymiai.

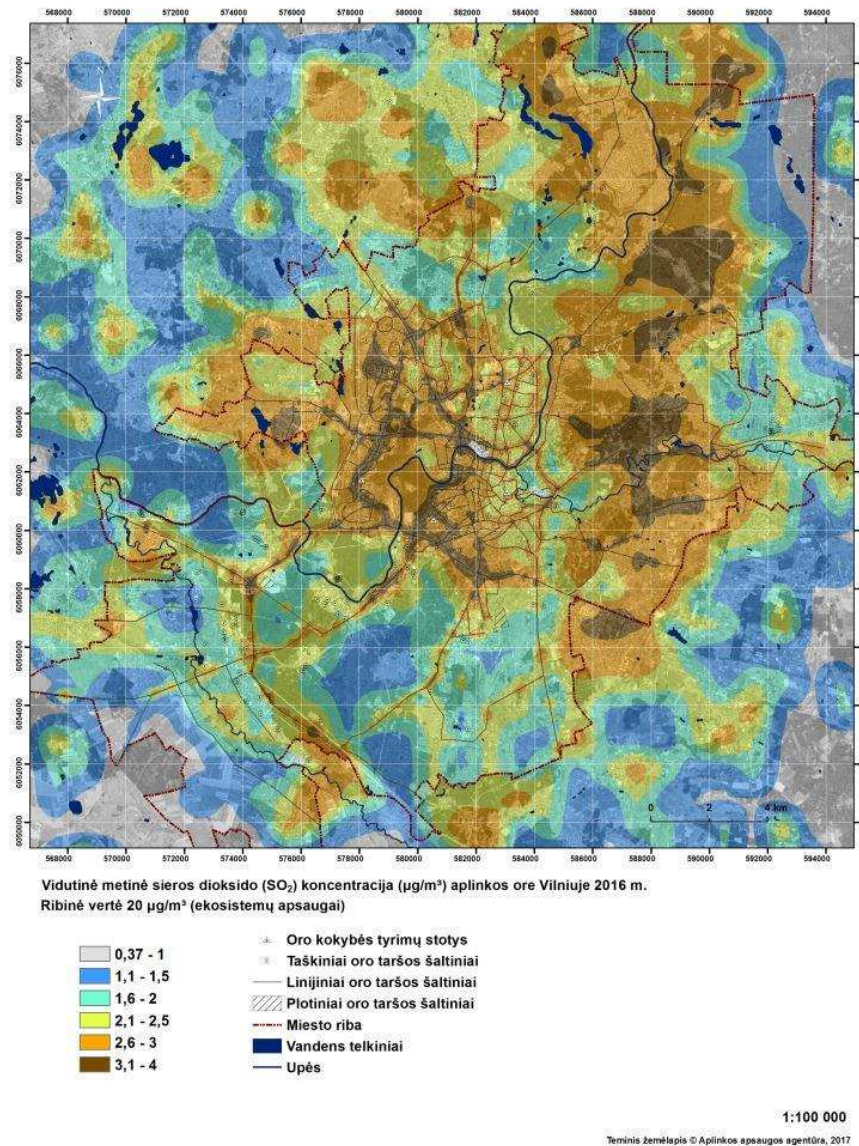




37 pav. Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija ir sieros dioksido išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių

Vidutinės visų stočių sieros dioksido koncentracijos svyravimai 2011–2016 m. nedideli (37 pav.). Sieros dioksido išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių pastaraisiais metais rodo nedidelį didėjimą, tačiau tai menkai atsispindi sieros dioksido koncentracijos aplinkos ore kitimo tendencijose.

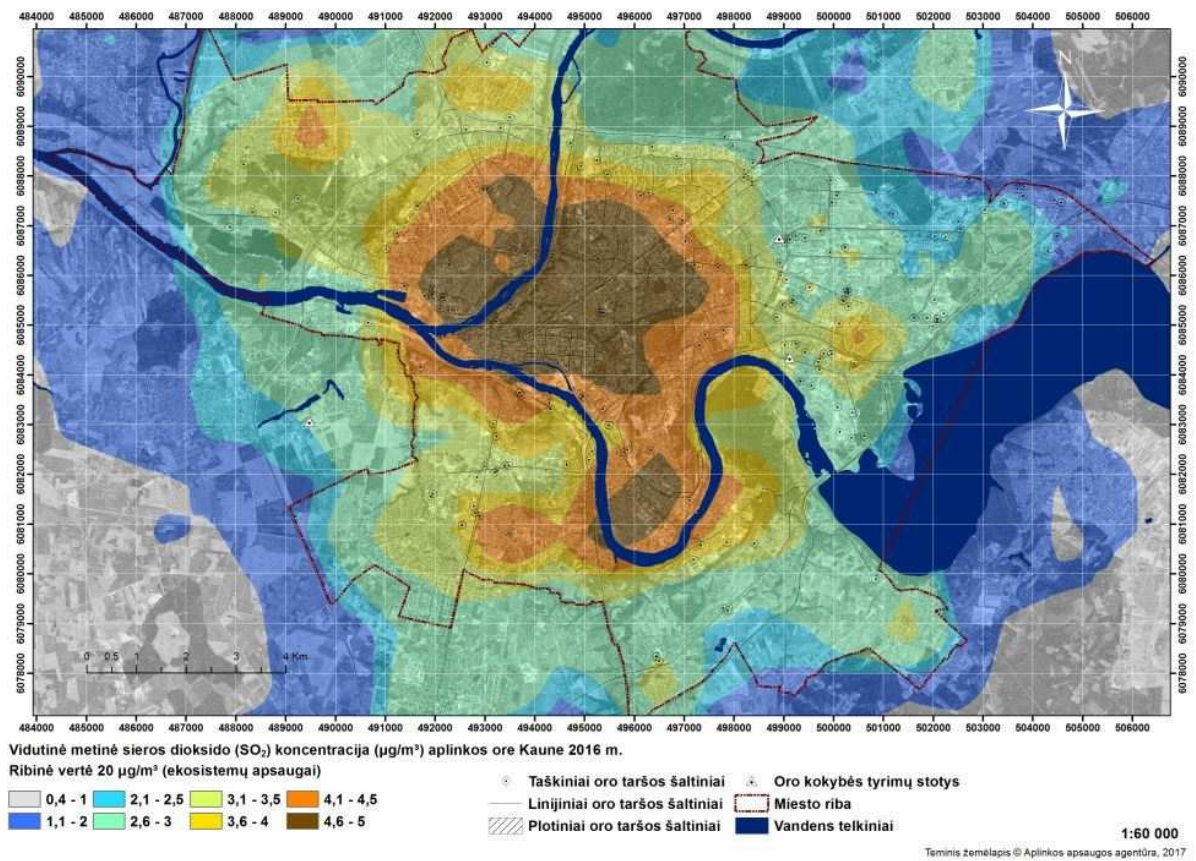




38 pav. Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų ir modeliavimo duomenys rodo, kad sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracija 2016 m. Vilniuje, kaip ir ankstesniais metais, yra nedidelė. 2016 m. išmatuotų koncentracijų metinis vidurkis siekia 2,8–3,8 µg/m<sup>3</sup>. Didesnė šio teršalo koncentracija tikėtina pramonės bei energetikos įmonių poveikio zonose bei prie intensyvaus eismo gatvių, kur gali siekti 3,1–4,0 µg/m<sup>3</sup> (38 pav.).



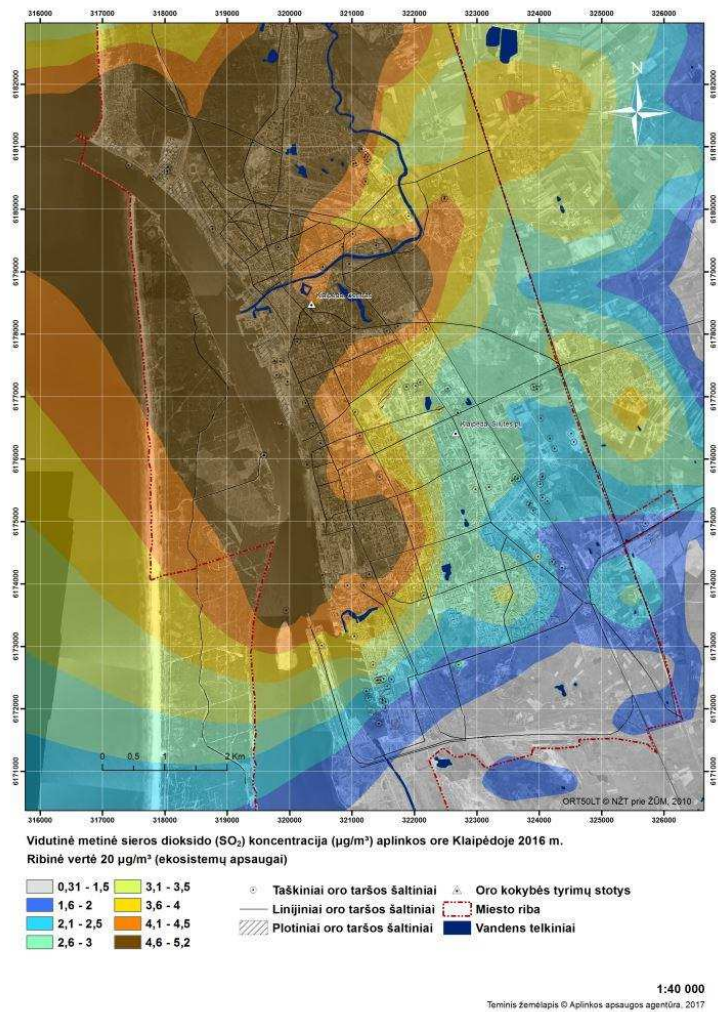


39 pav. Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Kaune (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų ir modeliavimo duomenys rodo, kad sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracija 2016 m. Kaune yra nedidelė – metinis vidurkis atitinkamai siekia 2,5–3,9 µg/m<sup>3</sup> ir 4,5–5,0 µg/m<sup>3</sup> (39 pav). Didesnė šio teršalo koncentracija tikėtina pramonės bei energetikos įmonių poveikio zonose.



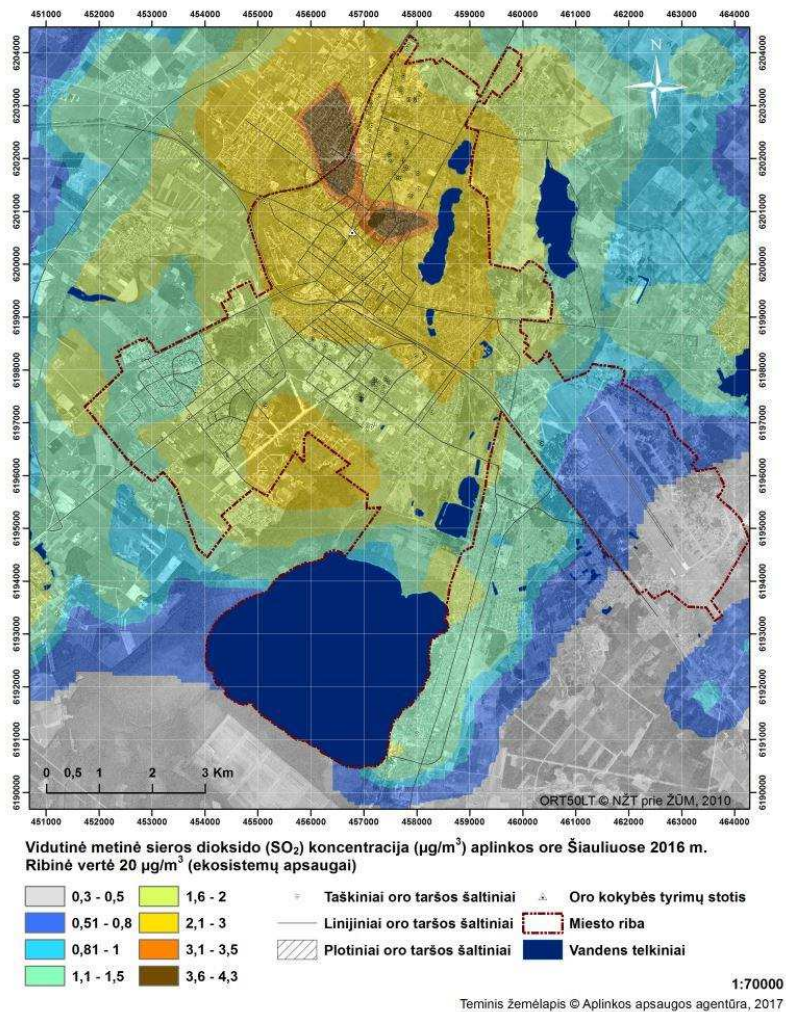




**40 pav.** Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Klaipėdoje (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų ir modeliavimo duomenys rodo, kad sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracija 2016 m. Klaipėdoje buvo nedidelė. Matavimų duomenimis metinis vidurkis siekia 4,6 µg/m<sup>3</sup>, o modeliavimo rezultatai rodo, kad kai kuriose vietose šio teršalo koncentracija gali būti panaši ir siekti 4,6–5,2 µg/m<sup>3</sup> (40 pav.). Didžiausia šio teršalo koncentracija tikėtina jūrų uosto poveikio zonoje, rajonuose, kur sutelktos pramonės, energetikos įmonės bei daugiau autonomiškai šildomų individualių namų.



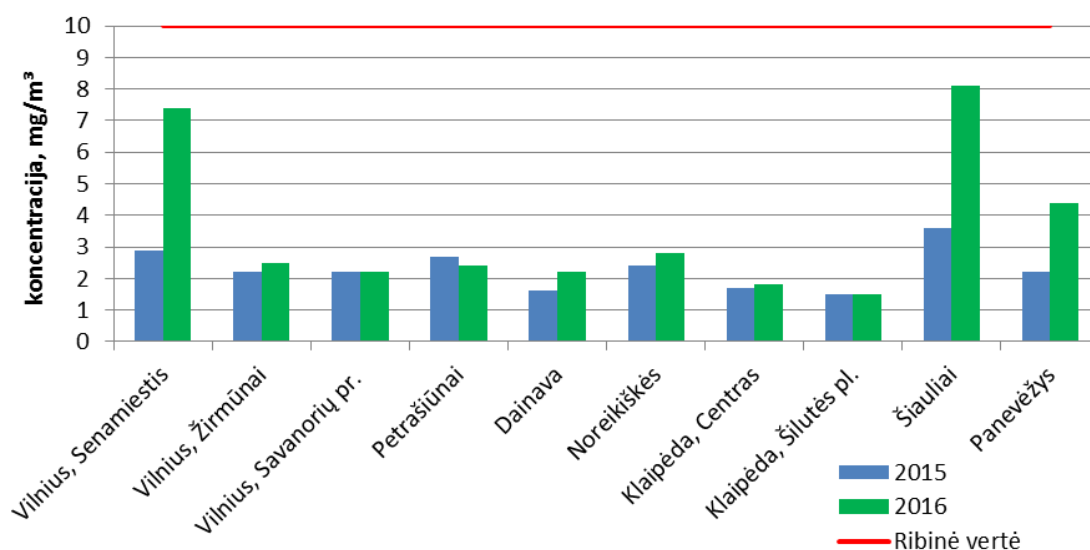


**41 pav.** Vidutinė metinė  $SO_2$  koncentracija ( $\mu g/m^3$ ) Šiauliuose (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų ir modeliavimo duomenys rodo, kad sieros dioksido koncentracija 2016 m. Šiauliuose yra nedidelė. Matavimų duomenimis metinis vidurkis siekia  $2,4 \mu g/m^3$ , o modeliavimo rezultatai rodo, kad kai kuriose vietose šio teršalo koncentracija gali siekti  $3,6-4,3 \mu g/m^3$  (41 pav). Didžiausia šio teršalo koncentracija tikėtina geležinkelio poveikio zonoje.



### 3.6. Anglies monoksidas (CO)



42 pav. Maksimali 8 val. anglies monoksido koncentracija OKT stotyse 2015-2016 m.

Aplinkos oro užterštumas anglies monoksidu vertinamas lyginant 8 valandų slankiojo vidurkio koncentraciją su nustatyta tokio pat periodo ribine verte. Kaip ir ankstesniais metais, didžiausia anglies monoksido koncentracija OKT stotyse nustatyta šildymo sezono metu (spalio–balandžio mėn.).

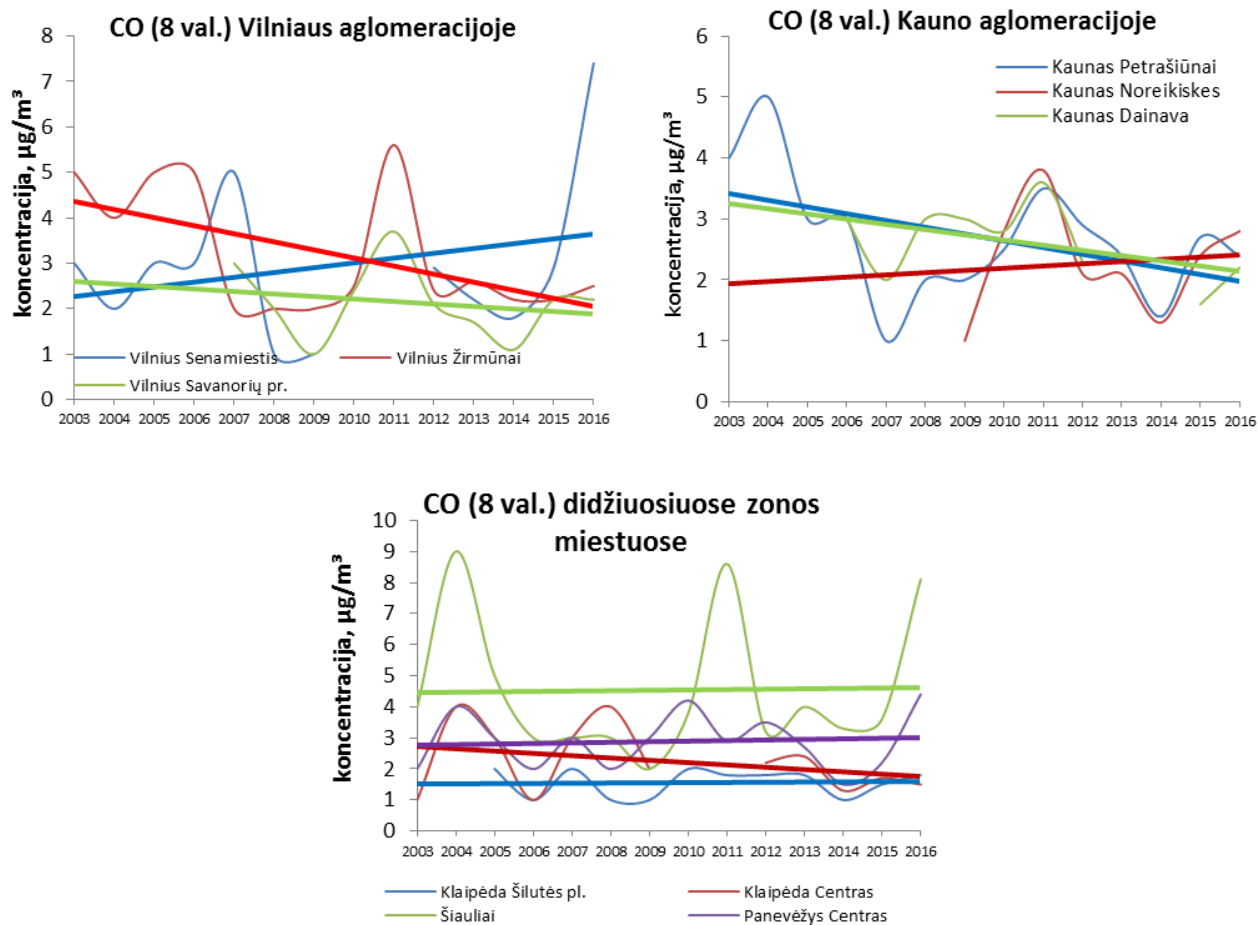
2016 m. anglies monoksido koncentracija Vilniuje matuota trijose stotyse. Maksimali 8 valandų koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, Vilniaus stotyse siekė 2,2–7,4 mg/m<sup>3</sup> ir neviršijo ribinės vertės (42 pav.). Didžiausia 8 val. slankiojo vidurkio koncentracija nustatyta Senamiestyje – 7,4 mg/m<sup>3</sup> (sudarė 74 % nuo ribinės vertės). Palyginti su 2015 m., vidutinė metinė CO koncentracija Žirmūnuose ir Savanorių prospekte sumažėjo, o Senamiestyje padidėjo.

Maksimali 8 valandų CO koncentracija, paskaičiuota slenkančių vidurkių būdu, Kauno stotyse siekė 2,2–2,8 mg/m<sup>3</sup> ir neviršijo ribinės vertės. Maksimali anglies monoksido 8 valandų vidurkio vertė padidėjo Noreikiškėse (17 %) ir Dainavoje (38 %), o Petrašiūnuose sumažėjo 11 %. Metinis vidurkis visur buvo didesnis nei 2015 m.

Anglies monoksido koncentracija matuota didžiuosiuose zonos miestuose – Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje. Maksimali 8 valandų koncentracijos vidurkio vertė svyravo nuo 1,5 iki 8,1 mg/m<sup>3</sup> ir neviršijo ribinės vertės (10 mg/m<sup>3</sup>). Palyginti su 2015 m., maksimalios 8 valandų slankiojo didesnės vidurkio vertės užfiksuotos tose stotyse, kur galimai didesnė kūrenimo įtaka aplinkos oro kokybei – Šiaulių, Panevėžio Centro ir Klaipėdos Centro stotyse. Vidutinė metinė anglies monoksido



koncentracija 20 % padidėjo Panevėžio Centro OKT stotyje, o kitose stotyse kito menkai arba sumažėjo.

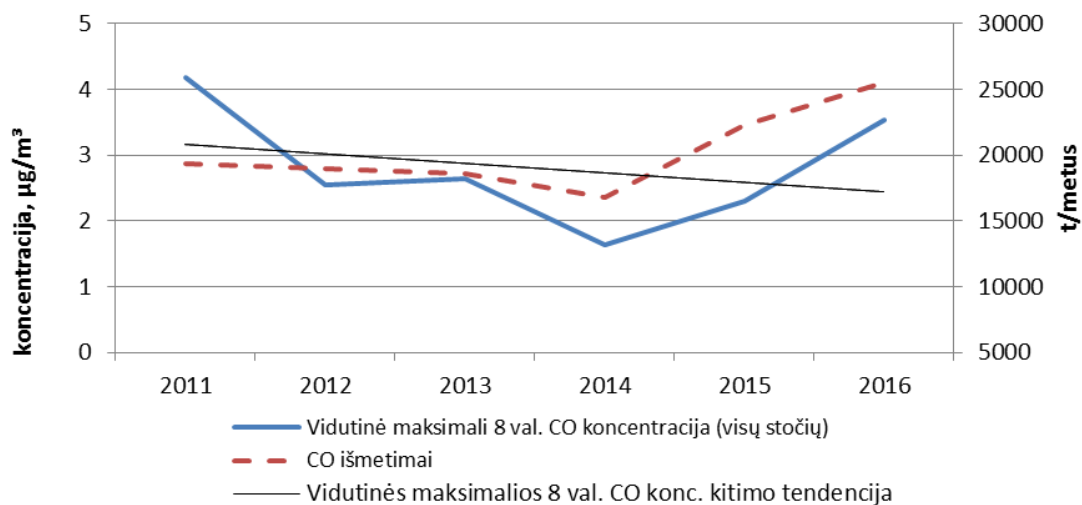


43 pav. Maksimalios 8 val. CO koncentracijos kitimo tendencijos 2003–2016 m.

Vertinant ilgesnio periodo (2003–2016 m.) duomenis daugelyje oro kokybės tyrimų stočių pastebima CO koncentracijos mažėjimo tendencija (43 pav.). Ši tendencija ryškiausia Vilniuje Žirmūnuose, Kaune Petrašiūnuose bei Dainavoje ir Klaipėdoje Centre. Didėjimo tendencija išryškėja Vilniuje Senamiestyje ir Kaune Noreikiškėse.



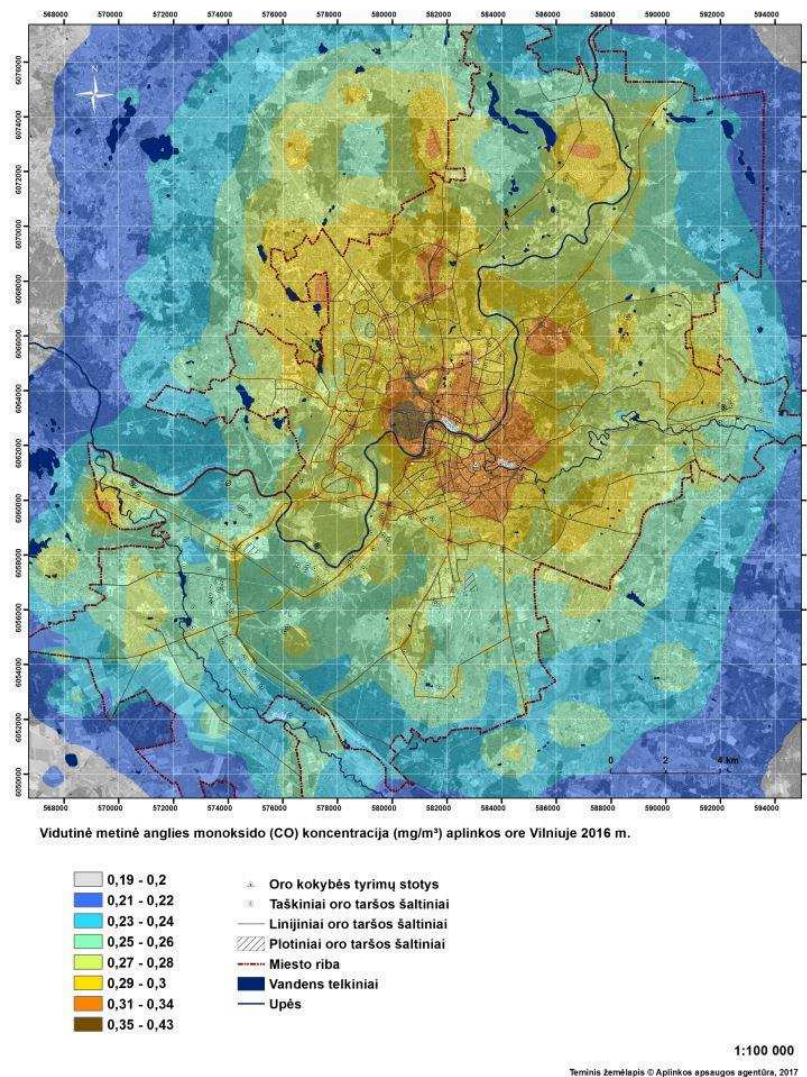




**44 pav.** Vidutinė maksimali 8 val. CO koncentracija ir anglies monoksido išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių

Vidutinė visų stočių anglies monoksido koncentracija 2011–2016 m. rodo nedidelę mažėjimo tendenciją (44 pav.). Anglies monoksido išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių 2016 metais rodo nedidelį didėjimą, tai atsispindi ir anglies monoksido koncentracijos aplinkos ore kitimo grafike.

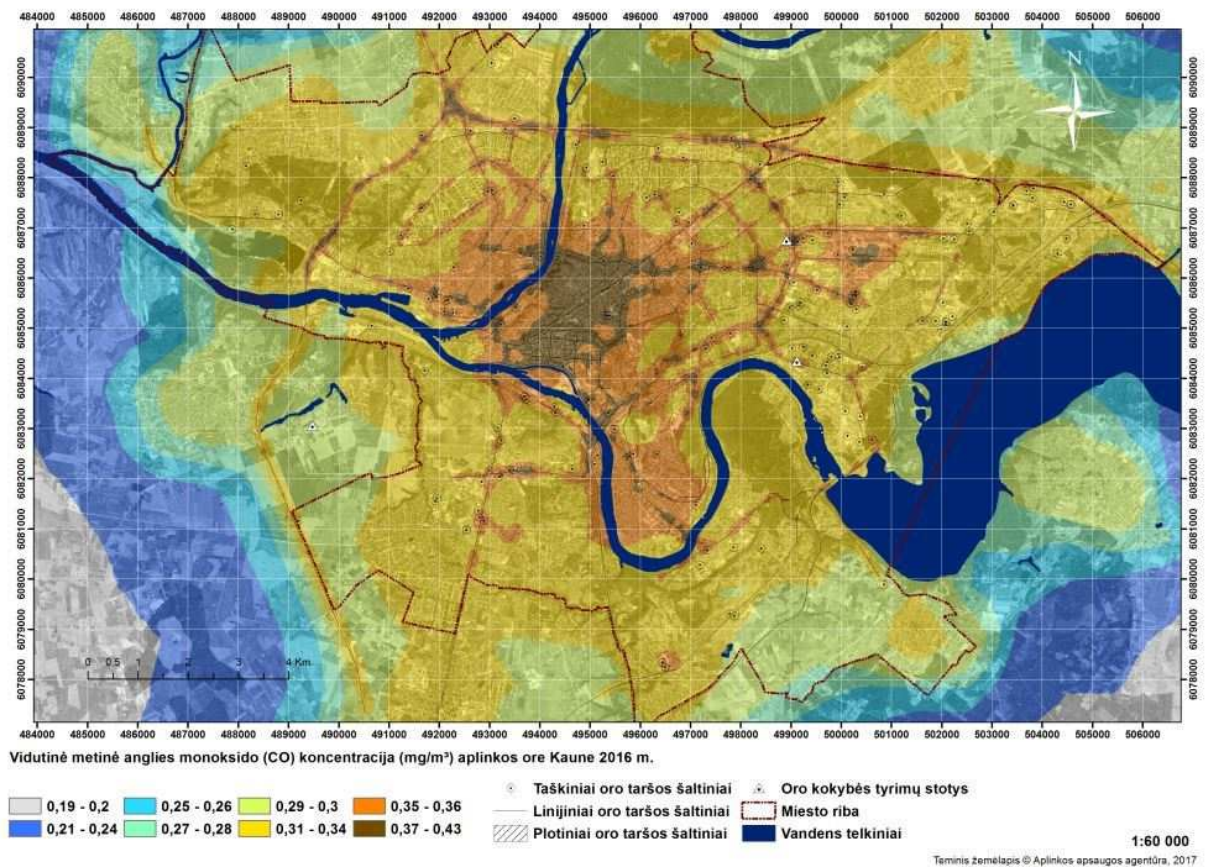




45 pav. Vidutinė metinė CO koncentracija (mg/m<sup>3</sup>) Vilniuje (pagal ADMS Urban modelį)

Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia anglies monoksido koncentracija Vilniuje yra prie intensyviausio eismo gatvių, kadangi daugiausia šio teršalo miestuose į orą patenka iš kelių transporto. Didesnės anglies monoksido koncentracijos tikėtinos ir tuose miesto vietose, kur daugiau individualių namų, neprijungtų prie centrinio šildymo sistemos. Modeliavimo duomenimis metinis vidurkis prie judriausių miesto gatvių siekia 0,35–0,43 mg/m<sup>3</sup> (45 pav.).



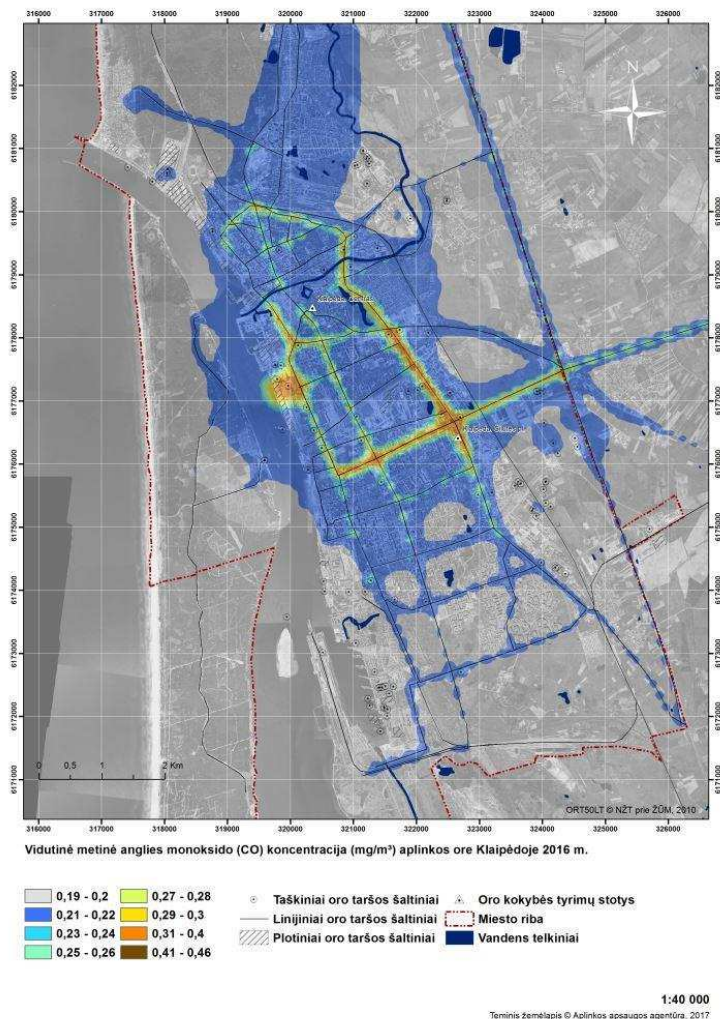


**46 pav.** Vidutinė metinė CO koncentracija (mg/m<sup>3</sup>) Kaune (pagal ADMS Urban modelį)

Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia anglies monoksido koncentracija yra prie intensyviausio eismo gatvių ir jų sankryžų, taip pat tuose miesto rajonuose, kur individualiuose namuose patalpų šildymui naudojamas kietasis ar kitoks kuras. Metinis vidurkis prie judriausių miesto gatvių ir jų sankryžų siekia 0,37–0,43 mg/m<sup>3</sup> (46 pav.).



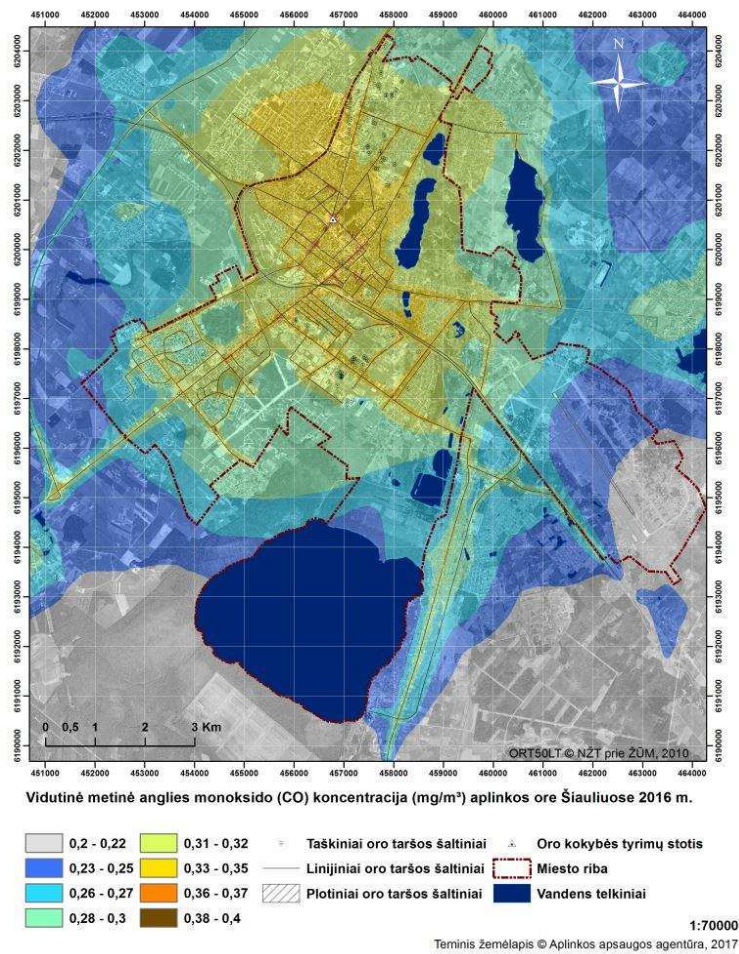




**47 pav.** Vidutinė metinė CO koncentracija (mg/m<sup>3</sup>) Klaipėdoje (pagal ADMS Urban modelį)

Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia anglies monoksido koncentracija Klaipėdoje yra prie intensyviausio eismo gatvių. Didelė šio teršalo koncentracija galima ir tose miesto vietose, kur šaltuoju metų laiku individualiuose namuose patalpoms šildyti kūrenamas kietasis kuras. Metinis vidurkis prie judriausių miesto gatvių ir jų sankryžų siekia 0,41–0,46 mg/m<sup>3</sup> (47 pav.).





48 pav. Vidutinė metinė CO koncentracija (mg/m<sup>3</sup>) Šiauliuose (pagal ADMS Urban modelį)

Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia anglies monoksido koncentracija Šiauliuose yra prie intensyviausio eismo gatvių ir tose miesto vietose, kur daugiau individualių namų, neprijungtų prie centrinio šildymo sistemos ir šaltuoju metų laiku patalpoms šildyti naudojančių kietąjį ar kitokias kuro rūšis. Metinis vidurkis prie judriausių miesto gatvių ir jų sankryžų siekia 0,38–0,40 mg/m<sup>3</sup> (48 pav.).





### 3.7. Benzenas (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

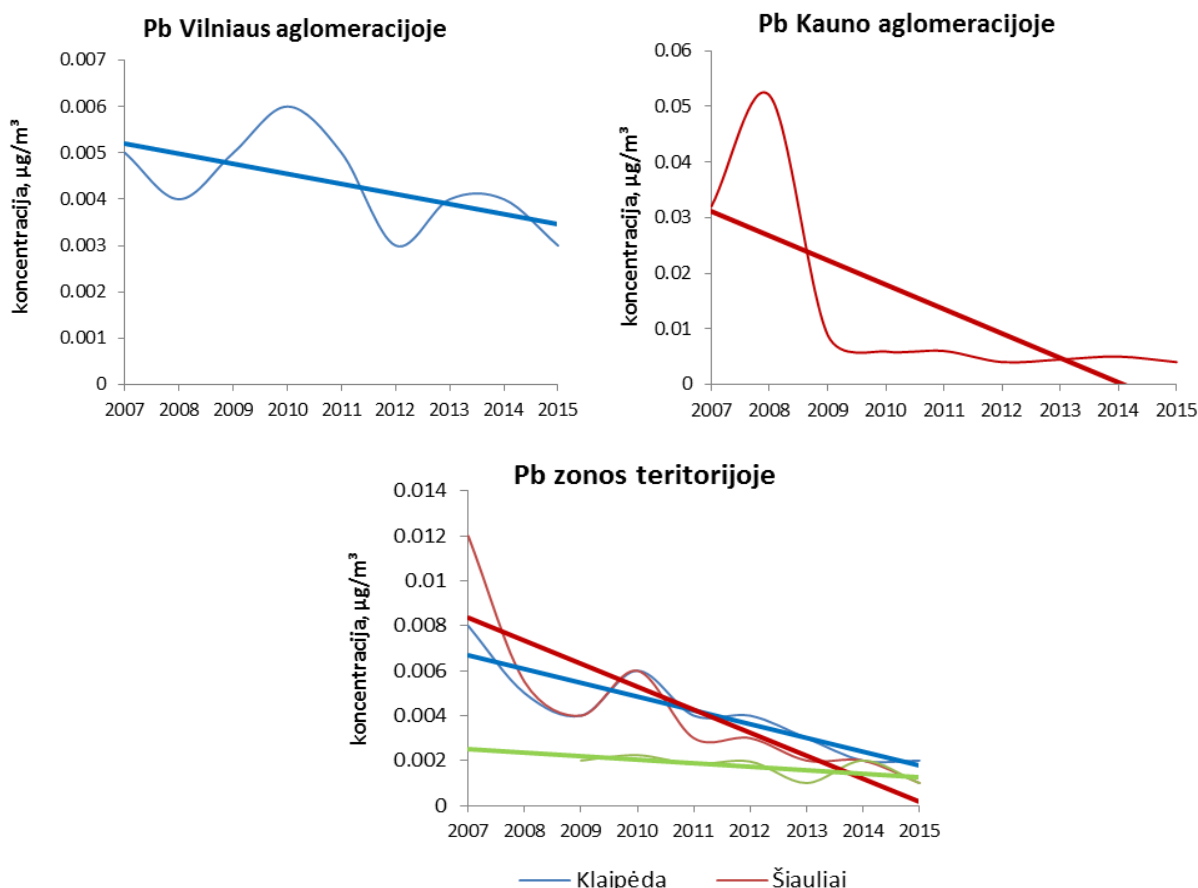
Benzeno koncentracija Vilniaus aglomeracijoje matuota Žirmūnų OKT stotyje. Palyginti su 2015 m. šio teršalo koncentracija aplinkos ore padidėjo ir siekė 0,59 μg/m<sup>3</sup>.

Kaune benzeno koncentracija matuota Petrašiūnuose ir Noreikiškėse. Palyginti su 2015 m., vidutinė metinė šio teršalo koncentracija Petrašiūnuose buvo didesnė 42 % ir siekė 0,45 μg/m<sup>3</sup>. Noreikiškių OKT stotyje vidutinė metinė benzeno koncentracija siekė 0,81 μg/m<sup>3</sup>.

Šio teršalo koncentracija zonos teritorijoje matuota Kėdainiuose – čia metinė benzeno koncentracija siekė 0,33 μg/m<sup>3</sup> ir nepakito.

2016 m. nei vienoje OKT stotyje vidutinė metinė benzeno koncentracija neviršijo ribinės vertės (5 μg/m<sup>3</sup>).

### 3.8. Švinas (Pb) ir kiti sunkieji metalai



49 pav. Vidutinė Pb koncentracija ir jos kitimo tendencija OKT stotyse 2007-2015 m.



2016 m. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje Pb metinis vidurkis siekė  $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir palyginti su 2015 m., nepakito bei neviršijo nustatytos ribinės vertės ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Vidutinė metinė sunkiųjų metalų (švino, arseno, nikelio, kadmio) koncentracija, palyginti su 2015 m., sumažėjo arba beveik nepakito.

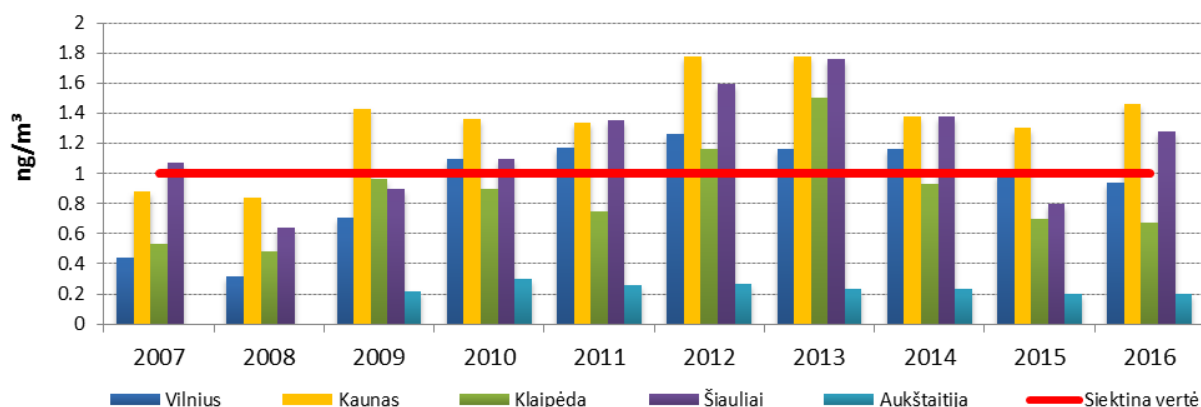
Vidutinė metinė švino koncentracija Kaune Petrašiūnuose 2016 m. siekė  $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir buvo 33 % mažesnė nei 2015 metais. Švinui nustatyta metinė ribinė vertė ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Kaune nebuvo viršyta. Palyginti su 2015 m. duomenimis, kadmio ir arseno koncentracijos metinis vidurkis Kaune sumažėjo, o nikelio padidėjo.

Šiauliuose ir Aukštaitijos kaimo foninėje stotyje vidutinė metinė švino koncentracija siekė  $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir, palyginti su 2015 m., nepakito. Klaipėdoje šio teršalo metinis vidurkis sumažėjo perpus ir taip pat buvo lygus  $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Švinui nustatyta metinė ribinė vertė ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nei vienoje OKT stotyje nebuvo viršyta. Kitų matuojamų sunkiųjų metalų vidutinės metinės koncentracijos Klaipėdos Centro ir Aukštaitijos OKT stotyse kiek sumažėjo, o Šiauliuose buvo didesnės nei 2015 m.

Analizuojant ilgesnio periodo duomenis pastebima, kad švino koncentracija aplinkos ore nežymiai mažėja (49 pav.).



### 3.9. Benzo(a)pirenas (B(a)P) ir kiti policikliniai aromatiniai angliavandeniliai



50 pav. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija 2007–2015 m.

Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje benzo(a)pireno koncentracijos metinis vidurkis siekė 0,94 ng/m<sup>3</sup>, t. y., neviršijo nustatyto dydžio (50 pav.). Palyginti su 2015 m., benzo(a)pireno koncentracija sumažėjo 9 %. Didžiausia vertė užfiksuota šaltą sausį ir siekė 4,6 ng/m<sup>3</sup>. Kovą, spalį ir lapkritį B(a)P koncentracija svyravo nuo 1,0 iki 2,3 ng/m<sup>3</sup>, o likusiais mėnesiais kito nuo 0,03 iki 0,69 ng/m<sup>3</sup>. Daugelio kitų matuojamų policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracija Vilniuje buvo mažesnė nei ankstesniais metais.

2016 m. Kauno Petrašiūnų OKT stotyje vidutinė metinė B(a)P koncentracija siekė 1,46 ng/m<sup>3</sup>. Palyginti su 2015 m., šio teršalo koncentracija padidėjo 9 % ir jos vertinimui teisės aktuose nustatyta siektiną vertę (1 ng/m<sup>3</sup>) viršijo beveik 1,5 karto. Didžiausia benzo(a)pireno vertė nustatyta sausį – vidutinė mėnesio koncentracija buvo lygi 5,84 ng/m<sup>3</sup>. Vasario–balandžio ir spalio–lapkričio mėnesiais šio teršalo koncentracija svyravo tarp 1,15–2,53 ng/m<sup>3</sup>. Likusiais mėnesiais B(a)P koncentracija buvo žymiai mažesnė ir siekė 0,12–0,37 ng/m<sup>3</sup>. Daugumos policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos buvo didesnės nei 2015 m.

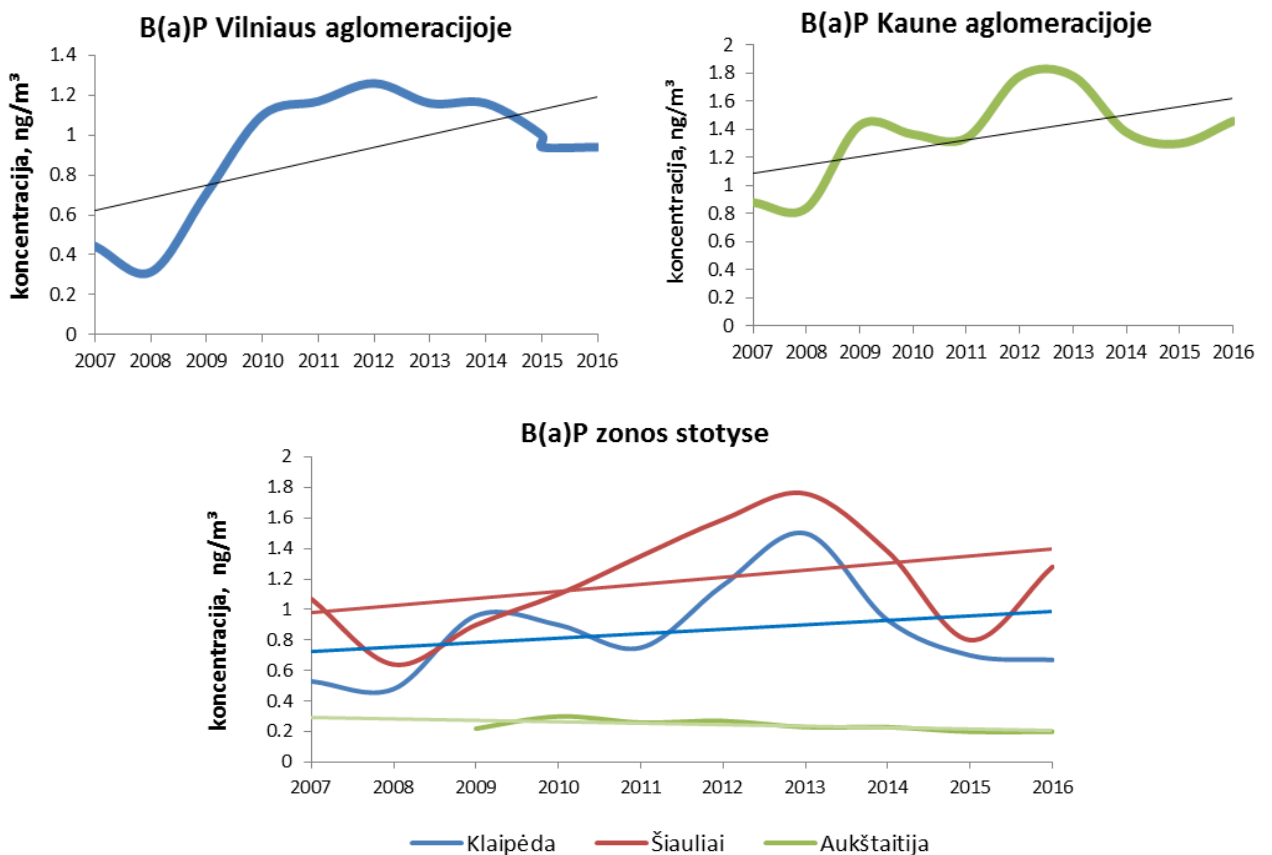
2016 m. Šiaulių OKT stotyje vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija siekė 1,28 ng/m<sup>3</sup> ir viršijo siektiną vertę. Palyginti su 2015 m., šio teršalo koncentracija padidėjo 52 %. Didžiausios B(a)P koncentracijos Šiauliuose nustatytos šildymo sezono metu (sausio–kovo ir spalio–gruodžio mėnesiais) ir svyravo nuo 1,16 iki 2,6 ng/m<sup>3</sup>, o šalčiausią metų mėnesį sausį siekė 4,53 ng/m<sup>3</sup>. Šiltuoju metų laiku šio teršalo koncentracija buvo mažesnė ir siekė nuo 0,04–0,75 ng/m<sup>3</sup>.

Klaipėdos Centro ir kaimo foninėje Aukštaitijos OKT stotyse vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija siekė atitinkamai 0,60 ir 0,20 ng/m<sup>3</sup>. Palyginti su 2015 m., šio teršalo koncentracija Aukštaitijoje sumažėjo 5 %, o Klaipėdoje nepakito. Didžiausia B(a)P koncentracija abiejose stotyse



nustatyta sausį: Klaipėdoje Centre ji siekė 2,13 ng/m<sup>3</sup>, Aukštaitijoje – 0,70 ng/m<sup>3</sup>. Kaip ir ankstesniais metais, Klaipėdoje padidėjusi benzo(a)pireno koncentracija fiksuota ir kitais šildymo sezono mėnesiais. Mažiausia B(a)P koncentracija abiejose tyrimų vietose užfiksuota šiltuoju metų laiku – Klaipėdoje buvo ne didesnė nei 0,48 ng/m<sup>3</sup>, kaimo foninėje stotyje siekė 0,09 ng/m<sup>3</sup>.

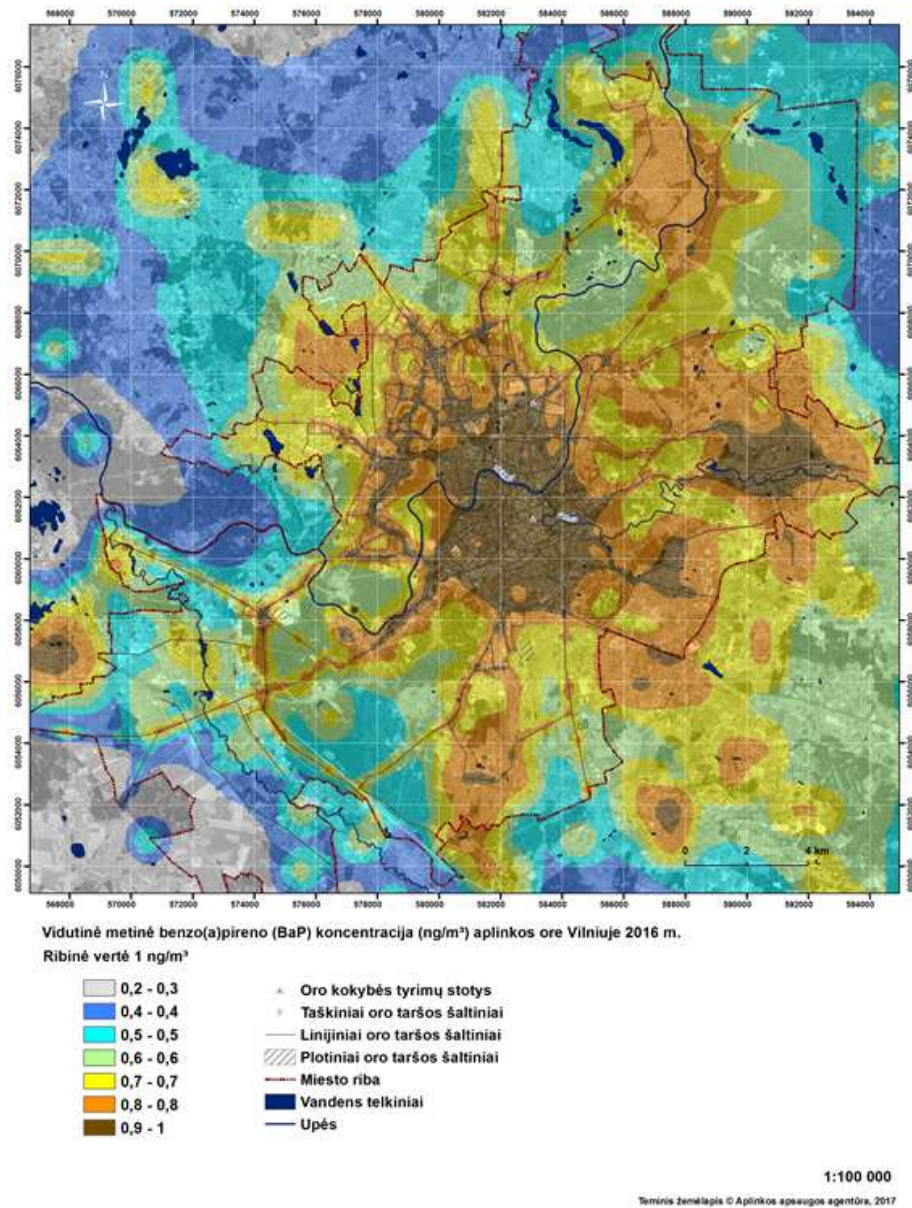
Kitų matuojamų policiklinių aromatinių angliavandenilių vidutinės metinės koncentracijos Klaipėdos Centro ir Aukštaitijos foninėje stotyje buvo kiek mažesnės nei 2015 m., tik Šiauliuose šių teršalų koncentracija aplinkos ore išaugo.



51 pav. Vidutinės metinės B(a)P koncentracijos kitimo tendencijos 2007–2016 m.

Vertinant 2007–2016 m. periodo duomenis miestuose pastebima benzo(a)pireno koncentracijos didėjimo tendencija (51 pav.). Analizuojant 2009–2016 m. laikotarpio B(a)P duomenis Aukštaitijos kaimo foninėje stotyje pastebima, kad teršalo koncentracija kinta nežymiai.



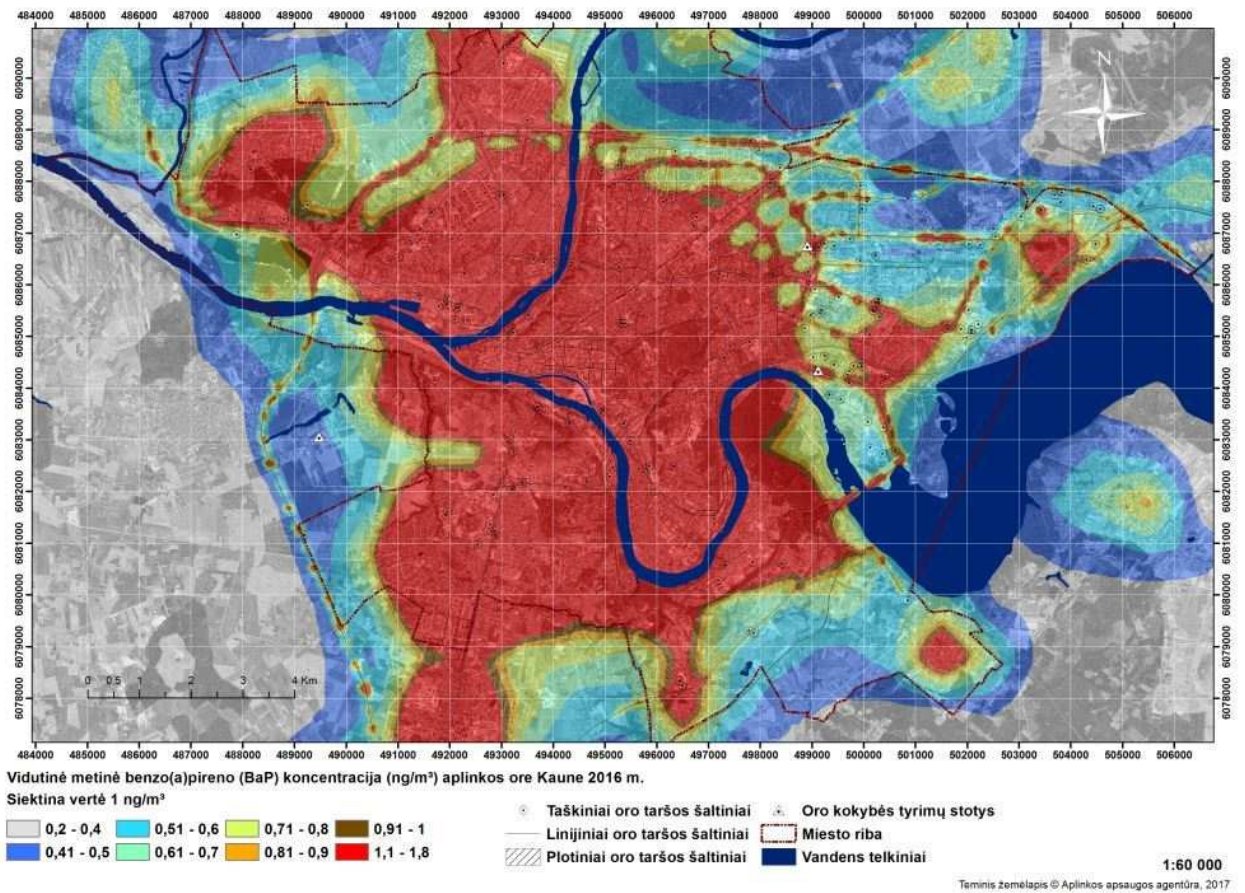


52 pav. Vidutinė metinė B(a)P koncentracija (ng/m<sup>3</sup>) Vilniuje (pagal ADMS Urban modelį)

Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia benzo(a)pireno koncentracija yra tose miesto vietose, kur daug prie centrinio šildymo sistemos neprijungtų individualių namų, patalpas žiemą šildančių daugiausia kietuoju kuru kūrenamais šildymo įrenginiais. Šio teršalo koncentracija taip pat didelė prie intensyviausio eismo gatvių. Išmatuoto benz(a)pireno vidutinė metinė koncentracija Vilniuje lygi 0,94 ng/m<sup>3</sup>, o modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad metinis vidurkis problemiškosiose miesto vietose gali siekti 0,9-1,0 ng/m<sup>3</sup> (52 pav.).



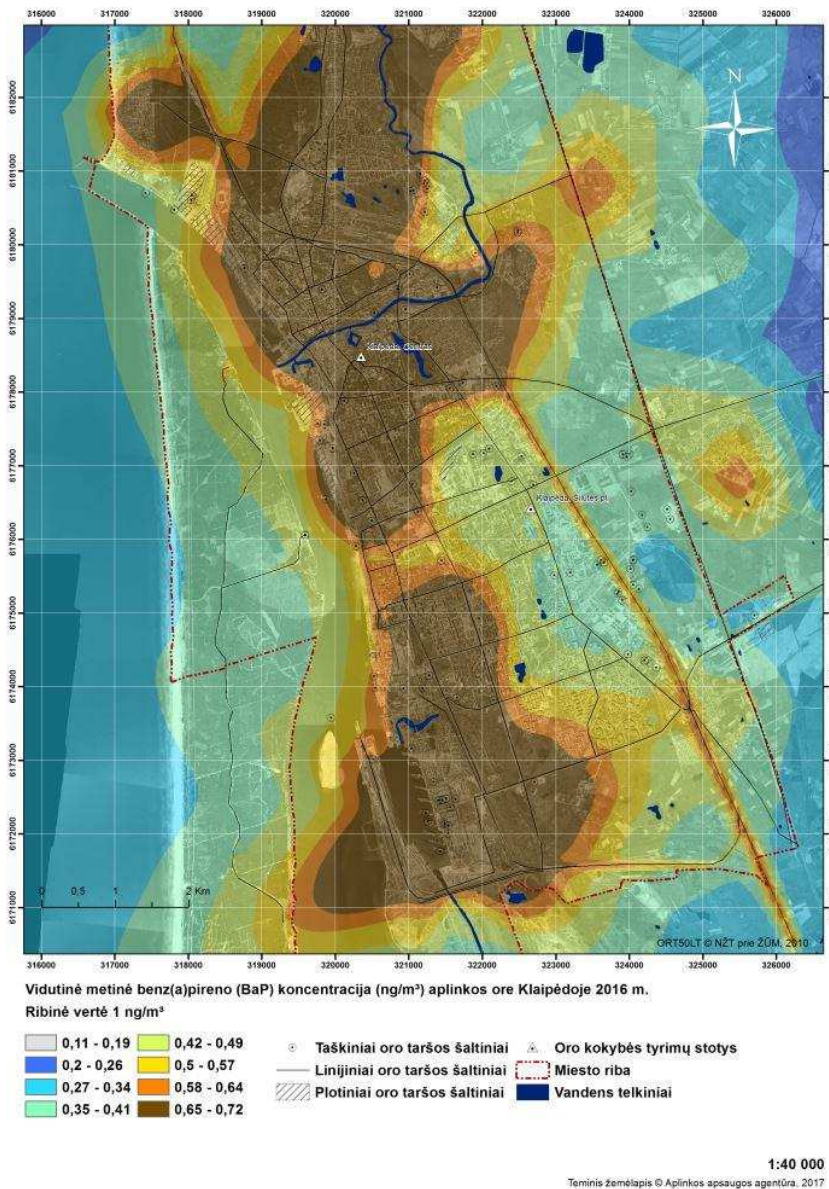




53 pav. Vidutinė metinė B(a)P koncentracija ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) Kaune (pagal ADMS Urban modelį)

Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia benzo(a)pireno koncentracija yra tose Kauno vietose, kur daugiausia privačių namų, neprijungtų prie centrinio šildymo sistemos ir šaltuoju metų laiku patalpoms šildyti naudojančių kietąjį ar kitokias kuro rūšis (53 pav.). Dėl didelės B(a)P koncentracija tikėtina ir prie intensyviausio eismo gatvių ir jų sankryžų, kadangi nemaža dalis šio teršalo į aplinkos orą patenka iš kelių transporto. Matavimo duomenys rodo, kad benzo(a)pireno metinis vidurkis Kaune siekia  $1,46 \text{ ng}/\text{m}^3$ , o pagal modeliavimo rezultatus jo koncentracija daugelyje miesto vietų gali siekti  $1,1\text{--}1,8 \text{ ng}/\text{m}^3$ , t.y. viršyti siektiną vertę ( $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ ).



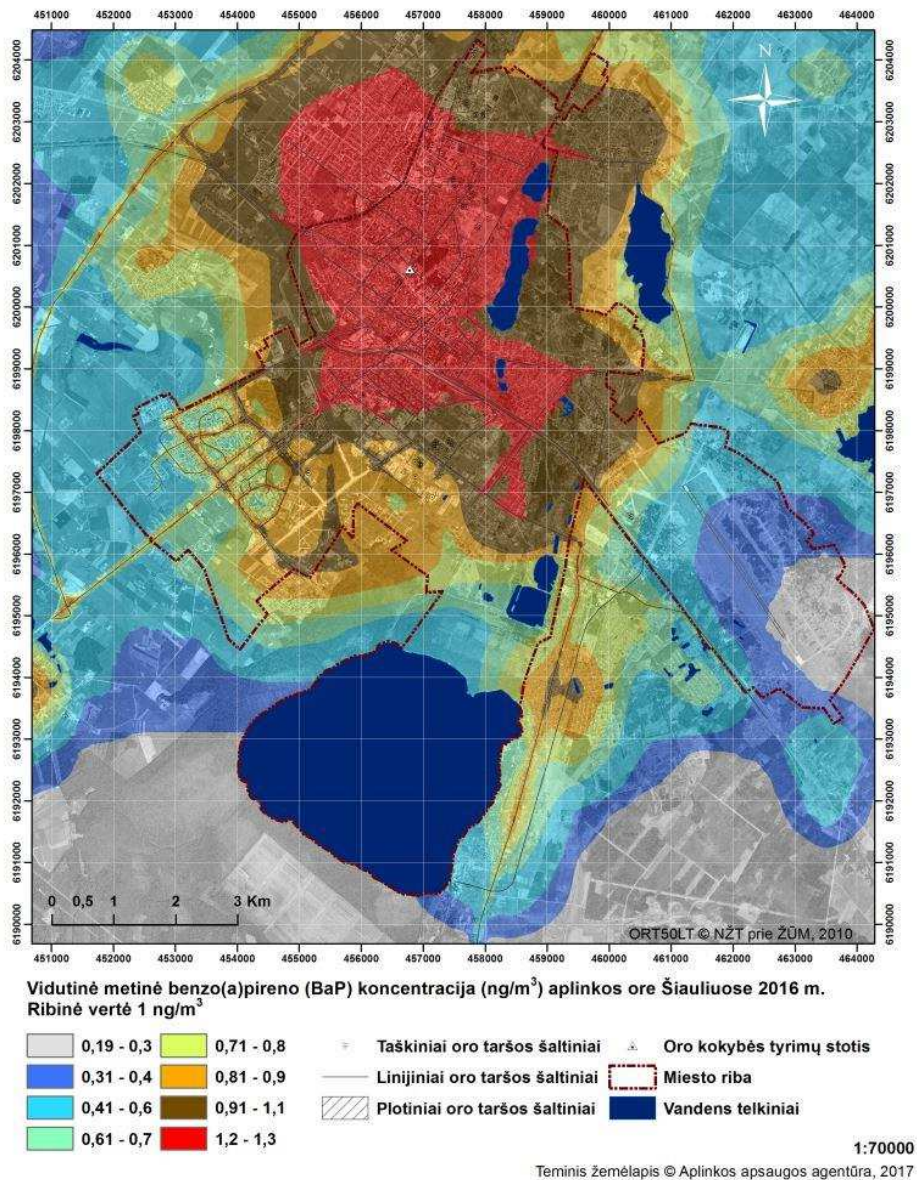


**54 pav.** Vidutinė metinė B(a)P koncentracija ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) Klaipėdoje (pagal ADMS Urban modelį)

Pagal matavimo duomenis metinis benzo(a)pireno vidurkis siekia  $0,67 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Modeliavimo rezultatai taip pat rodo, kad šio teršalo vidutinė metinė koncentracija Klaipėdoje neviršija siektinos vertės ir labiausiai užtręštose miesto vietose gali siekti  $0,65\text{--}0,72 \text{ (ng}/\text{m}^3)$  (54 pav.). Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia benz(a)pireno koncentracija Klaipėdoje tikėtina prie intensyviausio eismo gatvių ir tuose miesto rajonuose, kur daugiau neprijungtų prie centrinio šildymo sistemos individualių namų, šaltuoju metų laiku patalpoms šildyti naudojančių kietąjį ar kitokias kuro rūšis.







55 pav. Vidutinė metinė B(a)P koncentracija ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) Šiauliuose (pagal ADMS Urban modelį)

Pagal matavimo duomenis metinis benzo(a)pireno vidurkis siekia  $1,28 \text{ ng}/\text{m}^3$ , o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriuose rajonuose šio teršalo koncentracija gali siekti  $1,2\text{--}1,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ , t.y. gali būti viršyta siektina vertė (55 pav.). Modeliavimo rezultatai rodo, kad kaip ir kituose miestuose, didžiausia benzo(a)pireno koncentracija Šiauliuose tikėtina prie intensyviausio eismo gatvių ir tuose miesto rajonuose, kur daugiau individualių namų, šaltuoju metų laiku patalpoms šildyti naudojančių kietąjį ar kitokias kuro rūšis.



## 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 ryškūs. 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 sausų, nešvarių gatvių ar šalikelių dulkes į orą pakelia ne tik pravažiuojantys automobiliai, bet ir vėjo gūšiai.

2016 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 (sausio–kovo ir spalio–gruodžio mėn.). 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.





## 5. Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ vidutinio poveikio rodiklis (VPR)

ES direktyva 2008/50/EB reikalauja sumažinti kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  poveikį žmonių sveikatai iki 2020 m. Tam kiekviena šalis turi įgyvendinti nacionalinį poveikio sumažinimo uždavinį, kuriam nustatyti naudojamas vidutinio poveikio rodiklis VPR. Vidutinio poveikio rodiklis yra vidutinis taršos lygis, kuris atspindi taršos poveikį gyventojams. Jis remiasi kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracijos matavimais foninėse miesto vietovėse esančiose zonoje bei aglomeracijose ir vertinamas kaip slenkanti trejų kalendorinių metų vidutinė metinė koncentracija. Pagal teisės aktų nustatyta tvarka (žr. lentelę pateiktą žemiau) apskaičiuotą pradinę vidutinio poveikio rodiklio vertę nustatoma, kokia VPR reikšmė turi būti pasiekta iki 2020 m., kad būtų įgyvendintas poveikio sumažinimo uždavinys:

Poveikio sumažinimo uždavinys, susijęs su 2010 m. VPR		Poveikio sumažinimo uždavinio įgyvendinimo terminas
Pradinė koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Poveikio sumažinimas procentais	2020
< 8,5=8.5	0 %	
> 8,5 – <13	10 %	
= 13 – <18	15 %	
= 18 – < 22	20 %	
$\geq 22$	Visos atitinkamos priemonės, kad būtų pasiekta $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

Kai VPR ataskaitiniais metais yra  $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  arba mažesnis, poveikio sumažinimo uždavinys lygus nuliui. Sumažinimo uždavinys lygus nuliui taip pat tais atvejais, kai VPR bet kuriame laiko taške 2010–2020 m. laikotarpiu pasiekia  $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  lygį ir išlieka tokio paties ar žemesnio lygio.

Vadovaujantis Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“ (toliau – Aprašas) nuostatomis, vertinant kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentraciją turi būti nustatomas **vidutinio poveikio rodiklis** (toliau – VPR). VPR paskaičiuojamas iš tam tikslui skirtų  $KD_{2,5}$  koncentracijos matavimo miestų foninėse stotyse visoje šalies teritorijoje – Vilniaus Lazdynų (Vilniaus aglomeracija), Kauno Noreikiškių (Kauno aglomeracija) ir Naujosios Akmenės (zonos teritorija) – duomenų ir atspindi taršos poveikį šalies gyventojams.

3 lentelė. VPR skirtingais laikotarpiais

VPR, $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
2009-2011 m.	2010-2012 m.	2011-2013 m.	2012-2014 m.	2013-2015 m.	2014-2016 m.
12,3	11,5	9,9	10,3	10,9	10,0



VPR vertinamas kaip slenkanti vidutinė trijų kalendorinių metų koncentracija, paskaičiuota iš VPR vertinimui skirtose stotyse nustatytų  $KD_{2,5}$  koncentracijos metinių vidurkių. Remiantis pradine VPR verte, nustatyta pagal Aprašo 12 priedo reikalavimus iš 2009, 2010 ir 2011 m. matavimo duomenų ( $12,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) paskaičiuotas **nacionalinis poveikio sumažinimo uždavinys** (procentais išreikštas VPR sumažinimas, kuris, siekiant sumažinti kenksmingą poveikį žmonių sveikatai, kur įmanoma, turi būti įvykdytas iki 2020 m.) yra 10 %. Tai reiškia, kad VPR vertė, nustatyta iš 2018, 2019 ir 2020 m. matavimo duomenų turėtų būti bent 10 % mažesnė už pradinę VPR vertę, t. y. turėtų būti ne didesnė, nei  $11,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2016 m. tarpinė VPR vertė, paskaičiuota iš 2014, 2015 ir 2016 metų matavimų duomenų buvo lygi  $10,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 6. Aplinkos oro užterštumo poveikis žmonių sveikatai

Oro užterštumo poveikis žmogui gali būti trumpalaikis arba ilgalaikis ir kenkia daugeliui – kvėpavimo, širdies–kraujagyslių, nervų, reprodukciniai, imuninei ir kt. – sistemų, sukelia arba pablogina sergančiųjų tam tikromis ligomis būklę (4 lentelė). Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, pagerėjus oro kokybei, sumažėja kvėpavimo takų infekcijų, širdies ligų, priešlaikinių mirčių, plaučių vėžio atvejų.

4 lentelė. Teršalų poveikis sveikatai (parengta pagal EEA „Air quality in Europe – 2013 report“)

Teršalas	Poveikis					
	Centrinei nervų sistemai	Kvėpavimo takams	Reprodukciniai sistemai	Kepenims, kraujui, blužniai	Akių, nosies, gerklės pažeidimai	Širdies ir kraujagyslių ligos
KD	+	+	+		+	+
O <sub>3</sub>					+	+
SO <sub>2</sub>	+				+	+
NO <sub>2</sub>				+		
B(a)P		+			+	

Lietuvoje ir Europoje per pastaruosius keletą dešimtmečių sėkmingai pavyko sumažinti tokių teršalų kaip sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>), anglies monoksidas (CO) ir azoto oksidai (NO<sub>x</sub>) koncentracijas. Tačiau aplinkos ore iki šiol išlieka daug kietųjų dalelių  $KD_{10}$  ir  $KD_{2,5}$  bei ozono (O<sub>3</sub>), kurie kelia didelį pavojų žmonių sveikatai. Šalies didžiuosiuose miestuose pastaruosius ketverius metus taip pat



fiksuojiama didelė policiklinio aromatinių angliavandenilio benzo(a)pireno koncentracija.

**Kietosios dalelės** – tai ore esančių dalelių ir skysčio lašelių mišinys, kurio sudėtyje gali būti įvairūs komponentai – rūgštys, sulfatai, nitratai, organiniai junginiai, metalai, dirvožemio dalelės, dulkės, suodžiai ir kt. Pagrindiniai kietųjų dalelių taršos šaltiniai yra transporto eismas, pramoninė veikla ir daugelis degimo procesų, ypač jei deginamas kietasis kuras. Transporto priemonės ne tik išmeta teršalus iš variklių, tačiau yra ir kietųjų dalelių, susidarančių nusidėvint stabdžiams, padangoms, kelių dangai, šaltinis. Kietųjų dalelių dydis ir cheminė sudėtis kinta laike ir erdvėje, priklausimai nuo tuo metu esančių taršos šaltinių bei meteorologinių sąlygų. Dėl savo kompleksinės cheminės ir fizinės sudėties, šis teršalas labiau nei kiti kenkia sveikatai. Kietųjų dalelių poveikis sveikatai taip pat priklauso nuo jų frakcijos dydžio – kuo smulkesnės dalelės, tuo giliau jos gali prasiskverbti į žmogaus organizmą ir tuo didesnis jų neigiamas poveikis sveikatai. Stambesnės, iki 10 mikrometrų dydžio dalelės (KD<sub>10</sub>) gali nusėsti bronchuose ir plaučiuose, sukeldamos kosulį ir čiaudulį. Smulkesnės, 2,5 mikrometro ir mažesnės dalelės gali prasiskverbti į kraujotakos sistemą, kauptis plaučių audiniuose ir sukelti rimtus ne tik kvėpavimo organų, bet ir širdies bei kraujagyslių funkcijos sutrikimus, skatinti astmos paūmėjimą, alergiją. Netgi labai nedideli kietųjų dalelių kiekiai, esantys aplinkos ore, turi neigiamos įtakos žmonių sveikatai.

**Ozonas** yra bespalvės aštroko kvapo dujos. Aukštesniuose atmosferos sluoksniuose esantis ozonas saugo Žemę nuo pražūtingo Saulės ultravioletinės spinduliuotės poveikio, tačiau priežeminiame ore esantis ozonas laikomas teršalu, nes didesnė jo koncentracija kenkia žmonių sveikatai ir aplinkai. Tai antrinis teršalas, kuris neišmetamas į atmosferą tiesiogiai gamybinių procesų metu, bet susidaro atmosferoje vykstant fotocheminėms reakcijoms, kuriose dalyvauja azoto oksidai ir lakieji organiniai junginiai bei kiti teršalai, taip vadinami ozono pirmtakai. Vidutinėse platumose ozono koncentracijos sezoninėje eigoje stebimas padidėjimas pavasarį, bet didžiausias koncentracijos lygis būdingas vasaros metu. Dėl ozono susidarymo aplinkos ore ypatumų didžiausia šio teršalo koncentracija paprastai stebima priemiesčiuose karštomis ir saulėtomis dienomis. Padidėjusi šio teršalo koncentracija aplinkos ore neigiamai veikia žmogaus sveikatą, gali pažeisti žemės ūkio kultūras. Ozonas dirgina kvėpavimo takus, gali paaštrinti plaučių ligas, sukelti astmos priepuolius. Alerginę astmą sergantys žmonės esant padidėjusiai O<sub>3</sub> koncentracijai tampa jautresni alergenams. Neigiamą poveikį gali pajusti net ir sveiki žmonės, ypač jei yra padažnėjęs jų kvėpavimas, pavyzdžiui, sportuojant, dirbant fizinį darbą.

**Benzo(a)pirenas** ir kiti policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA) yra šalutinis nepilno degimo procesų produktas, į aplinkos orą daugiausia patenkantys deginant organines medžiagas, pvz. medieną, taip pat su transporto išmetamosiomis dujomis (labiausiai iš dyzelinių variklių). PAA yra žinomi



kaip silpninantys imunitetą, toksiški ir vėžį sukeliantys teršalai.

**Sieros dioksidas** į aplinkos orą dažniausiai patenka deginant iškastinį kurą ir biokurą. Šio teršalo šaltiniai yra pramonės ir energetikos įmonės, transportas. Sieros dioksido poveikis aplinkai dažniausiai pasireiškia per jo oksidacijos produktus. Patekęs į atmosferos orą sieros dioksidas oksiduojamas iki sieros trioksido, kuris aplinkoje esant vandens garų, virsta sulfatine arba sieros rūgštimi ( $H_2SO_4$ ). Sieros rūgštis lašeliai ir kiti sulfatai gali būti pernešami dideliais atstumais ir yra pagrindiniai rūgščiųjų lietu komponentai, o taip pat kietųjų dalelių pirmtakai. Sieros dioksidas labiausiai veikia kvėpavimo sistemą, plaučius, dirgina akis.

**Azoto dioksidas** degimo procesų produktas, tačiau daugiausia į atmosferą patenka su transporto išmetamosiomis dujomis bei deginant kurą šildymo įrenginiuose. Dažniausiai į aplinką patenka azoto oksido (NO) pavidalu, tačiau įprastomis atmosferos sąlygomis išskirtas NO savaime oksiduojasi iki NO<sub>2</sub>, kuris yra kenksmingas sveikatai. Padidėjusi azoto dioksido koncentracija aplinkos ore gali dirginti plaučius, sumažinti organizmo atsparumą kvėpavimo takų infekcinėms ligoms.



## 7. Išvados

1. Vidutinė paros kietųjų dalelių  $KD_{10}$  koncentracija 2016 m. nei vienoje stotyje neviršijo ribinės vertės daugiau nei 35 dienas – per metus miestų OKT stotyse nustatytas viršijimo atvejų skaičius svyravo nuo 6 iki 34 dienų. Žemaitijos kaimo foninėje stotyje užfiksuotas 1  $KD_{10}$  paros ribinės vertės viršijimas. Daugiausia kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimų užfiksuota šaltuoju metų laiku dėl padidėjusių išmetimų šiluminės energijos gamybos metu.
2. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija 2016 m. Kauno Petrašiūnų ir Šiaulių OKT stotyse viršijo siektiną vertę ( $1 \text{ ng/m}^3$ ). Didžiausios šio teršalo koncentracijos užfiksuotos šaltuoju metų laiku dėl padidėjusių išmetimų gaminant šiluminę energiją.
3. 2016 m. Vilniaus Žirmūnų oro kokybės tyrimų stotyje maksimali  $\text{NO}_2$  koncentracija siekė  $218 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  ir viršijo 1 valandos ribinę vertę. Užfiksuotas 1 viršijimo atvejis, t. y. leistina 18 kartų per metus riba nebuvo viršyta. Kitose OKT stotyse  $\text{NO}_2$  koncentracija neviršijo ribinių verčių.
4. Maksimali ozono 8 val. slankiojo vidurkio koncentracija 2016 m. 3 dienas viršijo siektiną vertę ( $120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ) Vilniaus Lazdynų OKT stotyje, kituose stotyse tokių atvejų nenustatyta. Kaimo foninėse stotyse šis rodiklis viršijo siektiną vertę po 1–7 dienas. Vidutinis metinis 2014–2016 m. laikotarpio viršijimo atvejų skaičiaus vidurkis svyravo nuo 1 iki 5 dienų ir niekur neviršijo leidžiamos ribos – 25 dienų per metus; gyventojų informavimo ir pavojaus slenksčių vertės nebuvo viršytos nei vienoje stotyje.
5. Kitų teršalų (kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$ , azoto dioksido, sieros dioksido, anglies monoksido, švino ir benzeno) koncentracija 2016 m. neviršijo ribinių verčių.
6. Sunkiųjų metalų (arseno, nikelio, kadmio) vidutinė metinė koncentracija 2016 m. neviršijo šiems teršalams nustatytų siektinų verčių.

2016 m. aglomeracijų ir zonos teritorijose oro kokybė buvo panaši kaip 2015 m. Vilniaus aglomeracijoje užfiksuota mažiau  $KD_{10}$  paros ribinės vertės viršijimo atvejų, sumažėjo daugelio policiklinių aromatinių angliavandenilių (tarp jų ir benzo(a)pireno), sunkiųjų metalų koncentracijos aplinkos ore, tačiau daugelyje stočių buvo kiek didesnės sieros dioksido, anglies monoksido, azoto dioksido koncentracijos. Kauno aglomeracijoje benzo(a)pireno vidutinė metinė koncentracija buvo didesnė už nustatytą normą. Padidėjo anglies monoksido, sieros dioksido ir daugumos policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos, tačiau sumažėjo vidutinė metinė kietųjų dalelių  $KD_{10}$  koncentracija ir šio teršalo paros ribinės vertės viršijimo atvejų skaičius. Zonos teritorijoje, Šiauliuose





benzo(a)pireno vidutinė metinė koncentracija viršijo siektiną vertę, daugelyje stočių fiksuotos didesnės sieros dioksido, kai kuriose ir azoto dioksido, anglies monoksido vertės, atskiromis dienomis buvo viršijama kietųjų dalelių  $KD_{10}$  vidutinės paros koncentracijos ribinė vertė.

Dažniausiai padidėjusi teršalų koncentracija buvo fiksuojama šaltuoju metų laiku, kai prie transporto keliamos taršos prisidėdavo tarša iš energetikos įmonių ir įvairių individualių šiluminės energijos gamybos įrenginių. Pavasarį pradžiūvus gatvėms ir vasaros karščių metu didžiausią įtaką oro užterštumo kietosiomis dalelėmis  $KD_{10}$  padidėjimui transporto išmetami teršalai bei keliamos dulkės nuo gatvių. Pastarųjų kelių metų duomenys rodo, kad didžiausias dėmesys turėtų būti skiriamas toms oro kokybės valdymo priemonėms, kurios leistų efektyviau sumažinti oro užterštumą žiemą dėl intensyvaus kūrenimo, o šiltuoju metų laiku – dėl transporto ir pakeltosios taršos.



## 8. 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 kietųjų dalelių  $KD_{10}$  ir  $KD_{2,5}$  koncentracijai matuoti, kaip pamatinis nurodytas gravimetrinis (svorinis) metodas. Tačiau pažymima, kad leidžiama naudoti bet kurią 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  $\beta$  spindulių absorbcijos metodo pagrindu. Naudojant šiuo metodu veikiančią automatinį prietaisą Environnement S.A. MP101M, taikomas korekcijos koeficientas lygus 1,3 (šio tipo prietaisas 2016 m. buvo naudojamas Kauno Noreikiškių ir Žemaitijos OKT stotyse). Aplinkos apsaugos agentūros duomenų bazėje kaupiami ir vertinami  $KD_{10}$  koncentracijos duomenys perskaičiuoti taikant šį koeficientą. Kitose stotyse  $KD_{10}$  koncentracijai matuoti sumontuoti Horiba Ltd. APDA371 analizatoriai. Jais išmatuotai  $KD_{10}$  koncentracijai taikomas korekcijos koeficientas – 1,0, t.y. duomenų bazėje kaupiamų kietųjų dalelių koncentracijos matavimo duomenų perskaičiuoti nebereikia.

Teršalų matavimo metodai ir naudojami prietaisai pateikti 5-oje lentelėje.

5 lentelė. Teršalų koncentracijų matavimo metodai ir prietaisai

Teršalai	Zonos	Stotys	Prietaisai	Metodai
$KD_{10}$	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Žirmūnai, Savanorių prospektas	Horiba Ltd. APDA371	$\beta$ spindulių absorbcija
	Kauno	Petrašiūnai,	Environnement S.A. MP101M	
		Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Šilutės pl., Klaipėda Centras, Šiauliai, Jonava, Kėdainiai, N.Akmenė, Mažeikiai, Panevėžys Centras	Horiba Ltd. APDA371	
Žemaitija		Environnement S.A. MP101M		
$KD_{2,5}$	Vilniaus	Žirmūnai	Horiba Ltd. APDA371	$\beta$ spindulių



	Kauno	Petrašiūnai Noreikiškės	Environnement S.A. MP101M	absorbicija
	Zona	Klaipėda Šilutės pl., Aukštaitija, Žemaitija	Horiba Ltd. APDA371	
CO	Vilniaus	Senamiestis, Žirmūnai, Savanorių prospektas	Horiba Ltd. APMA370 (Kaune Noreikiškėse - Environnement S.A. CO11)	
	Kauno	Petrašiūnai Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda, Centras, Klaipėda Šilutės pl., Šiauliai, Panevėžys Centras		
SO <sub>2</sub>	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Savanorių prospektas	Horiba Ltd. APSA370 (Kaune Noreikiškėse ir Žemaitijoje – Environnement S.A. AF21M ; Dzūkijoje – Horiba Ltd. APSA370 Iki 2014-06-30, po to Environnement S.A. AF21M )	Ultravioletinė fluorescencija
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai, Mažeikiai, Kėdainiai, N.Akmenė, Žemaitija, Dzūkija		
NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	Vilniaus	Senamiestis, Lazdynai, Savanorių prospektas, Žirmūnai	Horiba Ltd. APNA370 (Kaune Noreikiškėse ir Žemaitijoje - Environnement S.A. AC31M)	Chemiliumines- cencija
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Šiauliai, Jonava, Mažeikiai, Kėdainiai, Klaipėda Centras, Klaipėda Šilutės pl., Panevėžys Centras, Žemaitija, Dzūkija		
Ozonas (O <sub>3</sub> )	Vilniaus	Lazdynai, Žirmūnai	Horiba Ltd. APOA370 (Kaune Noreikiškėse - Environnement S.A. O3 41M)	Ultravioletinė fotometrija
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	Zona	Šiauliai, Kėdainiai, Jonava, Panevėžys Centras, Klaipėda Šilutės pl., Mažeikiai Aukštaitija Žemaitija, Dzūkija		



Ozono pirmtakai	Vilniaus	Lazdynai	Synspec b.v. GC955	Dujų chromatografija
Benzenas	Vilniaus	Lazdynai, Žirmūnai, Savanorių prospektas	AMA Instruments GbH GC5000; (Kaune Noreikiškėse – Synspec b.v. GC955)	Dujų chromatografija
	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės		
	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, Aukštaitija		
Policikliniai aromatiniai angliavandeniiliai	Vilniaus	Žirmūnai	SVEN LECKEL SEQ47/50	Skysčių chromatografija
	Kauno	Petrašiūnai		
	Zona	Klaipėda Centras, Šiauliai, Aukštaitija		
Kietųjų dalelių KD <sub>2,5</sub> masės koncentracija VPR nustatyti	Vilniaus	Lazdynai	SVEN LECKEL SEQ47/50	
	Kauno	Noreikiškės		
	Zona	Naujoji Akmenė		

Visose miestų bei kaimo foninėse Žemaitijos ir Aukštaitijos oro monitoringo stotyse instaliuoti meteorologinių parametru matavimo prietaisai (6 lentelė).

**6 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.	Gamintojas: Campbell Scientific, modeliai: 43347 RTD, HMP 155A, CS100 setra, Gill Windsonic	Elektrinis, Ultragarsinis
	Kauno	Petrašiūnai; Noreikiškės		
	Zona	Klaipėda Šilutės pl., Klaipėda Centras, Šiauliai, Panevėžys, Jonava, Kėdainiai, N.Akmenė, Mažeikiai, Žemaitija Aukštaitija		





## Priedai

**Aplinkos oro užterštumo normos, nustatytos žmonių sveikatos, ekosistemų ir augmenijos apsaugai**  
(Ribinių verčių su leistiniais nukrypimo dydžiais tolygus mažinimas pradedant 2003 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	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015-2016	
SO <sub>2</sub>	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	350	350	350	350	350	<b>350</b>
SO <sub>2</sub>	24 val.	125 (3 k.)	2005-01-01	-	-	99,2	-	-	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	<b>125</b>
SO <sub>2</sub>	1 m., ½ m. *	20 E	2004-01-01	-	-	-	-	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	20 E	<b>20 E</b>
NO <sub>2</sub>	1 val.	200 (18 k.)	2010-01-01	50%	300	99,8	278	267	256	245	233	222	211	200	200	200	200	200	200	<b>200</b>
NO <sub>2</sub>	1 m.	40	2010-01-01	50%	60	-	56	53	51	49	47	45	42	40	40	40	40	40	40	<b>40</b>
NO <sub>x</sub>	1 m.	30 A	2004-01-01	-	-	-	-	30 A	30 A	30 A	30 A	30 A	30 A	30 A	30 A	30 A	30 A	30 A	30 A	<b>30 A</b>
KD <sub>10</sub>	24 val.	50 (35 k.)	2005-01-01	50%	75	90,4	63	56	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	<b>50</b>
KD <sub>10</sub>	1 m.	40	2005-01-01	20%	48	-	44	42	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	<b>40</b>
KD <sub>25</sub>	1 m.	25 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2015-01-01	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	-	-	-	30	29	29	28	27	26	26	26	<b>25</b>
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	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	<b>0,5</b>
CO	8 val. **	10 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	2005-01-01	6 $\text{mg}/\text{m}^3$	16	-	14	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	<b>10</b>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1 m.	5	2010-01-01	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	-	10	10	10	9	8	7	6	5	5	5	5	5	5	<b>5</b>
<b>Informavimo slenkstis</b>																				
O <sub>3</sub>	1 val.	<b>180</b>	-	-	-	-	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	<b>180</b>
<b>Pavojaus slenkstis</b>																				
SO <sub>2</sub>	1 val.***	<b>500</b>	-	-	-	-	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	<b>500</b>
NO <sub>2</sub>	1 val.***	<b>400</b>	-	-	-	-	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	<b>400</b>



<b>O<sub>3</sub></b>	1 val.***	<b>240</b>	-	-	-	-	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	<b>240</b>	
<b>Siektina vertė</b>																				
<b>O<sub>3</sub></b>	8 val.**	120 (25 d.)	2010-01-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	120	120	120	120	<b>120</b>
<b>Ar</b>	1 m.	6 (ng/m <sup>3</sup> )	2012-12-31	-	-	-	-	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	<b>6</b>
<b>Cd</b>	1 m.	5 (ng/m <sup>3</sup> )	2012-12-31	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	<b>5</b>
<b>Ni</b>	1 m.	20 (ng/m <sup>3</sup> )	2012-12-31	-	-	-	-	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	<b>20</b>
<b>B(a)P</b>	1 m.	1 (ng/m <sup>3</sup> )	2012-12-31	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>1</b>

**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 (O<sub>3</sub>) reikalavimus;

\*\*\* – matuojant iš eilės tris valandas;

**E** – ekosistemų apsaugai;

**A** – augmenijos apsaugai;

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

<sup>1)</sup> – 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.



## 2016 m. statistiniai oro kokybės tyrimų duomenys

## 2 priedas

Stotis	KD <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>			KD <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>			NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>			O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>			CO mg/m <sup>3</sup>	Benzenas µg/m <sup>3</sup>		
	C <sub>vid</sub>	C <sub>max 24 h</sub>	P	C <sub>vid</sub>	C <sub>vid</sub>	C <sub>max 24 h</sub>	C <sub>max 1 h</sub>	C <sub>vid</sub>	C <sub>max 1 h</sub>	V	C <sub>max 8 h</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	C <sub>max 1 h</sub>	C <sub>max 8 h</sub>	C <sub>vid</sub>	
	2016 m. galiojusios normos, ribinės vertės, informavimo bei pavojaus slenksčiai, nustatyti žmonių sveikatos apsaugai																
	40	50	35 d.	25		125	350	40	200	18	120 <sup>1)</sup>		25	180/240	10	5	
Vilniaus aglomeracija																	
Vilnius Senamiestis	27	158	14		2,8	8,4	23,1	21	108	0					7,4		
Vilnius Lazdynai	24	108	7		3,8	12,1	22,6	15	98	0	128	3	4	142			
Vilnius Žirmūnai	34	142	34	20				39	218	1	115	0	2	122	2,5	0,59*	
Vilnius Savanorių pr.	21	124	12		2,9	6,0	9,8	23	156	0					2,2	-	
Kauno aglomeracija																	
Kaunas, Petrašiūnai	26	86	16	15	3,0	8,0	14,9	19	110	0	108	0	1	118	2,4	0,64*	
Kaunas, Noreikiškės	18	124	11	6	3,9	17,6	57,8	9	124	0	114	0	0	128	2,8	0,81*	
Kaunas, Dainava	25	115	21		2,5	6,2	16,5	20	105	0					2,2		
Zona (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų)																	
Klaipėda Centras	16	100	9		4,6	14,0	25,0	17	150	0					1,8	-	
Klaipėda Šilutės plentas	33	84	30	12				25	138	0	107	0	1	120	1,5		
Šiauliai	18	107	12		2,4	20,7	47,7	21	117	0	98	0	0	103	8,1		
Naujoji Akmenė	21*	99*	6	8	2,9	7,4	22,6										
Mažeikiai	27	111	10		2,9	21,6	65,6	7	106	0	119	0	5	127			
Panevėžys Centras	17	145	9					15	154	0	116	0	1	124	4,4		
Jonava	17	89	6					11	90	0	114	0	2	125			
Kėdainiai	21	124	9		3,4	23,4	59,6	11	120	0	109	0	0	115		0,33*	
Žemaitija	11*	68*	1	5	3,2*	11,2	25,3*	4*	24*	0	127*	2	2	139*			
Aukštaitija				6							124	1	2	136			
Dzūkija					4,8*	19,9*	32,1*	3*	28*	0	128*	7	5	135*			

**Paaiškinimai:**

**C<sub>vid</sub>** - vidutinė metinė koncentracija; **C<sub>max 24 h</sub>** - didžiausia paros koncentracija; **C<sub>max 1 h</sub>** - didžiausia 1 val. koncentracija;

**C<sub>max 8 h</sub>** - didžiausia 8 val. periodo koncentracija, apskaičiuota slenkančio vidurkio 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;

**120<sup>1)</sup>** - 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 µg/m<sup>3</sup>);

**P<sub>1</sub>** – parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė 2016 m.;

**P<sub>2</sub>** – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė, 2014–2016 m. laikotarpiu;



V - valandų skaičius, kai buvo viršyta 1 val. ribinė vertė (200 µg/m<sup>3</sup>), 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, µg/m <sup>3</sup>	As, ng/m <sup>3</sup>	Ni, ng/m <sup>3</sup>	Cd, ng/m <sup>3</sup>	Benz(a)pirenas, ng/m <sup>3</sup>	Benz(a)antracenas, ng/m <sup>3</sup>	Benz(b)fluorantenas, ng/m <sup>3</sup>	Benz(k)fluorantenas, ng/m <sup>3</sup>	Dibenz(a,h)antracenas, ng/m <sup>3</sup>	Inden(1,2,3- cd)pirenas, ng/m <sup>3</sup>
	Ribinė vertė	Siektingos vertės								
	0,5	6	20	5	1					
Vilnius Žirmūnai	0,003	0,14	0,53	0,07	0,94	1,54	0,97	0,42	0,15	0,75
Kaunas Petrašiūnai	0,003	0,15	0,66	0,11	1,46	2,18	1,40	0,69	0,26	1,23
Klaipėda Centras	0,001	0,08	0,31	0,05	0,67	0,86	0,69	0,31	0,08	0,59
Šiauliai	0,001	0,09	0,30	0,04	1,28	2,10	1,22	0,55	0,15	0,99
Aukštaitija	0,001	0,10	0,20	0,03	0,20	0,26	0,28	0,12	0,03	0,24

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 2007 m. birželio 11 d. 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, nikelium 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, nikelium ir benzo(a)pirenu siektinų verčių patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. 41-1486);
9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2009 m. gruodžio 24 d. įsakymas Nr. D1-803/V-1065 „Dėl visuomenės, suinteresuotų institucijų ir įstaigų informavimo apie aplinkos oro užterštumo lygius tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Žin., 2009, Nr.157-7111);
10. 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2008/50/EB Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje;
11. 2004 m. gruodžio 15 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2004/107/EB dėl arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių aplinkos ore.