



aplinkos  
apsaugos  
agentūra



# **ORO KOKYBĖ LIETUVOJE**

**2019 m.**

VILNIUS, 2020

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 2019 m. galiojusioms žmonių sveikatos apsaugai nustatytoms normoms vertinimas Vilniaus ir Kauno aglomeracijose bei zonoje.

Parengė: V. Bimbaitė

Lenteles sudarė, paveikslus parengė: V. Bimbaitė

Modeliavimo žemėlapius parengė: M. Bernatoniš, 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 $KD_{10}$ .....	15
3.2. Kietosios dalelės $KD_{2,5}$ .....	22
3.3. Azoto dioksidas ( $NO_2$ ) .....	29
3.4. Ozonas ( $O_3$ ).....	36
3.5. Sieros dioksidas ( $SO_2$ ).....	39
3.6. Anglies monoksidas ( $CO$ ).....	46
3.7. Benzenas ( $C_6H_6$ ).....	53
3.8. Švinas (Pb) ir kiti sunkieji metalai .....	53
3.9. Benzo(a)pirenas (B(a)P) ir kiti policikliniai aromatiniai angliavandeniliai.....	55
4. $KD_{10}$ padidėjimo priežastys .....	61
5. Kietųjų dalelių $KD_{2,5}$ vidutinio poveikio rodiklis (VPR).....	63
6. Aplinkos oro užterštumo poveikis žmonių sveikatai.....	64
7. Išvados .....	67
8. Kontroliuojami teršalai, matavimo įranga ir metodai.....	69
Priedai.....	72
Teisės aktai.....	76

## Ivadas

Oro kokybė turi įtakos žmonių sveikatai ir aplinkai. 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.

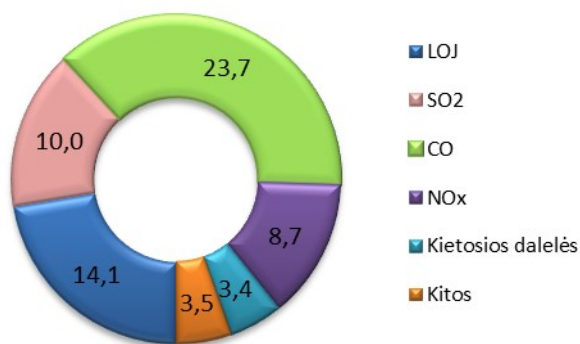
Aplinkos oro monitoringo sistema suformuota vadovaujantis tokiais pagrindiniais principais: patikimumas, operatyvumas, reprezentatyvumas, tęstinumas, pakankamas minimumas. 2019 m. aplinkos oro monitoringo tinklą sudarė 17 automatinių oro kokybės tyrimų (OKT) stočių – 14 jų įrengtos didžiuosiuose šalies miestuose ir pramonės centruose, o dar 3 kaimo vietovėse. Siekiant optimizuoti aplinkos oro kokybės vertinimą ir valdymą, šalies teritorija, atsižvelgiant į gyventojų skaičių ir teršalų koncentracijos lygį, suskirstyta į Vilniaus ir Kauno aglomeracijas, kurių teritorijos sutampa su šių miestų administracinėmis ribomis, ir zoną (likusi Lietuvos Respublikos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų) [3].

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos Aplinkos oro apsaugos įstatymo nuostatomis [1], siekiant užtikrinti, kad teršalų koncentracija aplinkos ore neviršytų nustatytų normų, savivaldybių institucijos turi numatyti ir įgyvendinti aplinkos oro kokybės valdymo priemonės. 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. Vykdam oro kokybės monitoringą yra gaunama svarbi informacija, reikalinga parengti ir įgyvendinti oro kokybės valdymo priemonėms. Norint efektyviau panaudoti monitoringo teikiamą informaciją, matavimų duomenis būtina papildyti į aplinkos orą išmetamų teršalų apskaitos bei teršalų sklaidos modeliavimo rezultatais.



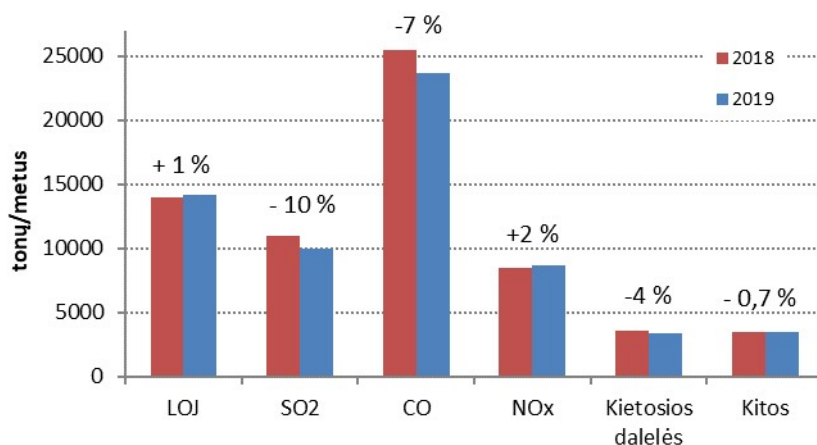
## 1. Į aplinkos orą išmetami teršalai



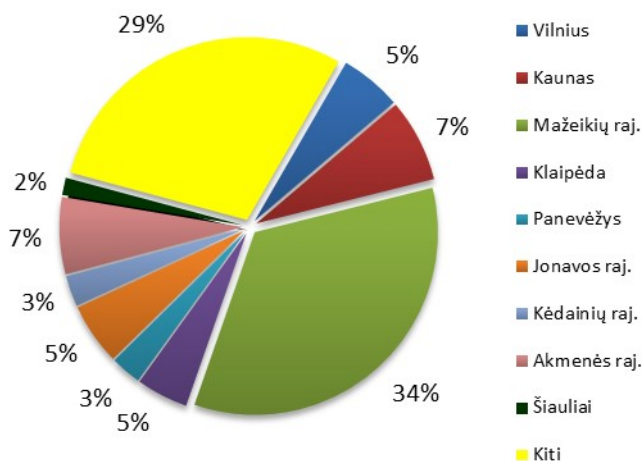
1 pav. Stacionarių taršos šaltinių išmetimai (tūkstančiais tonų) 2019 m.

įmonių į aplinkos orą daugiausiai pateko tokių degimo produktų kaip anglies monoksidas (CO) ir lakieji organiniai junginiai (LOJ) bei sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>) (1 pav.). Palyginti su 2018 m., 1 % padidėjo lakiųjų organinių junginių ir 2 % azoto oksidų išmetimai. Palyginti su 2018 m., į atmosferą pateko 10 % mažiau sieros dioksido, 7 % mažiau anglies monoksido, 4 % mažiau kietųjų dalelių ir 0,7 % mažiau kitų teršalų bei (2 pav.).

Stacionarių ir mobilių taršos šaltinių į aplinkos orą išmetami teršalai yra vienas svarbiausių veiksnių, sąlygojančių aplinkos oro kokybę. Veiklą pradėjus naujoms įmonėms ir pasikeitus kai kurių jau veikusių įmonių gamybos apimtims, 2019 m. stacionarūs taršos šaltiniai iš viso Lietuvoje į aplinkos orą išmetė 63,3 tūkst. tonų teršalų, t.y. 4 % mažiau nei 2018 m. Iš šalies pramonės ir energetikos



2 pav. 2019 m. išmestų teršalų kiekio pokytis



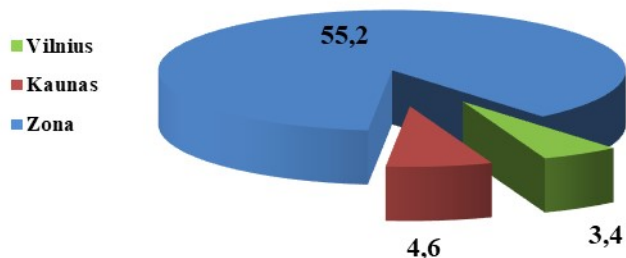
3 pav. 2019 m. stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis (%)

Kaip ir kasmet, didžiausią išmetimų dalį sudarė stambiausios šalies įmonės AB „ORLEN Lietuva“ ir jai energiją gaminančios Mažeikių elektrinės išmetami teršalai – Mažeikių rajone į orą pateko apie 34 % viso šalyje išmesto teršalų kiekio (3 pav.).

Pagal pramonės ir energetikos įmonių pateiktas valstybines statistines ataskaitas, **Vilniaus aglomeracijoje** stacionarūs taršos

šaltiniai 2019 m. į atmosferą išmetė 3,4 tūkst. tonų teršalų: 363 t lakiųjų organinių junginių, 73 t sieros dioksido, 228 t kietųjų dalelių, 595 t azoto oksidų, 2111 t anglies monoksido ir 64 t kitų teršalų. Palyginti su 2018 m., Vilniaus aglomeracijoje, sieros dioksido išmetimai sumažėjo 47 %, azoto oksidų ir anglies monoksido – po 18 %, kitų medžiagų – 7 %, kietųjų dalelių – 5 %. Lakiųjų organinių junginių išlakos padidėjo 25 %. Bendras išmestų teršalų kiekis Vilniaus aglomeracijoje buvo 15 % mažesnis nei 2018 m.

**Kauno aglomeracijoje** pramonės ir energetikos įmonės 2019 m. į atmosferą išmetė beveik 4,6 tūkst. t teršalų: apie 2,8 tūkst. t anglies monoksido, 886 t lakiųjų organinių junginių, 788 t azoto oksidų, 145 t kietųjų dalelių, apie 47 t sieros dioksido, 14 t kitų medžiagų. Palyginti su 2018 m., Kauno

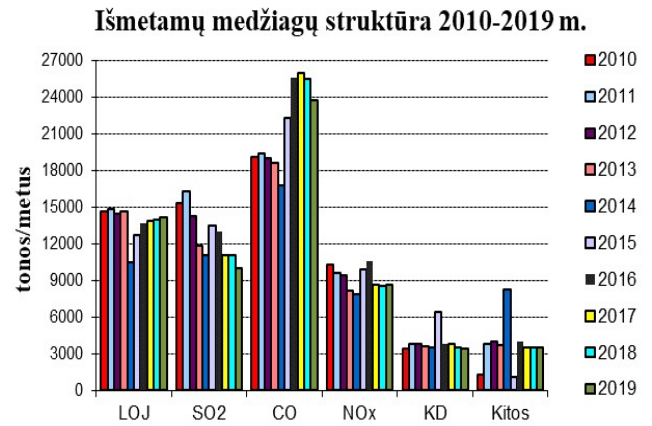
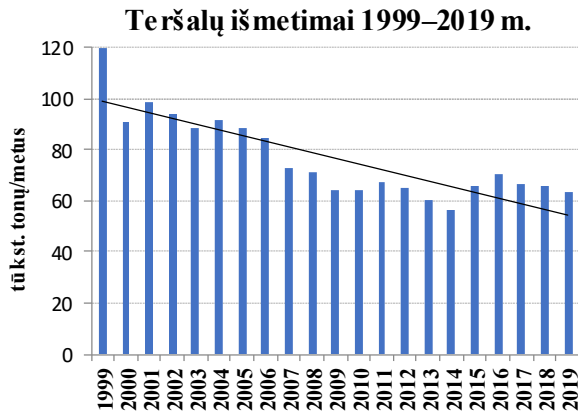


**4 pav.** 2019 m. stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis aglomeracijose ir zonoje (tūkst. tonų/metus)

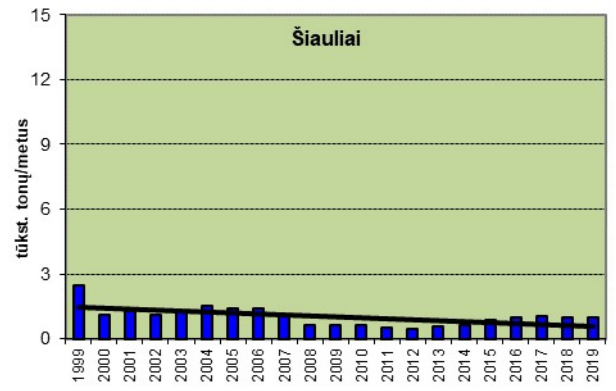
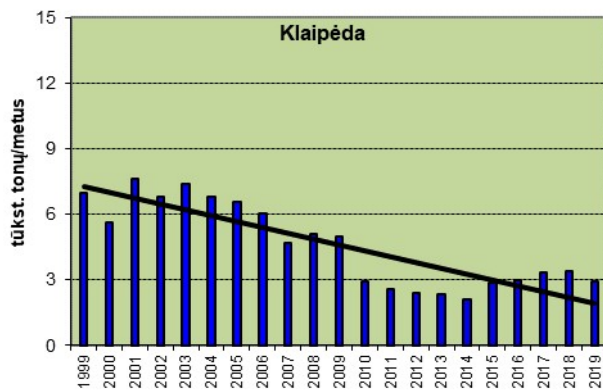
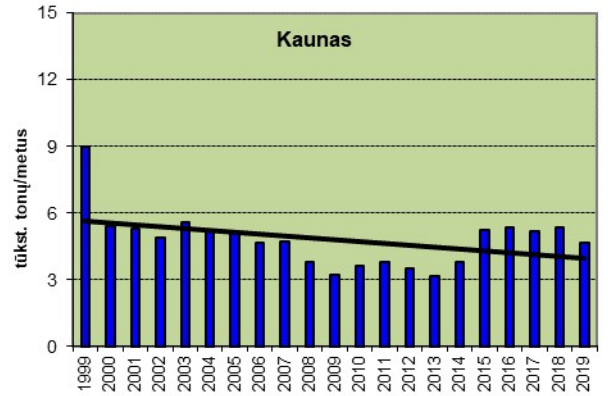
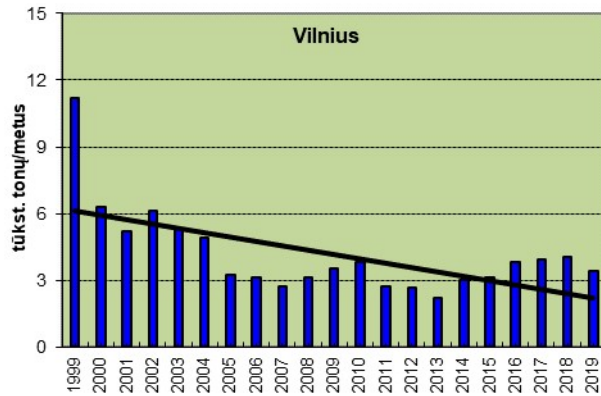
aglomeracijoje į aplinkos orą išmestų azoto oksidų kiekis padidėjo 1 %. Mažiau nei 2018 m. į aplinkos orą išmesta kitų teršalų (66 %), sieros dioksido (46 %), lakiųjų organinių junginių (25 %), anglies monoksido ir kietųjų dalelių (po 16 %). Bendras išmestų teršalų kiekis Kauno aglomeracijoje buvo 16 % mažesnis nei 2018 m.

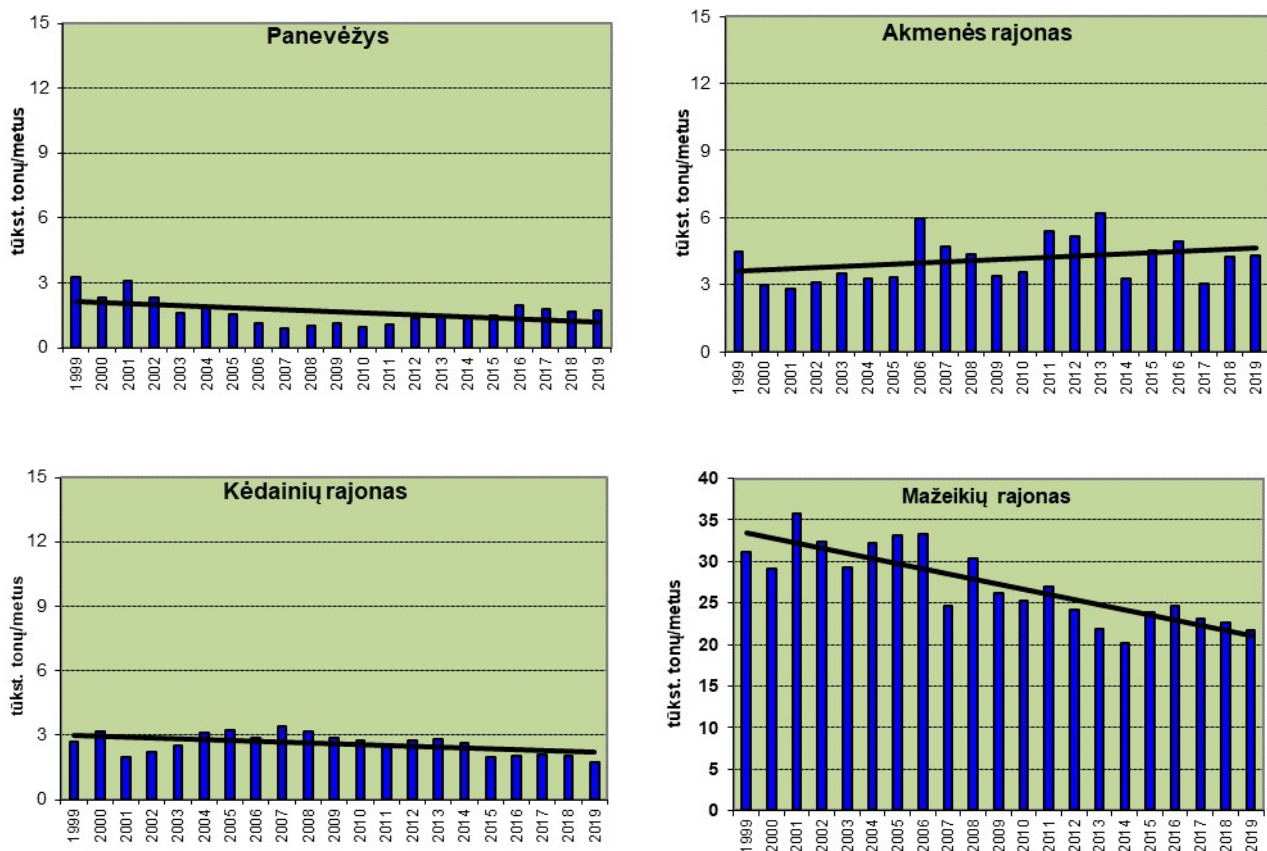
**Zonos teritorijoje** pramonės ir energetikos įmonės 2019 m. į atmosferą išmetė 55,2 tūkst. tonų teršalų. Iš stacionarių taršos šaltinių į orą išmesta apie 3,0 tūkst. t kietųjų dalelių, 3,5 tūkst. t kitų medžiagų, 7,3 tūkst. t azoto oksidų, 12,9 tūkst. t lakiųjų organinių junginių, 9,8 tūkst. t sieros dioksido ir apie 18,8 tūkst. t anglies monoksido. Palyginti su 2018 m., sieros dioksido, anglies monoksido, kietųjų dalelių ir kitų teršalų į aplinkos orą išmesta 6–9 % mažiau. Azoto oksidų ir lakiųjų organinių junginių išmesta 2-3 % daugiau nei 2018 m. Bendras išmestų teršalų kiekis zonos teritorijoje buvo 3,6 % mažesnis nei 2018 m.

Analizuojant turimus duomenis pastebima, kad bendras Lietuvos pramonės ir energetikos įmonių išmetamų teršalų kiekis 1999–2019 m. periodu mažėjo (5 pav.), tačiau pastaruosius 10 metų (2010–2019 m.) teršalų išmetimų dydis svyruoja nedaug. Palyginti su 2018 m., teršalų išmetimai padidėjo Vilniuje, Kaune, Klaipėdoje ir Akmenės rajone (6 pav.).



5 pav. Lietuvos teritorijoje išmestų teršalų kiekis (1999–2019 m.) ir jų struktūra (2008–2019 m.)





6 pav. Stacionarių taršos šaltinių į atmosferą 1999-2019 m. išmestų teršalų kiekis (tūkst. t/m) ir jo kitimo tendencija didžiausiuose šalies miestuose ir pramonės rajonuose

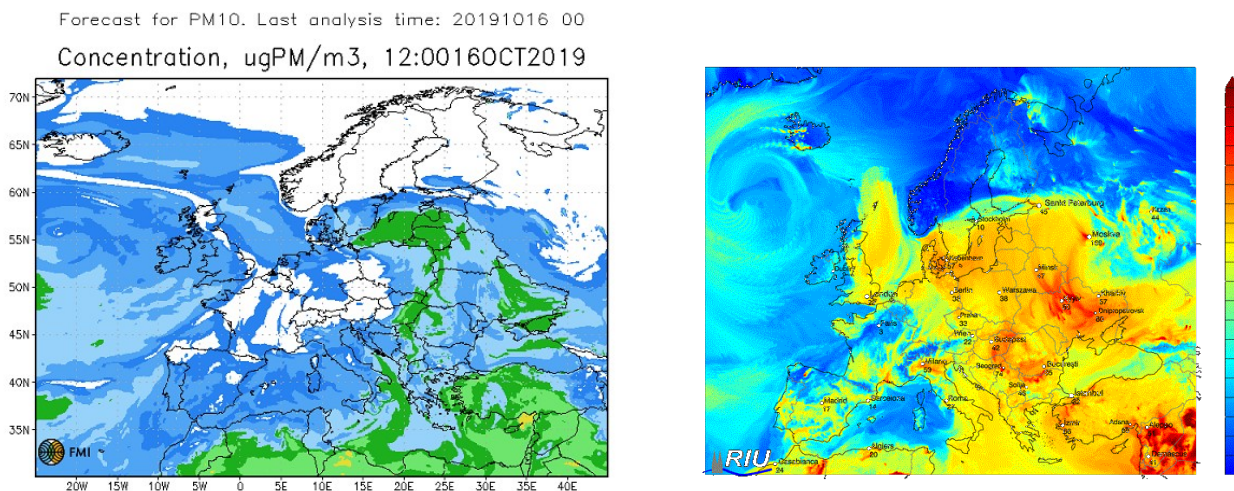
## 2. Meteorologinės sąlygos

Meteorologinės sąlygos yra dar vienas svarbus faktorius, turintis įtakos oro užterštumui antropogeninės kilmės teršalais. Nuo jų priklauso ar į atmosferą patekę teršalai kaupsis išmetimo vietose ar bus išsklaidyti didesnėje erdvėje. Nepalankios teršalų išsisklaidymui sąlygos susidaro, kai orus lemia pastovi 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 didesnį 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.



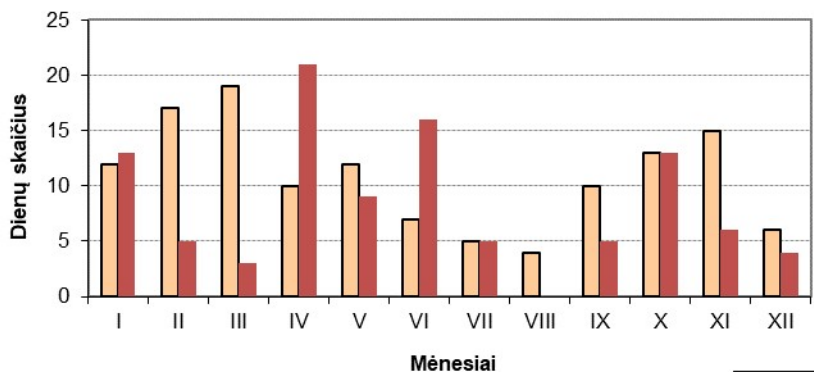
Palankias sąlygas teršalų išsisklaidymui lemia žemo atmosferos slėgio sūkuriai – ciklonai – kuomet dėl stipresnio vėjo, gausesnio lietaus arba sniego, kenksmingi teršalai greitai išsklaidomi arba išplaunami.

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 2019-10-16 pagal SILAM ir EURAD modelius

2019 m. šiltasis metų laikas (balandžio-rugsėjo mėn.) pasižymėjo ilgais, užsitęsusiais sausų orų laikotarpiais, dažnai vyravo nepalankios meteorologinės teršalų išsisklaidymo sąlygos (8 pav.). Šiuo laikotarpiu miestuose nustatyta daugiausiai KD<sub>10</sub> paros ribinės vertės viršijimo atvejų.



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

Sausį vyravo šalti orai 99 pav.), tačiau pirmoji jo pusė buvo drėgnesnė nei įprasta. Šaltesnėmis, ramesnėmis dienomis miestų aplinkos ore padidėjo teršalų koncentracijos

Vasarį orai buvo permainingi, vyravo palankios teršalų išsisklaidymui sąlygos, todėl oro kokybė miestuose buvo geresnė nei

sausį. Šiltais ir drėgnais orais pasižymėjusį kovą oro kokybė taip pat buvo gera.

Balandis buvo labai šiltas ir išskirtinai sausas, dažnai vyravo nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos. Oro užterštumo lygis miestuose dažnai buvo aukštas, itin išaugo kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore. Paskutinį balandžio dešimtadienį, be vietinių taršos šaltinių, oro kokybės pablogėjimui įtakos turėjo iš kitų Europos šalių pietryčių krypties oro masių pernašos atnešti teršalai.

Gegužę ir birželį orai daugiausia išliko sausi, tačiau oro kokybė miestuose jau buvo geresnė.

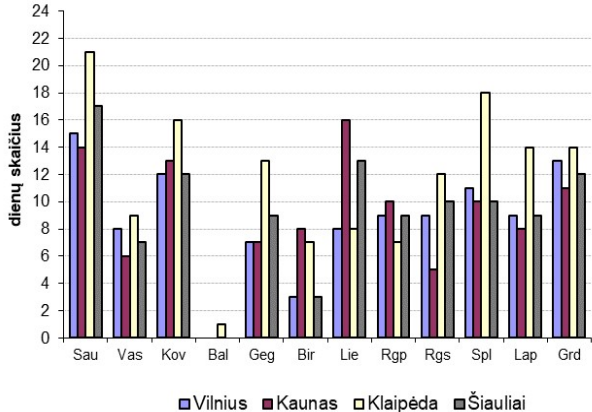
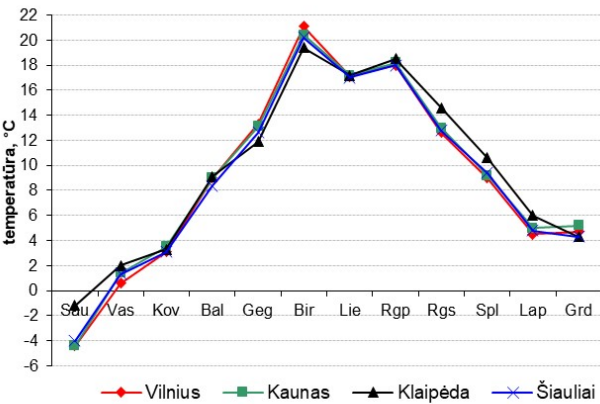
Liepa buvo vėsesnė nei įprastai, netrūko lietaus, oro užterštumo lygis dažniausiai buvo žemas. Tik trečiąjį dešimtadienį, kai orus lemiant anticiklonui keletą dienų vyravo sausi ir karšti orai, oro kokybė kai kuriuose miestuose pablogėjo.

Rugpjūčio mėnesį vyravo palankios teršalų išsisklaidymo sąlygos, šalies miestuose oro užterštumas buvo nedidelis.

Rugsėjis pasižymėjo šiltais ir drėgnais orais. Tik mėnesio pabaigoje įsivyravus sausiams orams kai kur oro užterštumas padidėjo.

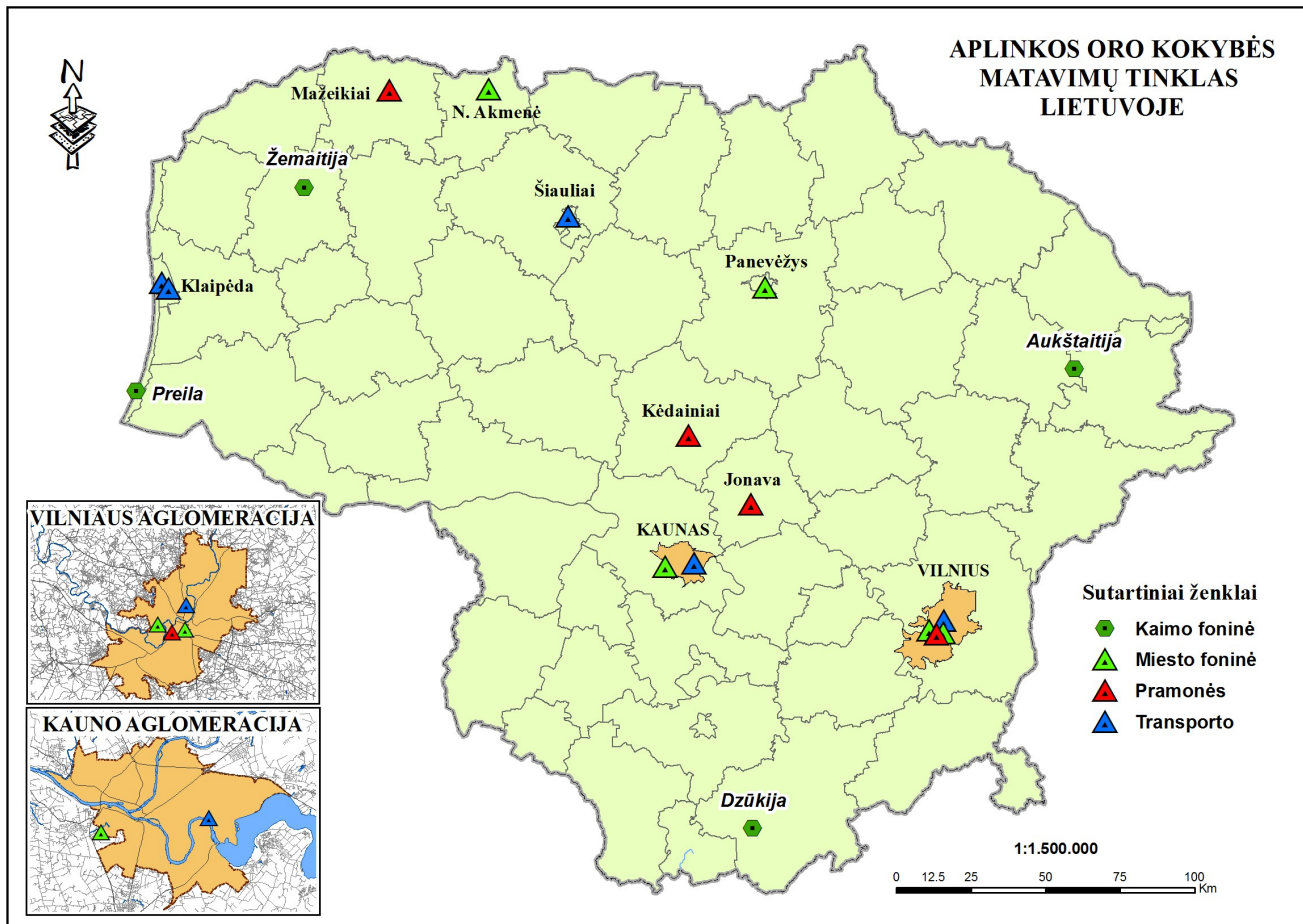
Įpusėjus spaliiui nusistovėjo šilti, sausi orai, vyravo nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos, miestuose padidėjo oro užterštumas kietosiomis dalelėmis. Be vietinių šaltinių, teršalų koncentraciją aplinkos ore didino iš kitų Europos regionų oro masių atnešta tarša.

Paskutinius du 2019 m. mėnesius vyraujant šiltiems, vėjuotiems, palankiems teršalams sklaidytis orams, teršalų koncentracijos miestų aplinkos ore buvo nedidelės.



9 pav. Vidutinė mėnesio temperatūra ir dienų su krituliais skaičius Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių MS (2019 m.) (Duomenų 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. 2019 m. aglomeracijose ir zonoje oro kokybė buvo tiriama 17-oje automatinių 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, skvere tarp gyvenamųjų namų. Oro kokybei šiame rajone didelės įtakos gali turėti ir transporto, ir netoliese – Žemuočiuose Paneriuose – esančių pramonės bei energetikos įmonių teršalų 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 žmonių gausiai lankomame 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" E 21°53'12.88"	Įrengta neurbanizuotoje vietovėje, 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 (Vilniuje). 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. Kaune Petrašiūnuose, Kaune Noreikiškėse, Klaipėdoje Centre ir Kėdainiuose benzeno koncentracija aplinkos ore tiriama pamatiniu metodu kas mėnesį imant mėginius siurbiamuoju prietaisu, o teršalo koncentracijos nustatomos Aplinkos apsaugos agentūros laboratorijoje atliekant dujų chromatografiją.

Pagrindiniams oro teršalams 2019 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. (nuo 2020 m. sausio 1 d. –  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- **$NO_2$**  koncentracijai – metinė ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ir 1 valandos ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ribinės vertės. 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<sub>2</sub>** normos: 1 valandos koncentracijos vertinimui taikoma ribinė vertė – 350 µg/m<sup>3</sup> bei pavojaus slenksčio vertė – 500 µg/m<sup>3</sup>, 24 valandų – ribinė vertė 125 µg/m<sup>3</sup>.

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

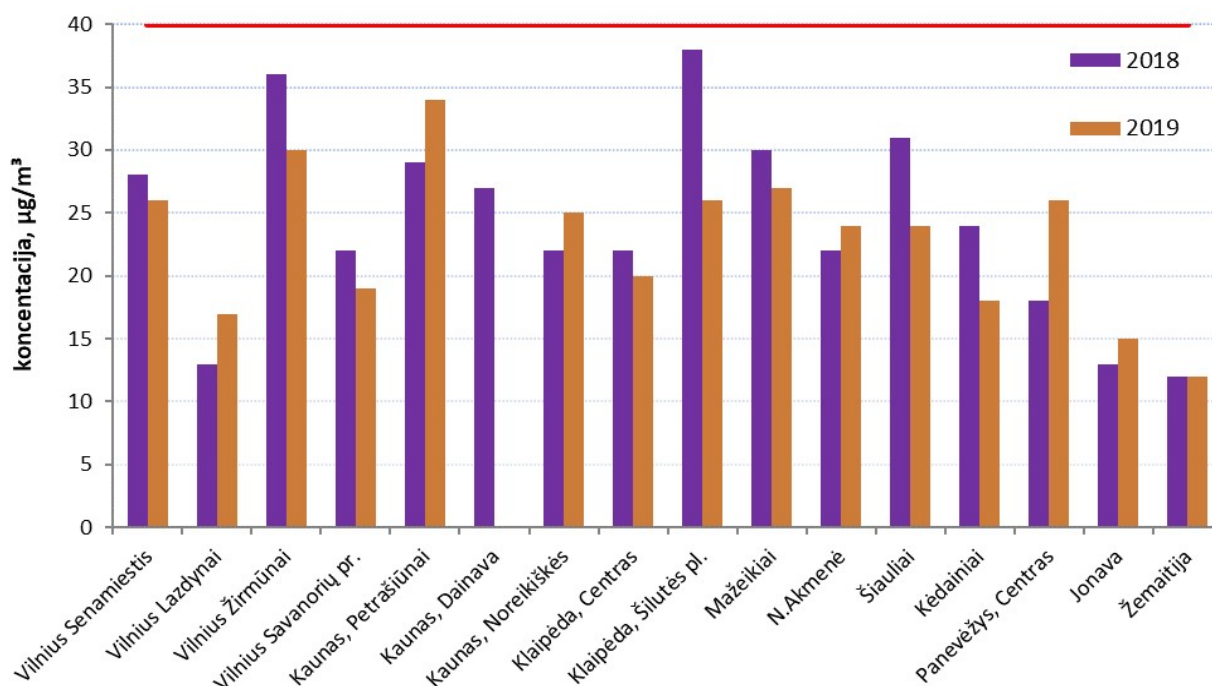
Statistiniai 2019 m. oro kokybės tyrimų duomenys pateikti 2–3 prieduose. Matavimo įranga ir metodai aprašyti skyriuje „Kontroliuojami teršalai, matavimo įranga ir metodai” 69 pls.

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 2019 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.

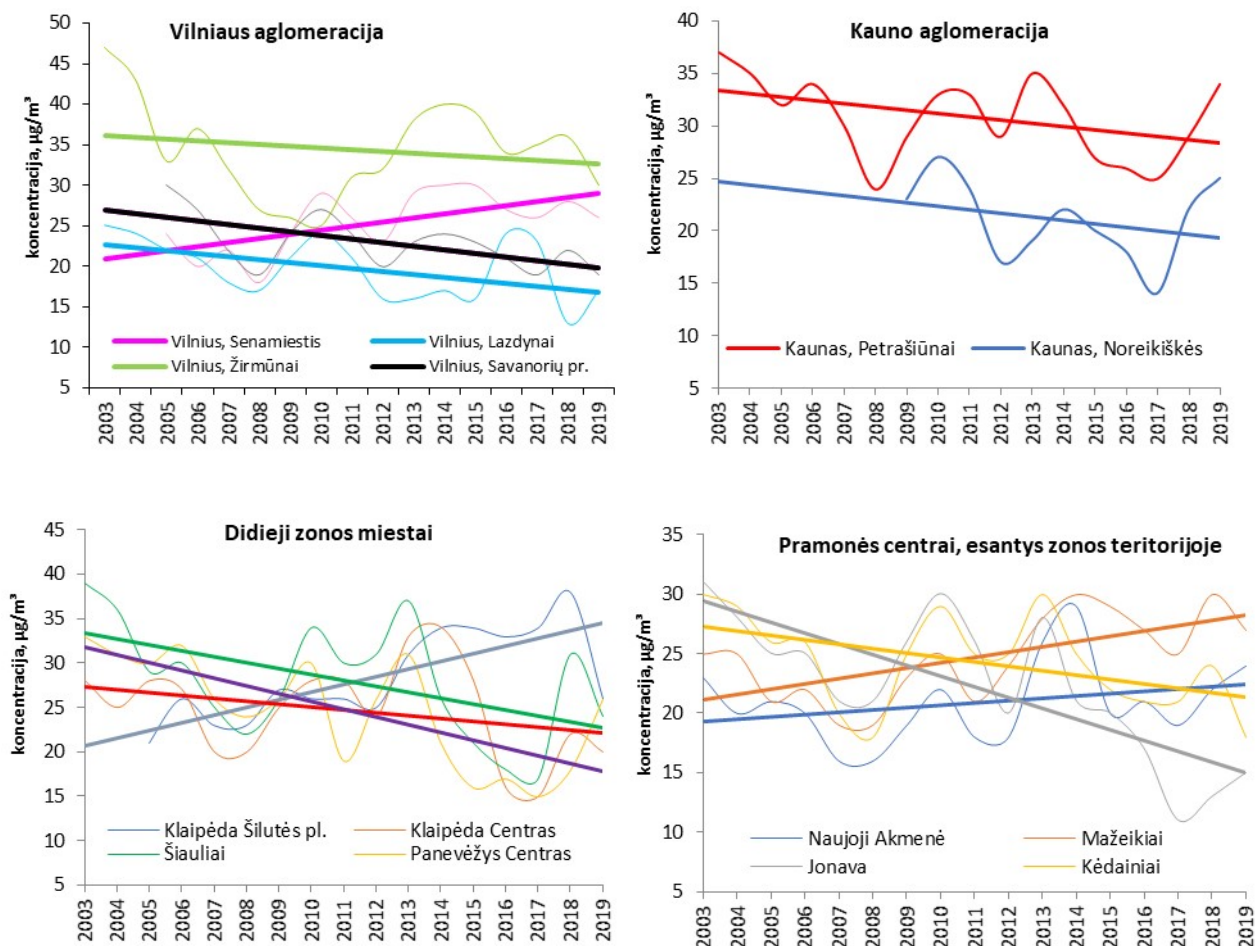
Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio, Alytaus, Mažeikių, Kėdainių ir Jonavos modeliavimo su ADMS-Urban modeliavimo sistema rezultatus galima rasti Aplinkos apsaugos agentūros tinklalapio [www.gamta.lt](http://www.gamta.lt) skiltyje “Oras”.

### 3.1. Kietosios dalelės KD<sub>10</sub>



10 pav. Vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija OKT stotyse 2018–2019 m.

Vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija 2018 m. Vilniaus OKT stotyse svyravo nuo 17 iki 30 µg/m<sup>3</sup>, Kauno aglomeracijoje – nuo 25 iki 34 µg/m<sup>3</sup>, zonoje – nuo 12 iki 27 µg/m<sup>3</sup> ir nei vienoje stotyje neviršijo metinės ribinės vertės (10 pav.). Didžiausia vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija aglomeracijose nustatyta transporto įtaką atspindinčiose OKT stotyse, o zonoje – transporto ir pramonės OKT stotyse. Ilgesnio periodo (2003–2019 m.) oro kokybės tyrimų duomenys rodo KD<sub>10</sub> koncentracijos didėjimo tendenciją Vilniaus Senamiestio, Klaipėdos Šilutės pl. stotyse, Mažeikiuose ir Naujojoje Akmenėje, o kitose OKT stotyse – nedidelę mažėjimo tendenciją (11 pav.).



11 pav. Vidutinės metinės  $KD_{10}$  koncentracijos kitimo tendencijos 2003–2019 m.

Atskiriomis dienomis ar ilgesniais periodais aukštas oro užterštumo kietosiomis dalelėmis lygis, viršijantis ribinę vertę, nustatytą vidutinės paros koncentracijos vertinimui, fiksuotas daugelyje miestų OKT stočių. Didžiausias paros vidurkis skirtingose miestų stotyse siekė  $62\text{--}239\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir viršijo paros ribinę vertę 1,2–4,8 karto. Daugiausia  $KD_{10}$  paros ribinės vertės viršijimo atvejų buvo nustatyta transporto įtaką oro kokybei atspindinčioje Kauno Petrašiūnų OKT stotyje – teisės aktuose nustatytas reikalavimas, kad vidutinė paros  $KD_{10}$  koncentracija neviršytų  $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  daugiau kaip 35 dienas per metus, 2019 m. šioje stotyje buvo pažeistas, t.y. nustatyta 40 paros ribinės vertės viršijimo atvejų. Didžiausios įtakos padidėjusiam oro užterštumui Kauno aglomeracijoje turėjo transporto keliamą taršą ir pakeltoji tarša, kurios įtaka dar sustiprėjo dėl dažnai vyravusių sausų orų šiltuoju metų laiku. Tikėtina, kad prastesnei oro kokybei mieste įtakos galėjo turėti ir intensyviai vykdomos Kauno geležinkelio mazgo statybos įgyvendinant „Rail Baltica“ projektą. Dėl to mieste suintensyvėjo sunkiojo transporto srautai, o dėl statybų padidėjo neapželdinti dirvožemio plotai, kurie, kaip ir aukščiau minėta

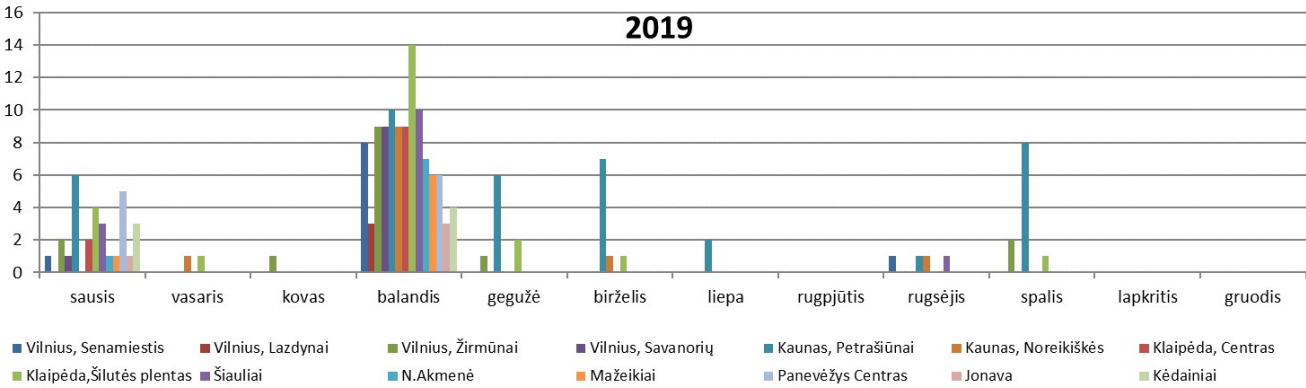




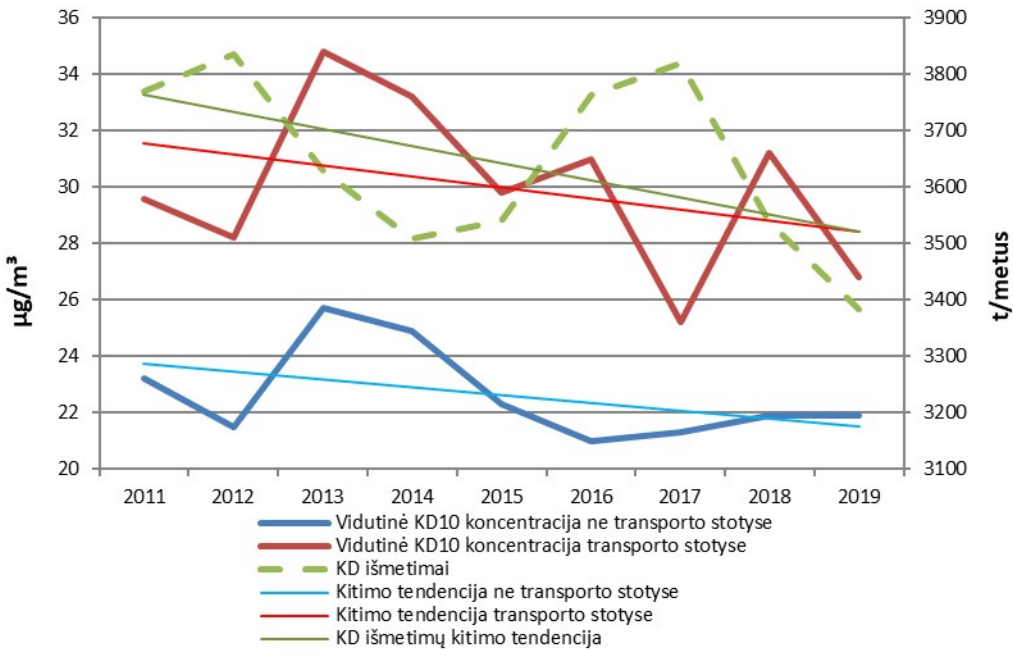
statybinės skaldos aikštelė, vyraujant sausiams orams tapo papildomais pakeltosios taršos židiniai. Šaltuoju metų laiku oro užterštumas padidėdavo ir dėl energetikos įmonių ir individualių namų šildymo įrenginių keliamos taršos.

Kitose aglomeracijų ir zonos stotyse KD<sub>10</sub> paros ribinės vertės viršijimo atvejų skaičius svyravo nuo 3 iki 23. Kaimo foninėje stotyje Žemaitijoje 2019 m. nustatyti 2 KD<sub>10</sub> paros ribinės vertės viršijimo atvejai.

Kitaip nei ankstesniais metais, 2019 m. daugiausia KD<sub>10</sub> paros ribinės vertės viršijimo atvejų OKT stotyse užfiksuota šiltuoju metų laiku (balandžio–rugsėjo mėn.) (12 pav.). Vilniuje Lazdynuose ir Žemaitijos kaimo foninėje stotyje šiuo laikotarpiu nustatyti visi viršijimo atvejai, o kitose stotyse – nuo 55 iki 92 % viso metinio viršijimo atvejų skaičiaus.

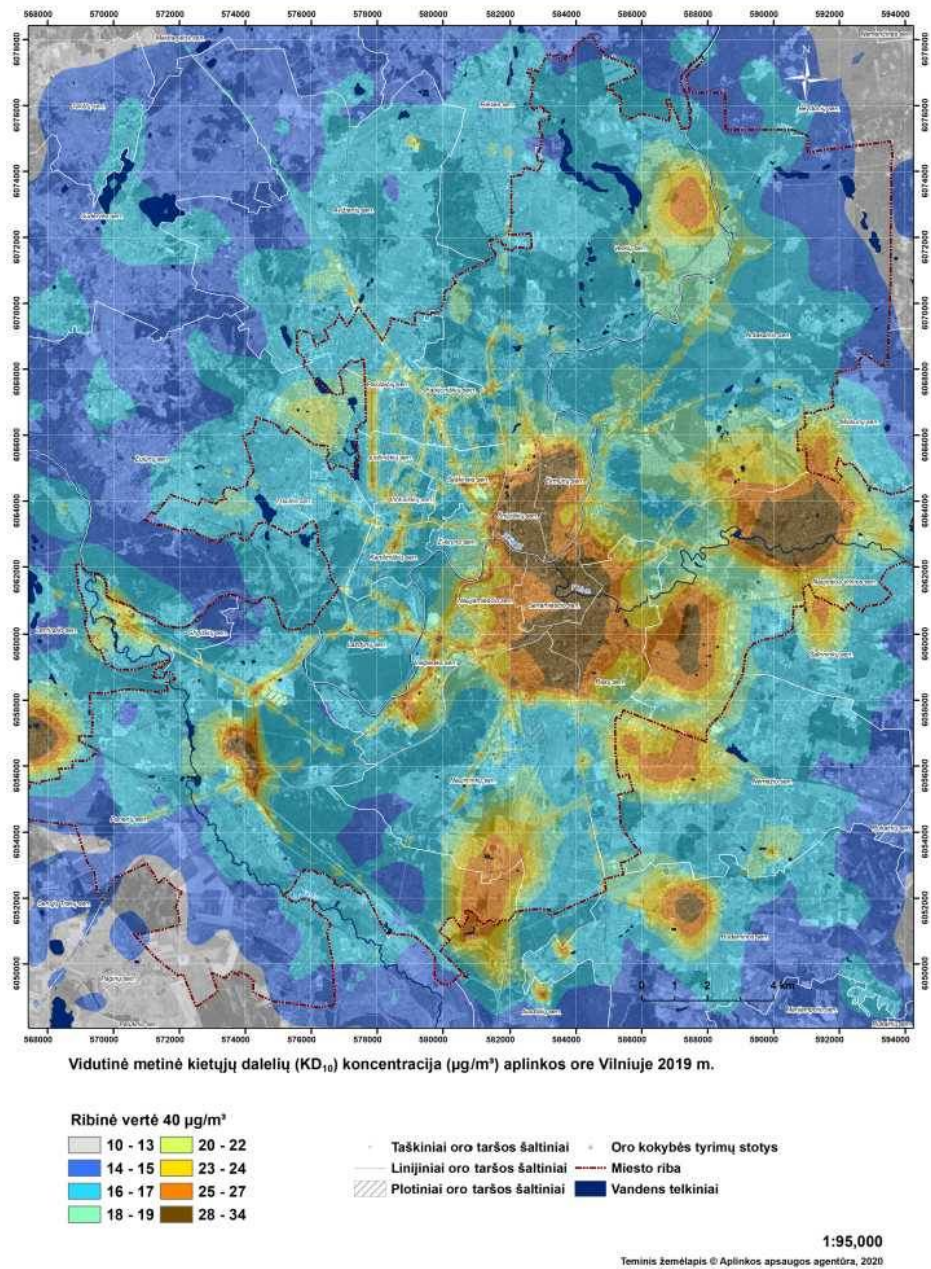


12 pav. Dienų skaičius atskirais mėnesiais, kai buvo viršyta KD<sub>10</sub> koncentracijos paros ribinė vertė 2019 m.



13 pav. Vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija ir kietųjų dalelių išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių

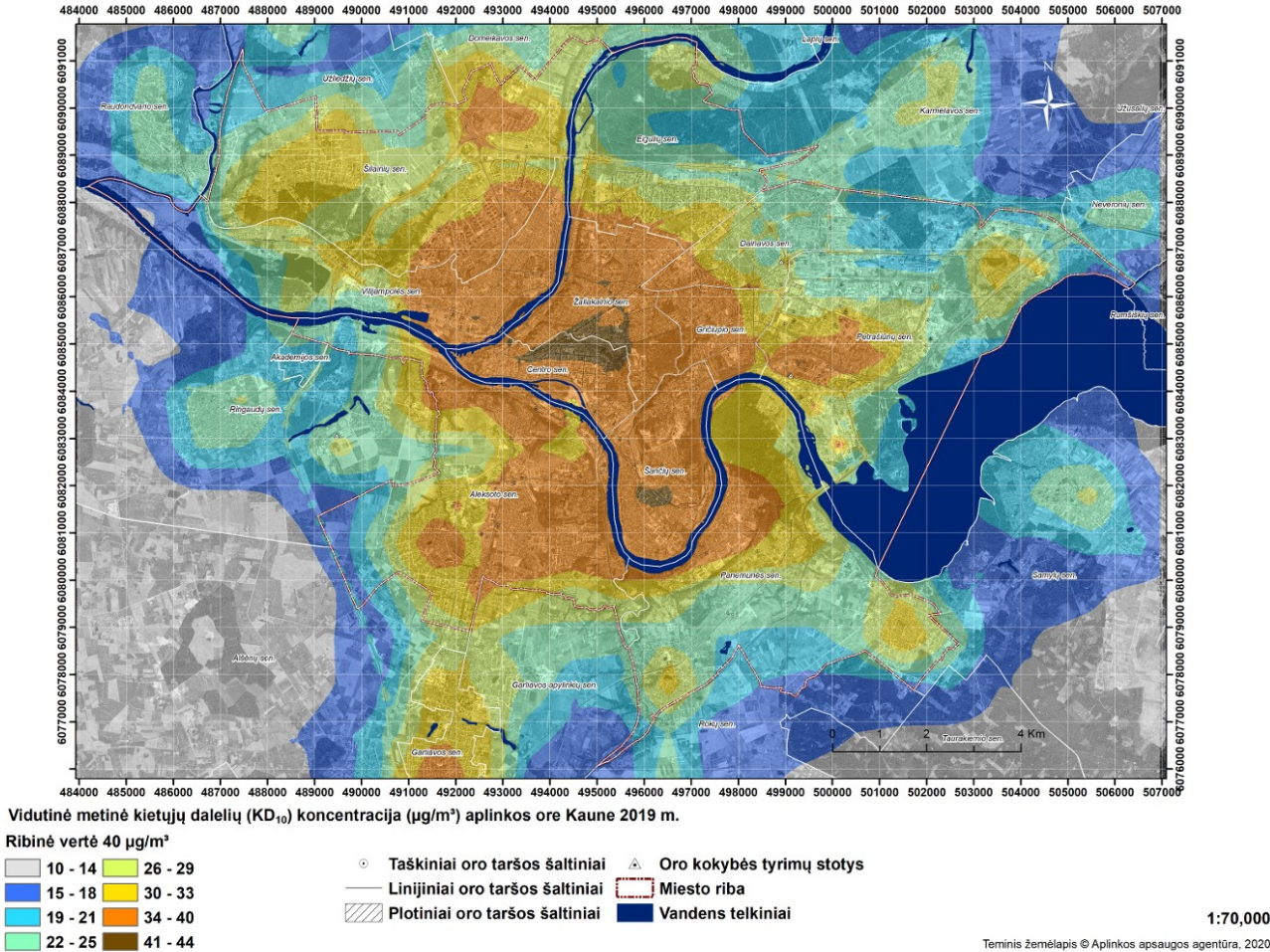
13 pav. pateikti vidutinės  $KD_{10}$  koncentracijos svyravimai transporto įtaką atspindinčiose ir kitose stotyse 2011–2019 m. Kitų stočių vidutinės metinių koncentracijų vidurkis yra maždaug trečdaliu mažesnis nei transporto stotyse nustatytas, tačiau kitimo tendencijos lieka panašios. Kietųjų dalelių išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių analizuojamu laikotarpiu rodo mažėjimo tendenciją, kuri sutampa su  $KD_{10}$  koncentracijos aplinkos ore kitimo tendencija.



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



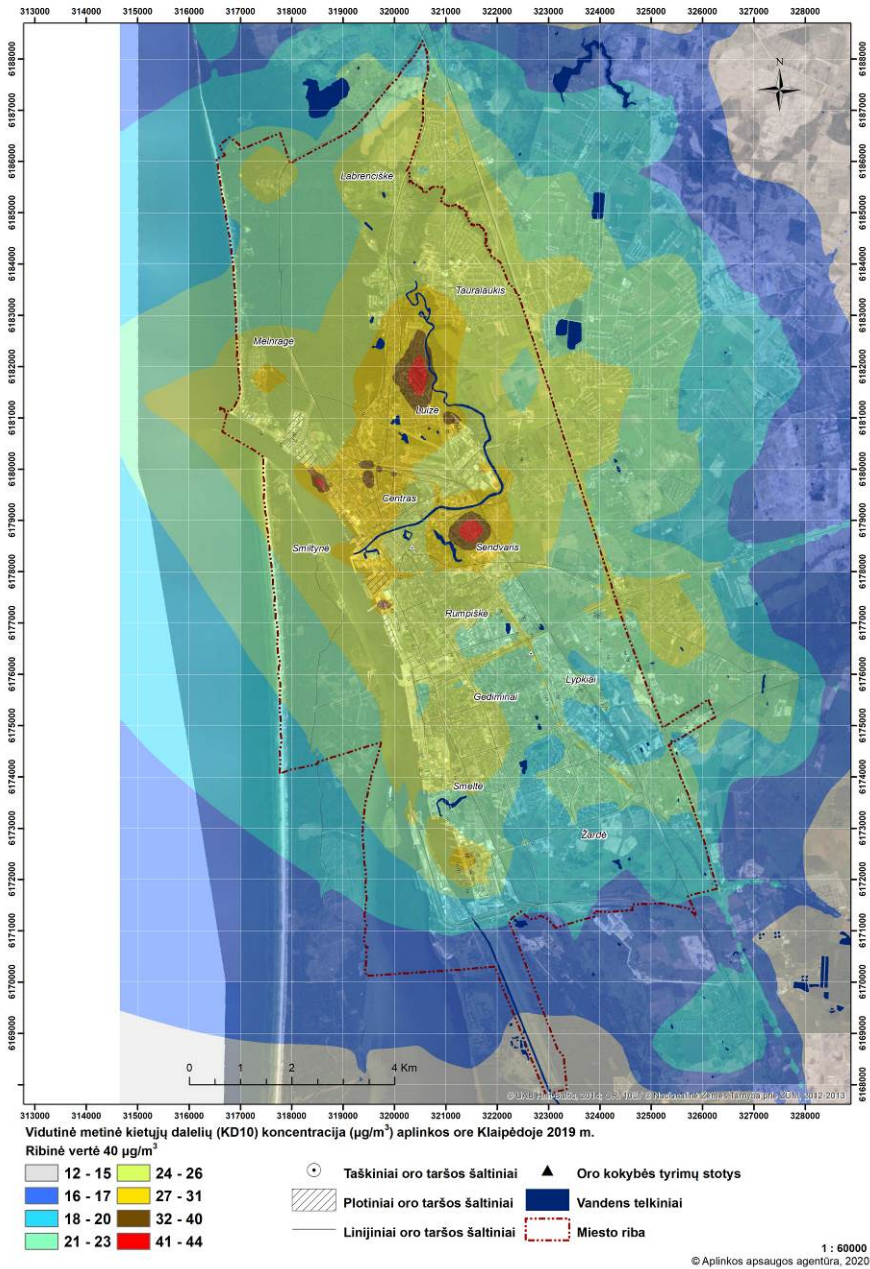
Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia  $KD_{10}$  koncentracija Vilniuje turėtų būti prie itin intensyvaus eismo Geležinio Vilko g., Narbuto g., Konstitucijos pr., Ukmergės g., Ozo g., Kareivių g., Kirtimų g., Gariūnų g., Laisvės pr., Savanorių pr. atkarpų ir jų sankryžų bei žiedinių 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 2019 m. vidutinė metinė  $KD_{10}$  koncentracija Vilniuje svyruoja tarp 17–30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose ji gali siekti 28–34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



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 2018 m. vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija Kaune svyravo tarp 25–34 µg/m<sup>3</sup>, o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose ji gali siekti 41–44 µg/m<sup>3</sup>, t.y. viršyti metinę ribinę vertę.

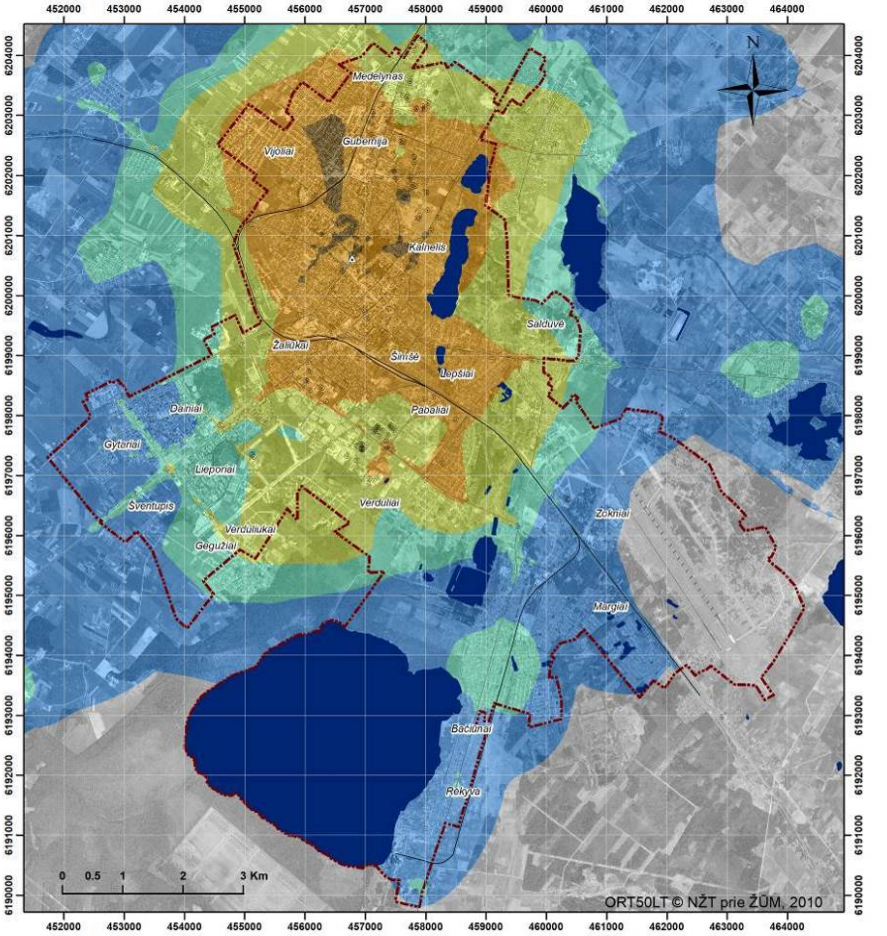


16 pav. Vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Klaipėdoje (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija Klaipėdoje 2019 m. siekė 20–26 µg/m<sup>3</sup>, o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose šio teršalo koncentracija gali svyruoti tarp 41–44 µg/m<sup>3</sup> (16 pav.). Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia KD<sub>10</sub>



koncentracija Klaipėdoje galima ten, kur vykdoma aktyvi pramonės, energetikos įmonių veikla, jūrų uosto teritorijoje. Didelė kietųjų dalelių KD<sub>10</sub> koncentracija ir prie intensyvaus eismo gatvių, tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose.



Vidutinė metinė kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) aplinkos ore Šiauliuose 2019 m.

Ribinė vertė 40 µg/m<sup>3</sup>

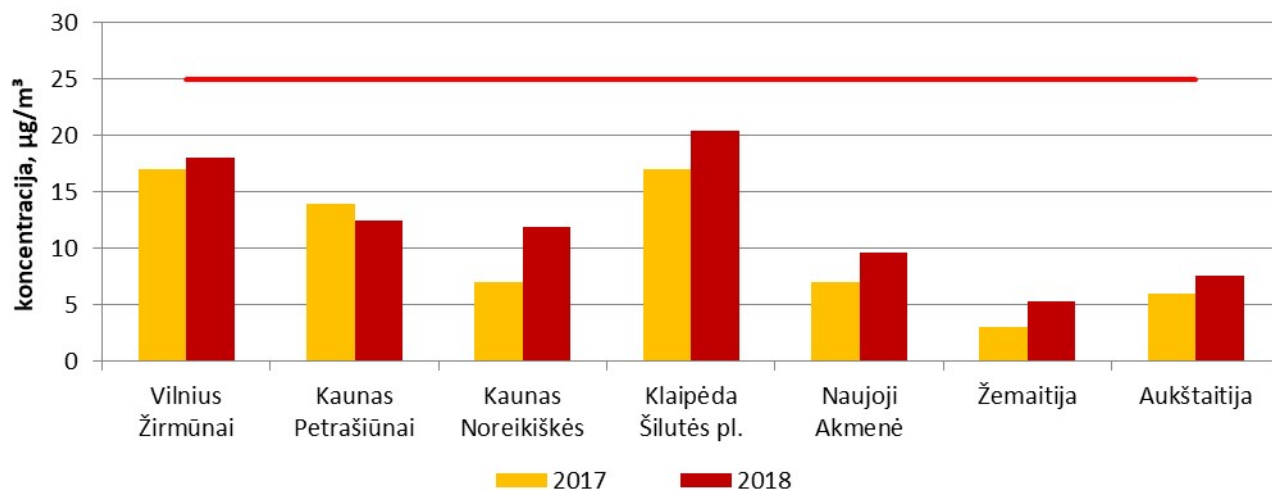
10 - 12	19 - 21	• Taškiniai oro taršos šaltiniai	⊠ Oro kokybės tyrimų stotis
13 - 15	22 - 25	— Linijiniai oro taršos šaltiniai	⬡ Miesto riba
16 - 18	26 - 36	▨ Plotiniai oro taršos šaltiniai	■ Vandens telkiniai

1:70000  
Teminis žemėlapis © Aplinkos apsaugos agentūra, 2020

17 pav. Vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Šiauliuose (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija Šiauliuose 2019 m. siekė 24 µg/m<sup>3</sup>, o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose šio teršalo koncentracija gali svyruoti tarp 26–36 µg/m<sup>3</sup> (17 pav.). Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia KD<sub>10</sub> koncentracija Šiauliuose ten, kur vykdoma aktyvi pramonės, energetikos įmonių veikla. Didesnė kietųjų dalelių KD<sub>10</sub> koncentracija tikėtina ir tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose.

### 3.2. Kietosios dalelės KD<sub>2,5</sub>



**18 pav.** Vidutinė metinė kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> koncentracija OKT stotyse 2017-2018 m.

2019 m. kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> koncentracija matuota Vilniaus Žirmūnų, Kauno Petrašiūnų, Kauno Noreikiškių, Klaipėdos Šilutės pl., Naujosios Akmenės miestų OKT stotyse bei Aukštaitijos ir Žemaitijos kaimo foninėse stotyse. Kauno Noreikiškių, Naujosios Akmenės ir Aukštaitijos stotyse šio teršalo koncentracija matuota naudojant standartinį gravimetrinį matavimo metodą, t. y., imami savaitiniai oro mėginiai ir KD<sub>2,5</sub> koncentracija nustatoma laboratorijoje svėrimo būdu. Šis metodas patvirtintas kaip pamatinis metodas šiam teršalui matuoti. Kitose stotyse naudojamas automatinis beta spindulių sugėrimo metodas, kai KD<sub>2,5</sub> koncentracija nustatoma automatiškai analizuojant filtras matavimo vietoje.

2019 m. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje vidutinė metinė KD<sub>2,5</sub> koncentracija siekė 16 µg/m<sup>3</sup>, palyginti su 2018 m., sumažėjo 11 % ir neviršijo nustatytos normos. Didžiausia smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija nustatyta sausį ir balandį, kai vidutinė mėnesio vertė siekė atitinkamai 21 ir 24 µg/m<sup>3</sup>, o mažiausia – liepos ir rugpjūčio mėnesiais (11 µg/m<sup>3</sup>).

2019 m. nustatyta vidutinė metinė kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> koncentracija Kaune Petrašiūnų OKT stotyje siekė 11,4 µg/m<sup>3</sup>, buvo beveik 9 % mažesnė nei 2018 metais ir neviršijo ribinės vertės. Didžiausia KD<sub>2,5</sub> koncentracija Petrašiūnų stotyje užfiksuota sausį, kai mėnesio vidurkis siekė 25,2 µg/m<sup>3</sup>. Kitais šaltojo sezono mėnesiais šio teršalo vidutinė koncentracija svyravo nuo 10,5 iki 16,7 µg/m<sup>3</sup>. Mažiausia koncentracija nustatyta liepą, kai siekė 3,8 µg/m<sup>3</sup>. Noreikiškių OKT stotyje vidutinė metinė smulkiųjų kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> koncentracija buvo lygi 11,2 µg/m<sup>3</sup>, palyginti su 2018 m., sumažėjo 8 % ir neviršijo ribinės vertės. Miesto foninėje stotyje didžiausias mėnesio teršalo

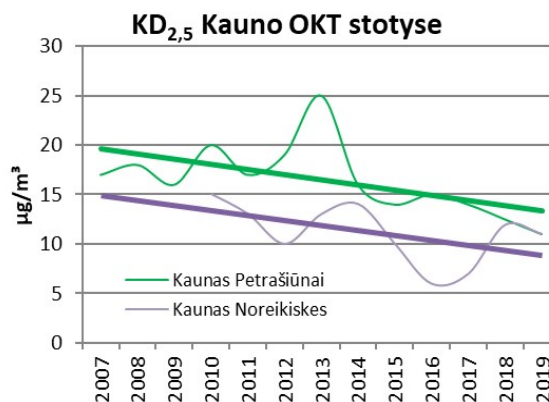
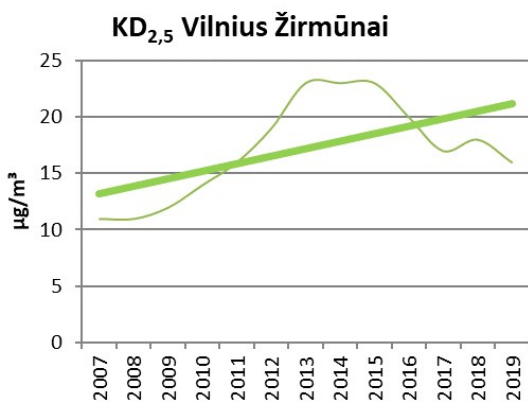


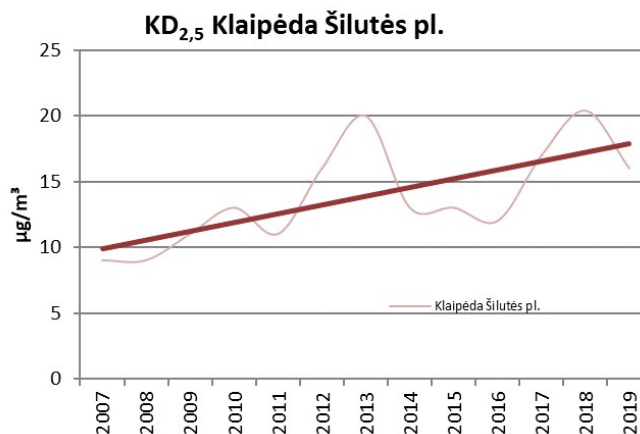
koncentracijos vidurkis nustatytas sausio mėnesį, kai siekė  $21,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o mažiausia koncentracija nustatyta liepą ( $5,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

2019 m. Klaipėdos Šilutės plento OKT stotyje nustatyta vidutinė metinė  $\text{KD}_{2,5}$  koncentracija siekė  $15,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Palyginti su 2018 m., šis rodiklis sumažėjo 24 % ir neviršijo nustatytos normos. Didžiausios kietųjų dalelių  $\text{KD}_{2,5}$  vertės buvo fiksuojamos sausio mėnesį, kai vidutinė mėnesio koncentracija siekė  $22,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kitais mėnesiais  $\text{KD}_{2,5}$  koncentracijos vidurkis svyravo tarp  $12,5$ – $18,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o mažiausia šio teršalo koncentracija nustatyta liepos mėnesį ( $10,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Naujojoje Akmenėje vidutinė metinė kietųjų dalelių  $\text{KD}_{2,5}$  koncentracija siekė  $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Palyginti su 2018 m., šio teršalo vidutinė koncentracija sumažėjo 18 %. Didžiausias oro užterštumas  $\text{KD}_{2,5}$  fiksuotas balandį, kai vidutinė mėnesio koncentracija siekė  $15,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mažiausia vidutinė kietųjų dalelių  $\text{KD}_{2,5}$  koncentracija šioje stotyje nustatyta liepą ir buvo lygi  $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Kaimo foninėse Žemaitijos ir Aukštaitijos OKT stotyse vidutinė metinė smulkiųjų kietųjų dalelių  $\text{KD}_{2,5}$  koncentracija siekė atitinkamai  $6,1$  ir  $7,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir buvo 1,6-2,6 karto mažesnė negu užfiksuota Vilniuje, Kaune ir Klaipėdoje prie gatvių įrengtose stotyse. Palyginti su 2018 m., šio teršalo koncentracija Aukštaitijoje sumažėjo 5 %, o Žemaitijoje padidėjo 15 %. Didžiausia vidutinė mėnesio  $\text{KD}_{2,5}$  koncentracija Žemaitijos OKT stotyje užfiksuota balandžio mėnesį, kai siekė  $9,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o Aukštaitijos OKT stotyje – sausį, balandį bei lapkritį, kai siekė  $10,3$ - $10,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kitais mėnesiais vidutinė šio teršalo koncentracija Žemaitijos stotyje svyravo nuo  $4,1$  iki  $8,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o Aukštaitijos stotyje – nuo  $4,8$  iki  $8,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .





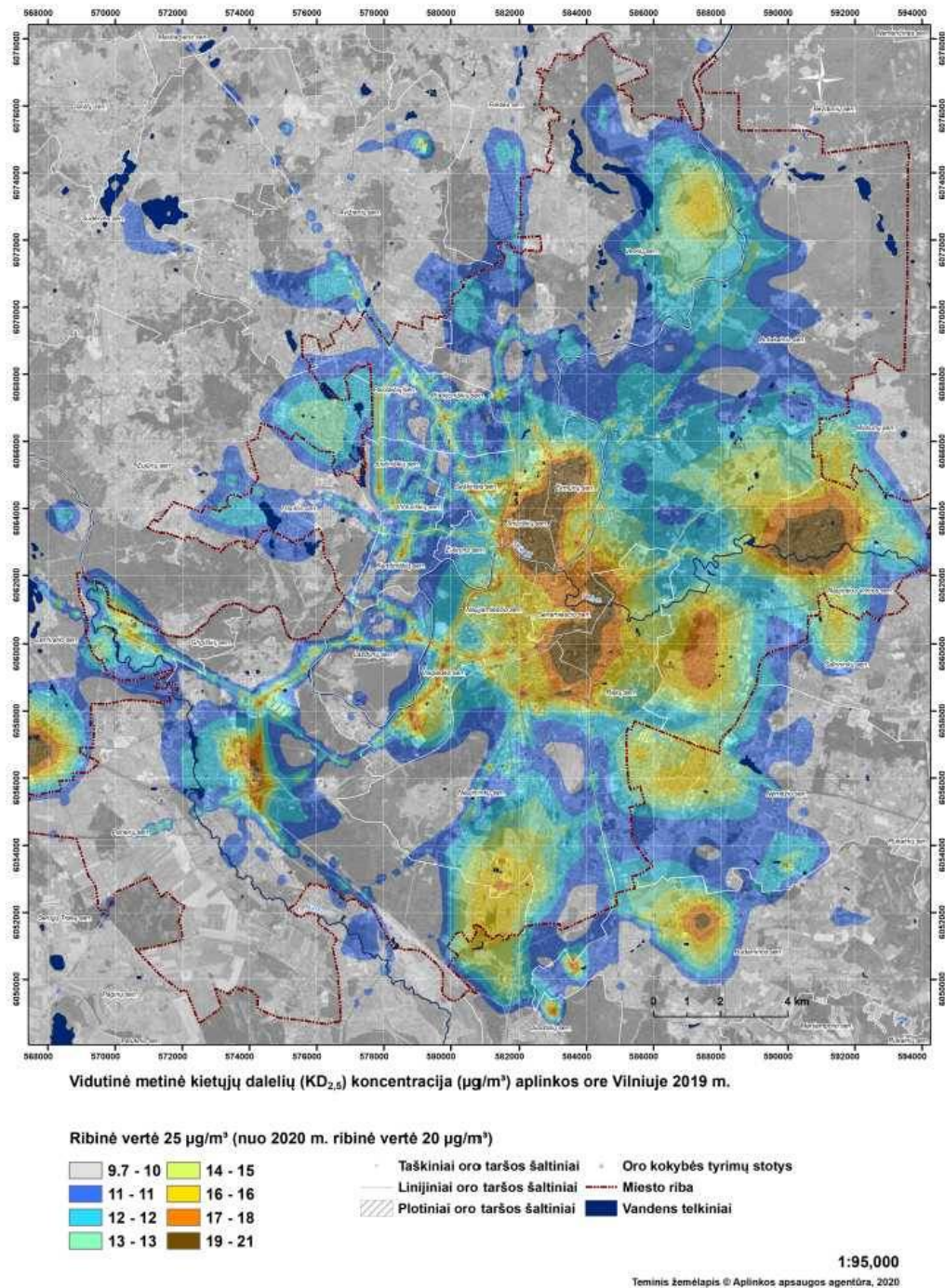
**19 pav.** Vidutinės metinės KD<sub>2,5</sub> koncentracijos kitimo tendencijos 2007–2019 m.

Vertinant 2007–2019 m. duomenis, Vilniaus Žirmūnų ir Klaipėdos Šilutės pl. OKT stotyse stebima KD<sub>2,5</sub> koncentracijos didėjimo tendencija (19 pav.). To paties laikotarpio KD<sub>2,5</sub> koncentracijos svyravimai Petrašiūnų OKT stotyje ir Noreikiškių OKT stotyje rodo mažėjimo tendenciją. Naujosios Akmenės OKT stotyje (2009–2019 m.) taip pat pastebima kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> koncentracijos mažėjimo tendencija. Kaimo foninėse stotyse (Aukštaitijoje (2009–2019 m.) ir Žemaitijoje (2013–2019 m.)) taip pat stebimas šio teršalo mažėjimas.

Didžiausią įtaką kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> 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.





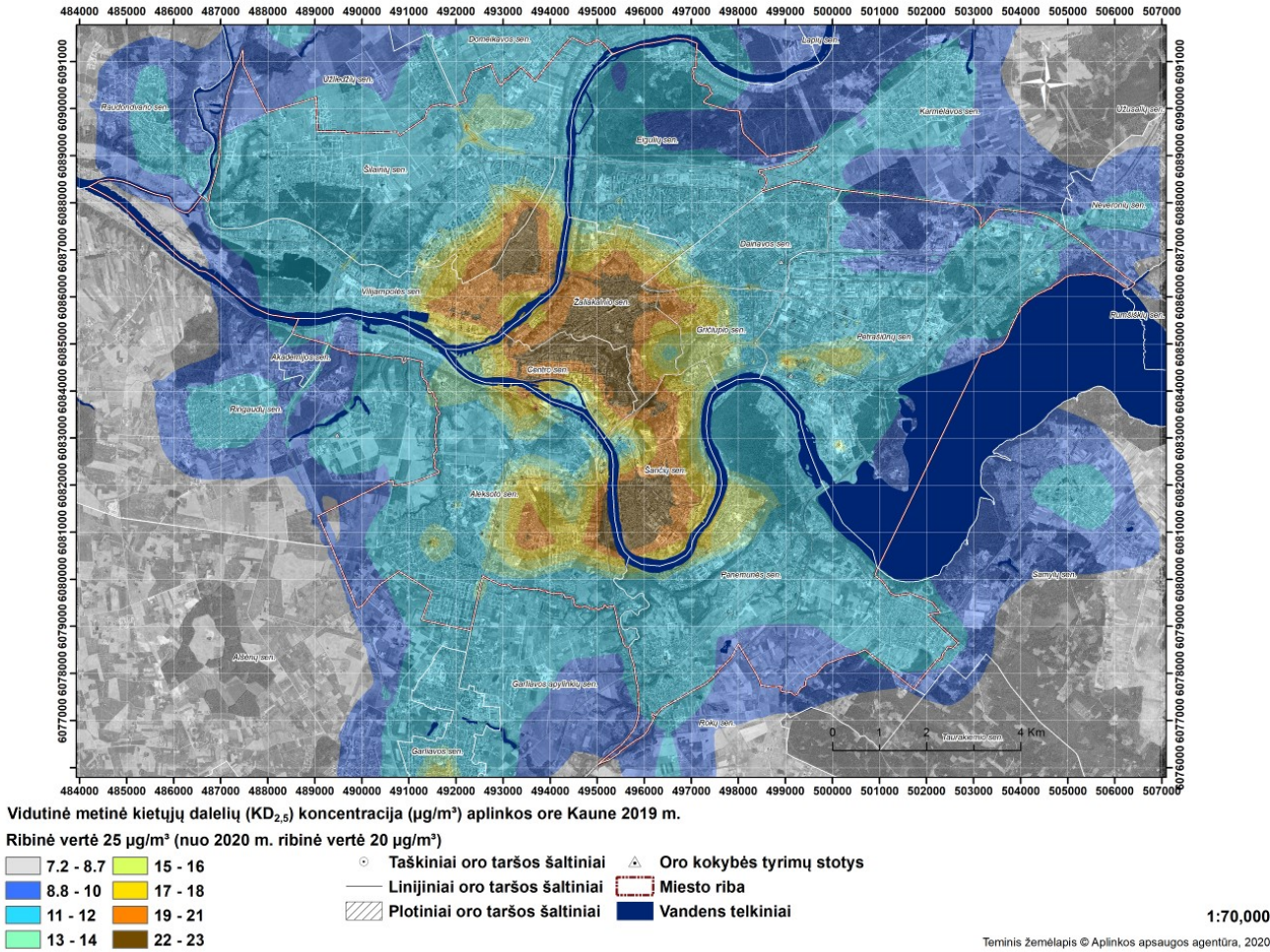


20 pav. Vidutinė metinė KD<sub>2,5</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį)

Remiantis 2019 m. matavimų duomenimis kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> koncentracija prie intensyvaus eismo gatvės Vilniuje Žirmūnuose siekė 16 µg/m<sup>3</sup>. Tačiau modeliavimo duomenys rodo, kad kai kuriose miesto vietose šio teršalo koncentracija gali siekti 19–21 µg/m<sup>3</sup> (20 pav.). Didžiausia KD<sub>2,5</sub> koncentracija Vilniuje tikėtina Senamiestyje, Naujojoje Vilnioje, Naujininkuose ir kitose vietose, kur

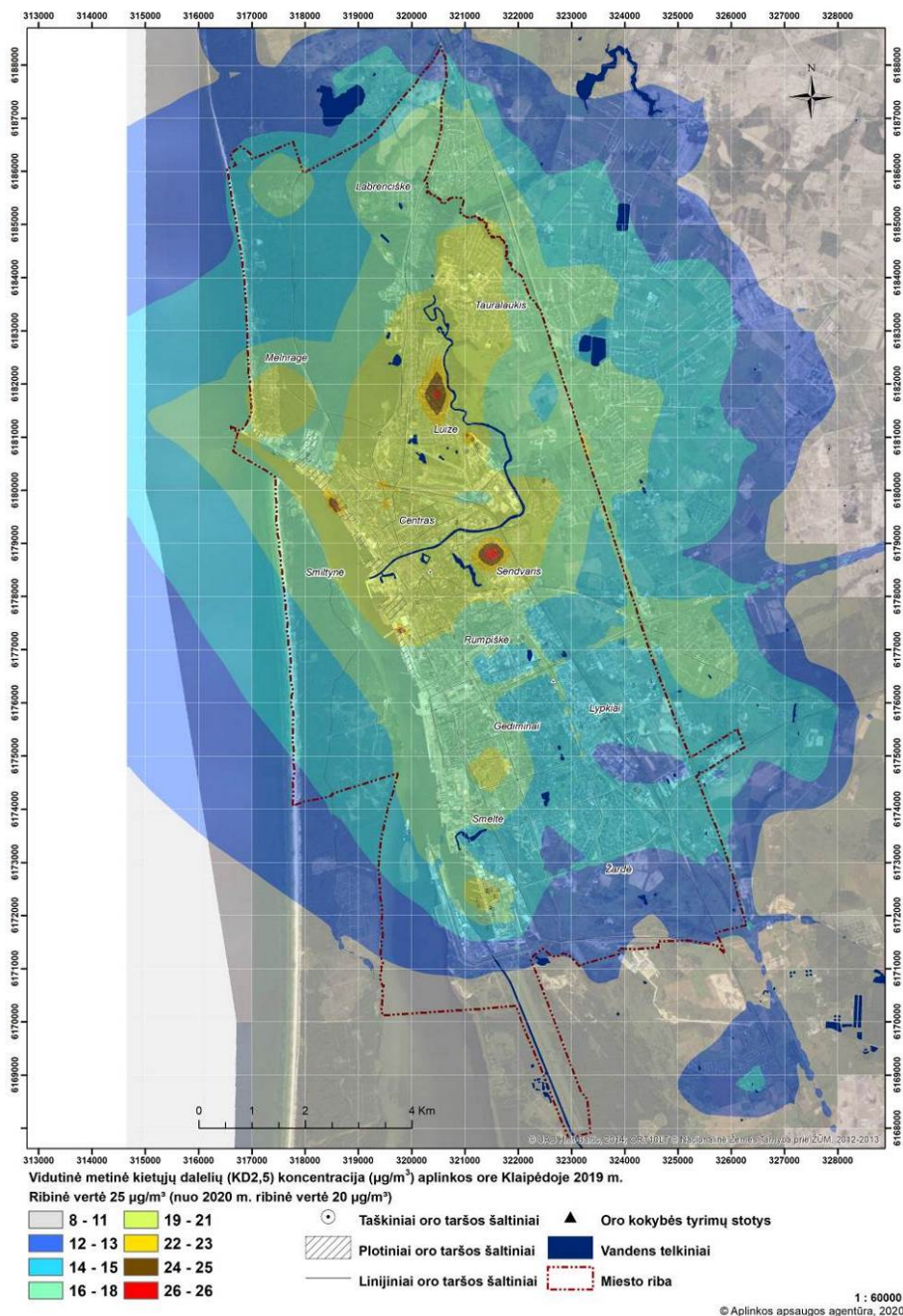


daugiausia individualių namų, šildymui naudojančių kietąjį kurą. Taip pat, didelės smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracijos tikėtinos prie intensyvaus eismo gatvių.



21 pav. Vidutinė metinė KD<sub>2,5</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Kaune (pagal ADMS-Urban modelį)

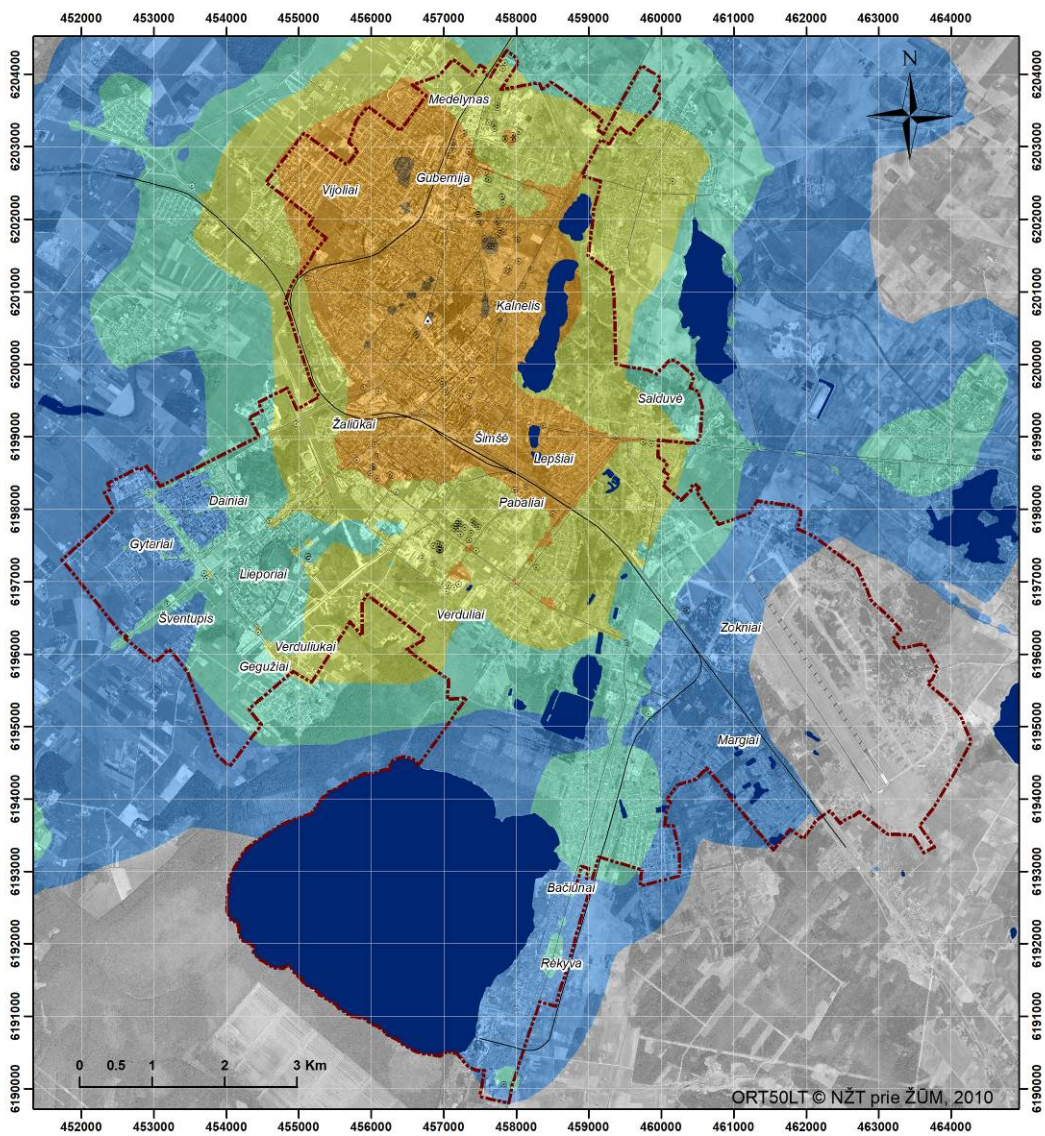
Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia KD<sub>2,5</sub> koncentracija Kaune turėtų būti tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose (21 pav.). 2019 m. matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė KD<sub>2,5</sub> koncentracija Kaune siekia 11 µg/m<sup>3</sup>, o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose ji gali siekti 22–23 µg/m<sup>3</sup>.



22 pav. Vidutinė metinė KD<sub>2,5</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Klaipėdoje (pagal ADMS-Urban modelį)

2019 m. matavimų duomenys rodo, kad vidutinė metinė KD<sub>10</sub> koncentracija Klaipėdoje siekė 16 µg/m<sup>3</sup>, o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriose miesto vietose šio teršalo koncentracija gali siekti 26 µg/m<sup>3</sup> t.y. viršyti ribinę vertę (22 pav.). Modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad didžiausia KD<sub>2,5</sub> koncentracija Klaipėdoje tikėtina tankiai apstatytuose bei individualių namų rajonuose, taip pat ten kur vykdoma aktyvi pramonės, energetikos įmonių veikla, jūrų uosto teritorijoje.





Vidutinė metinė kietųjų dalelių (KD<sub>2,5</sub>) koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) aplinkos ore Šiauliuose 2019 m. Ribinė vertė 25 µg/m<sup>3</sup> (nuo 2020 m. ribinė vertė 20 µg/m<sup>3</sup>)

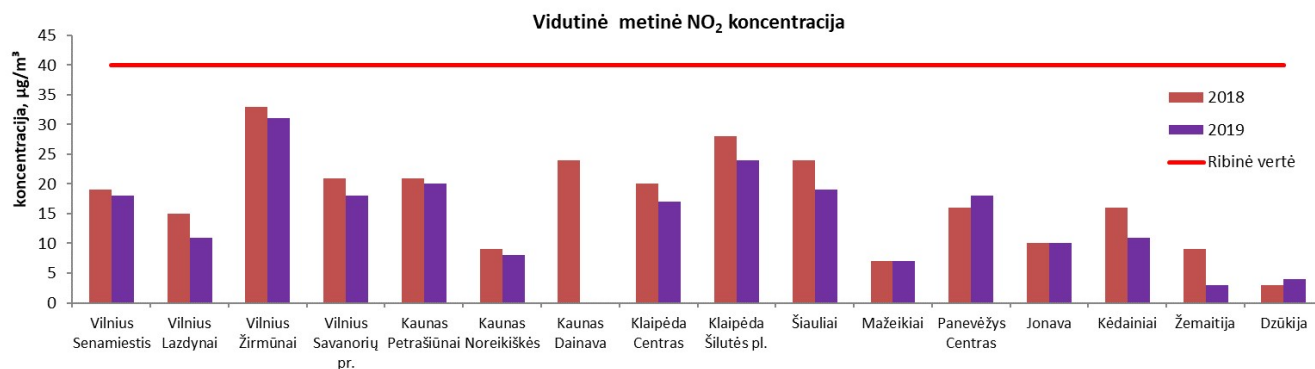
	7.2 - 8.5		14 - 15		Taškiniai oro taršos šaltiniai		Oro kokybės tyrimų stotis
	8.6 - 10		16 - 17		Linijiniai oro taršos šaltiniai		Miesto riba
	11 - 13		18 - 20		Plotiniai oro taršos šaltiniai		Vandens telkiniai

1:70000  
 Teminis žemėlapis © Aplinkos apsaugos agentūra, 2020

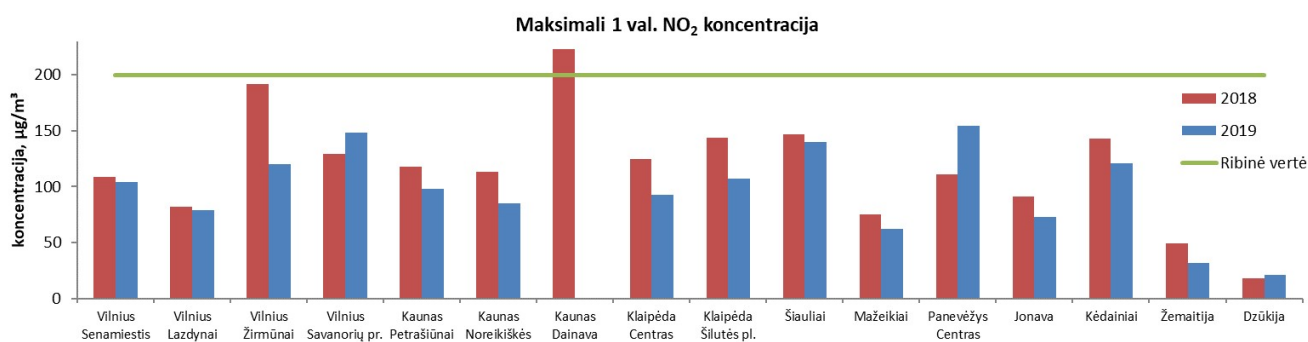
23 pav. Vidutinė metinė KD<sub>2,5</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Šiauliuose (pagal ADMS-Urban modelį)

Kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> koncentracijos tyrimai Šiauliuose neatliekami, tačiau modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad 2019 m. didžiausios šio teršalo vertės mieste galėjo siekti 18–20 µg/m<sup>3</sup>. Didžiausia kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> 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>) 2018–2019 m.

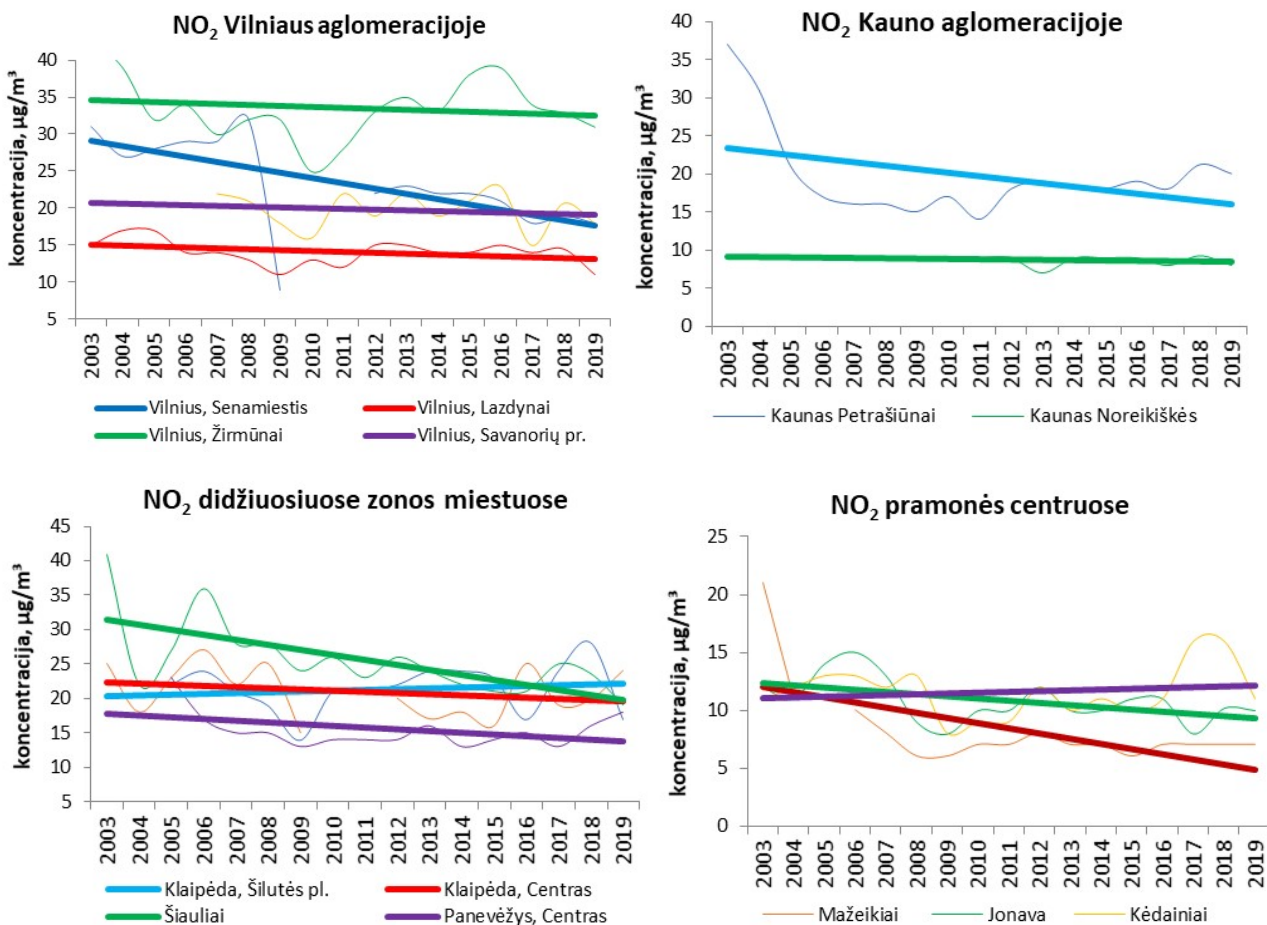


25 pav. Maksimali NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) 2018–2019 m.

Azoto dioksido koncentracija 2019 m. matuota daugelio miestų OKT stotyse, o taip pat dviejose kaimo foninėse stotyse. Vilniaus aglomeracijos OKT stotyse vidutinė metinė šio teršalo koncentracija svyravo tarp 11–31 µg/m<sup>3</sup>, Kauno aglomeracijoje – tarp 8–20 µg/m<sup>3</sup>, zonos miestuose – tarp 7–24 µg/m<sup>3</sup>, o kaimo foninėse stotyse siekė 4 µg/m<sup>3</sup> (24 pav.). Palyginti su 2018 m., vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija daugelyje OKT stočių sumažėjo ir niekur neviršijo ribinės vertės.

Maksimalios NO<sub>2</sub> vertės Vilniaus aglomeracijoje siekė 79–148 µg/m<sup>3</sup>, Kauno aglomeracijoje svyravo nuo 85 iki 98 µg/m<sup>3</sup>, zonos miestuose – tarp 62–154 µg/m<sup>3</sup>, o kaimo foninėse stotyse – tarp 21–32 µg/m<sup>3</sup> (25 pav.). Palyginti su 2018 m., didžiausia 1 val. NO<sub>2</sub> koncentracija daugelyje OKT stočių buvo mažesnė.



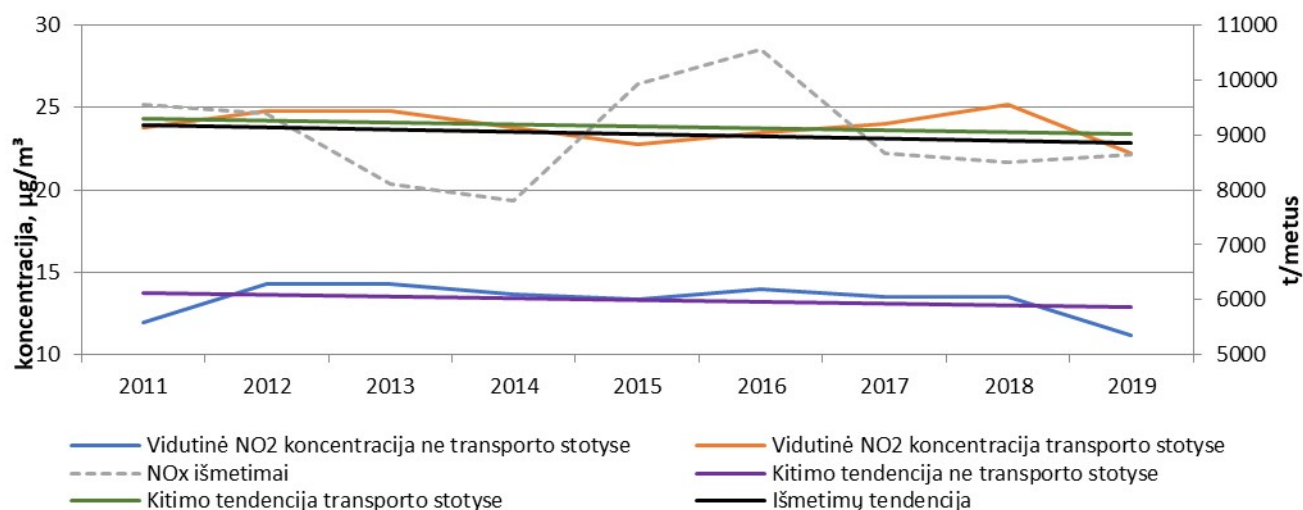


26 pav. Vidutinės metinės NO<sub>2</sub> koncentracijos kitimo tendencijos 2003–2019 m.

Vertinant ilgesnio periodo (2003–2019 m.) duomenis, daugelyje oro kokybės tyrimų stočių labiau pastebima NO<sub>2</sub> vidutinės metinės koncentracijos mažėjimo tendencija (26 pav.).



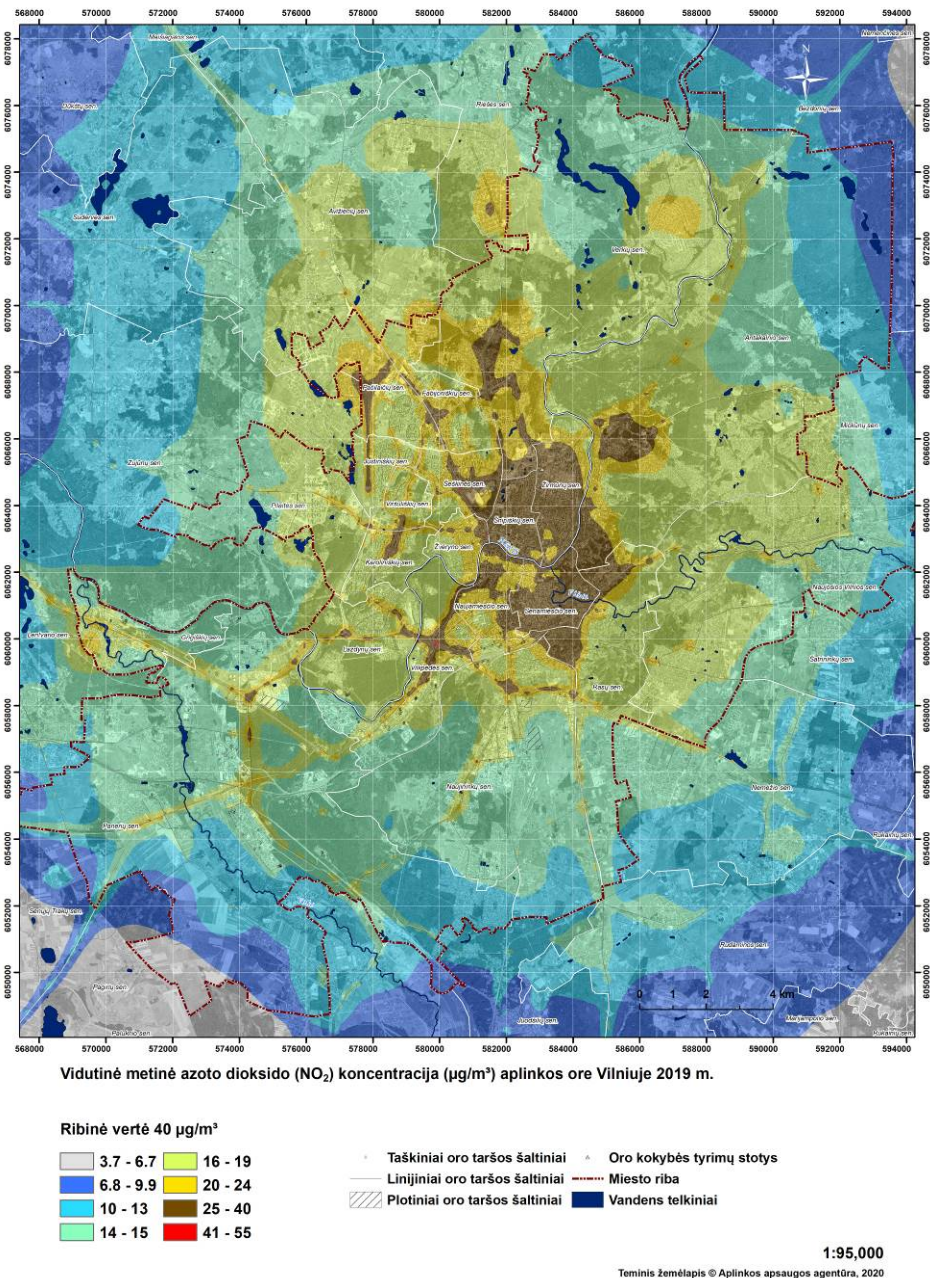




**27 pav.** Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija ir azoto oksidų išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių

Vidutinė NO<sub>2</sub> koncentracija visose transporto įtaką atspindinčiose ir kitose stotyse 2011–2019 m. ryškių 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 analizuojamu laikotarpiu rodo nedidelę mažėjimo tendenciją ir tai atsispindi azoto dioksido koncentracijos aplinkos ore kitimo tendencijose.

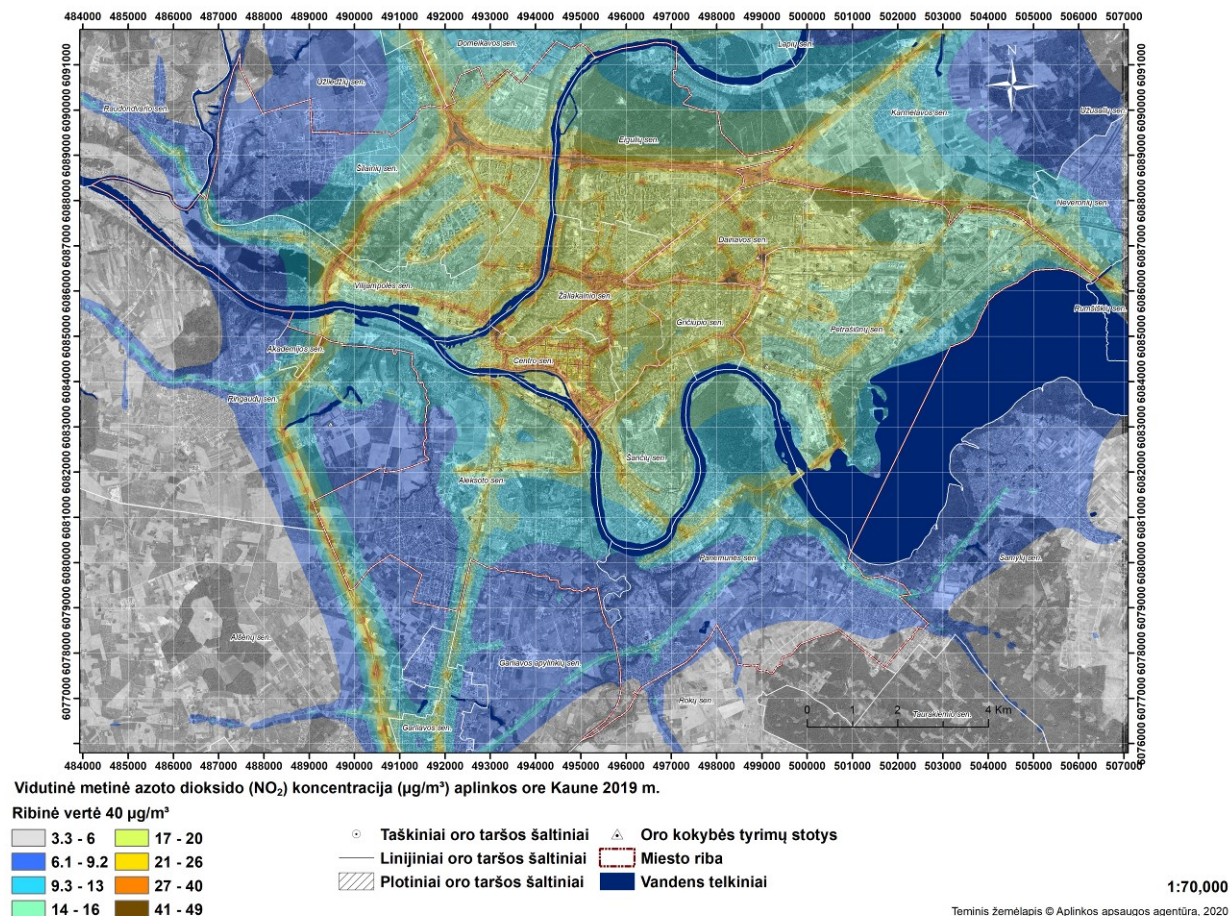




28 pav. Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį)

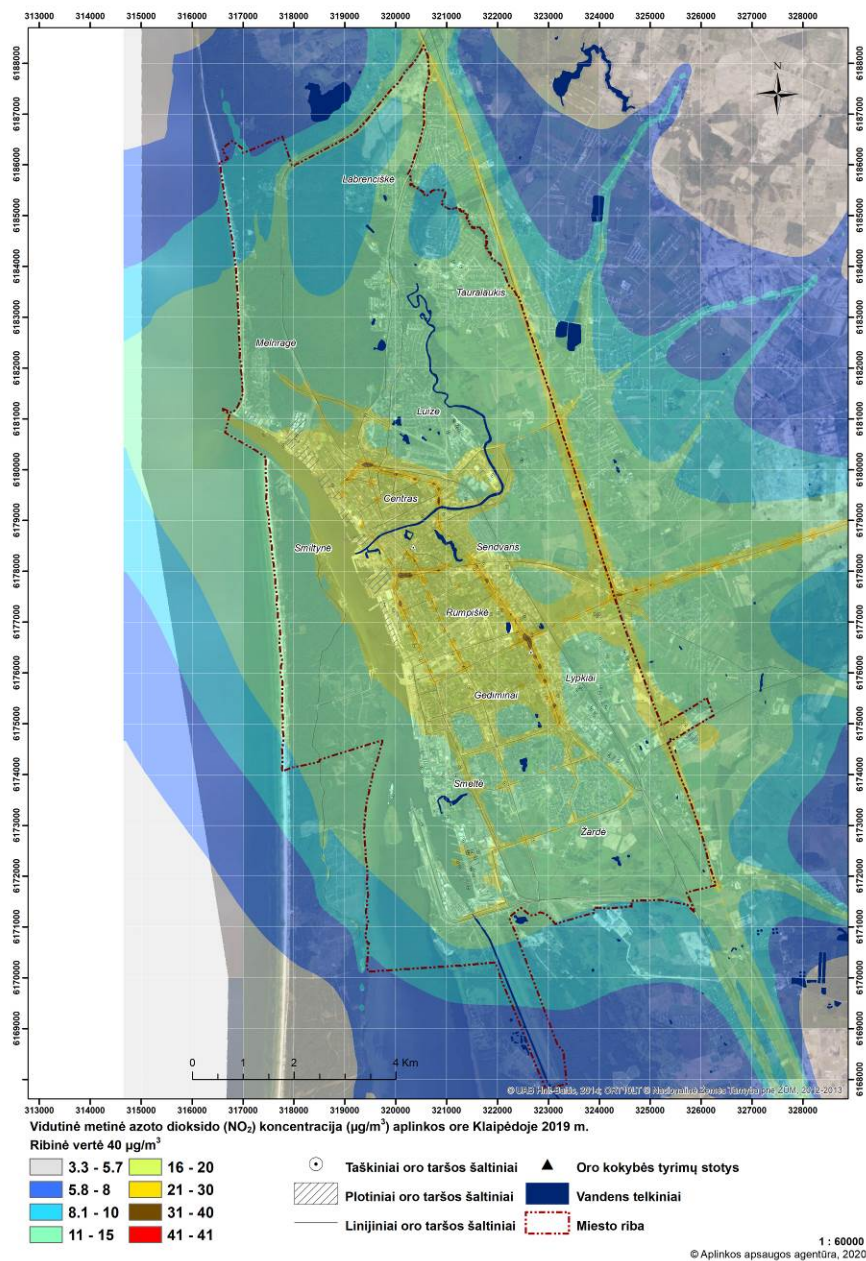
2019 m. matavimų duomenys rodo, kad Vilniuje prie intensyvaus eismo gatvių vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija siekia 11–31 µg/m<sup>3</sup>. Modeliavimo rezultatai rodo, kad vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija prie intensyviausio eismo gatvių (Geležinio Vilko, Ukmergės, Kareivių, Ozo, Dariaus ir Girėno g., Laisvės, Savanorių pr.) gali siekti 41–55 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 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 kt.) ir jų sankryžų gali siekti 41–49 µg/m<sup>3</sup>, t.y. gali būti viršyta metinė ribinė vertė (29 pav.).

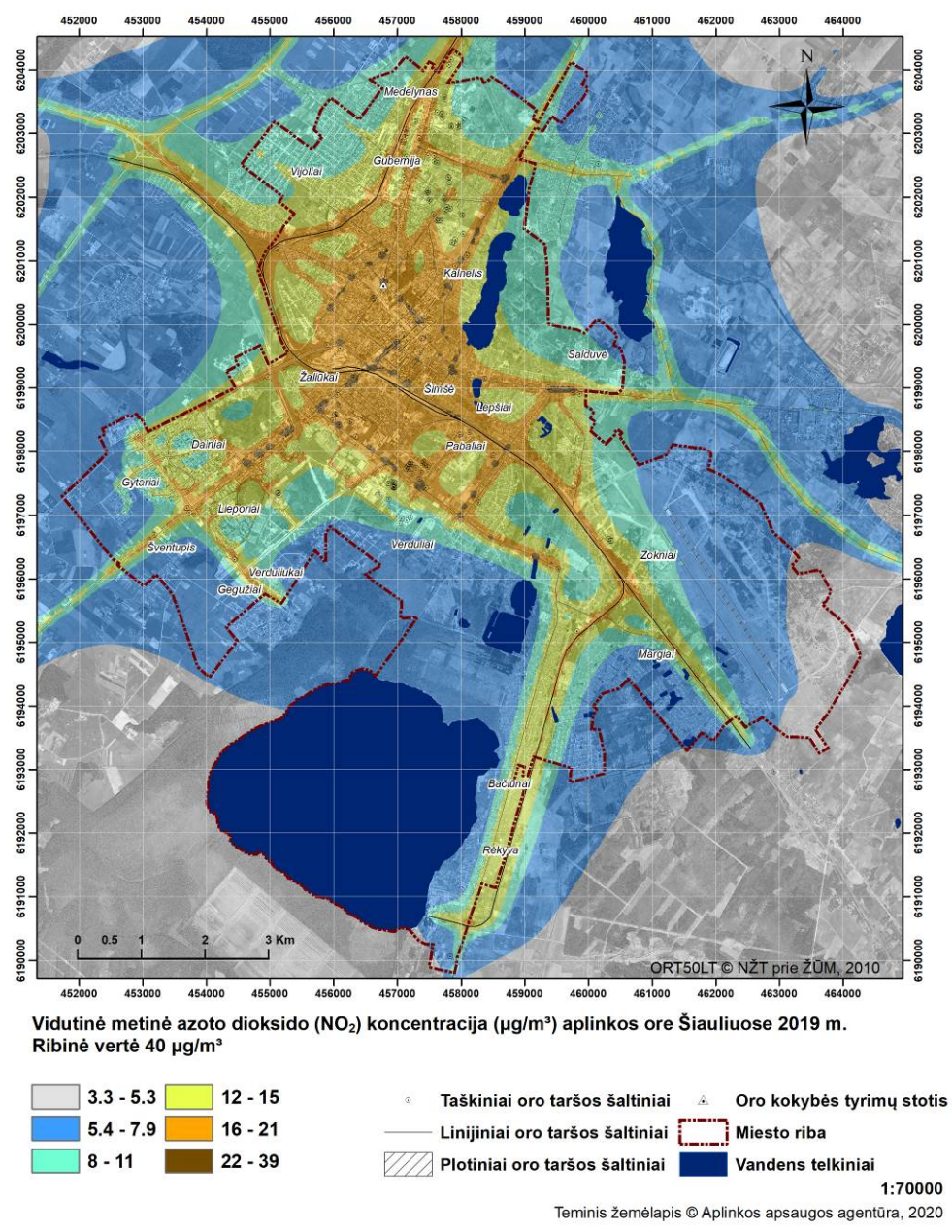


**30 pav.** Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Klaipėdoje (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad Klaipėdoje prie intensyvaus eismo gatvių vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija 2019 m. siekė 17–24 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 41 µg/m<sup>3</sup>, t.y. gali būti viršyta metinė ribinė vertė (30 pav.).







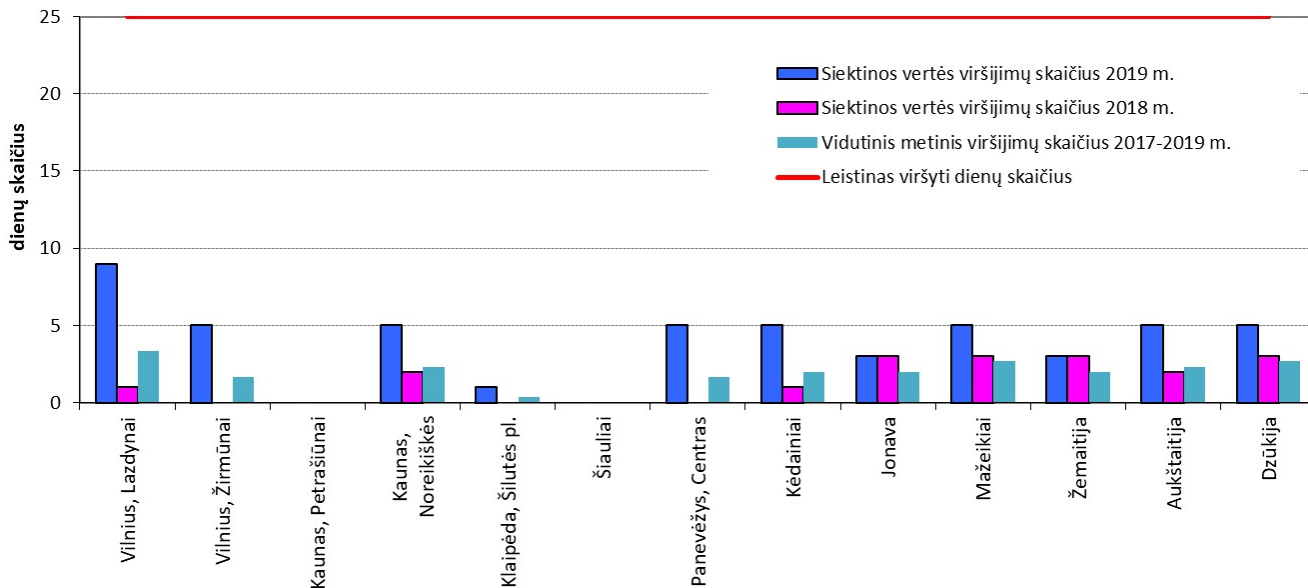
31 pav. Vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Šiauliuose (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų duomenys rodo, kad Šiauliuose prie intensyvaus eismo gatvių vidutinė metinė NO<sub>2</sub> koncentracija 2019 m. siekė 19 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 kt.) ir jų sankryžų gali siekti 22–39 µg/m<sup>3</sup> (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, lakiųjų organinių junginių, anglies monoksido ir metano). Tačiau dėl transporto taršos į orą patenka ne tik ozono pirmtakų, bet ir šį 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.

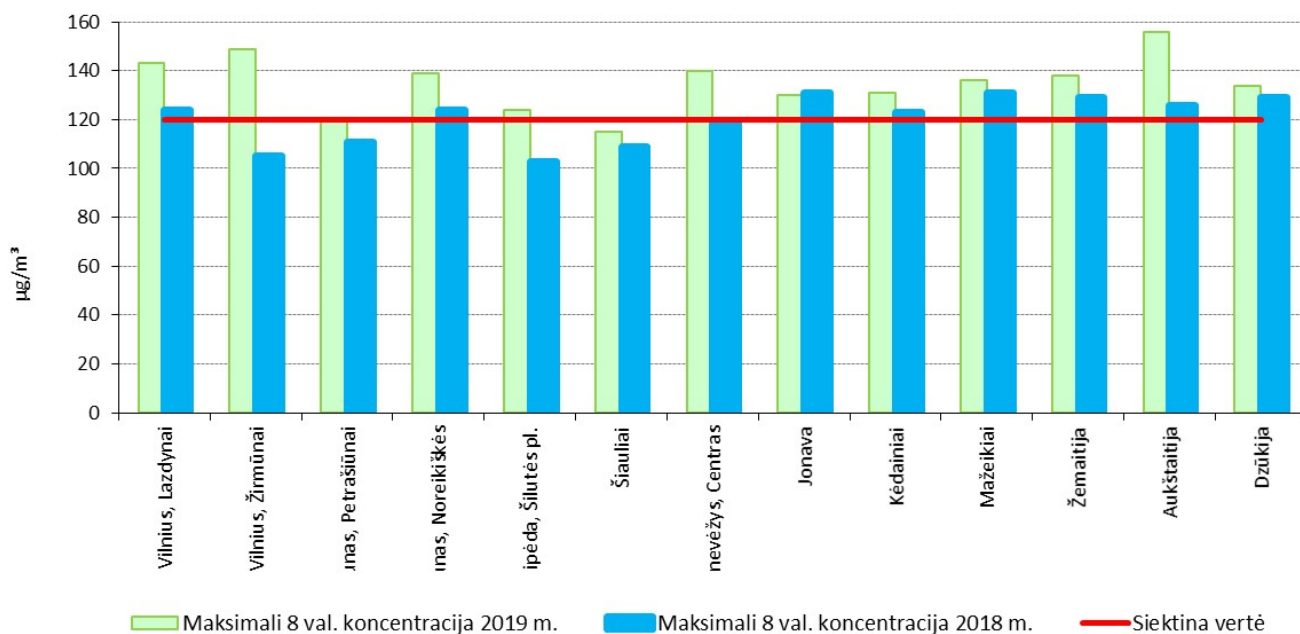


**32 pav.** Ozono siektinos vertės viršijimų skaičius OKT stotyse 2018 ir 2019 m. bei vidutinis metinis viršijimų skaičius 2017-2019 m. laikotarpiu

2019 m. maksimali 8 valandų vidurkio vertė Lazdynų stotyje siekė 143  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Žirmūnų – 149  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lazdynuose užfiksuotos 9 dienos (balandį – 7 dienos, birželį ir liepą – po 1 dieną), kai 8 valandų O<sub>3</sub> koncentracijos vidurkis viršijo 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Žirmūnuose nustatyti 5 tokie atvejai (balandį – 4, liepą – 1). Nors Vilniuje 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) neviršyta: pastarųjų trijų metų (2017–2019 m.) laikotarpiu šis kriterijus Lazdynuose buvo viršijamas vidutiniškai po 3 dienas, Žirmūnų OKT stotyje – po 2 dienas.



Maksimali 1 valandos O<sub>3</sub> koncentracija Vilniaus OKT stotyse siekė 147–154 µg/m<sup>3</sup>. Kaip ir ankstesniais metais, informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti. Palyginti su 2018 m., Vilniuje ozono koncentracija padidėjo. Vertinant ilgesnio periodo duomenis pastebima, kad ozono koncentracija Vilniaus aplinkos ore kinta nedaug.



**33 pav.** Maksimali 8 val. ozono koncentracija 2018-2019 m.

Palyginti su 2018 m., ozono maksimalios 8 valandų slenkančio vidurkio vertės Kauno OKT stotyse padidėjo. 2019 m. maksimali 8 valandų vidurkio vertė Noreikiškių stotyje siekė 139 µg/m<sup>3</sup>, Petrašiūnų – 119 µg/m<sup>3</sup>. Noreikiškių OKT stotyje balandžio mėnesį užfiksuotos 2, o birželį – 3 dienos, kai 8 valandų O<sub>3</sub> koncentracijos vidurkis viršijo 120 µg/m<sup>3</sup>, Petrašiūnuose tokių atvejų nenumatyta. Nors buvo viršyta ilgalaikius tikslus atitinkanti vertė, tačiau siektina vertė (120 µg/m<sup>3</sup> neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) Kaune neviršyta: pastarųjų trijų metų (2017–2019 m.) laikotarpiu šis kriterijus Noreikiškėse buvo viršijamas vidutiniškai po 2 dienas, Petrašiūnų OKT stotyje – neviršijamas.

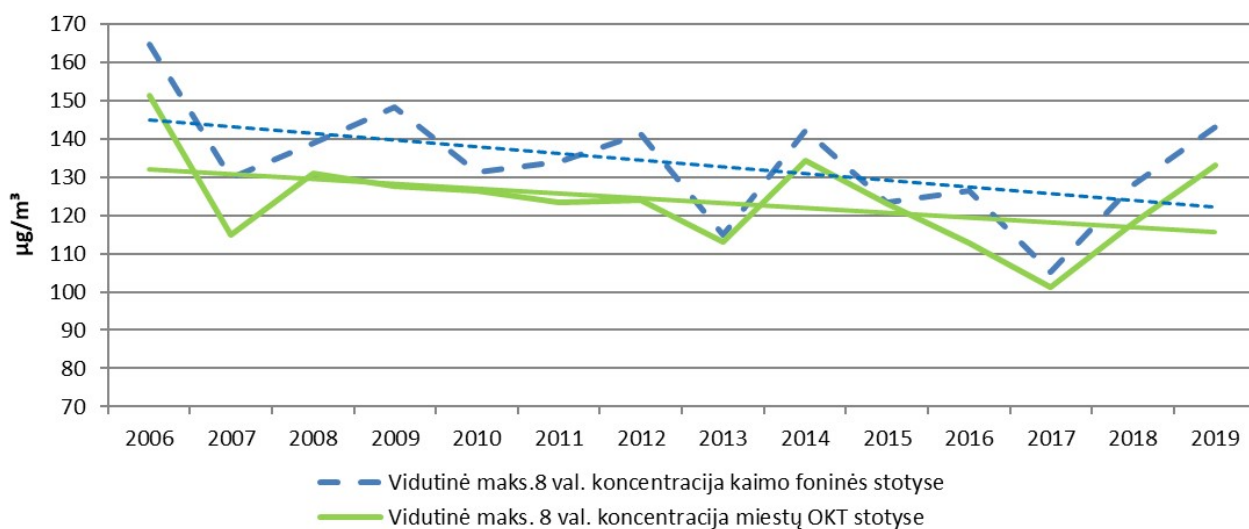
Maksimali vienos valandos ozono koncentracija Petrašiūnuose siekė 132 µg/m<sup>3</sup>, Noreikiškėse – 169 µg/m<sup>3</sup>. Informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti. Palyginti su ankstesniais metais, abejose stotyse ozono koncentracija padidėjo.

Palyginti su 2018 m., ozono maksimalios 8 valandų slenkančio vidurkio vertės daugelyje zonos teritorijos OKT stočių padidėjo ir beveik visose stotyse viršijo ilgalaikius tikslus atitinkančią vertę.



Maksimali 8 valandų vidurkio koncentracija miestų stotyse svyravo nuo 124 iki 140  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kaimo foninėse Aukštaitijos, Žemaitijos ir Dzūkijos stotyse siekė 134–156  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Klaipėdoje Šilutės pl. ir Jonavos stotyse užfiksuota atitinkamai 1 ir 3 dienos per metus, kai buvo viršytas šis kriterijus (120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), o Panevėžio Centro, Mažeikių ir Kėdainių OKT stotyse – po 5 dienas. Kaimo foninėse stotyse šis rodiklis buvo viršytas 3–5 dienas. Tačiau kitas ozono koncentracijos vertinimui nustatytas kriterijus – siektina vertė (120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) nebuvo viršyta nei vienoje stotyje. 2017–2019 m. vidutinis metinis siektinos vertės viršijimo atvejų skaičius zonos stotyse svyravo nuo 2 iki 3 dienų. Didėnis nei 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ozono koncentracijos 8 valandų vidurkis zonos miestų ir kaimo foninėse stotyse buvo nustatytas šiltomis, saulėtomis balandžio ir birželio dienomis. Šiauliuose ozono maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija neviršijo ilgalaikius tikslus atitinkančios vertės.

Maksimali 1 valandos ozono koncentracija zonos teritorijos OKT stotyse svyravo tarp 120–163  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , informavimo ir pavojaus slenksčių vertės niekur nebuvo viršytos. Vertinant ilgesnio periodo duomenis ryškesnės ozono koncentracijos didėjimo ar mažėjimo tendencijos aplinkos ore nenustatyta.

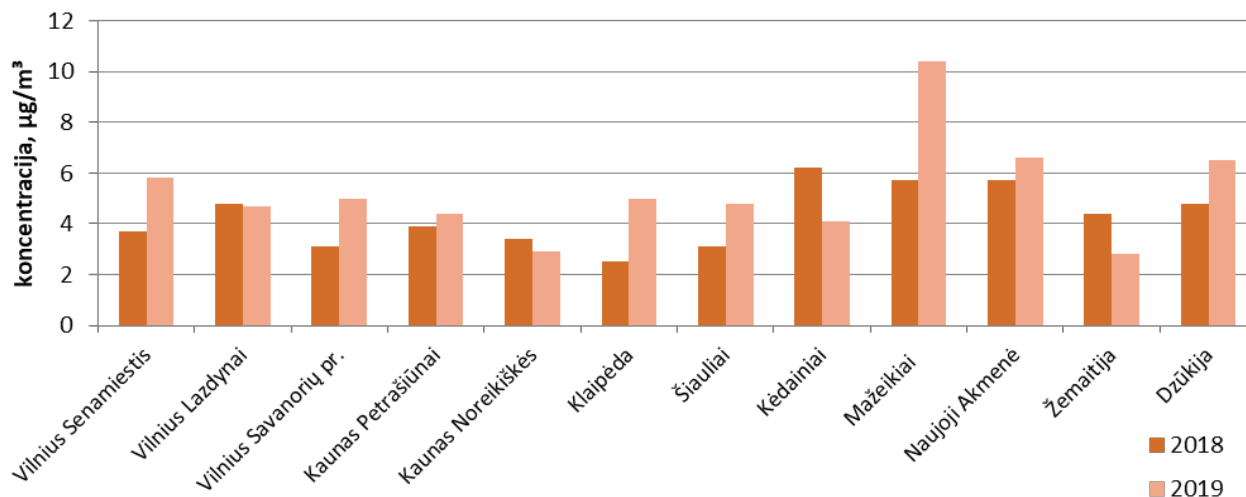


**34 pav.** Ozono koncentracijos miestų ir kaimo foninėse OKT stotyse kitimo tendencija 2006-2019 m.

Vertinant ilgesnio periodo (2006–2019 m.) duomenis pastebima ozono koncentracijos mažėjimo aplinkos ore tendencija (34 pav.).



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



35 pav. Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) 2018–2019 m.

SO<sub>2</sub> koncentracija 2019 m. Vilniaus aglomeracijoje matuota Senamiestio, Savanorių prospekto ir Lazdynų OKT stotyse. Palyginti su 2018 m., vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija išaugo Savanorių pr. ir Senamiestio OKT stotyse ir buvo lygi atitinkamai 5,0 ir 5,8 µg/m<sup>3</sup>, Lazdynų stotyje sumažėjo ir siekė 4,7 µg/m<sup>3</sup>. Maksimalios 1 val. vertės svyravo nuo 25,8 iki 43,9 µg/m<sup>3</sup> ir sudarė mažiau nei 13 % ribinės vertės; maksimalios 24 val. vertės siekė 9,1–17,2 µg/m<sup>3</sup> ir sudarė apie 14 % ribinės vertės.

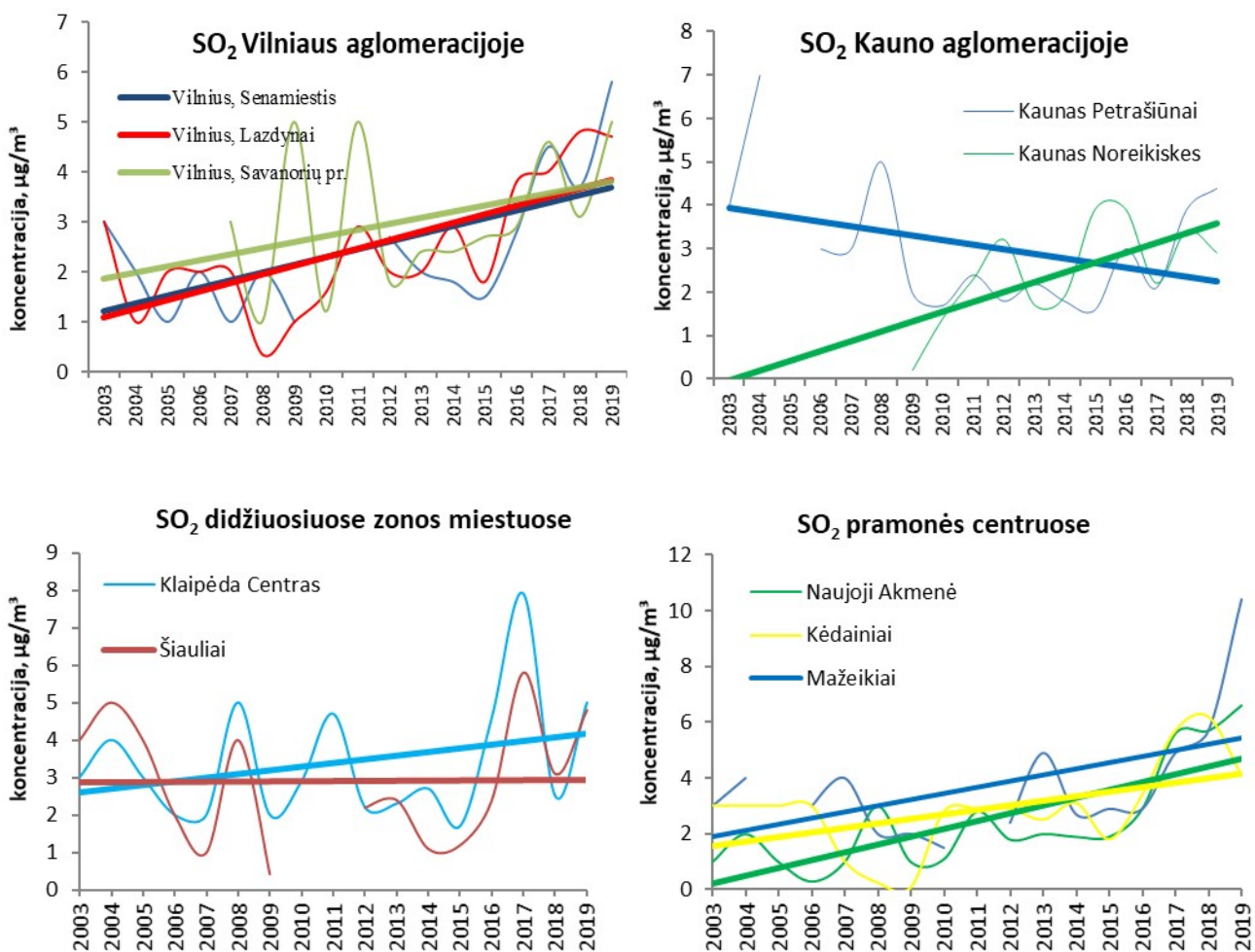
Palyginti su 2018 m., vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija Kauno Petrašiūnų OKT stotyje išaugo ir siekė 4,4 µg/m<sup>3</sup>, Kauno Noreikiškių OKT sumažėjo ir buvo lygi 2,9 µg/m<sup>3</sup>. Maksimalios 1 valandos vertės buvo didesnės nei 2018 m., svyravo nuo 27,4 iki 119,2 µg/m<sup>3</sup> ir sudarė mažiau nei 34 % ribinės vertės.

2019 m. sieros dioksido koncentracija matuota Klaipėdoje, Šiauliuose, Mažeikiuose, Naujojoje Akmenėje, Kėdainiuose bei Dzūkijos ir Žemaitijos kaimo foninėse stotyse. Palyginti su 2018 m., vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija Kėdainių ir Žemaitijos OKT stotyse sumažėjo, o kitose stotyse padidėjo. Maksimalios 1 valandos SO<sub>2</sub> vertės zonos miestų OKT stotyse svyravo nuo 16,5 iki 164 µg/m<sup>3</sup>, o 24 valandų vidurkiai – nuo 7,1 iki 41 µg/m<sup>3</sup>.

2019 m. sieros dioksidui nustatytos ribinės vertės nei vienoje OKT stotyje nebuvo viršytos.



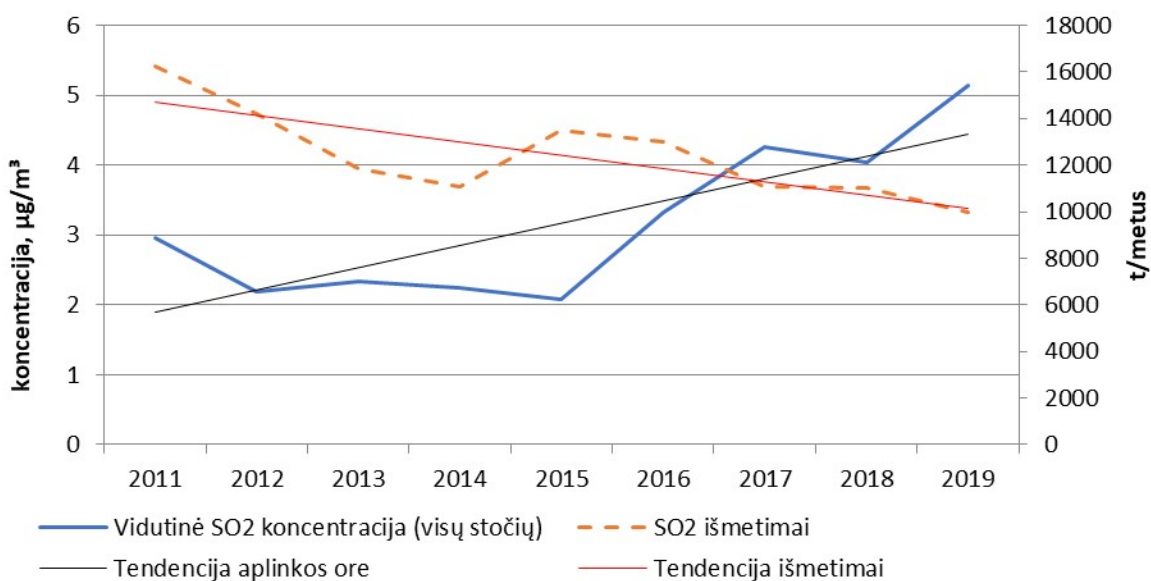




36 pav. Vidutinės metinės SO<sub>2</sub> koncentracijos kitimo tendencijos 2003–2019 m.

Analizuojant ilgesnio periodo (2003–2019 m.) duomenis, daugelyje OKT stočių pastebima sieros dioksido koncentracijos didėjimo aplinkos ore tendencija (36 pav.).

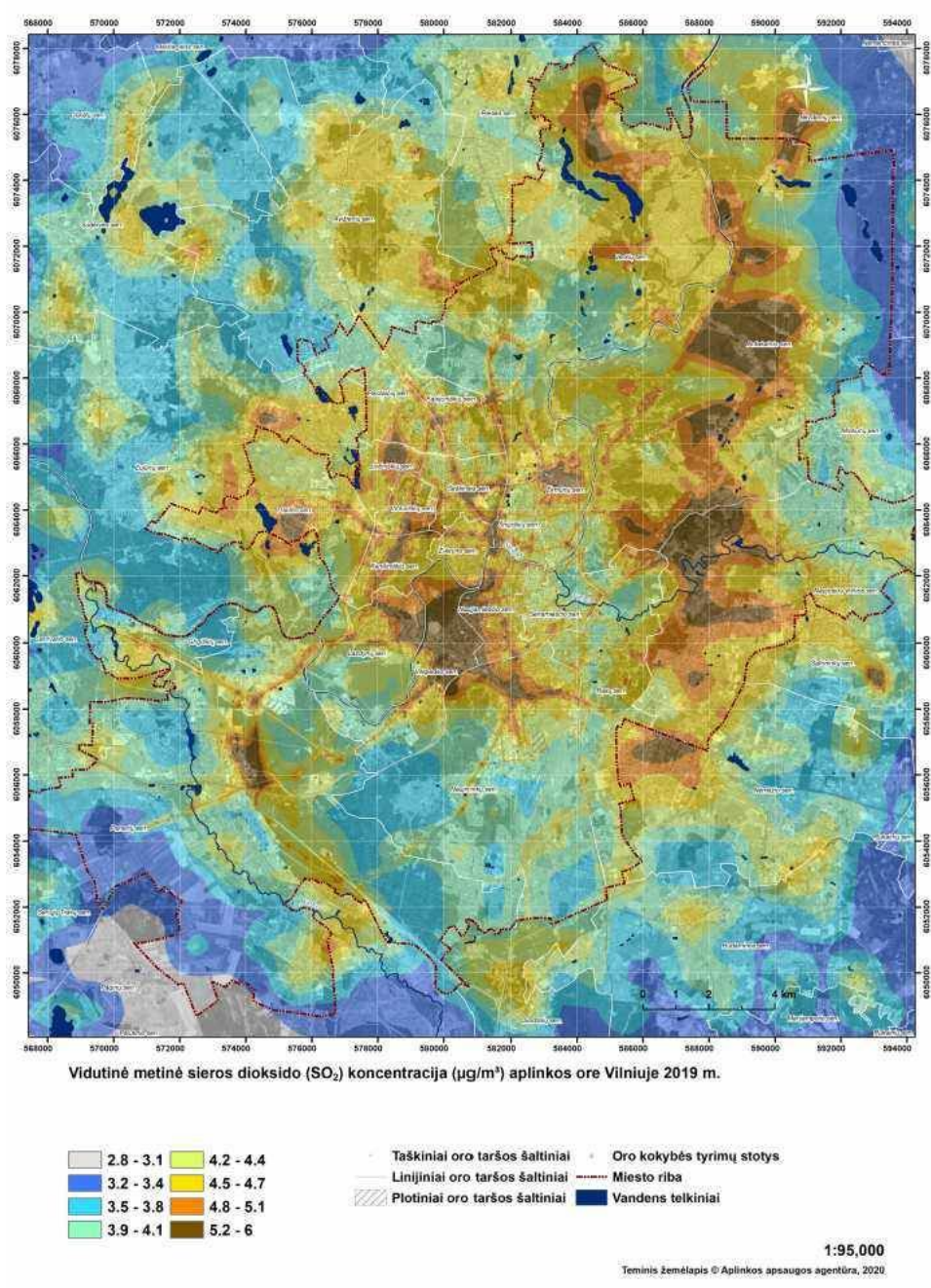




**37 pav.** Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija ir sieros dioksido išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių

Vidutinės visų stočių sieros dioksido koncentracijos svyravimai 2011–2019 m. nedideli (37 pav.). Sieros dioksido išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių pastaraisiais metais rodo nedidelį mažėjimą, tačiau tai nesutampa su sieros dioksido koncentracijos aplinkos ore kitimo tendencija.

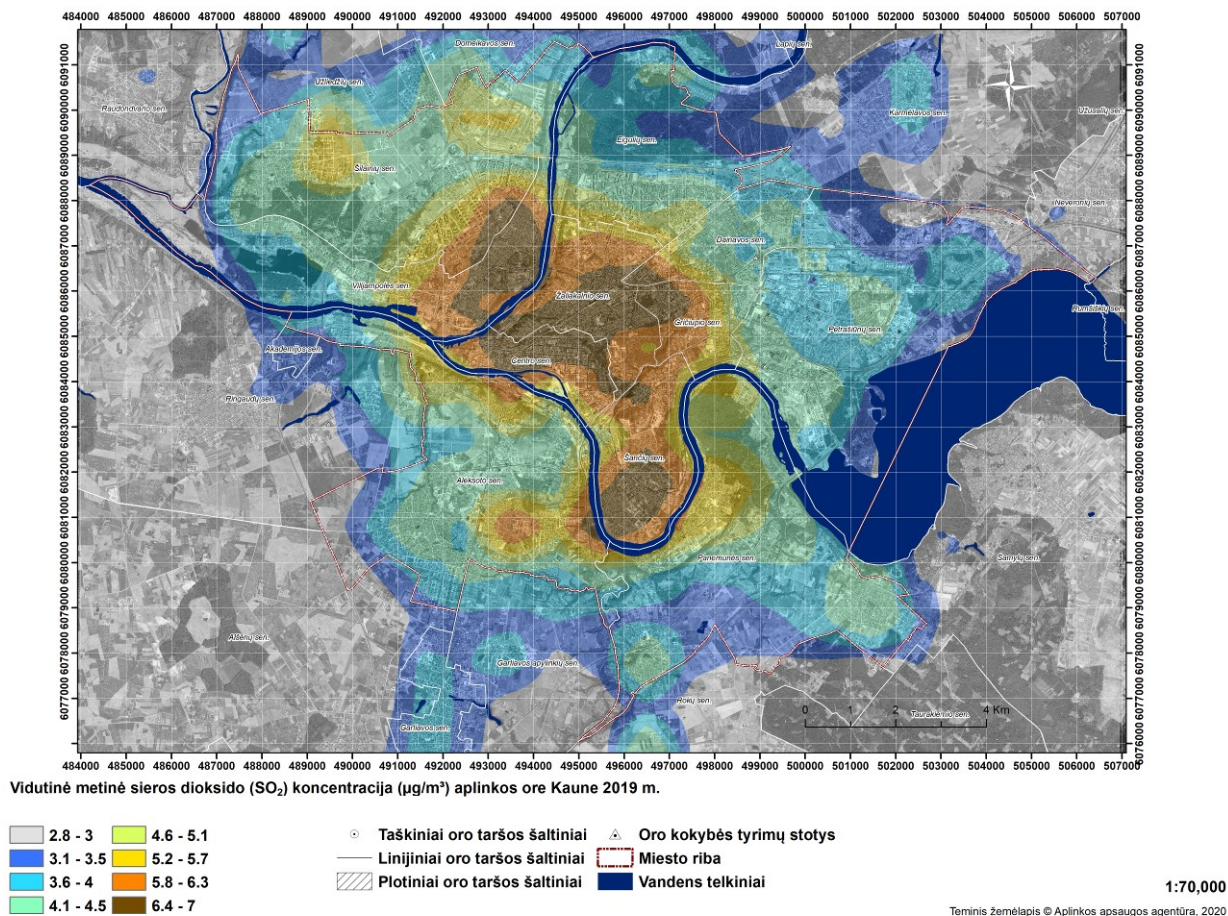




**38 pav.** Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Vilniuje (pagal ADMS-Urban modelį)

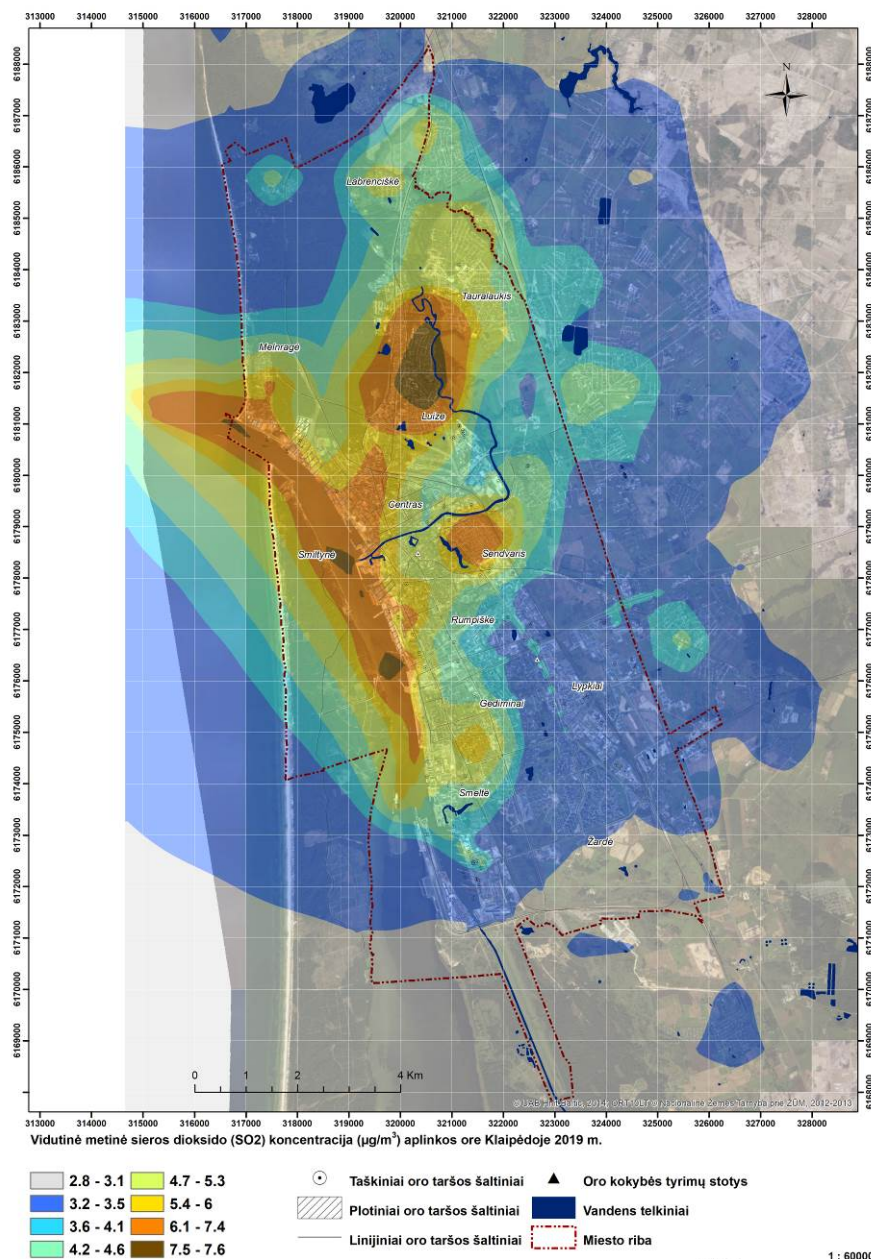
Matavimų ir modeliavimo duomenys rodo, kad sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracija 2019 m. Vilniuje, kaip ir ankstesniais metais, yra nedidelė. 2019 m. išmatuotų koncentracijų metinis vidurkis siekia 4,7–5,8 µg/m<sup>3</sup>. Didesnė šio teršalo koncentracija tikėtina pramonės bei energetikos įmonių poveikio zonose, prie intensyvaus eismo gatvių, individualių namų rajonuose, kur gali siekti 5,2–6,0 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 2019 m. Kaune yra nedidelė – metinis vidurkis atitinkamai siekia 2,9–4,4 µg/m<sup>3</sup> ir 6,4–7,0 µg/m<sup>3</sup> (39 pav). Didesnė šio teršalo koncentracija tikėtina pramonės bei energetikos įmonių poveikio zonose.

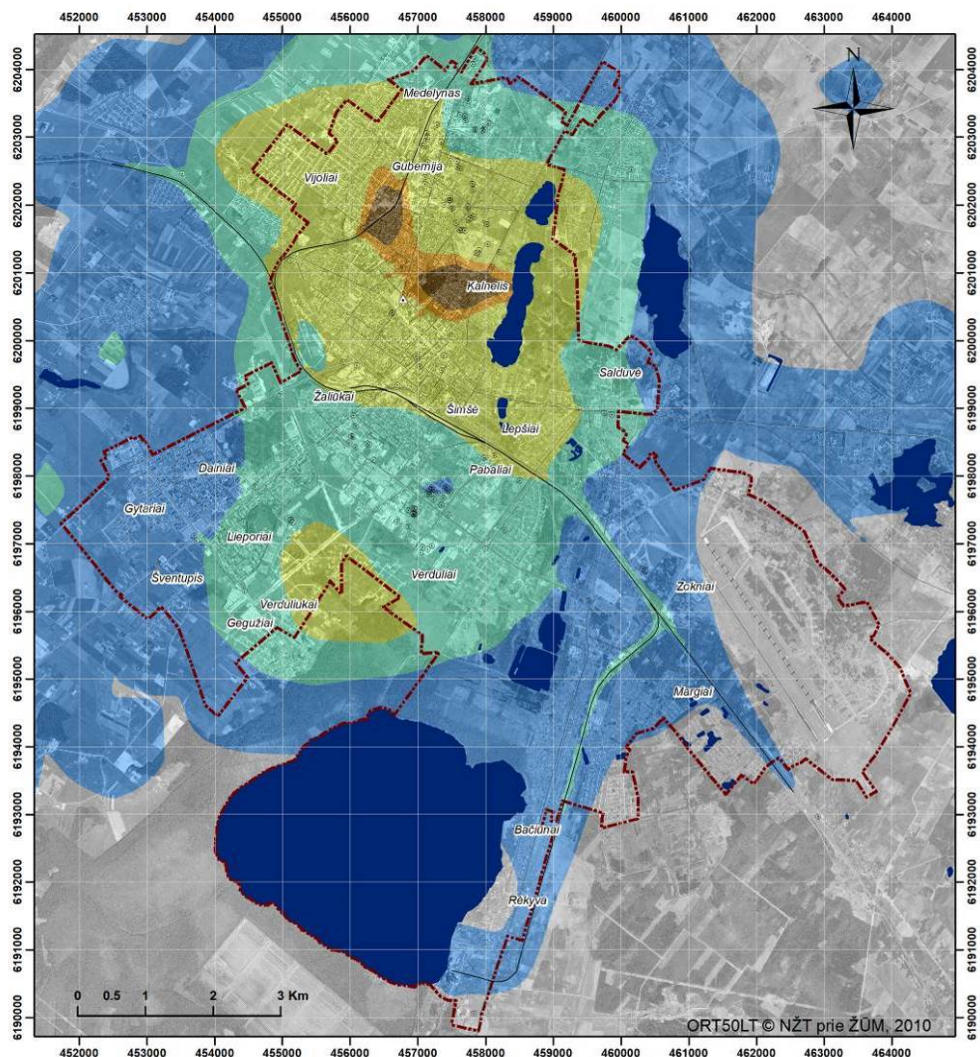


40 pav. Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Klaipėdoje (pagal ADMS-Urban modelį)

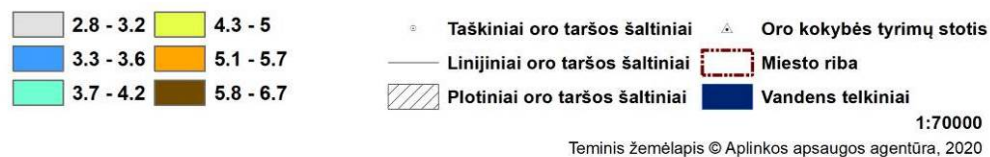
Matavimų ir modeliavimo duomenys rodo, kad sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracija 2019 m. Klaipėdoje buvo nedidelė. Matavimų duomenimis metinis vidurkis siekia 5,0 µg/m<sup>3</sup>, o modeliavimo rezultatai rodo, kad kai kuriose vietose šio teršalo koncentracija gali siekti 7,5–7,6 µg/m<sup>3</sup> (40 pav.). Didžiausia šio teršalo koncentracija tikėtina jūrų uosto poveikio zonoje, rajonuose, kur sutelktos pramonės, energetikos įmonės bei daugiau autonomiškai šildomų individualių namų.







Vidutinė metinė sieros dioksido (SO<sub>2</sub>) koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) aplinkos ore Šiauliuose 2019 m.



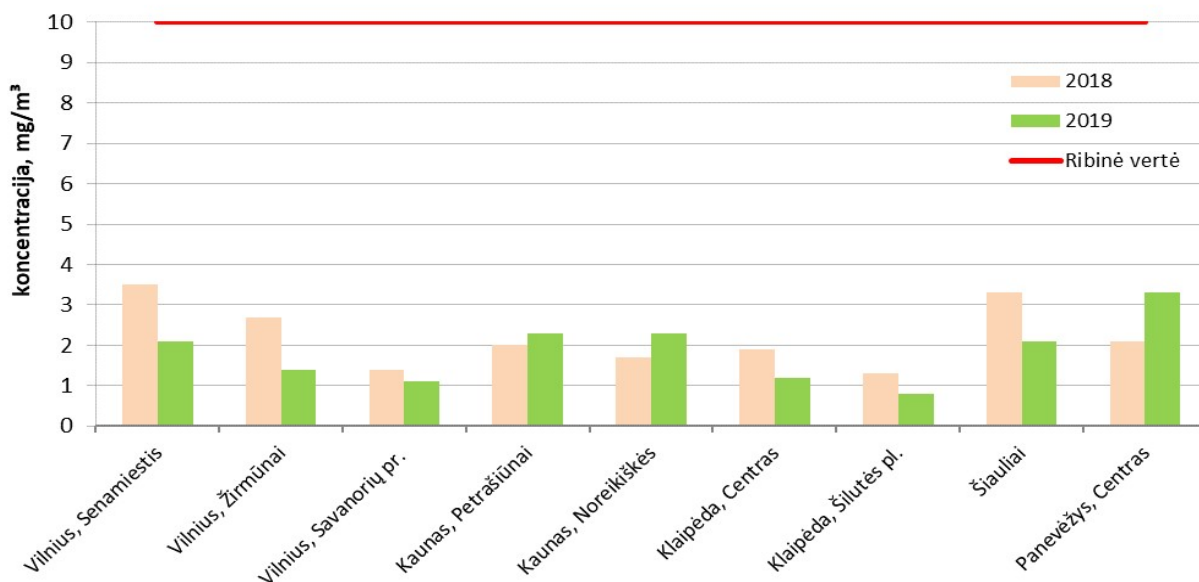
41 pav. Vidutinė metinė SO<sub>2</sub> koncentracija (µg/m<sup>3</sup>) Šiauliuose (pagal ADMS-Urban modelį)

Matavimų ir modeliavimo duomenys rodo, kad sieros dioksido koncentracija 2019 m. Šiauliuose yra nedidelė. Matavimų duomenimis metinis vidurkis siekia 4,8 µg/m<sup>3</sup>, o modeliavimo rezultatai rodo, kad kai kuriose vietose šio teršalo koncentracija gali siekti 5,8–6,7 µg/m<sup>3</sup> (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 2018-2019 m.

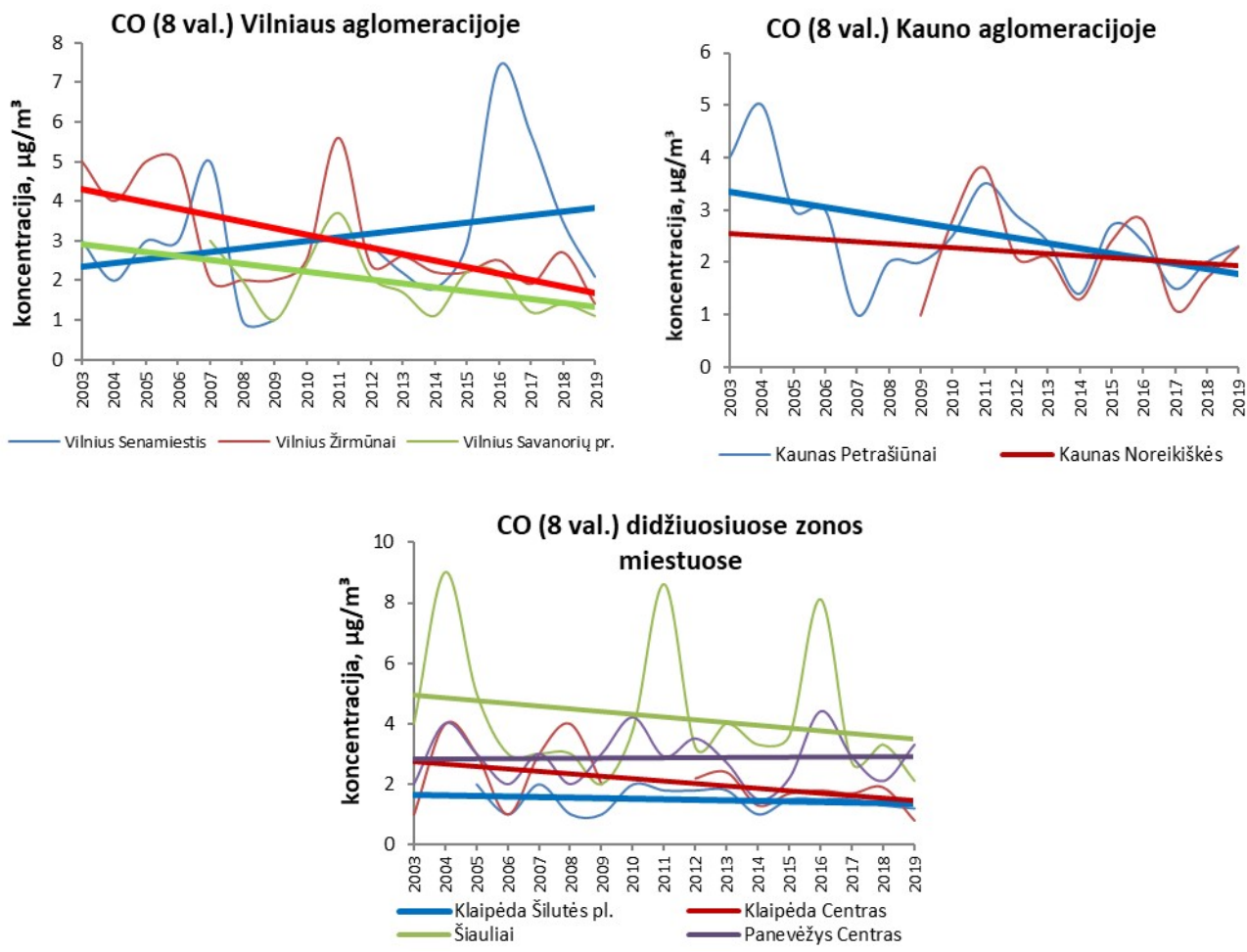
Aplinkos oro užterštumas anglies monoksidu vertinamas lyginant 8 valandų slankiojo vidurkio koncentraciją su nustatyta tokio pat periodo ribine verte. Kaip ir ankstesniais metais, didžiausia anglies monoksido koncentracija OKT stotyse nustatyta šildymo sezono metu (spalio–balandžio mėn.).

Vilniuje didžiausia anglies monoksido 8 val. slankiojo vidurkio koncentracija nustatyta Senamiestyje, kur siekė  $2,1 \text{ mg/m}^3$  (sudarė 21 % ribinės vertės) ir buvo mažesnė nei 2018 m. Savanorių pr. OKT stotyje maksimali CO 8 val. vidurkio koncentracija sumažėjo ir siekė  $1,1 \text{ mg/m}^3$ , o Žirmūnų stotyje - nepakito. Vidutinė metinė teršalo koncentracija visose Vilniaus stotyse buvo mažesnė nei 2018 m.

Metinis anglies monoksido vidurkis Kaune Petrašiūnuose ir Noreikiškėse buvo mažesnis nei 2018 m., tačiau maksimali CO 8 valandų vidurkio vertė Kauno OKT stotyse padidėjo 15–35 %.

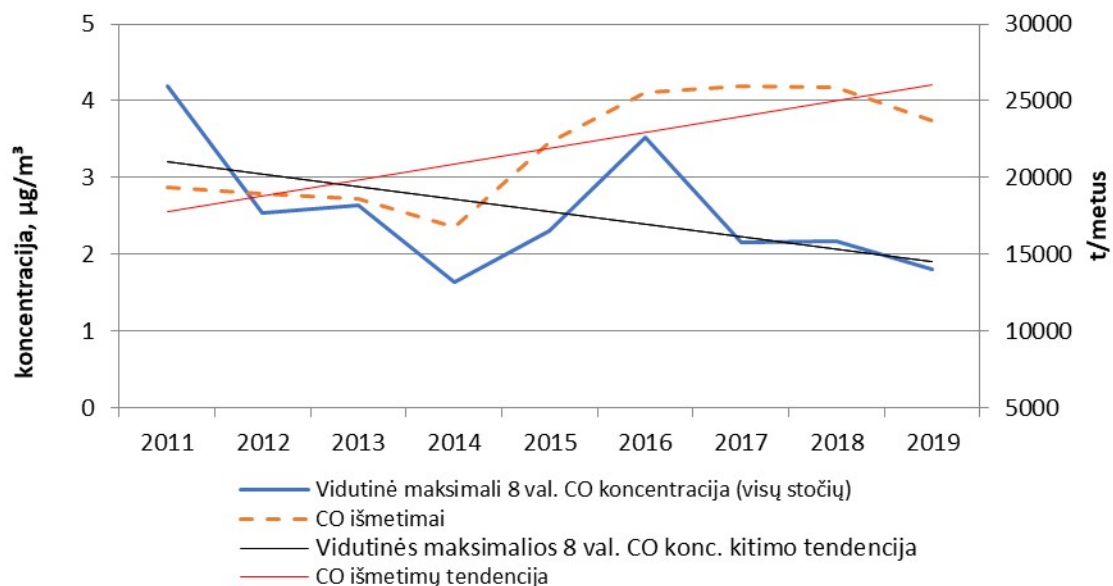
Anglies monoksido koncentracija matuota didžiuosiuose zonos miestuose – Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje. Maksimali 8 valandų koncentracijos vidurkio vertė svyravo nuo 0,8 iki  $3,3 \text{ mg/m}^3$  ir neviršijo ribinės vertės ( $10 \text{ mg/m}^3$ ). Palyginti su 2018 m., zonos OKT stotyse vidutinė CO koncentracija sumažėjo nuo 1 iki 21 %.





43 pav. Maksimalios 8 val. CO koncentracijos kitimo tendencijos 2003–2019 m.

Vertinant ilgesnio periodo (2003–2019 m.) duomenis daugelyje oro kokybės tyrimų stočių pastebima CO koncentracijos mažėjimo tendencija (43 pav.). Ši tendencija ryškiausia Vilniuje Žirmūnuose, Kaune Petrašiūnuose, Klaipėdoje Centre ir Šiauliuose. Didėjimo tendencija labiausiai išryškėja Vilniuje Senamiestyje.

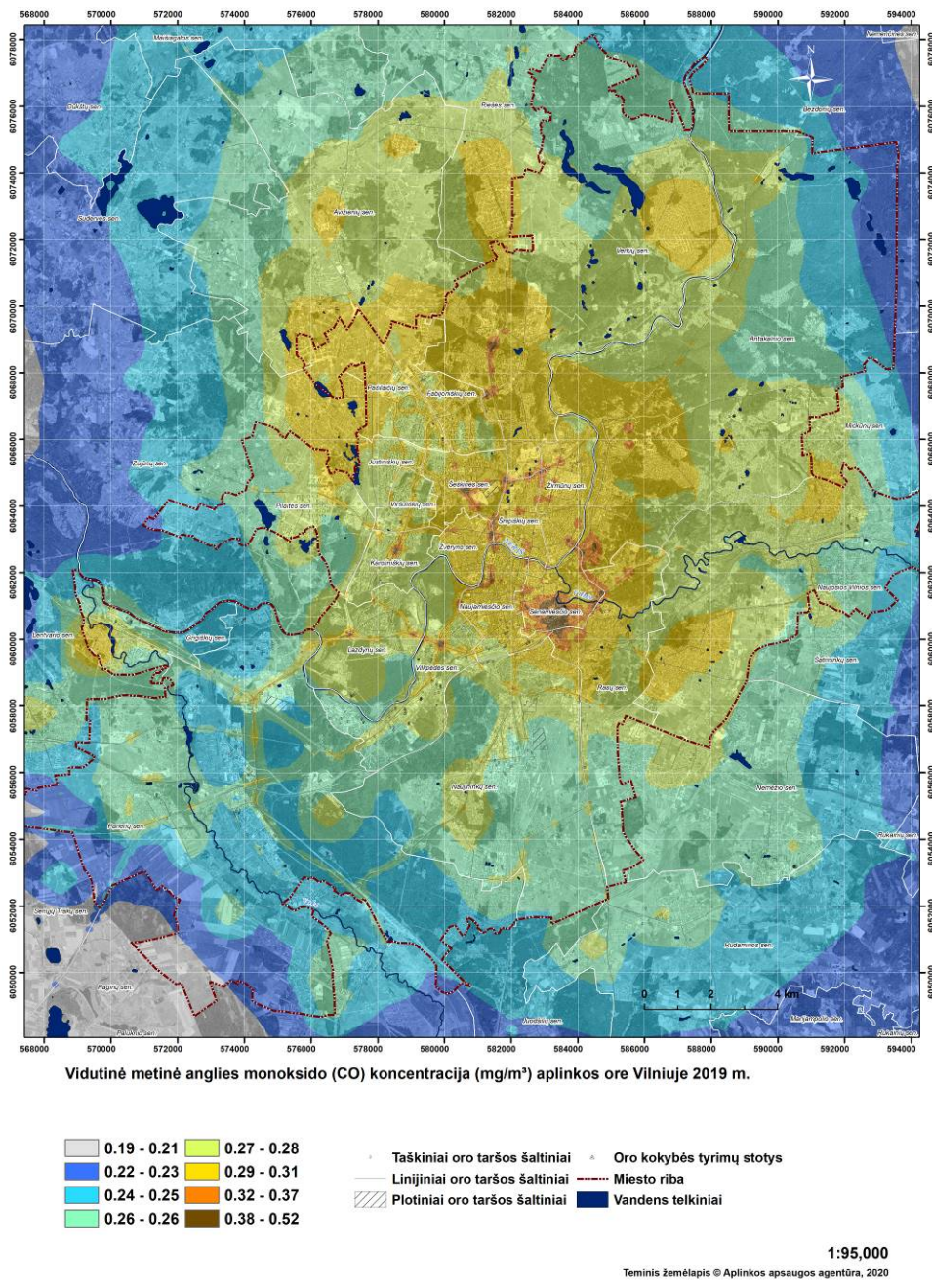


**44 pav.** Vidutinė maksimali 8 val. CO koncentracija ir anglies monoksido išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių

Vidutinė visų stočių anglies monoksido koncentracija 2011–2019 m. rodo nedidelę mažėjimo tendenciją (44 pav.), tačiau anglies monoksido išmetimai iš stacionarių taršos šaltinių rodo priešingą tendenciją.

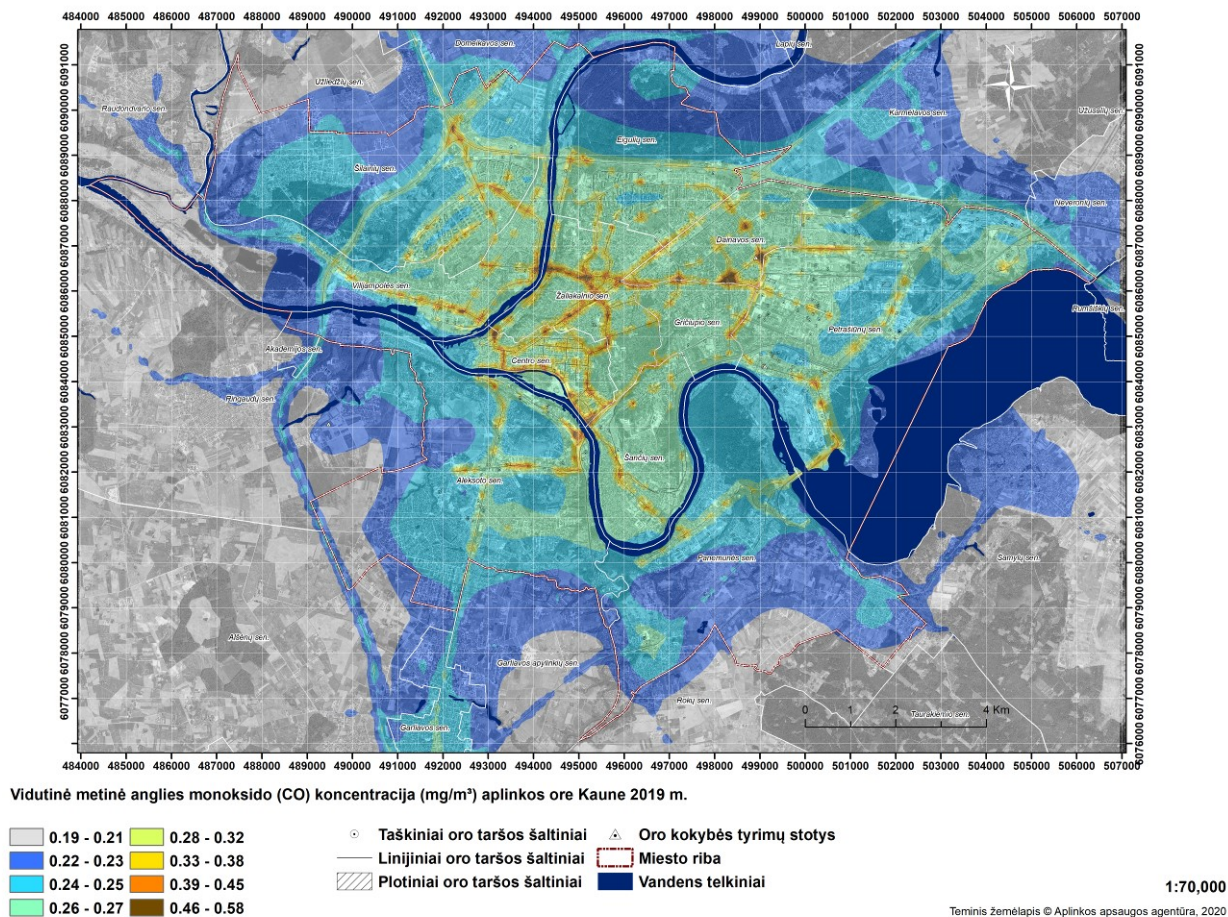






45 pav. Vidutinė metinė CO koncentracija (mg/m<sup>3</sup>) Vilniuje (pagal ADMS Urban modelį)

Oro kokybės tyrimų duomenimis, 2019 m. vidutinė metinė CO koncentracija Vilniuje svyravo nuo 0,27 iki 0,31 mg/m<sup>3</sup>. 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 0,38–0,52 mg/m<sup>3</sup> (45 pav.).

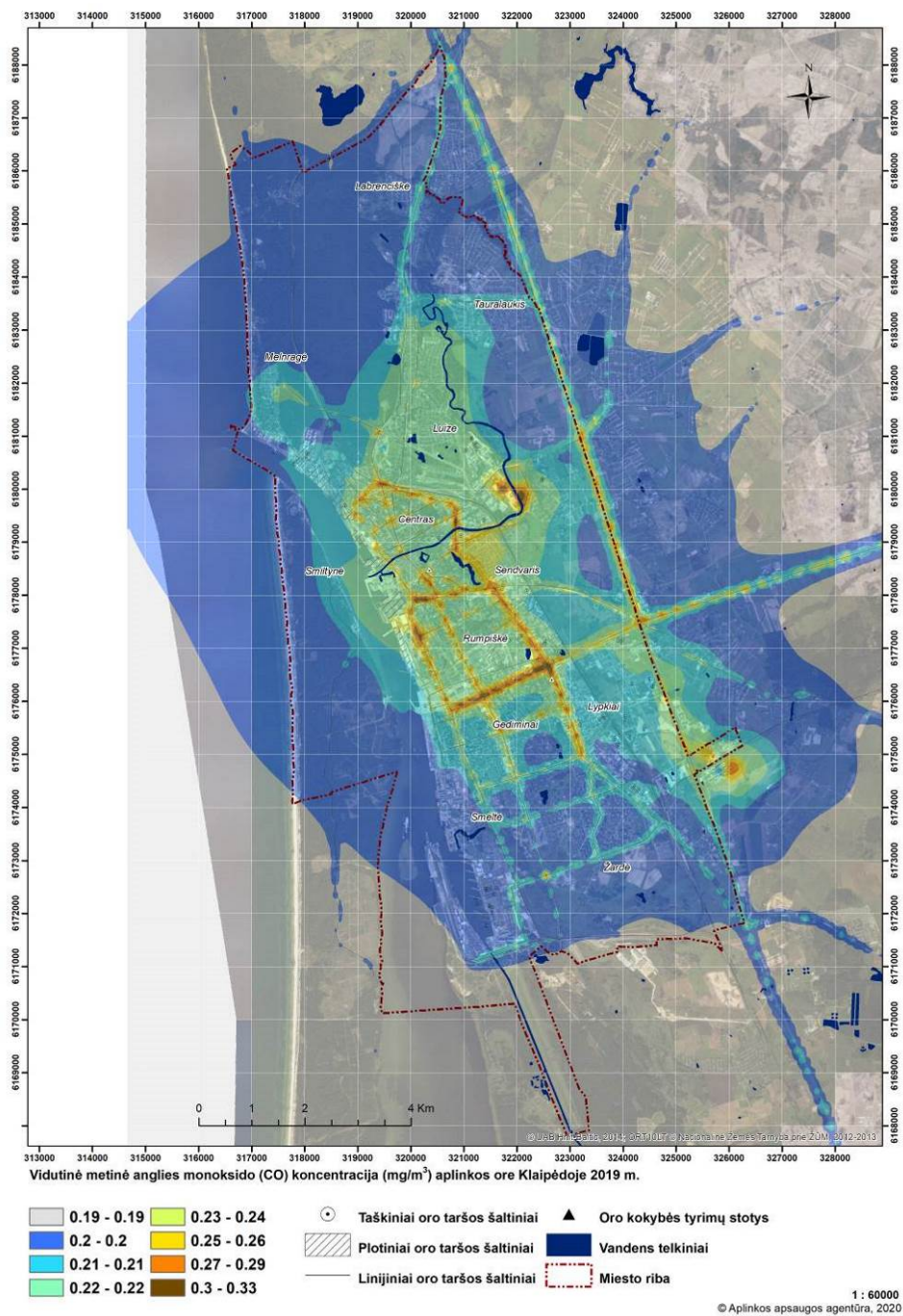


**46 pav.** Vidutinė metinė CO koncentracija ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) Kaune (pagal ADMS Urban modelį)

Oro kokybės tyrimų duomenimis, 2019 m. vidutinė metinė CO koncentracija Kaune siekė 0,21–0,27  $\text{mg}/\text{m}^3$ . 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 0,46–0,58  $\text{mg}/\text{m}^3$  (46 pav.).





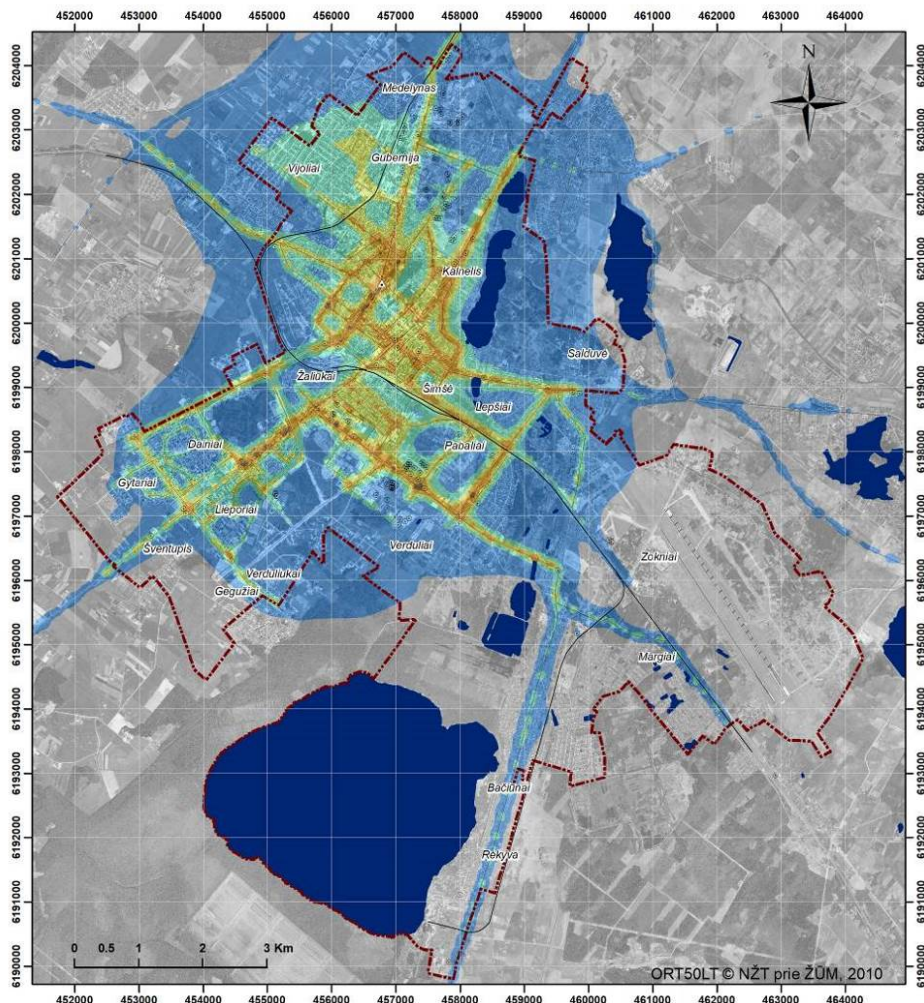


47 pav. Vidutinė metinė CO koncentracija (mg/m<sup>3</sup>) Klaipėdoje (pagal ADMS Urban modelį)

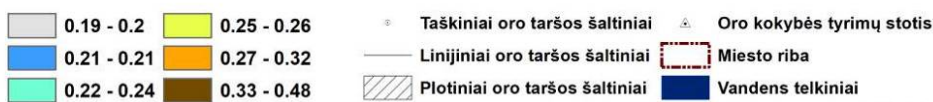
Oro kokybės tyrimų duomenys rodo, kad 2019 m. vidutinė metinė CO koncentracija Klaipėdoje siekė 0,22-0,24 mg/m<sup>3</sup>. Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia anglies monoksido koncentracija Klaipėdoje yra prie intensyviausio eismo gatvių. Didelė šio teršalo koncentracija galima ir tose miesto vietose, kur šaltuoju metų laiku individualiuose namuose patalpoms šildyti kūrenamas kietasis kuras. Metinis vidurkis prie judriausių miesto gatvių ir jų sankryžų siekia 0,30–0,33 mg/m<sup>3</sup> (47 pav.).







Vidutinė metinė anglies monoksido (CO) koncentracija (mg/m³) aplinkos ore Šiauliuose 2019 m.



1:70000

Teminis žemėlapis © Aplinkos apsaugos agentūra, 2020

48 pav. Vidutinė metinė CO koncentracija (mg/m³) Šiauliuose (pagal ADMS Urban modelį)

Oro kokybės tyrimų duomenimis, 2019 m. vidutinė metinė CO koncentracija Šiauliuose buvo lygi 0,29 mg/m³. 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 0,33–0,48 mg/m³ (48 pav.).



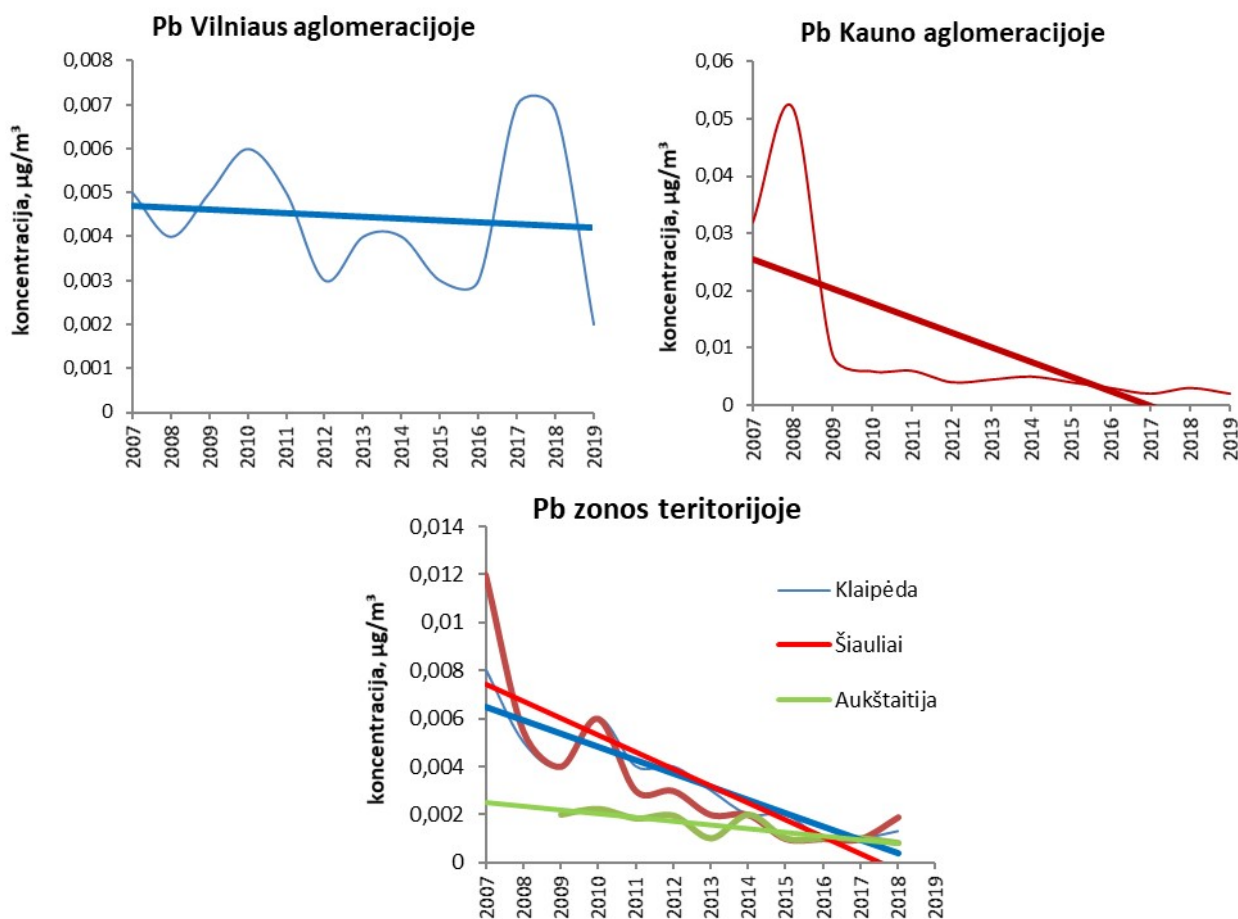
### 3.7. Benzenas (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Benzeno koncentracija automatiniais analizatoriais Vilniaus aglomeracijoje matuota Žirmūnų ir Savanorių pr. OKT stotyse. Palyginti su 2018 m. šio teršalo koncentracija Žirmūnų stotyje padidėjo, o Savanorių per. stotyje sumažėjo ir niekur neviršijo ribinės vertės.

Nuo 2018 m. Kaune Petrašiūnuose, Kaune Noreikiškėse, Klaipėdoje Centre ir Kėdainiuose benzeno koncentracija aplinkos ore tiriama pamatiniu metodu kas mėnesį imant mėginius siurbiamuoju prietaisu. Paimti mėginiai analizuojami Aplinkos apsaugos agentūros laboratorijoje atliekant dujų chromatografiją.

Benzeno koncentracija Kauno Noreikiškių ir Kauno Petrašiūnų stotyse siekė atitinkamai 1,6 ir 2,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo ribinės vertės (5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Klaipėdoje Centre šio teršalo koncentracija buvo lygi 1,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , o Kėdainiuose siekė 2,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo ribinės vertės.

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



49 pav. Vidutinė Pb koncentracija ir jos kitimo tendencija OKT stotyse 2007–2019 m.



2019 m. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje Pb metinis vidurkis siekė  $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir palyginti su 2018 m., sumažėjo bei neviršijo nustatytos ribinės vertės ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Vidutinė metinė kitų sunkiųjų metalų (arseno, nikelio, kadmio) koncentracija, neviršijo nustatytų siektinų verčių.

Vidutinė metinė švino koncentracija Kaune Petrašiūnuose 2019 m. siekė  $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir buvo 50 % mažesnė nei 2018 metais. Švinui nustatyta metinė ribinė vertė ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Kaune nebuvo viršyta. Palyginti su 2018 m. duomenimis, vidutinė metinė arseno koncentracija Kauno aplinkos ore sumažėjo, o kadmio ir nikelio – padidėjo, tačiau neviršijo šiems teršalams nustatytų normų.

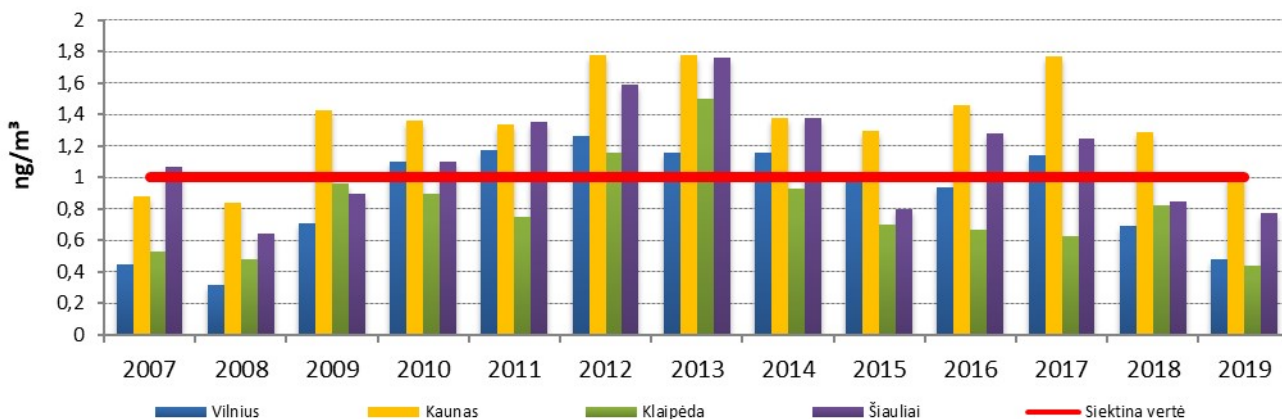
Klaipėdoje Centre ir Šiauliuose vidutinė metinė švino koncentracija siekė  $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir, palyginti su 2018 m., buvo 50 % mažesnė. Aukštaitijos kaimo foninėje stotyje šio teršalo koncentracija palyginti su 2018 d. nepakito ir taip pat buvo lygi  $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Švinui nustatyta metinė ribinė vertė ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nei vienoje OKT stotyje nebuvo viršyta. Daugelio kitų matuojamų sunkiųjų metalų vidutinės metinės koncentracijos zonos stotyse sumažėjo ir neviršijo siektinų verčių.

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





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



50 pav. Vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija 2007–2019 m.

2019 m. Vilniaus Žirmūnų OKT stotyje benzo(a)pireno koncentracijos metinis vidurkis siekė  $0,48 \text{ ng/m}^3$  ir neviršijo siektinos vertės (priedo 3 lentelė). Palyginti su 2018 m., šio teršalo koncentracija sumažėjo 39 %. Didžiausios benzo(a)pireno vertės užfiksuotos sausio ir gruodžio mėnesiais, kai siekė  $1,09$ – $1,39 \text{ ng/m}^3$ . Birželį ir liepą nustatytos mažiausios B(a)P koncentracijos (atitinkamai  $0,01$  ir  $0,06 \text{ ng/m}^3$ ), o kitais mėnesiais kito nuo  $0,11$  iki  $0,63 \text{ ng/m}^3$ . Daugumos kitų matuojamų policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracija buvo mažesnė nei ankstesniais metais.

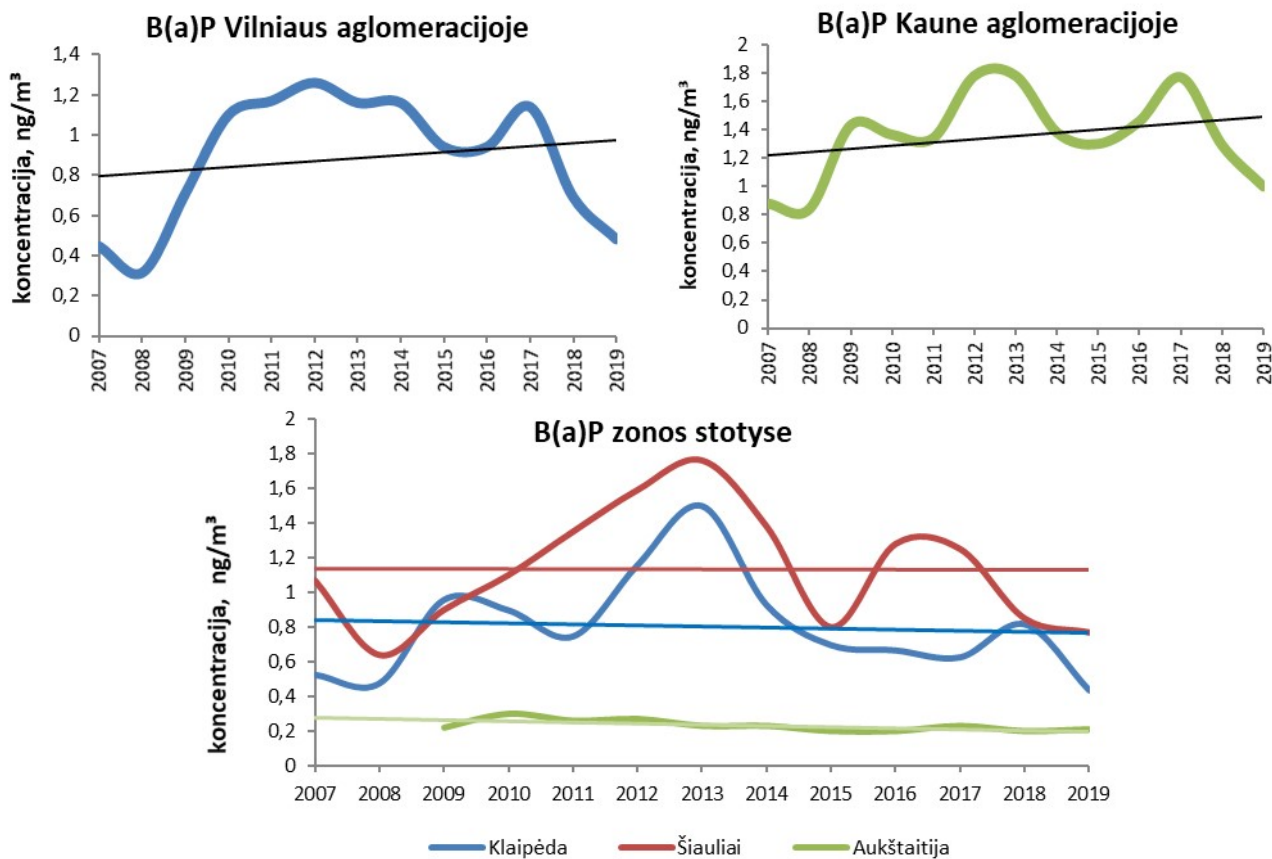
2019 m. vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija Kauno Petrašiūnų OKT stotyje siekė  $1,0 \text{ ng/m}^3$  ir neviršijo siektinos vertės ( $1 \text{ ng/m}^3$ ). Palyginti su 2018 m., šio teršalo koncentracija sumažėjo 29 %. Didžiausia benzo(a)pireno vertė nustatyta sausį, kai vidutinė mėnesio koncentracija buvo lygi  $4,67 \text{ ng/m}^3$ . Kitais šaltojo sezono mėnesiais šio teršalo koncentracija svyravo nuo  $0,92$  iki  $1,85 \text{ ng/m}^3$ . Šiltuoju metų laiku B(a)P koncentracija buvo žymiai mažesnė ir siekė  $0,02$ – $0,51 \text{ ng/m}^3$ . Daugelio kitų matuojamų policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos Kaune taip pat buvo mažesnės nei 2018 m.

2019 m. Klaipėdos Centro stotyje vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija siekė  $0,44 \text{ ng/m}^3$ , palyginti su 2018 m., sumažėjo 46 % ir neviršijo siektinos vertės. Didžiausia šio teršalo koncentracija Klaipėdoje nustatyta sausį, kai buvo lygi  $1,9 \text{ ng/m}^3$ . Vasarį, lapkritį ir gruodį teršalo koncentracija siekė  $0,65$ – $0,82 \text{ ng/m}^3$ . Likusiais mėnesiais šioje tyrimų vietoje B(a)P vertės svyravo nuo  $0,01$  iki  $0,43 \text{ ng/m}^3$ .

Šiaulių OKT stotyje vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija siekė  $0,77 \text{ ng/m}^3$  ir taip pat neviršijo siektinos vertės. Palyginti su 2018 m., šio teršalo koncentracija sumažėjo 9 %. Didžiausios B(a)P koncentracija Šiauliuose nustatyta sausio, vasario, lapkričio ir gruodžio mėnesiais, kai siekė  $1,10$ – $2,82 \text{ ng/m}^3$ . Mažiausia šio teršalo koncentracija užfiksuota birželį ir liepą ( $0,03$ – $0,05 \text{ ng/m}^3$ ).



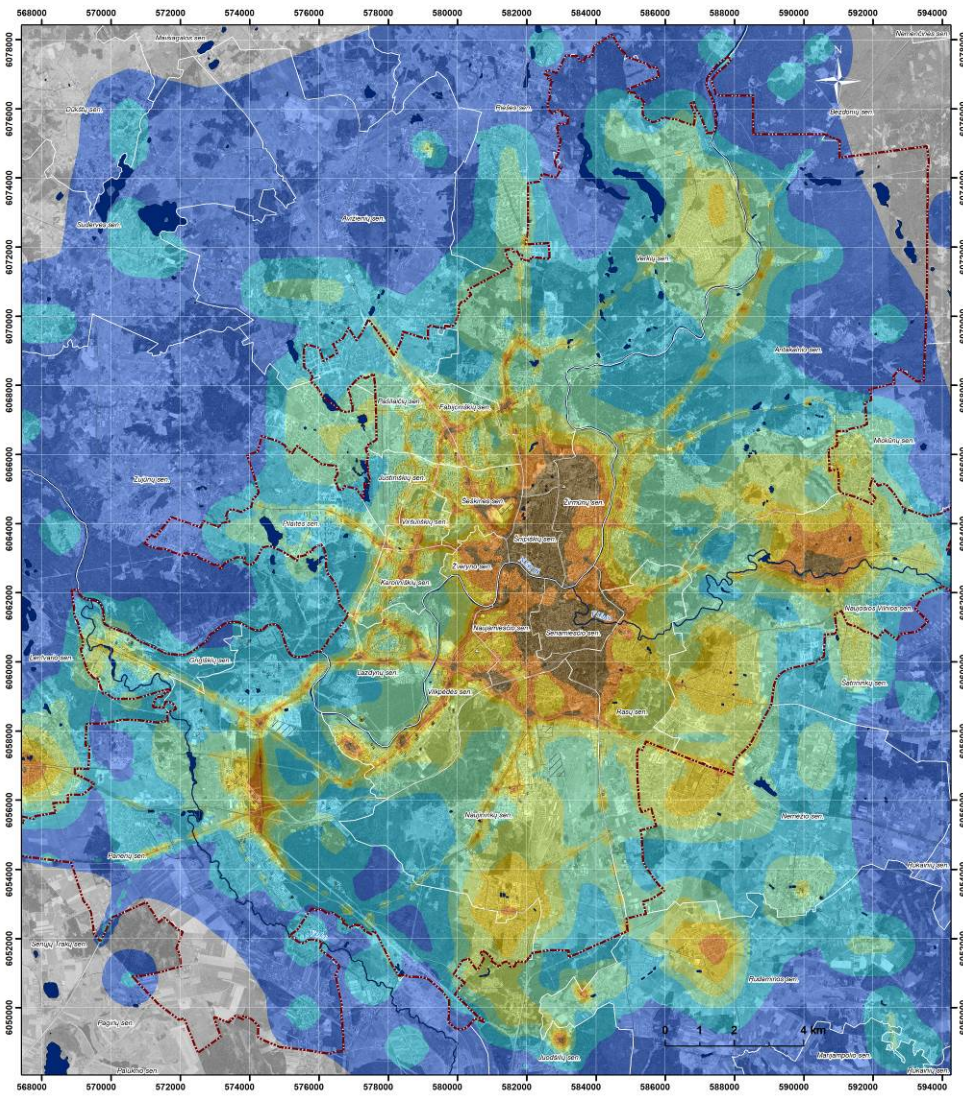
Vidutinė metinė B(a)P koncentracija kaimo foninėje Aukštaitijos OKT stotyje siekė  $0,21 \text{ ng/m}^3$  ir neviršijo siektinos vertės. Palyginti su 2018 m., šis rodiklis beveik nepakito. Didžiausia benzo(a)pireno koncentracija Aukštaitijoje nustatyta sausį ir lapkritį – atitinkamai  $0,59$  ir  $0,69 \text{ ng/m}^3$ , o mažiausia užfiksuota birželio mėnesį, kai buvo žemiau aptikimo ribos ( $<0,01 \text{ ng/m}^3$ ).



51 pav. Vidutinės metinės B(a)P koncentracijos kitimo tendencijos 2007–2019 m.

Vertinant 2007–2019 m. periodo duomenis Vilniuje ir Kaune pastebima benzo(a)pireno koncentracijos didėjimo tendencija (51 pav.). Analizuojant ilgesnio periodo duomenis (2009–2019 m.), Aukštaitijos kaimo foninėje stotyje B(a)P koncentracija keitėsi nežymiai.





Vidutinė metinė benzo(a)pireno (BaP) koncentracija (ng/m<sup>3</sup>) aplinkos ore Vilniuje 2019 m.

Siekinta vertė 1 ng/m<sup>3</sup>

0.21 - 0.27	0.48 - 0.56
0.28 - 0.34	0.57 - 0.67
0.35 - 0.4	0.68 - 0.82
0.41 - 0.47	0.83 - 1

- Taškiniai oro taršos šaltiniai
- △ Oro kokybės tyrimų stotys
- Linijiniai oro taršos šaltiniai
- Miesto riba
- ▨ Plotiniai oro taršos šaltiniai
- Vandens telkiniai

1:95,000

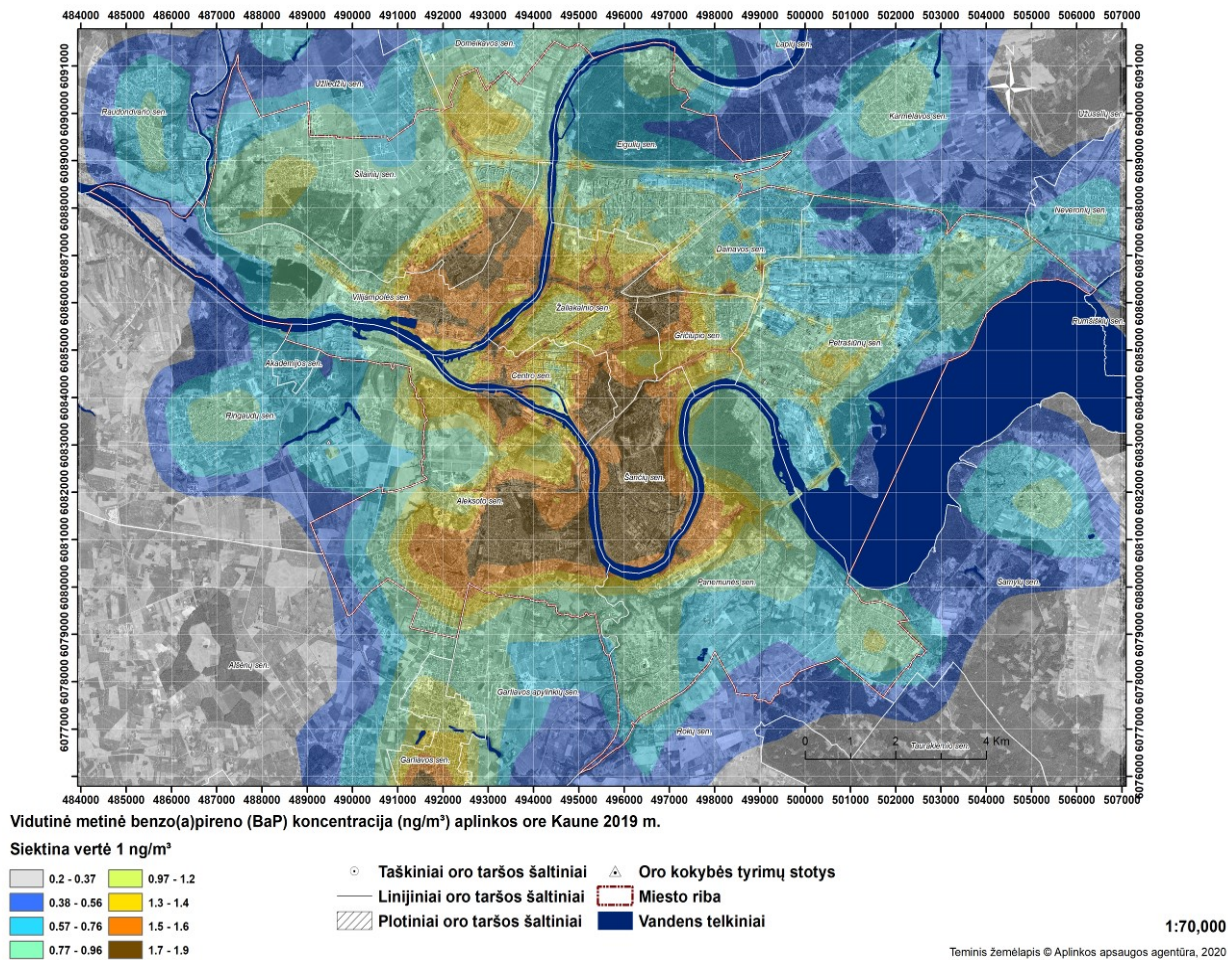
Teminis žemėlapis © Aplinkos apsaugos agentūra, 2020

### 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 2019 m. buvo lygi 0,48 ng/m<sup>3</sup>, o modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo, kad metinis vidurkis problemiškosiose miesto vietose gali siekti 0,83-1,0 ng/m<sup>3</sup> (52 pav.).

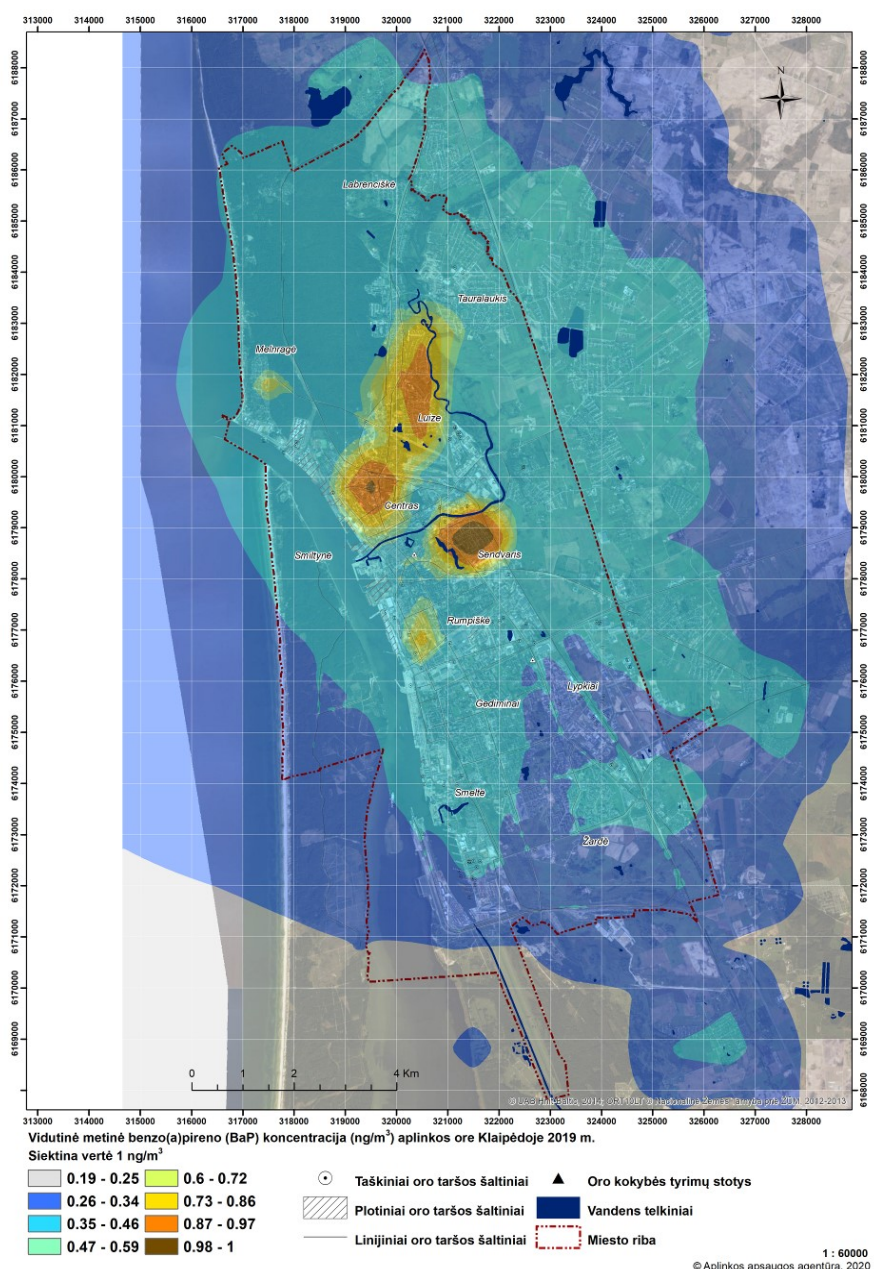






53 pav. Vidutinė metinė B(a)P koncentracija (ng/m<sup>3</sup>) Kaune (pagal ADMS Urban modelį)

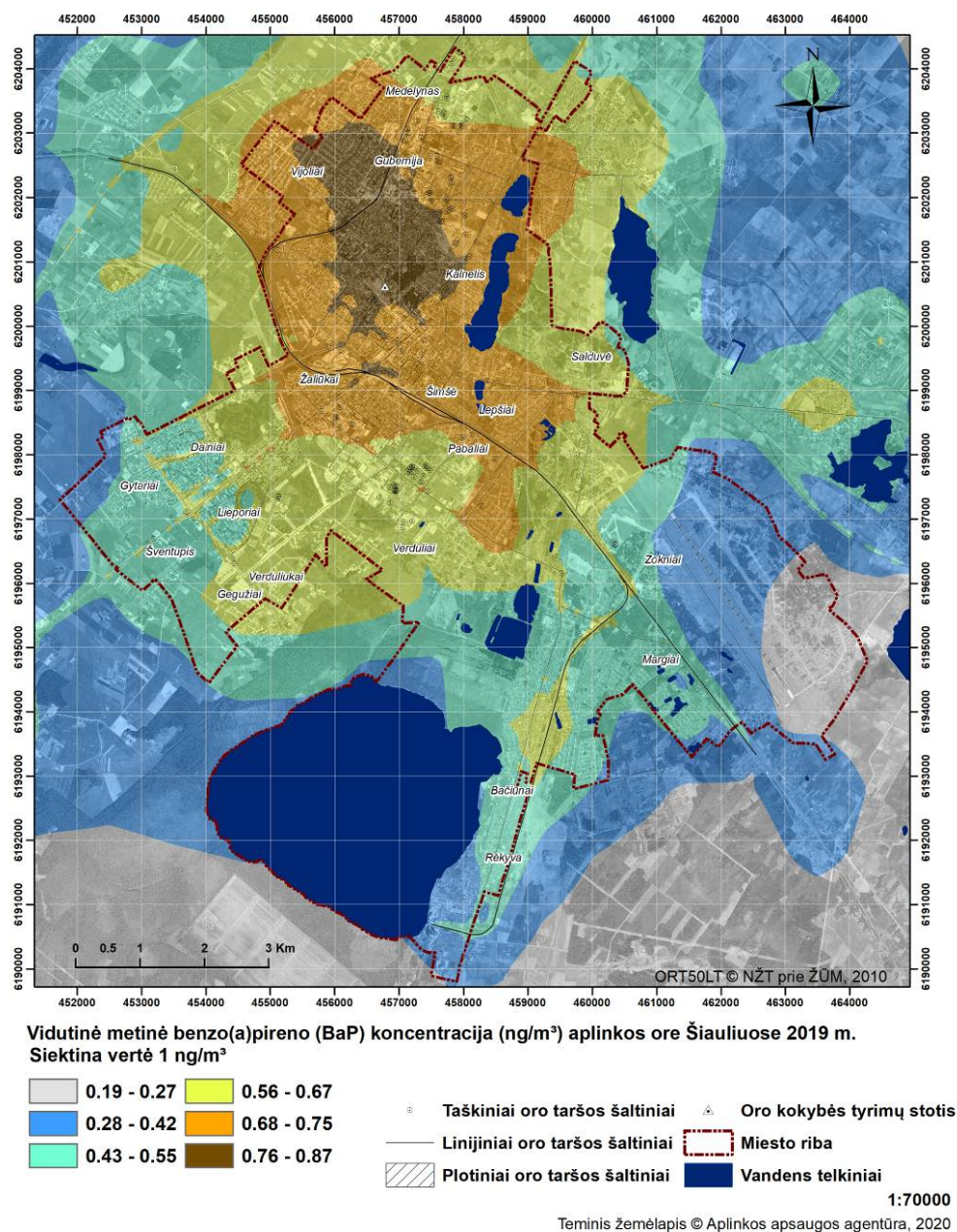
Modeliavimo rezultatai rodo, kad didžiausia benzo(a)pireno koncentracija yra tose Kauno vietose, kur daugiausia privačių namų, neprijungtų prie centrinio šildymo sistemos ir šaltuoju metų laiku patalpoms šildyti naudojančių kietąjį ar kitokias kuro rūšis (53 pav.). Didelė B(a)P koncentracija tikėtina 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 2019 m. siekė 1,0 ng/m<sup>3</sup> (siektina vertė 1 ng/m<sup>3</sup>), o pagal modeliavimo rezultatus jo koncentracija kai kuriose miesto vietose gali svyruoti tarp 1,7-1,9 ng/m<sup>3</sup>, t.y. viršyti siektiną vertę.



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

Pagal matavimo duomenis, 2019 m. metinis benzo(a)pireno vidurkis siekia 0,44 ng/m<sup>3</sup> ir neviršija siektinos vertės (1 ng/m<sup>3</sup>). Modeliavimo rezultatai rodo, kad šio teršalo vidutinė metinė koncentracija Klaipėdoje labiausiai užterštose miesto vietose gali siekti 1,98–1,0 (ng/m<sup>3</sup>) (54 pav.). Didžiausia benzo(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 (ng/m<sup>3</sup>) Šiauliuose (pagal ADMS Urban modelį)

Pagal matavimo duomenis 2019 m. Šiauliuose metinis benzo(a)pireno vidurkis siekia 0,77 ng/m<sup>3</sup>, o pagal modeliavimo rezultatus kai kuriuose rajonuose šio teršalo koncentracija gali siekti 0,76–0,87 ng/m<sup>3</sup>, t.y. siektina vertė neviršijama (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. Kietųjų dalelių koncentracijos 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 teršalų kaip sieros dioksidas, azoto oksidai, amoniakas ir lakieji organiniai junginiai. Pagrindiniai kietųjų dalelių šaltiniai dažniausiai yra antropogeninės kilmės: transporto keliamą taršą, pramonės, energetikos įmonių išmetimai, kuro deginimas namų ūkiuose šildant patalpas, žemės ūkis. Dėl transporto išmetimų pastebimai išryškėja kietųjų dalelių 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 šio teršalo 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.

2019 m. kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimą šalies miestuose dažniausiai lėmė tokie faktoriai:

1. 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.
2. „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.

3. Padidėję teršalų išmetimai iš energetikos įmonių ir namų ūkių, 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.
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.

Be vietinių teršalų išmetimų, kietųjų dalelių koncentraciją tam tikrais periodais gali padidinti iš kitų šalių atnešti teršalai (tolimoji tarpvalstybinė oro teršalų pernaša). Dažniausiai papildomas teršalų kiekis su oro pernaša į mūsų šalį atkeliauja iš piečiau esančių Europos valstybių.



## 5. Kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> vidutinio poveikio rodiklis (VPR)

ES direktyva 2008/50/EB reikalauja sumažinti kietųjų dalelių KD<sub>2,5</sub> 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<sub>2,5</sub> 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<sub>2,5</sub> koncentraciją turi būti nustatomas **vidutinio poveikio rodiklis** (toliau – VPR). VPR paskaičiuojamas iš tam tikslui skirtų KD<sub>2,5</sub> 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.	2015-2017 m.	2016-2018 m.	2017-2019 m.
12,3	11,5	9,9	10,3	10,9	10,0	8,5	8,9	9,6





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  $11,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2019 m. tarpinė VPR vertė, paskaičiuota iš 2017, 2018 ir 2019 metų matavimų duomenų buvo lygi  $9,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 6. Aplinkos oro užterštumo poveikis žmonių sveikatai

Dažniausiai viršijantys nustatytas ribines vertes teršalai (kietosios dalelės, azoto dioksidas, ozonas) turi ir didžiausią poveikį žmonių sveikatai. Europos aplinkos agentūros duomenimis, 2016 m. Europoje oro užterštumas kietosiomis dalelėmis  $KD_{2,5}$  lėmė daugiau nei 400 tūkst. priešlaikinių mirčių. Lietuvoje tokių mirčių skaičius 2016 m. siekė apie 2,9 tūkst.

Oro užterštumo poveikis žmogui gali būti trumpalaikis arba ilgalaikis ir kenkia daugeliui – širdies–kraujagyslių, kvėpavimo, nervų, reprodukinei, 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. Oro kokybė turi įtakos ne tik žmonių fizinei, bet psichinei sveikatai, t. y. nustatyta, kad didelis oro užterštumas pablogina depresija sergančiųjų būklę, menkina kognityvinius gebėjimus ir t. t.

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

Teršalas	Poveikis					
	Centrinei nervų sistemai	Kvėpavimo takams	Reprodukinei 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>) ar anglies monoksidas (CO) koncentracijas. Tačiau aplinkos ore iki šiol išlieka daug kietųjų dalelių KD<sub>10</sub> ir KD<sub>2,5</sub>, azoto dioksido NO<sub>2</sub> bei ozono (O<sub>3</sub>), kurie kelia didelį pavojų žmonių sveikatai. Šalies didžiuosiuose miestuose pastaraisiais keletą metų taip pat fiksuojama didelė policiklinio aromatinio 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, priklausomai 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 pavasari, 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. Alergine astma sergantys žmonės esant padidėjusiai  $O_3$  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 sulfitine 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 ( $NO_x$ ) pavidalu, tačiau įprastomis atmosferos sąlygomis išskirtas  $NO_x$  savaime oksiduojasi iki  $NO_2$ , kuris yra kenksmingas sveikatai. Padidėjusi azoto dioksido koncentracija aplinkos ore gali dirginti plaučius, sumažinti organizmo atsparumą kvėpavimo takų infekcinėms ligoms.





## 7. Išvados

1. 2019 m. vidutinė paros kietųjų dalelių  $KD_{10}$  koncentracija Kauno Petrašiūnų OKT stotyje viršijo paros ribinę vertę 40 dienų, t. y., buvo viršyta leistina 35 dienų per metus riba. Kitose oro kokybės tyrimų stotyse viršijimų skaičius svyravo nuo 3 iki 23 dienų, t. y., ši riba nebuvo viršyta. Kaimo foninėje Žemaitijos OKT stotyje nustatyti 2  $KD_{10}$  paros ribinės vertės viršijimo atvejai. Daugiausia kietųjų dalelių  $KD_{10}$  paros ribinės vertės viršijimų užfiksuota per balandžio–rugsėjo mėnesius.

Vidutinė metinė kietųjų dalelių  $KD_{10}$  koncentracija oro kokybės tyrimų vietose svyravo nuo 15 iki  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo metinės ribinės vertės.

2. 2019 m. vidutinė metinė kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija miestų oro kokybės OKT stotyse siekė  $8\text{--}16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kaimo foninėse stotyse –  $6\text{--}7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir neviršijo ribinės vertės ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
3. 2019 m. ozono koncentracija neviršijo siektinos vertės ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  neturi būti viršijama daugiau nei 25 dienas per kalendorinius metus, imant trejų metų vidurkį) – vidutinis metinis viršijimo atvejų skaičius 2017–2019 m. laikotarpiu oro kokybės tyrimų stotyse siekė 2–3 dienas, t.y., neviršijo leistinos 25 dienų ribos. Tačiau miestų OKT stotyse nustatyta po 1–9 dienas, o kaimo foninėse stotyse – po 3–5 dienas, kai didžiausias ozono koncentracijos 8 valandų vidurkis viršijo ilgalaikius tikslus atitinkančią vertę ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Ozono koncentracijai nustatyti informavimo ir pavojaus slenksčiai nebuvo viršyti.

4. Azoto dioksido, sieros dioksido, anglies monoksido, švino ir benzono koncentracijos 2019 m. neviršijo ribinių verčių.
5. 2019 m. benzo(a)pireno, arseno, nikelio, kadmio vidutinės metinės koncentracijos zonos OKT stotyse neviršijo siektinų verčių.

2019 m. Kauno aglomeracijoje kai kurie oro kokybės rodikliai buvo prastesni nei 2018 m. Padidėjo kietųjų dalelių  $KD_{10}$ , sieros dioksido, anglies monoksido, ozono, sunkiųjų metalų kadmio ir nikelio koncentracijos, tačiau fiksuotos mažesnės kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$ , benzo(a)pireno ir kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių, benzono bei azoto dioksido vertės. Petrašiūnų OKT stotyje pažeistas reikalavimas, kad kietųjų dalelių  $KD_{10}$  paros ribinės vertės viršijimo atvejų skaičius per metus būtų ne didesnis nei 35 dienos.

2019 m. Vilniaus aglomeracijoje ir zonoje daugelis oro kokybės rodiklių buvo geresni nei 2018



m. – daugelyje tyrimų vietų sumažėjo kietųjų dalelių  $KD_{10}$  ir  $KD_{2,5}$  koncentracijos, fiksuotos mažesnės benzo(a)pireno ir kitų policiklinių aromatinių angliavandenilių, azoto dioksido, anglies monoksido, benzeno, daugelio sunkiųjų metalų vertės. Tačiau, palyginti su ankstesniais metais, išaugo sieros dioksido ir ozono koncentracijos.

Dažniausiai oro kokybės standartų neatitinkanti  $KD_{10}$  koncentracija buvo nustatoma sausais orais pasižymėjusiu šiltuoju metų laiku (balandžio–rugsėjo mėn.), kai didžiausią įtaką oro užterštumo kietosiomis dalelėmis padidėjimui turėjo transporto išmetami teršalai bei pakeltoji tarša (keliamos dulkės nuo neapželdintų, dulkėtų paviršių). Šaltuoju metų laiku (sausio–kovo ir spalio–gruodžio mėn.), teršalų koncentracijų padidėjimą aplinkos ore daugiausia lėmė šiluminės energijos gamybos metu išmetami teršalai.



## 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, kuri 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. Vilniaus Lazdynų, Kauno Noreikiškių, Naujosios Akmenės ir Aukštaitijos OKT stotyse  $KD_{2,5}$  koncentracija taip pat matuojama naudojant pamatinį matavimo metodą, šie duomenys labai svarbūs vidutinio poveikio rodiklio skaičiavimui ir nacionalinio poveikio sumažinimo uždavinio įgyvendinimui.

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 absorbcija
	Kauno	Petrašiūnai	Environnement S.A. MP101M	
		Noreikiškės		





	Zona	Klaipėda Šilutės pl., Aukštaitija, Žemaitija	Horiba Ltd. APDA371	
CO	Vilniaus	Senamiestis, Žirmūnai, Savanorių prospektas	Horiba Ltd. APMA370  (Kaune Noreikiškėse - Environnement S.A. CO11)	Nedispersinė infraraudonoji spektrometrija
	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 – 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)	Chemiluminescencija
	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	Žirmūnai, Savanorių prospektas	AMA Instruments GmbH GC5000	Dujų chromatografija



	Kauno	Petrašiūnai, Noreikiškės	ENVI VOC	
	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 $KD_{2,5}$ masės koncentracija VPR nustatyti	Vilniaus	Lazdynai	SVEN LECKEL SEQ47/50	Gravimetrinis
	Kauno	Noreikiškės		
	Zona	Naujoji Akmenė Aukštaitija		

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

**6 lentelė.** Meteorologinių parametrų 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	2015-2019	
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>





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

**Paaiškinimai:**

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

\*\* – paros 8 val maksimalus vidurkis;

\*\*\* – 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, atitinkamą 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.



## 2019 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>
	2019 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
<b>Vilniaus aglomeracija</b>																
Vilnius Senamiestis	26	87	10		5,8	8,9	43,9	18	104	0					2,1	
Vilnius Lazdynai	17	62	3		4,7	17,2	34,1	11	79	0	143	9	3	147		
Vilnius Žirmūnai	30	80	15	16				31	120	0	149	5	2	154	1,4	0,24*
Vilnius Savanorių pr.	19	82	10		5,0	9,1	25,8	18	148	0					1,1	0,29*
<b>Kauno aglomeracija</b>																
Kaunas, Petrašiūnai	34	112	40	11	4,4	28,2	119,2	20	98	0	119	0	0	132	2,3	2,5
Kaunas, Noreikiškės	25	100	12	11	2,9	5,7	27,4	8	85	0	139	5	2	169	2,3	1,6
<b>Zona (Lietuvos teritorija be Vilniaus ir Kauno miestų)</b>																
Klaipėda Centras	20	160	11		5,0	8,9	19,4	17	93	0					1,2	1,6
Klaipėda Šilutės plentas	26	239	23	16				24	107	0	124	1	0	149	0,8	
Šiauliai	24	93	14		4,8	7,1	16,5	19	140	0	115	0	0	120	2,1	
Naujoji Akmenė	24	76	8	8	6,6	17,2	26,3									
Mažeikiai	27	84	7		10,4	41	164	7	62	0	136	5	3	146		
Panevėžys Centras	26	101	11					18	154	0	140	5	2	143	3,3	
Jonava	15	71	4					10	73	0	130	3	2	141		
Kėdainiai	18	96	7		4,1	13,7	47,6	11	121	0	131	5	2	134		2,1
Žemaitija	12*	65	2	6	2,8	4,2	7,7	3	32	0	138	3	2	147		
Aukštaitija				7							156	5	2	163		
Dzūkija					6,5	16,2	16,2	4	21	0	134	5	3	144		

**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;

**120<sup>1)</sup>** - ozono siektina vertė 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 2019 m.;

**P<sub>2</sub>** – vidutinis metinis parų skaičius, kai buvo viršyta 8 val. ozono siektina vertė, 2017-2019 m. laikotarpiu;

**V** - valandų skaičius, kai buvo viršyta 1 val. ribinė vertė (200 µg/m<sup>3</sup>);

\* - surinkta mažiau negu 90% duomenų;

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



Stotis	Sunkieji metalai (vidutinė metinė koncentracija)				Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA) (vidutinė metinė koncentracija)						
	Pb, μg/m <sup>3</sup>	As, ng/m <sup>3</sup>	Ni, ng/m <sup>3</sup>	Cd, ng/m <sup>3</sup>	Benzo(a)pirenas, ng/m <sup>3</sup>	Benzo(a)antracenas, ng/m <sup>3</sup>	Benzo(b)fluorantenas, ng/m <sup>3</sup>	Benzo(k)fluorantenas, ng/m <sup>3</sup>	Dibenzo(a,h)antracenas, ng/m <sup>3</sup>	Indeno(1,2,3- cd)pirenas, ng/m <sup>3</sup>	
	Ribinė vertė	Siekimos vertės									
	<b>0,5</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>1</b>						
Vilnius Žirmūnai	<b>0,002</b>	<b>0,10</b>	<b>1,47</b>	<b>0,05</b>	<b>0,48</b>	<b>0,51</b>	<b>0,53</b>	<b>0,27</b>	<b>0,06</b>	<b>0,41</b>	
Kaunas Petrašiūnai	<b>0,002</b>	<b>0,10</b>	<b>0,39</b>	<b>0,14</b>	<b>1,0</b>	<b>1,14</b>	<b>0,93</b>	<b>0,49</b>	<b>0,11</b>	<b>0,67</b>	
Klaipėda Centras	<b>0,001</b>	<b>0,07</b>	<b>0,96</b>	<b>0,03</b>	<b>0,44</b>	<b>0,53</b>	<b>0,34</b>	<b>0,25</b>	<b>0,05</b>	<b>0,34</b>	
Šiauliai	<b>0,001</b>	<b>0,08</b>	<b>0,33</b>	<b>0,04</b>	<b>0,77</b>	<b>0,91</b>	<b>0,82</b>	<b>0,42</b>	<b>0,07</b>	<b>0,60</b>	
Aukštaitija	<b>0,001</b>	<b>0,08</b>	<b>0,23</b>	<b>0,05</b>	<b>0,21</b>	<b>0,22</b>	<b>0,27</b>	<b>0,13</b>	<b>0,02</b>	<b>0,21</b>	



## Teisės aktai

1. Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas;
2. Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas;
3. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymas Nr. 470/581 „Dėl Zonų ir aglomeracijų sąrašų patvirtinimo“;
4. Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašas ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės, patvirtinti Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymu Nr. 471/582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“;
5. Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“;
6. Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo";
7. Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, gyvsidabriu, nikeliu ir policikliniais aromatiniais angliavandeniliais vertinimo tvarkos aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. birželio 12 d. įsakymu Nr. D1-289 „Dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, gyvsidabriu, nikeliu ir policikliniais aromatiniais angliavandeniliais vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“;
8. Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu siektinos vertės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2006 m. balandžio 3 d. įsakymu Nr. D1-153/V-246 „Dėl Aplinkos oro užterštumo arsenu, kadmiu, nikeliu ir benzo(a)pirenu siektinų verčių patvirtinimo“;
9. Visuomenės, suinteresuotų institucijų ir įstaigų informavimo apie aplinkos oro užterštumo lygius tvarkos aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2005 m. gegužės 26 d. įsakymas Nr. D1-265/V-436 „Dėl visuomenės, suinteresuotų institucijų ir įstaigų informavimo apie aplinkos oro užterštumo lygius tvarkos aprašo patvirtinimo“;



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.

