

**Kauno miesto savivaldybė
Aplinkos apsaugos skyrius**



Kauno miesto aplinkos stebėseną (monitoringą)

2018 metų Kauno miesto aplinkos stebėsenos ataskaita

VšĮ “Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai”, ataskaita pagal
paslaugų teikimo sutartį Nr. 201-2-595

Kaunas, 2018

TURINYS

ĮVADAS	3
1.1. KAUNO MIESTO AUTOMATIZUOTO ORO KOKYBĖS MONITORINGO TINKLAS	4
1.2. APLINKOS ORO UŽTERŠTUMĄ REGLAMENTUOJANTYS DOKUMENTAI IR ORO UŽTERŠTUMO RIBOS	6
1.3. ORO KOKYBĖS DUOMENŲ ANALIZĖ 2018 METAIS	8
1.4. ORO UŽTERŠTUMO KITIMAS KAUNO MIESTE	32
1.5. MOBILIŲ IR STACIONARIŲ TARŠOS ŠALTINIŲ SKLAIDOS MODELIAVIMAS.....	36
IŠVADOS.....	47

IVADAS

VšĮ „Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai“ misija – rinkti, analizuoti ir teikti patikimą informaciją apie miesto aplinkos būklę, cheminių medžiagų srautus ir taršos prevencijos priemones Kauno mieste.

Programos, kuriomis įgyvendinami strateginiai tikslai – įstaiga dirba pagal Kauno miesto Tarybos patvirtintas programas – Kauno miesto aplinkos oro kokybės 2015-2018 m. valdymo programa, patvirtinta 2015 m. balandžio 2 d. Nr. T-135 ir Kauno miesto aplinkos būklės stebėsenos 2013-2018 m programa, patvirtinta 2013 m. gegužės 8 d. Nr. T272.

Kauno miesto aplinkos monitoringo programoje 2013–2018 metams numatytus darbus 2018 m. vykdė VšĮ „Kauno miesto aplinkos kokybės tyrimai“.

Programos „Kauno miesto aplinkos monitoringo programa 2013–2018 metams“ tikslas – reguliariai vykdyti Kauno miesto pagrindinių aplinkos komponentų būklės stebėjimus, kaupti duomenis, analizuoti vykstančius pokyčius ir teikti miesto institucijoms informaciją, kuria remiantis būtų galima vertinti ir prognozuoti miesto ir jo atskirų teritorinių padalinių aplinkos pokyčius bei galimas pasekmes, planuoti ir įgyvendinti aplinkos apsaugos ir aplinkos tvarkymo priemones, informuoti visuomenę.

2018 metais Kauno mieste buvo atlikti automatizuoti oro kokybės tyrimai, t. y.:

stebėti pagrindiniai oro teršalai: azoto oksidų, anglies monoksido, sieros dioksido ir kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijos Dainavos stacionarioje stotelėje ir azoto oksidų, anglies monoksido, sieros dioksido koncentracijos Šilainių stacionarioje stotelėje;

atliktas duomenų, gaunamų iš stacionarių stotelių, apdorojimas, patikrinimas;

stebėta ir vertinta Kauno miesto ir atskirų miesto teritorinių padalinių oro kokybė, prognozuojami galimi jos pokyčiai;

atliktas išplėstinis aplinkos oro kokybės įvertinimas naudojant modeliavimo programos metodą *Airviro*;

atlikta Savivaldybei nuosavybes teise priklausančių automatizuotos oro kokybės sistemos prietaisų techninė priežiūra, šalinti atsiradę gedimai;

užtikrinta matavimų duomenų kokybė, laiku atlikti Savivaldybei nuosavybes teise priklausančių automatizuotos oro kokybės sistemos prietaisų metrologinė patikra;

reguliariai (kiekvieną darbo dieną) elektroniniu paštu teikiama informacija apie oro kokybę Kauno miesto savivaldybės administracijos Aplinkos apsaugos skyriui.

1. ORO KOKYBĖS STEBĖSENA

1.1. Kauno miesto automatizuoto oro kokybės monitoringo tinklas

Kauno mieste nuolatinis automatizuotas oro kokybės monitoringas vykdomas dviejose stotelėse: Šilainių ir Dainavos. Šilainių stotelė stovi toliau nuo taršos šaltinių ir yra skirta gyvenamojo rajono aplinkos oro kokybei matuoti. Dainavos monitoringo stotelėje matuojamo oro užterštumą sąlygoja gatvių transportas ir pramoninio rajono sudaroma oro tarša.

Monitoringo stotelėse matuojamų teršalų ir prietaisų sąrašas pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė. Oro užterštumo matavimo prietaisai automatizuoto oro monitoringo stotelėse

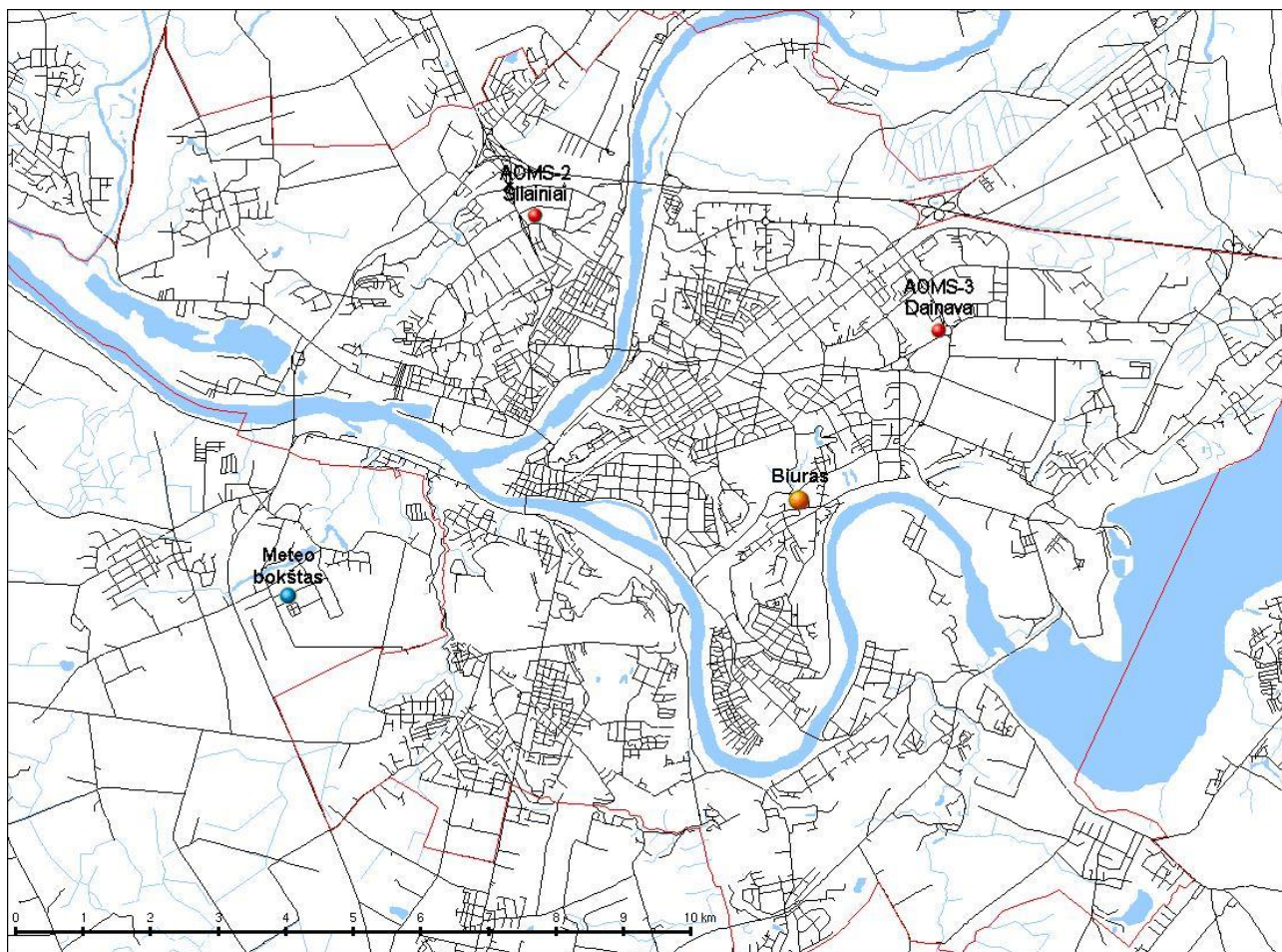
Automatizuoto oro monitoringo stotelė	Matavimo įranga	Registracijos Nr.
AOMS-2 (Šilainiai)	Sieros dioksido analizatorius AF21M (UV fluorimetrinis spektrometras)	2-1428:2001
	Azoto oksidų analizatorius AC31M (Chemiliuminescencinis spektrometras)	2-1429:2001
	Anglies monoksido analizatorius (IR fotometras)	2-1427:2001
AOMS-3 (Dainava)	Sieros dioksido analizatorius AF21M (UV fluorimetrinis spektrometras)	2-1428:2001
	Azoto oksidų analizatorius AC31M (Chemiliuminescencinis spektrometras)	2-1429:2001
	Anglies monoksido analizatorius (IR fotometras)	2-1427:2001
	Kietųjų dalelių analizatorius MP101M (β spindulių matuoklis)	2-1426:2001
	Ozono analizatorius O341M (UV fotometras)	2-1430:2001
	Meteorologinių parametrų (vėjo greičio, krypties ir temperatūros ir sant. drėgmės) matuokliai	
Mobilioji laboratorija	Sieros dioksido analizatorius AF21M (UV fluorimetrinis spektrometras)	2-1428:2001
	Azoto oksidų analizatorius AC31M (Chemiliuminescencinis spektrometras)	2-1429:2001
	Anglies monoksido analizatorius (IR fotometras)	2-1427:2001
	Kietųjų dalelių analizatorius MP101M (β spindulių matuoklis)	2-1426:2001

Kauno miesto savivaldybės automatizuotam oro kokybės monitoringui naudojami prietaisai yra pagaminti Environnement S.A., Prancūzijoje. 2001 m. birželio 14 d. Valstybinės

metrologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos įsakymu šie prietaisai buvo įtraukti į Lietuvos Respublikos Metrologijos registrą.

Meteorologiniai parametrai fiksuojami meteobokšte, esančiame Noreikiškėse, Kauno r. Matuojamieji meteorologiniai parametrai:

- Vėjo greitis ir kryptis 10 m aukštyje (sparnelinis anemometras) (Young, JAV);
- Temperatūra 2 ir 8 m aukštyje (ventiliacinės termoporos) (Cambell, JAV);
- Atmosferos santykinės drėgmės matuoklis (Cambell, JAV);
- Kritulių matuoklis (Rotronic, Austrija).



Oro kokybės ir meteorologinių parametų matavimo stotelės Kauno mieste

1.2. Aplinkos oro užterštumą reglamentuojantys dokumentai ir oro užterštumo ribos

Lietuvoje teršalų kiekius aplinkos ore apibrėžia Lietuvos higienos norma HN 35-2002 „Gyvenamosios aplinkos atmosferos orą teršiančių medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija“. Ši higienos norma nustato gyvenamosios aplinkos atmosferos orą teršiančių medžiagų vienkartinę ir paros didžiausią leidžiamą koncentraciją (DLK). DLK reikšmės pagrindiniams matuojamiesiems teršalams pateiktos 2 lentelėje.

2 lentelė. Gyvenamosios aplinkos atmosferos orą teršiančių medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

Kodas	Medžiagos pavadinimas	Didžiausia leidžiama koncentracija, mg/m ³		Pavojingumo klasė
		vienkartinė	paros	
31.	Anglies (II) oksidas (CO)	5	3	IV
40.	Azoto (II) oksidas (NO)	0,40	0,06	III
41.	Azoto (IV) oksidas (NO ₂)	0,085	0,040	III
326.	Kietosios dalelės (KD ₁₀)	0,50	0,15	
329.	Ozonas (O ₃)	0,16	0,03	I
354.	Sieros (IV) oksidas (SO ₂)	0,50	0,05	III

Pagrindinių teršalų ribinės koncentracijos nusakomos direktyvomis 1999/30/EC (dėl aplinkos oro kokybės ribinių reikšmių sieros dioksidui, azoto dioksidui ir azoto monoksidui, suspenduotoms dalelėms ir švinui), 2000/69/EC (dėl aplinkos oro kokybės ribinių reikšmių anglies monoksidui ir benzenui), direktyvos projektu COM (2000) 613 final (dėl ozono aplinkos ore).

3 lentelė. Aplinkos oro užterštumo ribos

Teršalas	Vidurkinimo periodas	Apsaugos objektas	Reikšmė	Tikslas: viršijimų skaičius per metus	Šaltinis
SO ₂	1 h	sveikata	350 µg/m ³	<25 kartus	1999/30/EC
SO ₂	24 h	sveikata	125 µg/m ³	<4 kartus	1999/30/EC
SO ₂	metai/žiema	ekosistemos	20 µg/m ³	0	1999/30/EC
NO ₂	1 h	sveikata	200 µg/m ³	<19 kartų	1999/30/EC
NO ₂	1 metai	sveikata	40 µg/m ³	0	1999/30/EC
NO ₂	1 metai	ekosistemos	30 µg/m ³	0	1999/30/EC
KD ₁₀	24 h	sveikata	50 µg/m ³	<36 kartus	1999/30/EC
KD ₁₀	1 metai	sveikata	40 µg/m ³	0	1999/30/EC
O ₃	8 h	sveikata	120 µg/m ³	<26 kartus	COM (2000) 613 final
CO	8 h	sveikata	10 mg/m ³	0	2000/69/EC

4 lentelė. Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės

Medžiagos pavadinimas	Paros vidurkis	Max 1 h vidurkis	Max 8 h vidurkis
Anglies monoksidas (mg/m ³)			10
Kietosios dalelės (KD ₁₀) (µg/m ³)	50		
Azoto dioksidas (µg/m ³)		200/400*	
Sieros dioksidas (µg/m ³)	125	350/500*	
Ozonas (µg/m ³)		180**/240*	120***

* Pavojaus slenkstis, nustatytas matuojant pastoviai tris valandas;

** Informavimo slenkstis;

*** Vertė neturi būti viršijama daugiau nei 25 paras per kalendorinius metus, imant trijų metų vidurkį.

1.3. Oro kokybės duomenų analizė 2018 metais

Automatizuoto monitoringo stotelėse (Dainavos ir Šilainių) CO koncentracija 2018 metais neviršijo nustatytos ribinės vertės. Dainavos stotelėje vidutinė metinė CO koncentracija buvo 0,34, Šilainių – 0,29 mg/m³. Maksimali vidutinė paros CO koncentracija Dainavos automatizuoto monitoringo stotelėje buvo 1,02 mg/m³, Šilainių stotelėje – 0,95 mg/m³.

Dainavos ir Šilainių stotelėse SO₂ koncentracija tiriamuoju laikotarpiu neviršijo ribinės vertės. Dainavos stotelėje SO₂ vidutinė koncentracija buvo 2,2 µg/m³, o Šilainių stotelėje – 1,8 µg/m³. Maksimali vidutinė paros SO₂ koncentracija Dainavos automatizuoto monitoringo stotelėje buvo 6,5, o Šilainių stotelėje – 5,3 µg/m³.

Dainavos ir Šilainių monitoringo stotelėse NO₂ koncentracija viršijo aplinkos oro užterštumo nustatytą ribinę vertę vieną kartą. Dainavos stotelėje vidutinė šio teršalo koncentracija buvo 24 µg/m³, o Šilainių stotelėje – 20 µg/m³. Maksimali NO₂ valandos koncentracija Dainavos stotelėje buvo 223, o Šilainių – 131 µg/m³.

O₃ koncentracija Dainavos automatizuoto monitoringo stotelėje tiriamuoju laikotarpiu neviršijo ribinės vertės. Vidutinė metinė ozono koncentracija buvo 33 µg/m³. Maksimali vidutinė paros O₃ koncentracija Dainavos stotelėje buvo 53 µg/m³.

KD₁₀ koncentracija Dainavos monitoringo stotelėje aplinkos oro užterštumo nustatytą ribinę vertę viršijo 25 kartus. Vidutinė metinė koncentracija buvo 27 µg/m³. Maksimali vidutinė paros kietųjų dalelių koncentracija buvo 93 µg/m³.

2018 metų automatizuoto oro monitoringo matavimų rezultatai ir statistiniai rodikliai pateikti 5 ir 6 lentelėse ir žemiau esančiuose paveiksluose (1-19 pav.).

2018 metų gruodžio mėn. automatizuoto oro monitoringo matavimų rezultatai ir statistiniai rodikliai pateikti 5a lentelėje ir žemiau esančiuose paveiksluose (1a-16a pav.).

Lentelė 5. Matuojamų teršalų koncentracijos ir statistiniai rodikliai 2018 metais.

Teršalas	Automatizuota oro monitoringo stotelė	Matavimo duomenų, %	Vidutinė konc.	98 procentilio konc.	Maksimali vienkartinė konc.	Maksimali valandos vertė	Viršyta 1h (8h) ribinė vertė, sk.	Maksimali vid.paros konc.	Viršyta paros ribinė vertė,sk. (Dienų sk. su 8h ribinės vertės viršijimais)
CO, mg/m ³	Šilainių	99.8	0.29	0.82	3.37	3.07	(0)	0.95	(0)
	Dainavos	94.6	0.34	0.88	2.34	2.11	(0)	1.02	(0)
SO ₂ , µg/m ³	Šilainių	99.5	1.8	5.1	10.9	10.7	0	5.3	0
	Dainavos	92.9	2.2	5.9	12.2	10.8	0	6.5	0
NO, µg/m ³	Šilainių	87.9	7	49	497	408	-	101	-
	Dainavos	89.0	15	99	536	522	-	155	-
NO ₂ , µg/m ³	Šilainių	87.9	20	61	139	131	0	55	-
	Dainavos	89.0	24	84	228	223	1	94	-
O ₃ , µg/m ³	Dainavos	11.1	33	66	74	74	(0)	53	(0)
Kietosios dalelės (PM10), µg/m ³	Dainavos	98.9	27	85	193	192	-	93	25

Pastaba: Anglies monoksido ir ozono vertinamas 8 h vidurkis. Reikšmė pateikiama skliausteliuose.

Dainavos AOMS	KD10, µg/m ³			CO, mg/m ³	SO ₂ , µg/m ³			NO ₂ , µg/m ³		O ₃ , µg/m ³	
	Cvid	Cmax24h	P	Cmax8h	Cvid	Cmax24h	Cmax1h	Cvid	Cmax1h	Cmax8h	Cmax1h
2018 sausis	25.2	48.9	0	1.0	2.3	5.1	6.9	25.4	85.5	70.3	74.0
2018 vasaris	31.7	63.2	3	1.4	1.6	3.7	9.4	28.6	117.5	64.7	69.5
2018 kovas	30.5	77.4	5	1.8	2.6	6.5	10.8	36.9	222.5	0.0	0.0
2018 balandis	23.0	52.2	1	0.8	2.3	4.5	8.1	26.3	131.0	0.0	0.0
2018 gegužė	24.0	41.7	0	0.6	1.9	3.4	6.2	26.9	95.0	0.0	0.0
2018 birželis	17.0	30.7	0	0.5	1.6	3.0	4.1	14.2	75.5	0.0	0.0

2018 liepa	19.2	31.6	0	0.5	1.7	3.7	5.5	15.6	90.0	0.0	0.0
2018 rugpjūtis	25.3	50.0	0	0.5	2.6	4.2	6.1	16.7	125.5	0.0	0.0
2018 rugsėjis	32.6	89.4	6	0.7	2.4	4.9	5.5	15.1	54.5	0.0	0.0
2018 spalio	37.2	93.0	7	1.4	2.9	5.3	8.4	47.3	151.5	0.0	0.0
2018 lapkritis	31.9	51.3	2	0.6	2.2	4.5	6.5	21.6	75.5	0.0	0.0
2018 gruodis	24.8	62.4	1	0.8	2.5	3.9	6.2	23.3	69.5	0.0	0.0
2018 metai	26.9	93.0	25	1.8	2.2	6.5	10.8	24.2	222.5	70.3	74.0

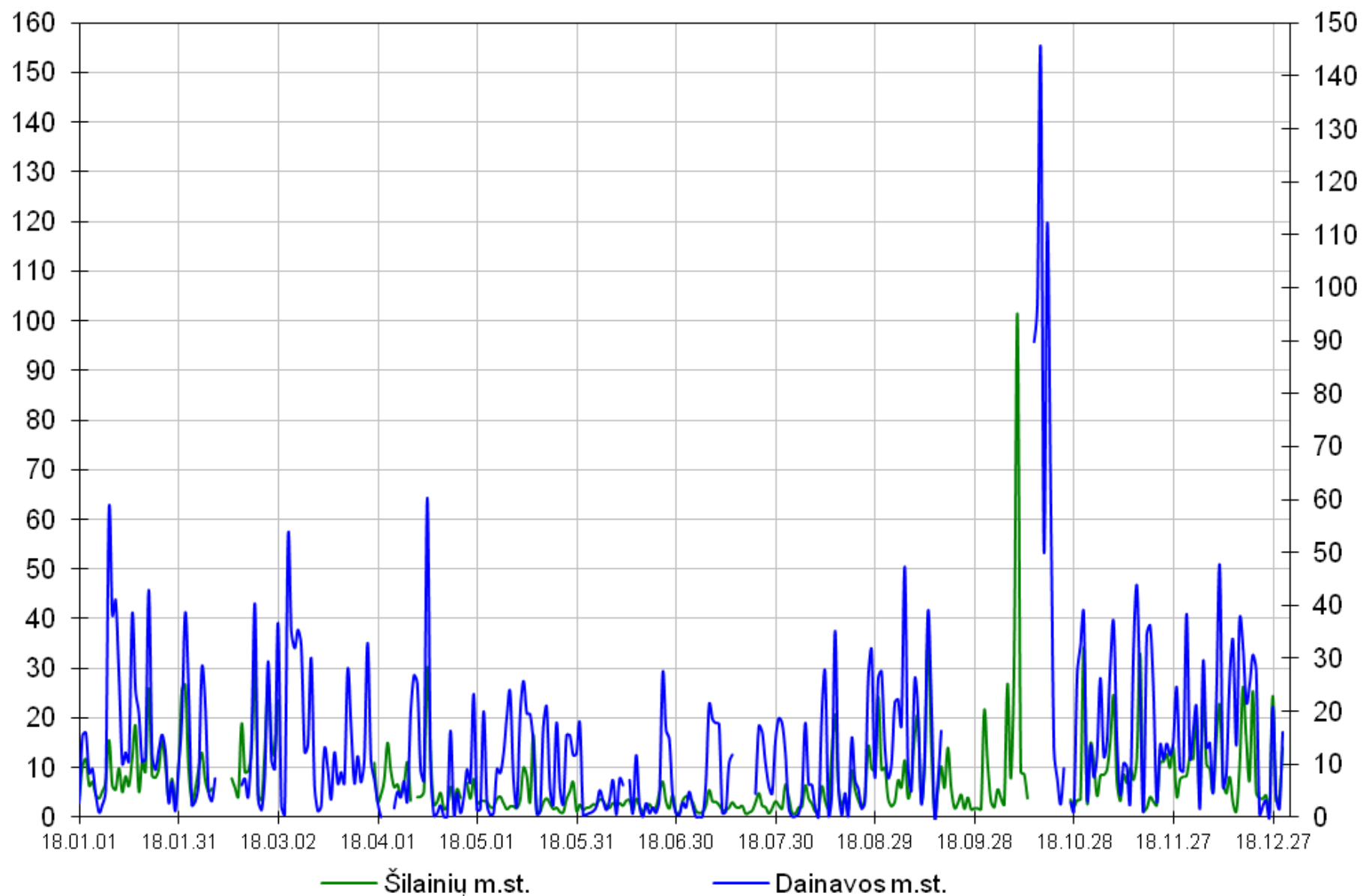
Lentelė 5a. Matuojamų teršalų koncentracijos ir statistiniai rodikliai 2018 metų gruodį.

Teršalas	Automatizuota oro monitoringo stotelė	Matavimo duomenų, %	Vidutinė konc.	98 procentilio konc.	Maksimali vienkartinė konc.	Maksimali valandos vertė	Viršyta 1h (8h) ribinė vertė, sk.	Maksimali vid.paros konc.	Viršyta paros ribinė vertė, sk. (Dienų sk. su 8h ribinės vertės viršijimais)
CO, mg/m ³	Šilainių	99.2	0.25	0.63	1.10	1.04	(0)	0.44	(0)
	Dainavos	100.0	0.37	0.74	1.23	1.20	(0)	0.59	(0)
SO ₂ , µg/m ³	Šilainių	100.0	1.3	3.6	4.6	4.3	0	2.8	0
	Dainavos	100.0	1.5	4.0	6.9	6.4	0	3.3	0
NO, µg/m ³	Šilainių	83.2	9	44	70	68	-	23	-
	Dainavos	100.0	13	68	163	149	-	35	-
NO ₂ , µg/m ³	Šilainių	83.2	16	41	64	64	0	27	-
	Dainavos	100.0	22	50	67	65	0	31	-
O ₃ , µg/m ³	Dainavos	88.4	24	55	63	61	(0)	51	(0)
Kietosios dalelės (PM ₁₀), µg/m ³	Dainavos	99.9	17	48	85	84	-	34	0

Pastaba: Anglies monoksido ir ozono vertinamas 8 h vidurkis. Reikšmė pateikiama skliausteliuose.

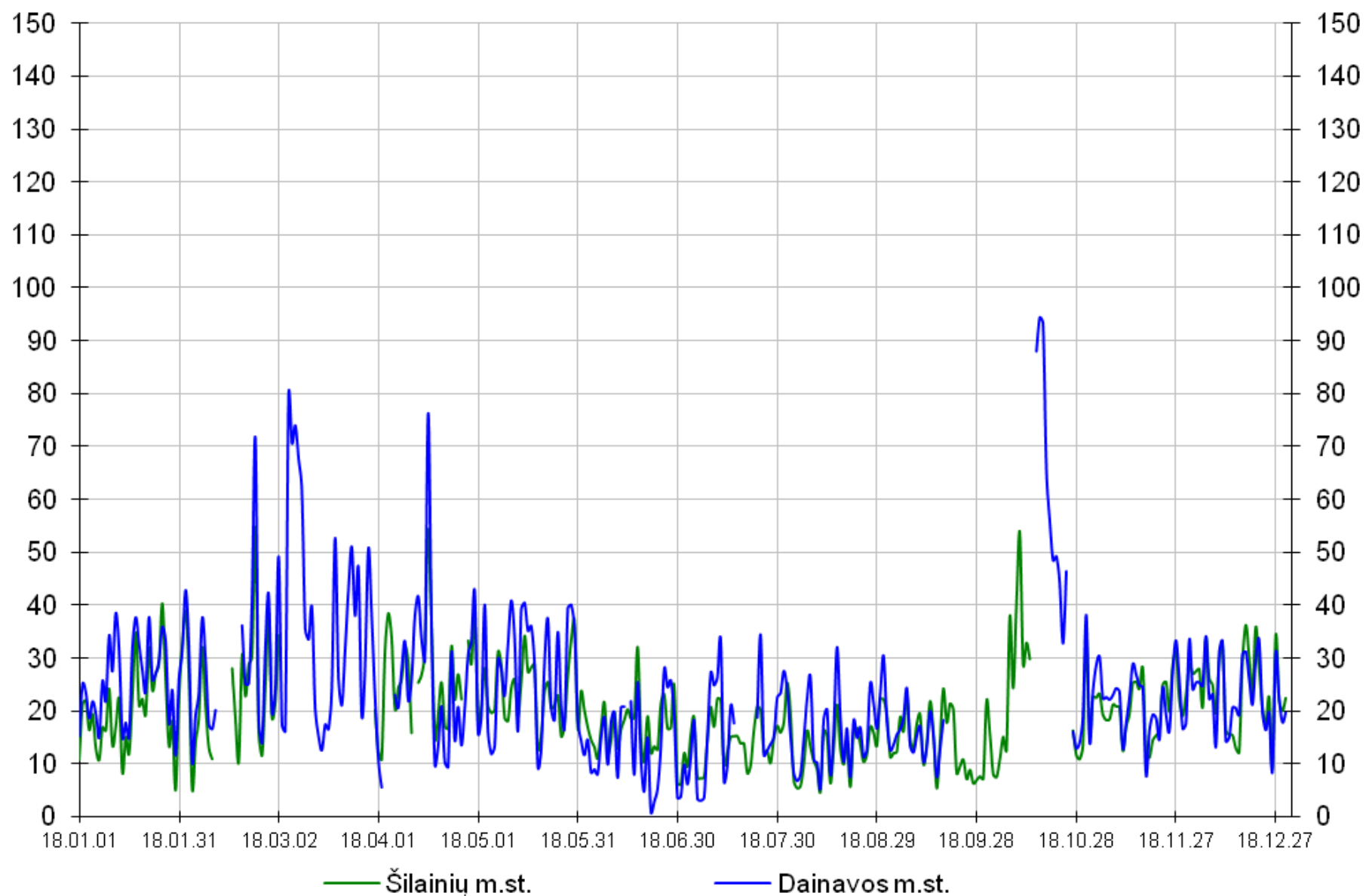
Pav. 1 NO vidutinė paros koncentracija

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



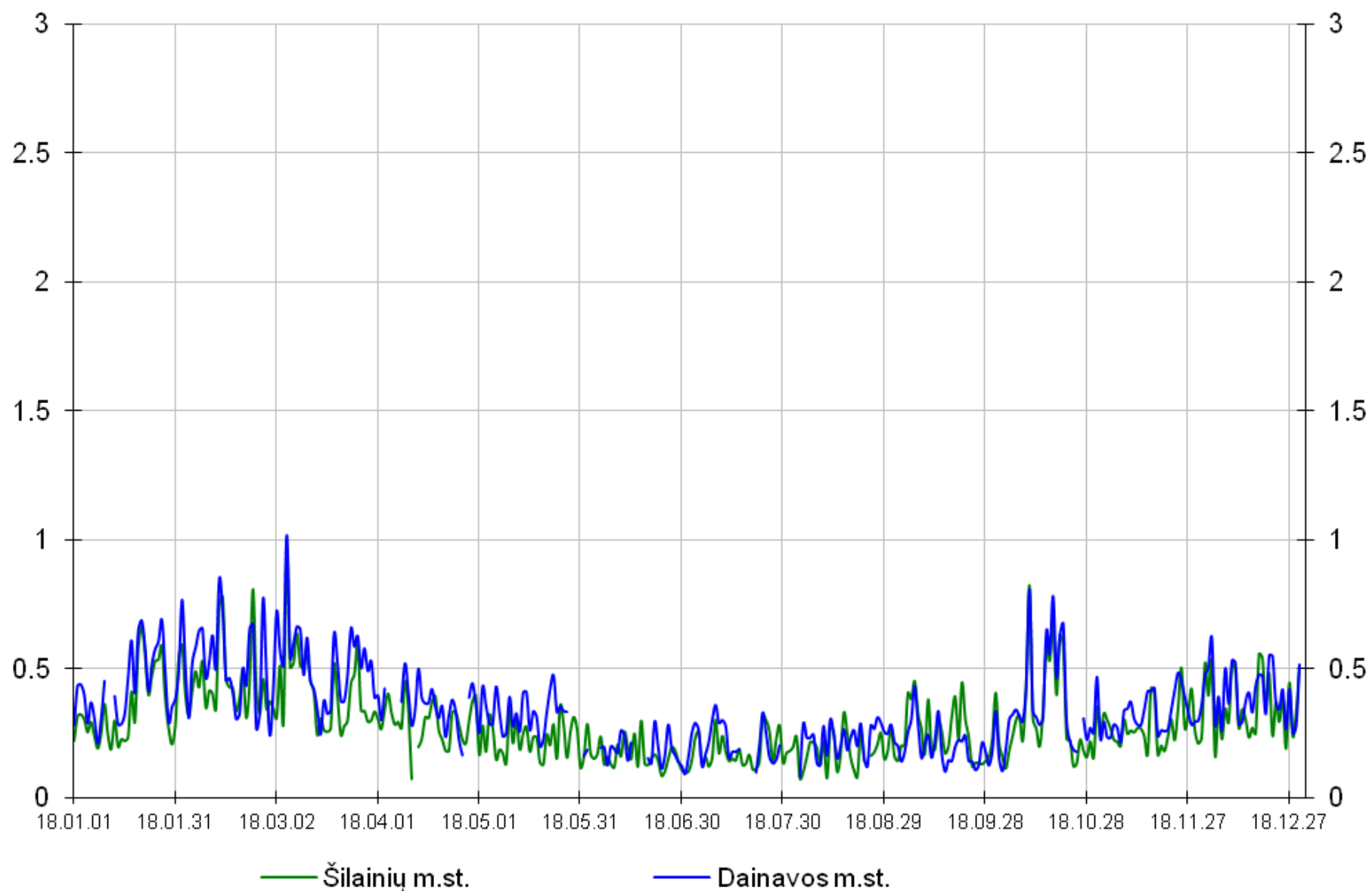
Pav. 2 NO₂ vidutinė paros koncentracija

µg/m³

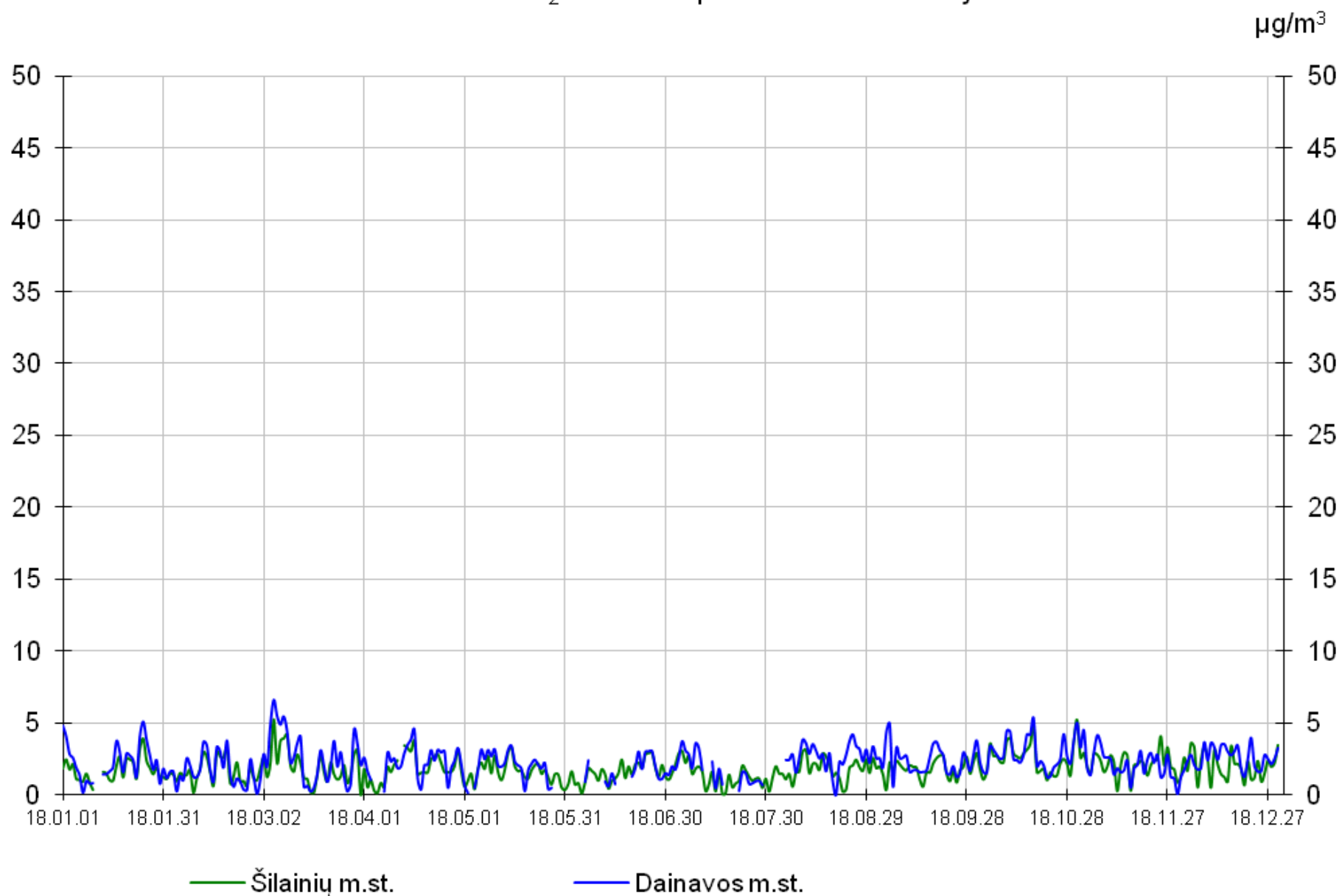


Pav. 3 CO vidutinė paros koncentracija

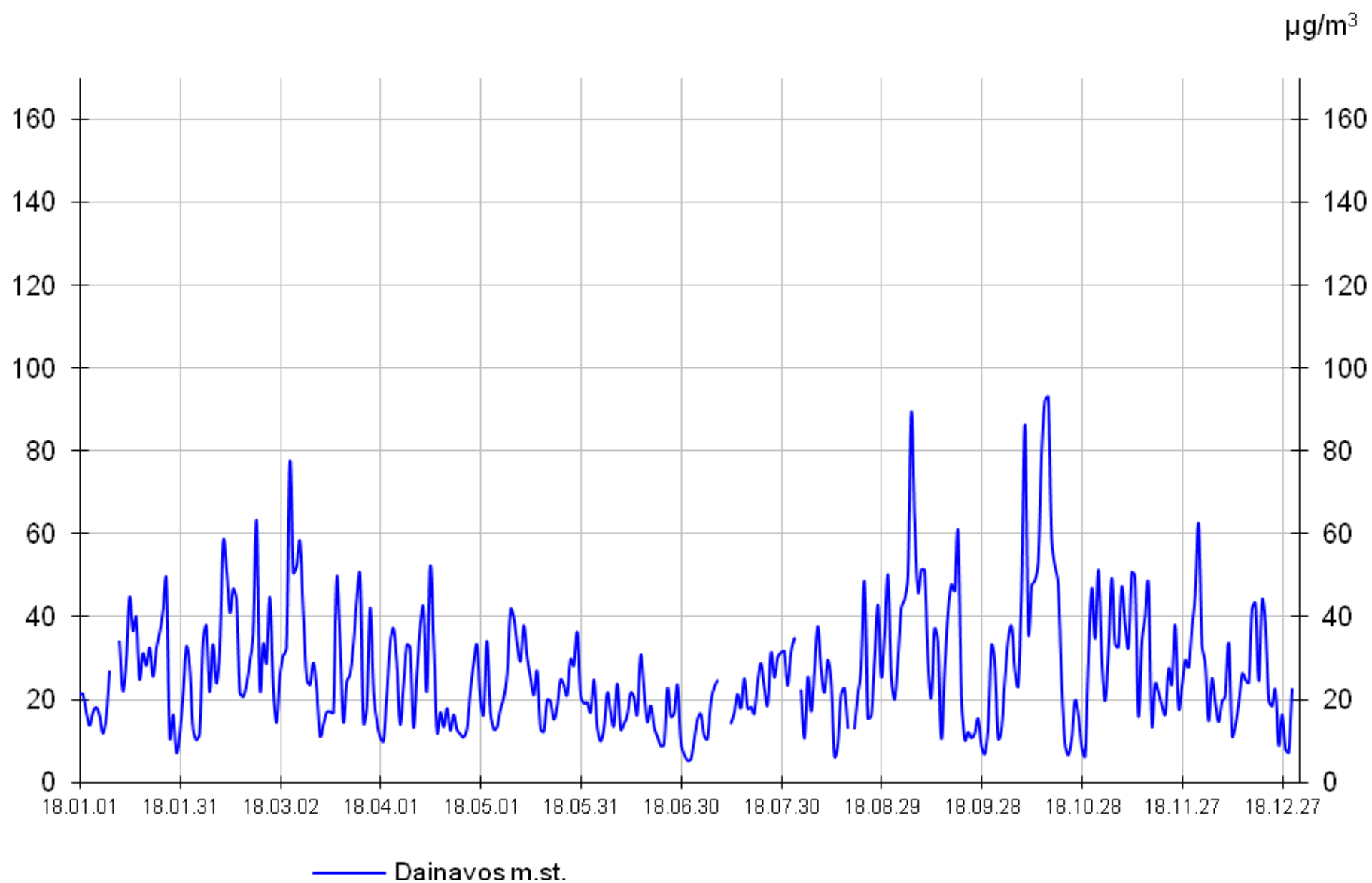
mg/m³



Pav. 4 SO₂ vidutinė paros koncentracija

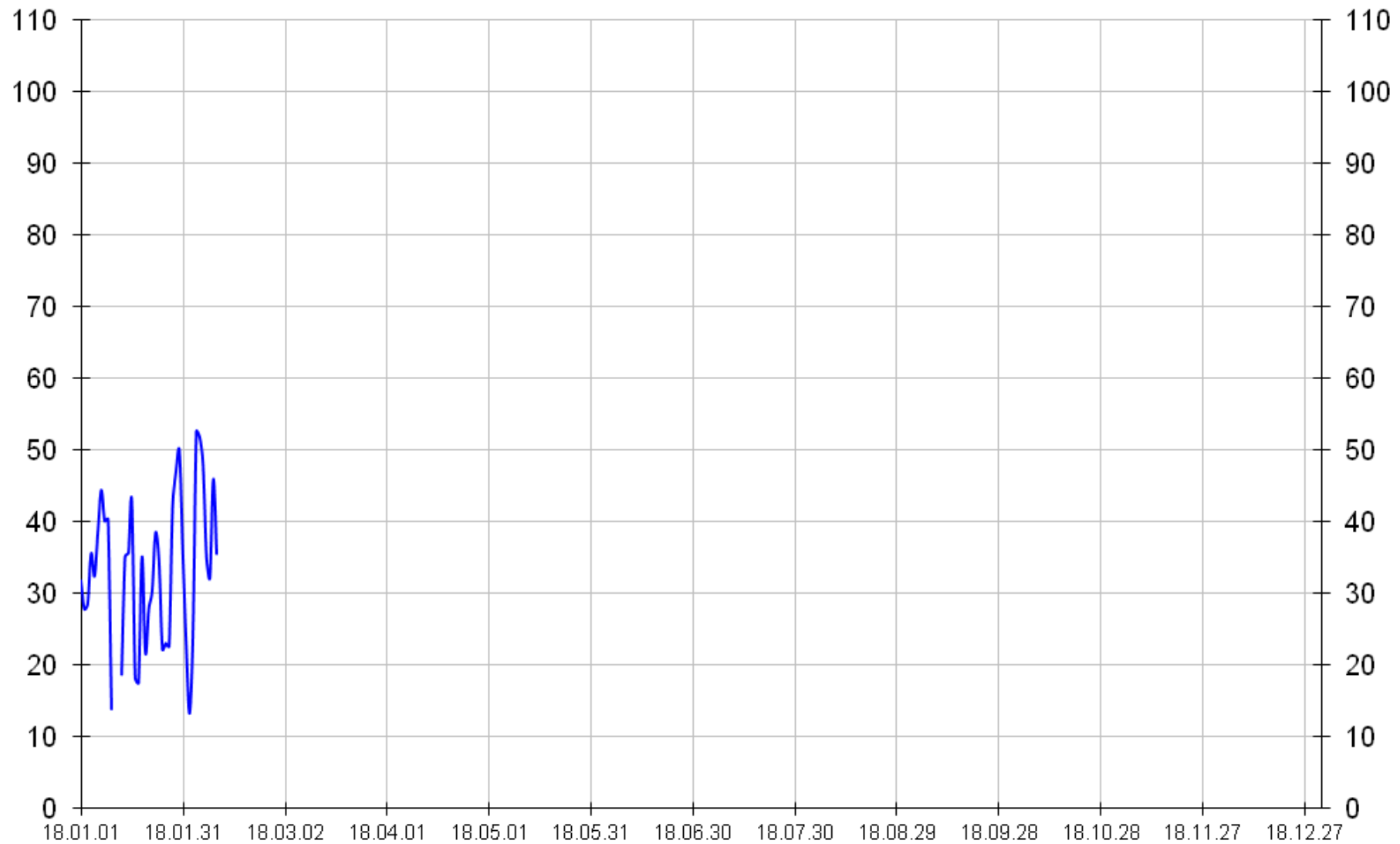


Pav. 5 Kietųjų dalelių iki 10µm dydžio vidutinė paros koncentracija



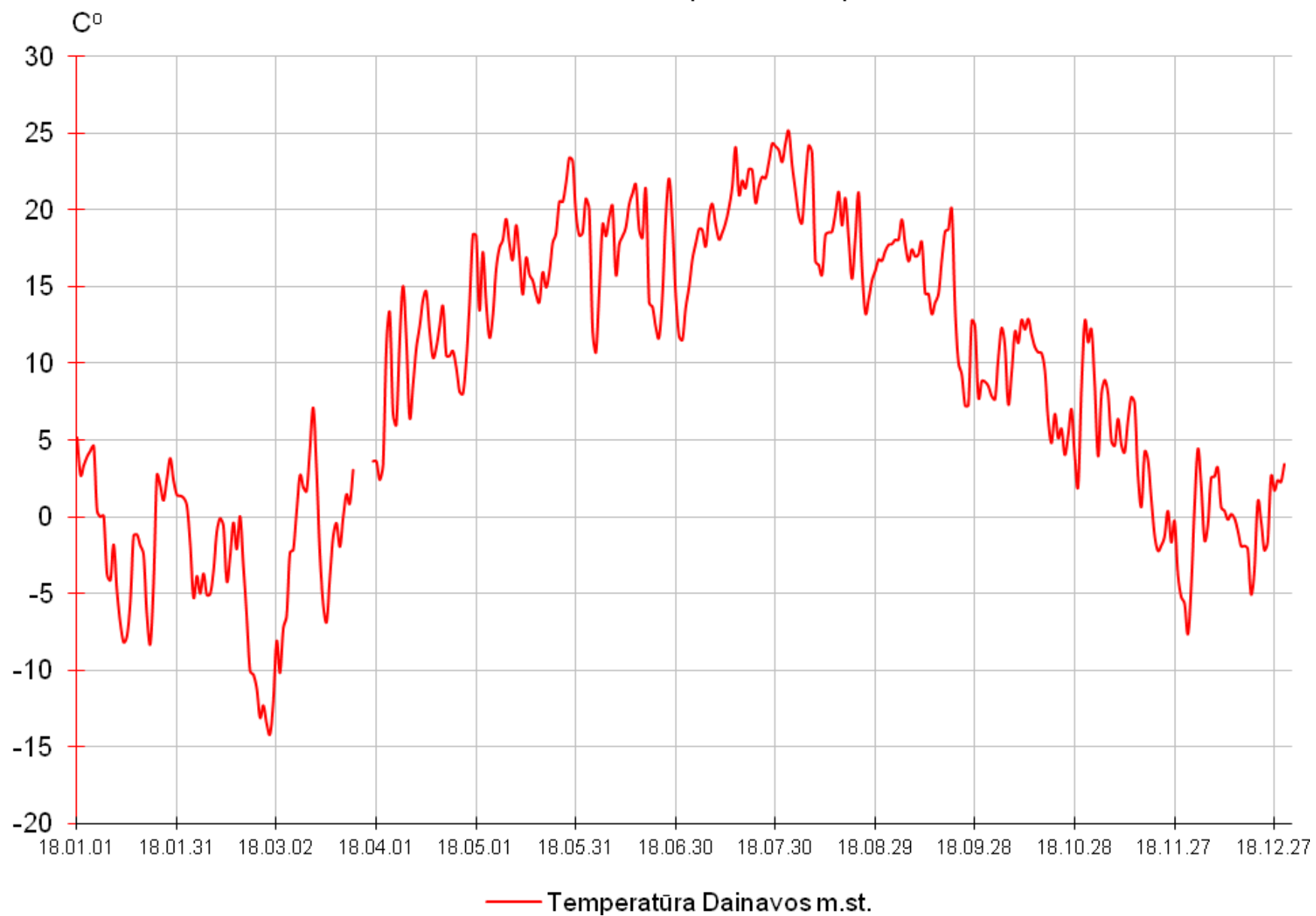
Pav. 6 O₃ vidutinė paros koncentracija

µg/m³

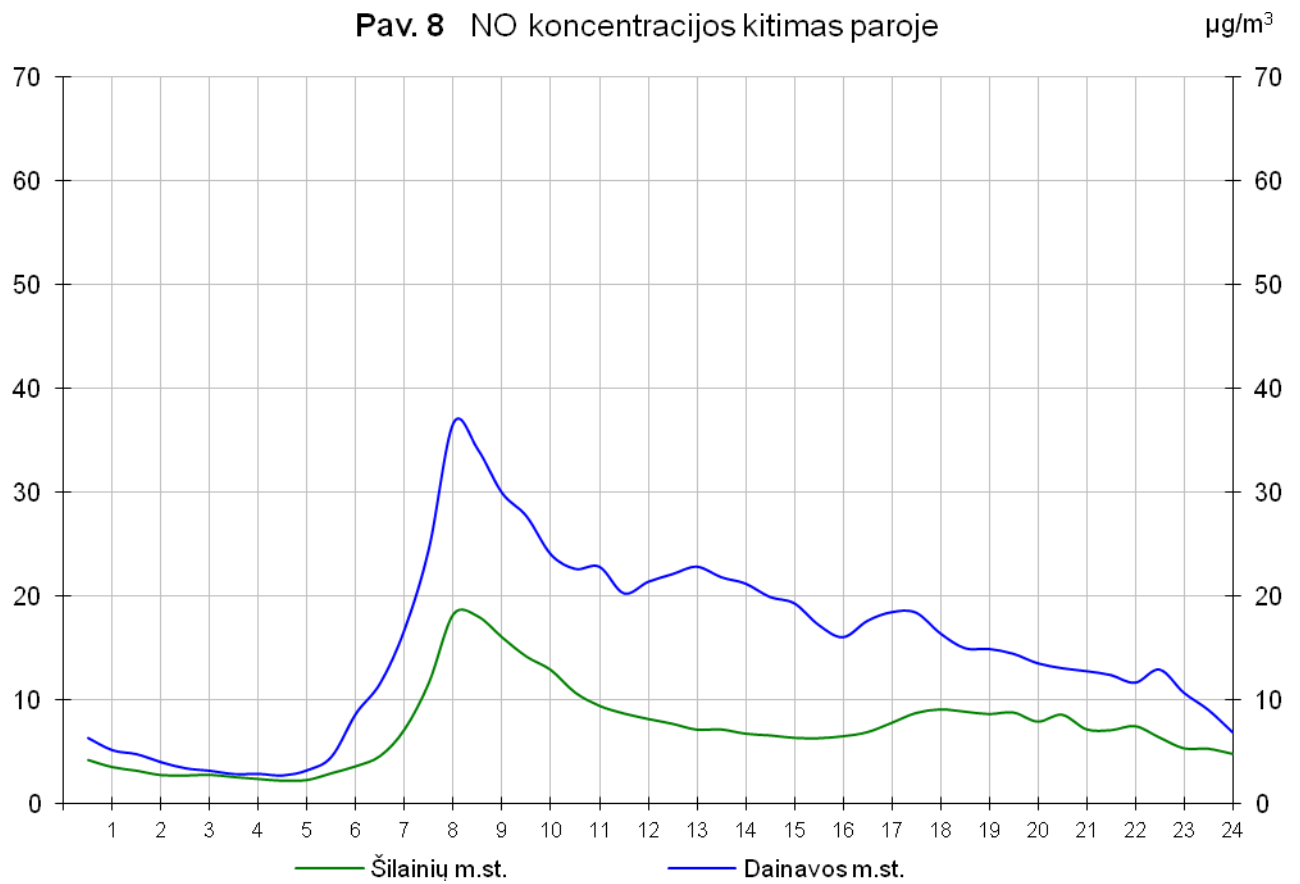


— Dainavos m.st.

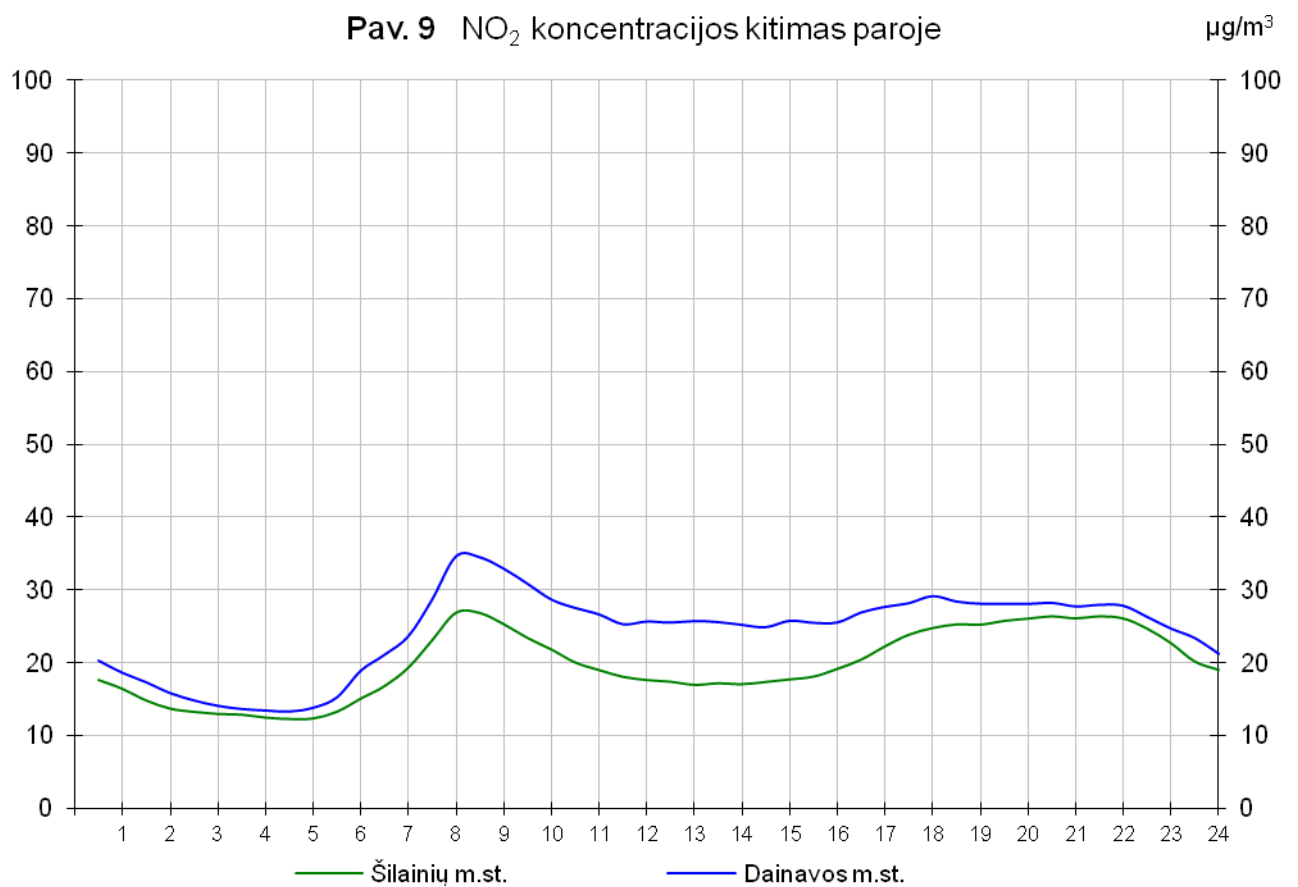
Pav. 7 Vidutinē paros temperatūra



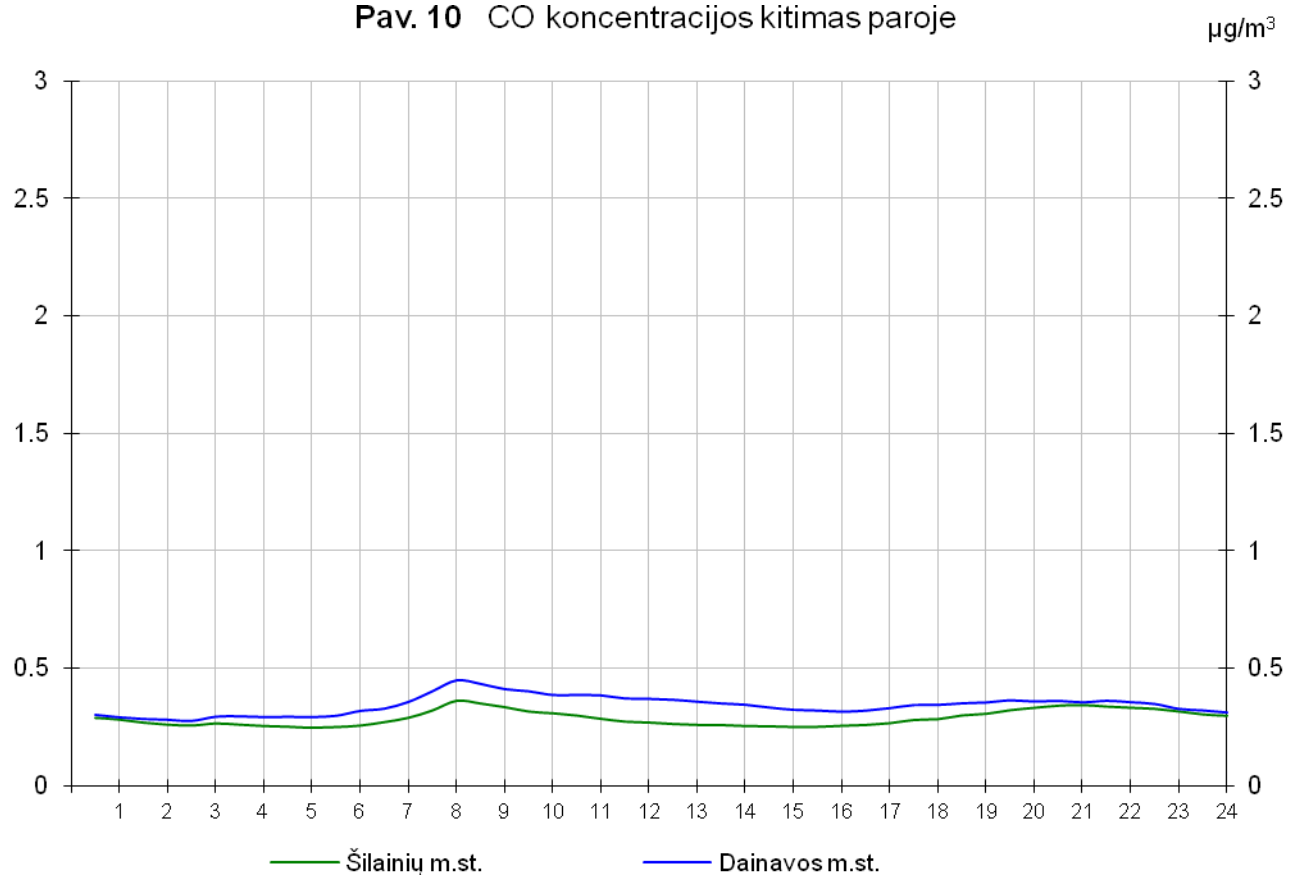
Pav. 8 NO koncentracijos kitimas paroje



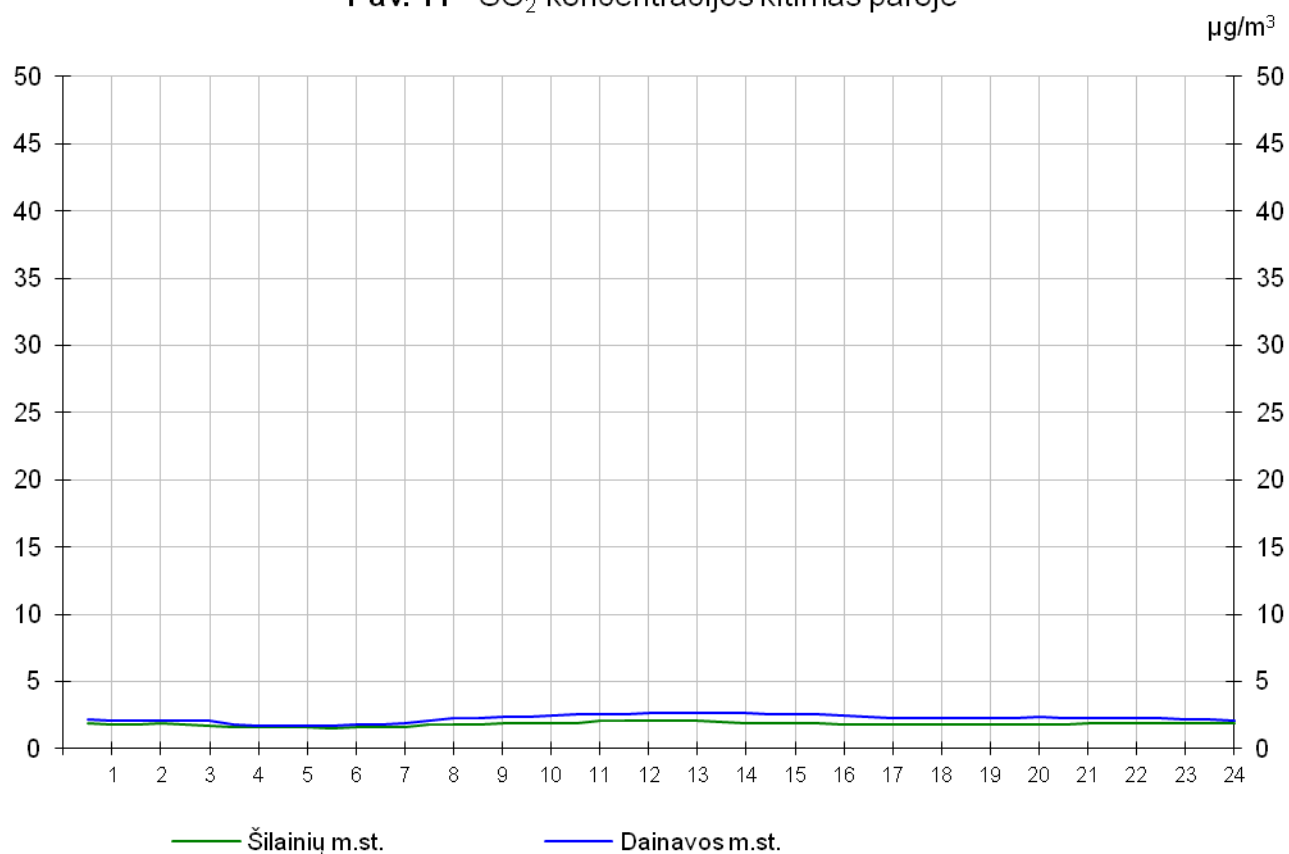
Pav. 9 NO₂ koncentracijos kitimas paroje



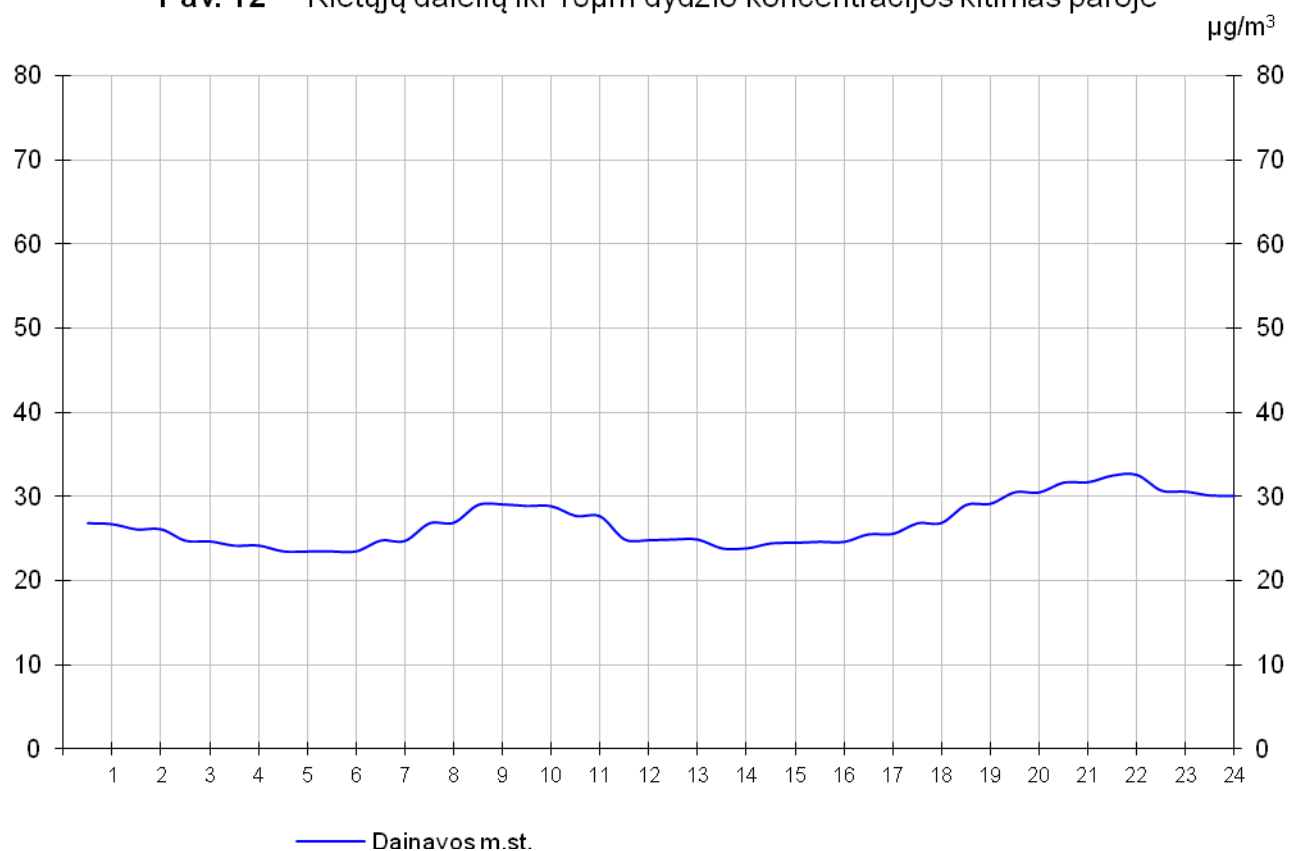
Pav. 10 CO koncentracijos kitimas paroje



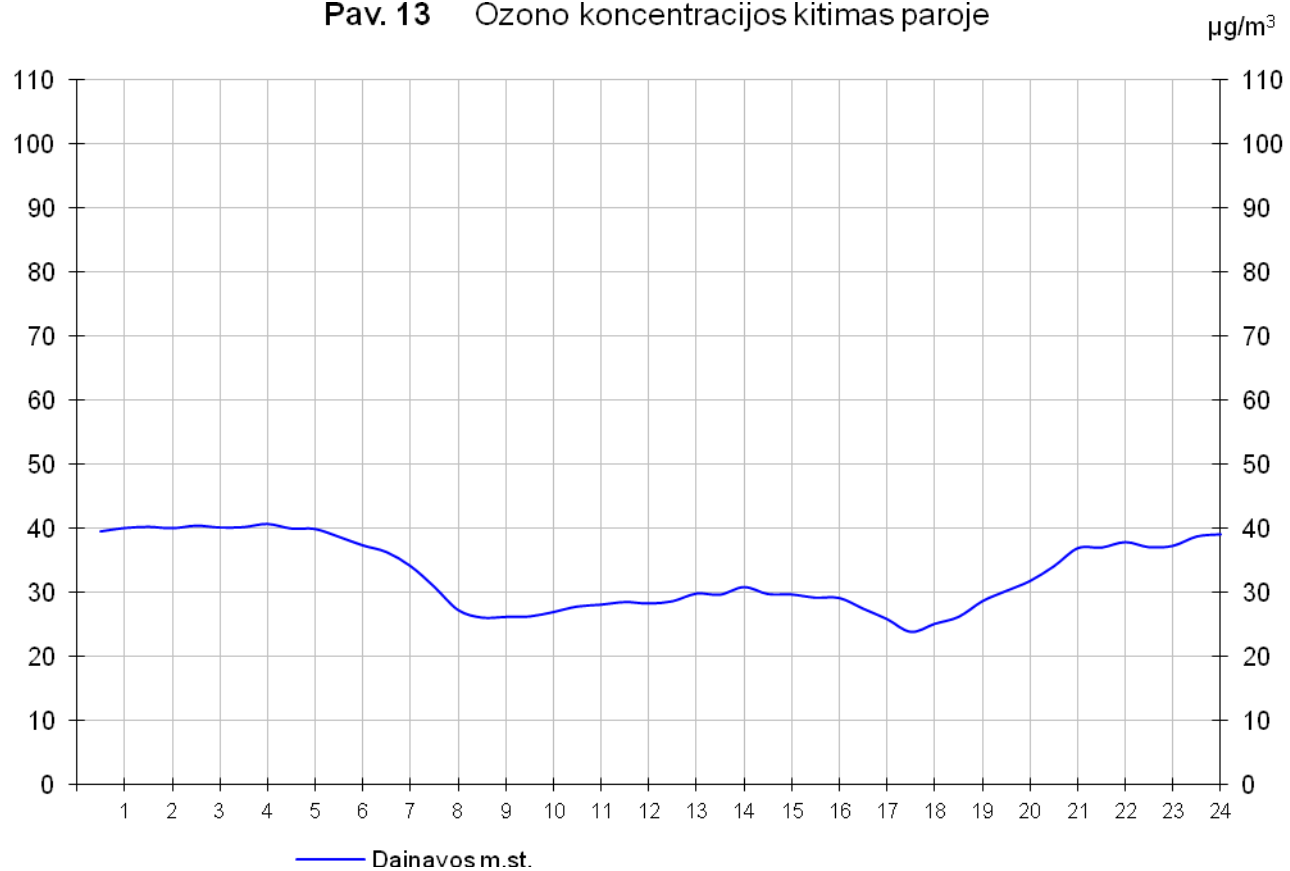
Pav. 11 SO₂ koncentracijos kitimas paroje



Pav. 12 Kietųjų dalelių iki 10µm dydžio koncentracijos kitimas paroje

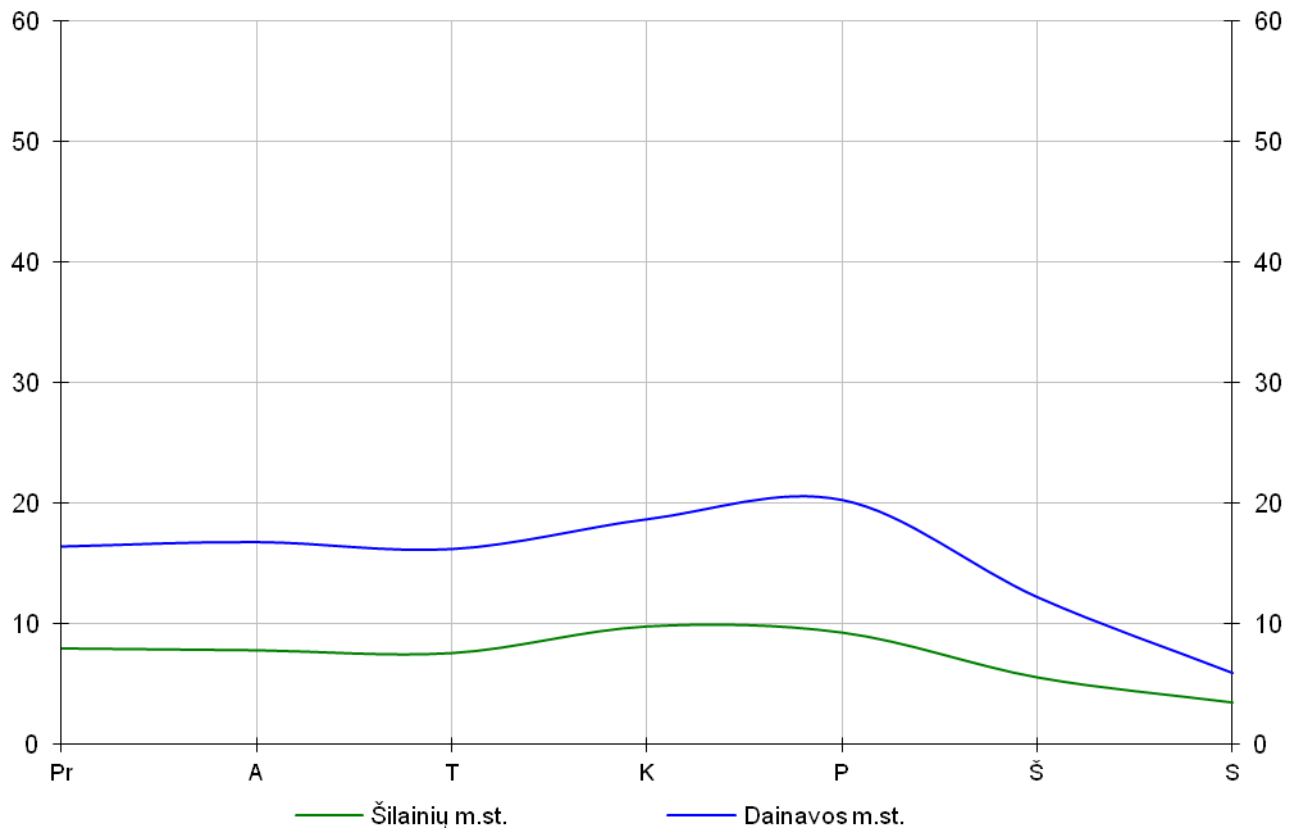


Pav. 13 Ozono koncentracijos kitimas paroje



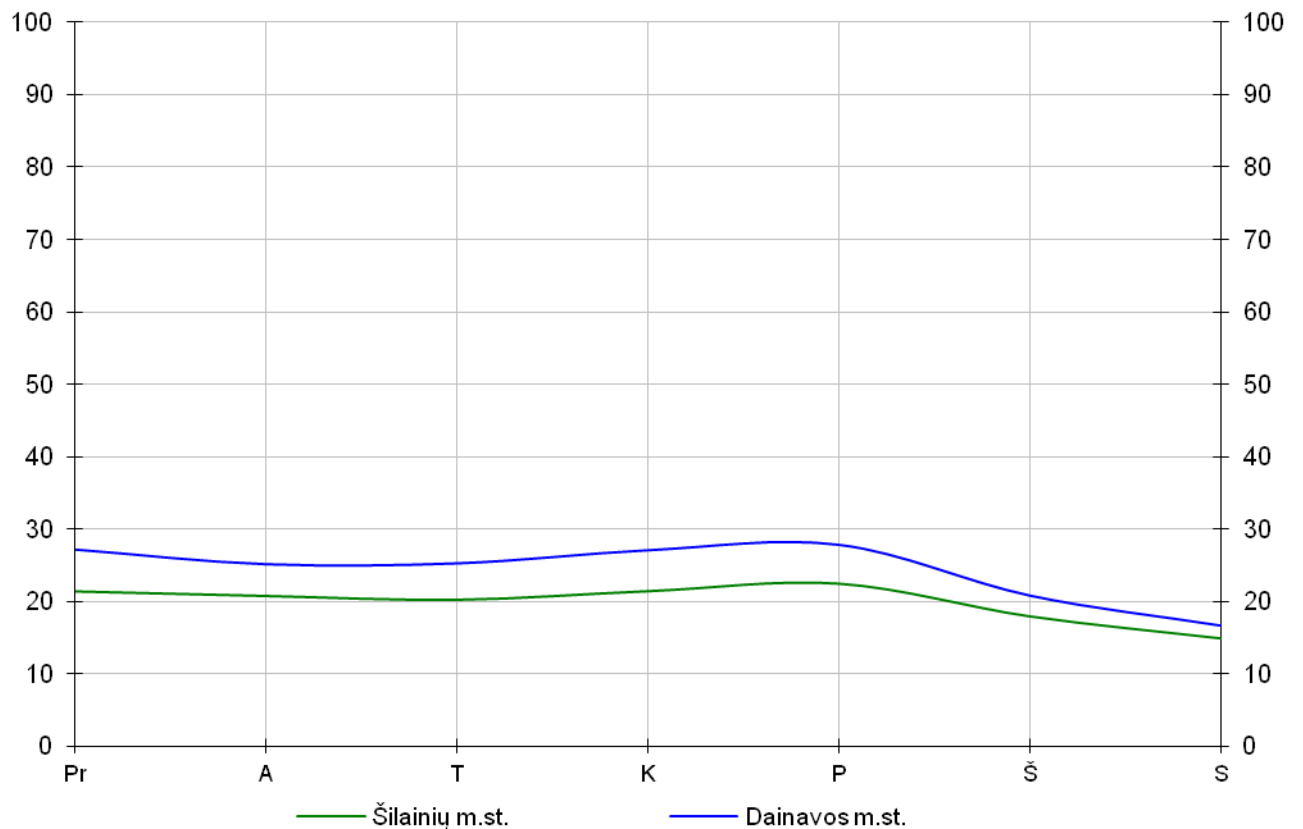
Pav. 14 NO koncentracijos kitimas savaitės dienomis

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



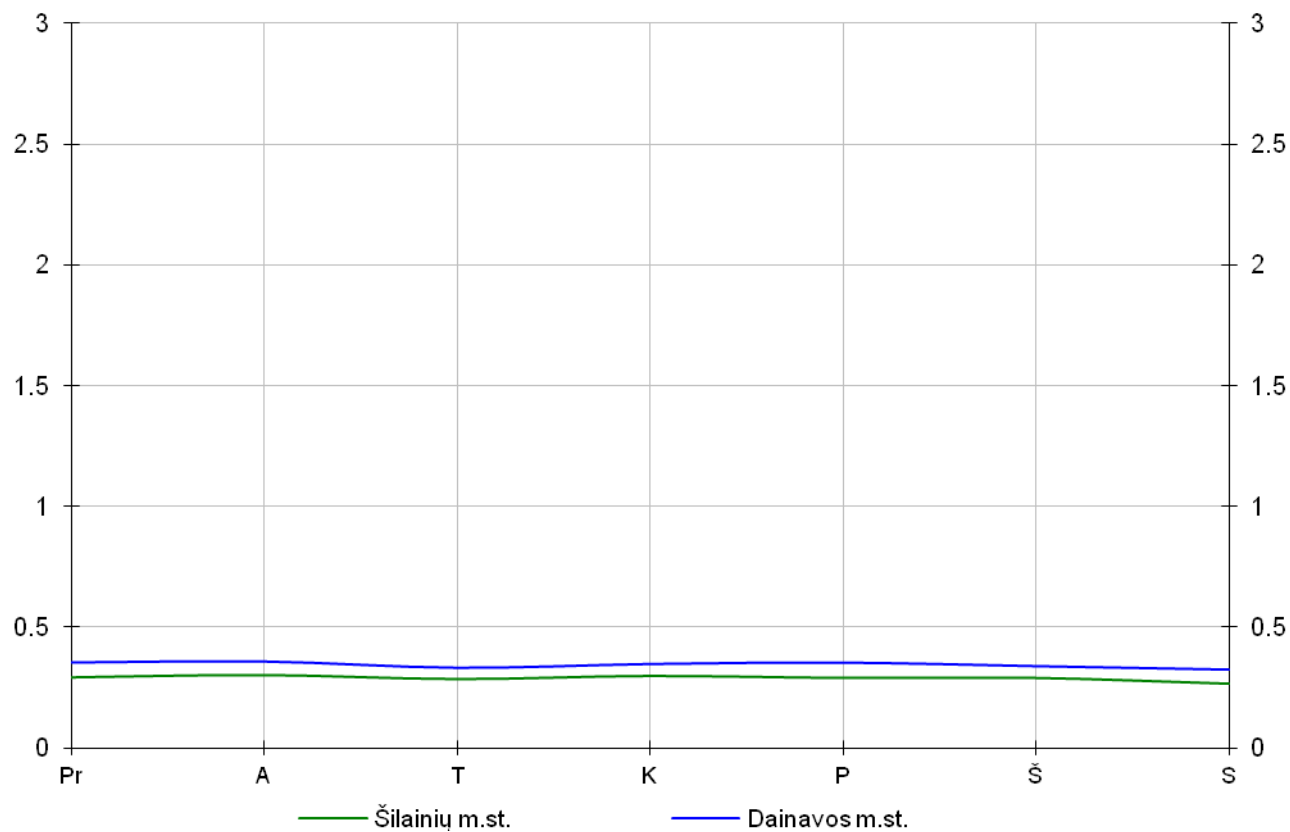
Pav. 15 NO₂ koncentracijos kitimas savaitės dienomis

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



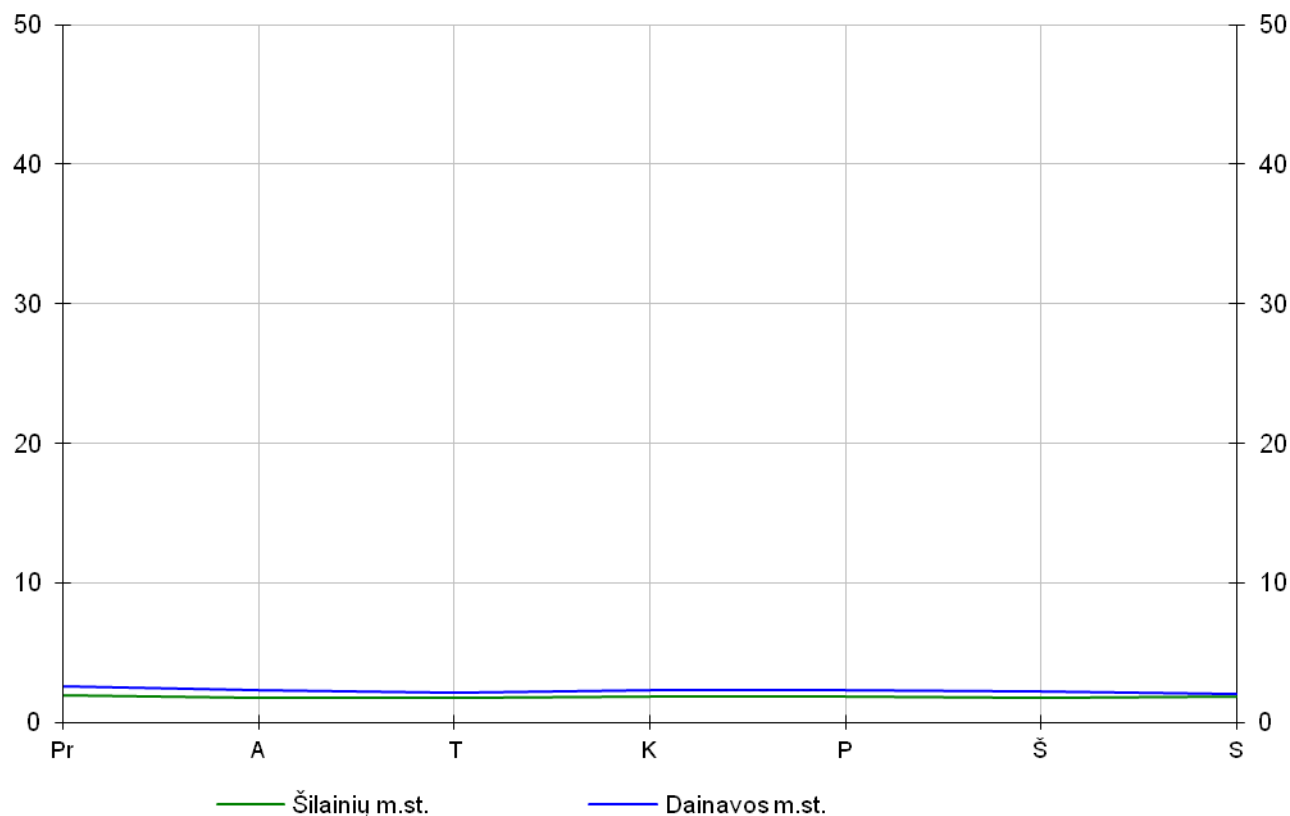
Pav. 16 CO koncentracijos kitimas savaitės dienomis

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

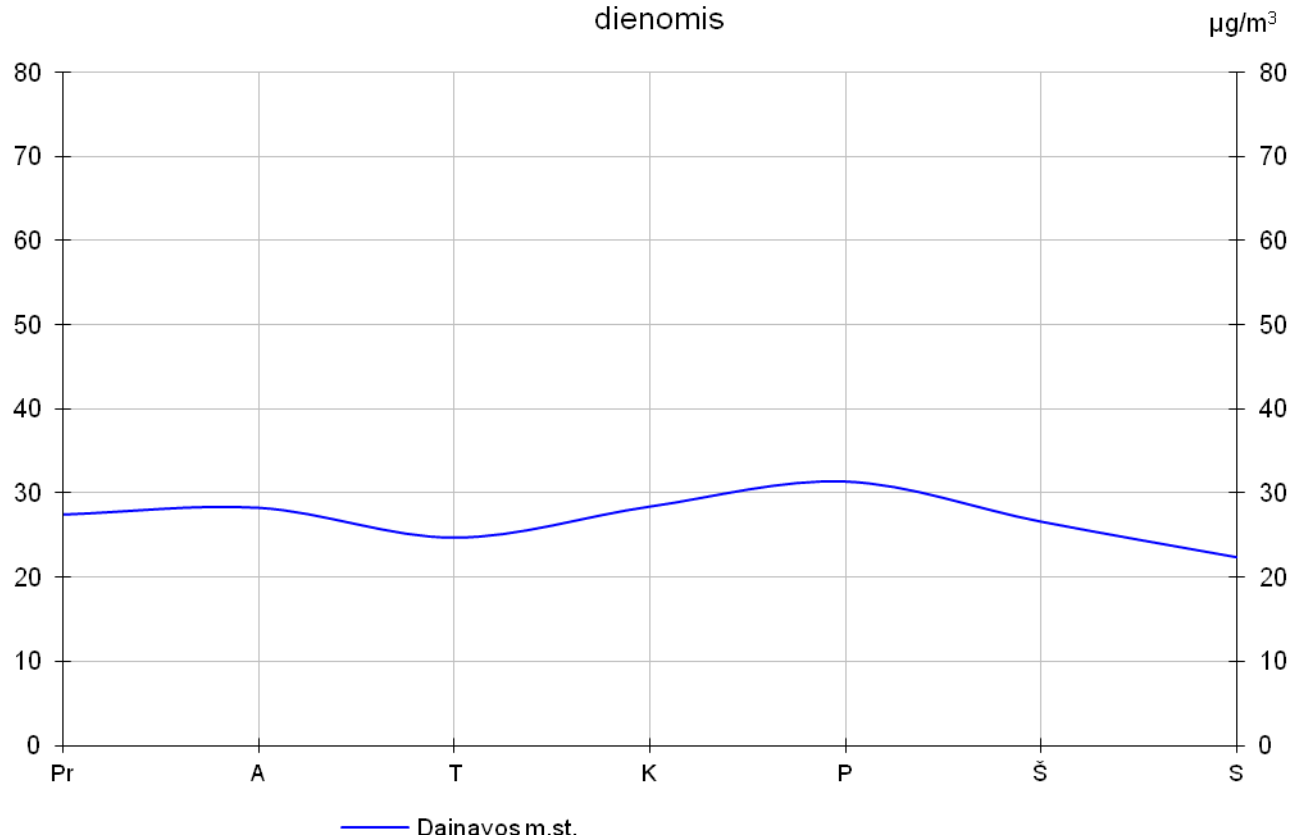


Pav. 17 SO₂ koncentracijos kitimas savaitės dienomis

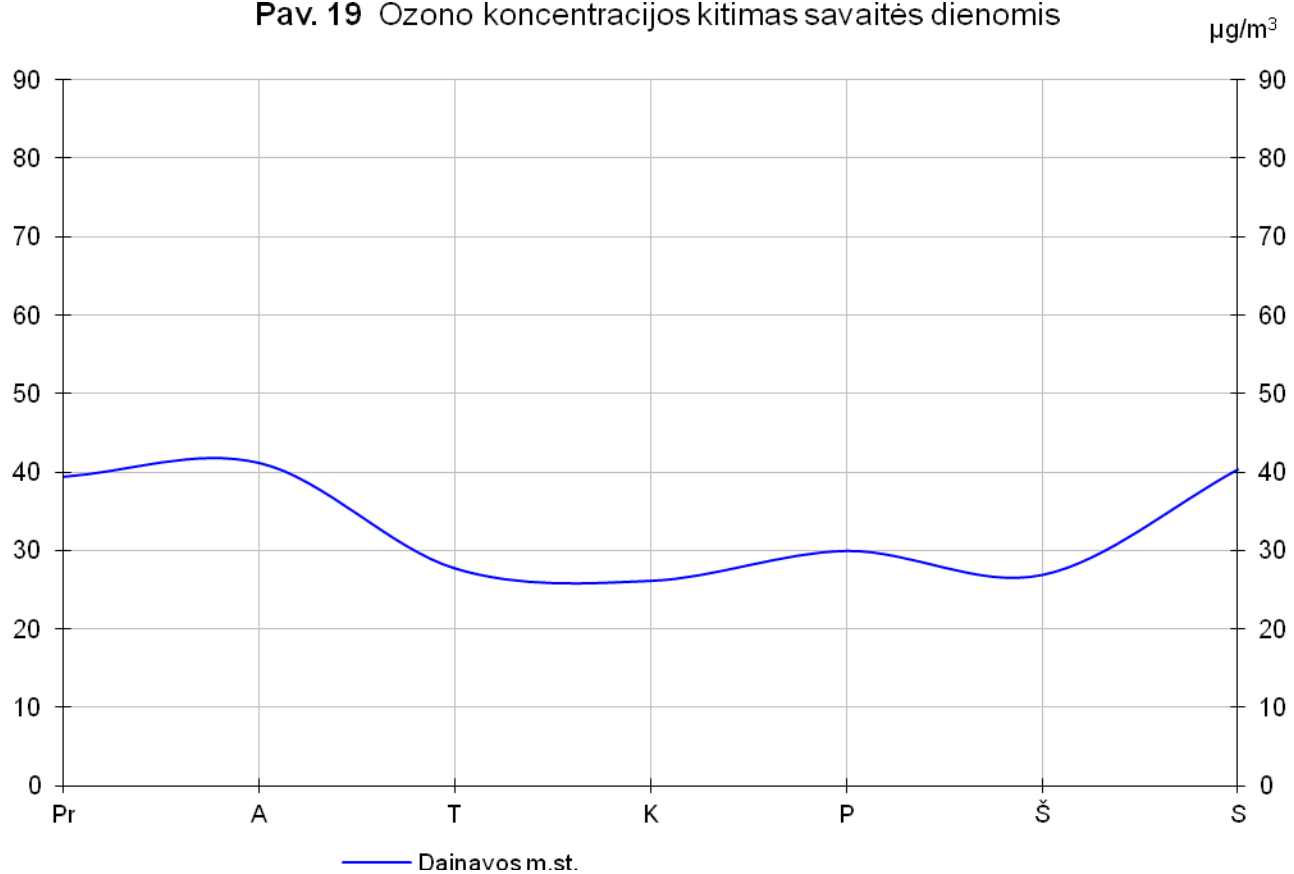
$\mu\text{g}/\text{m}^3$



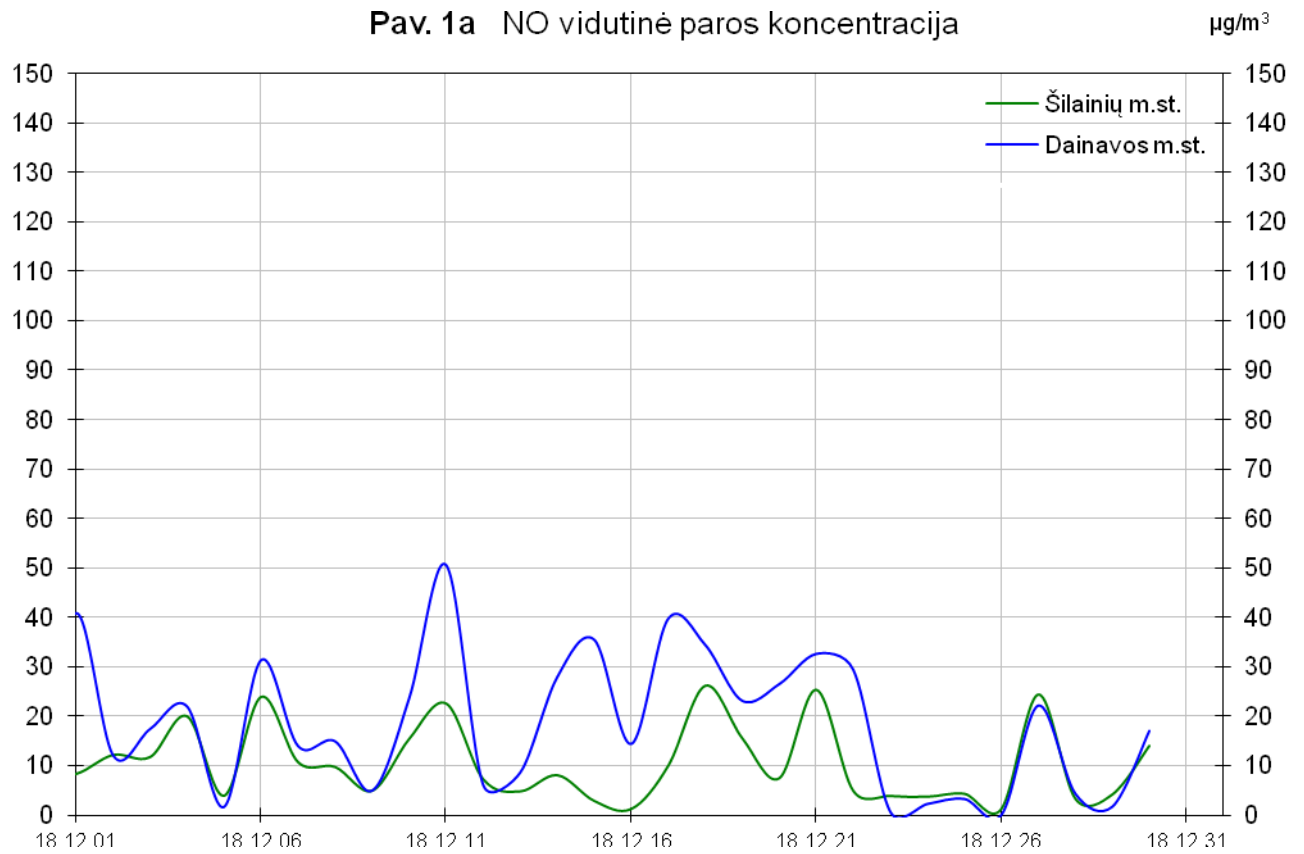
Pav. 18 Kietųjų dalelių iki 10µm dydžio koncentracijos kitimas savaitės dienomis



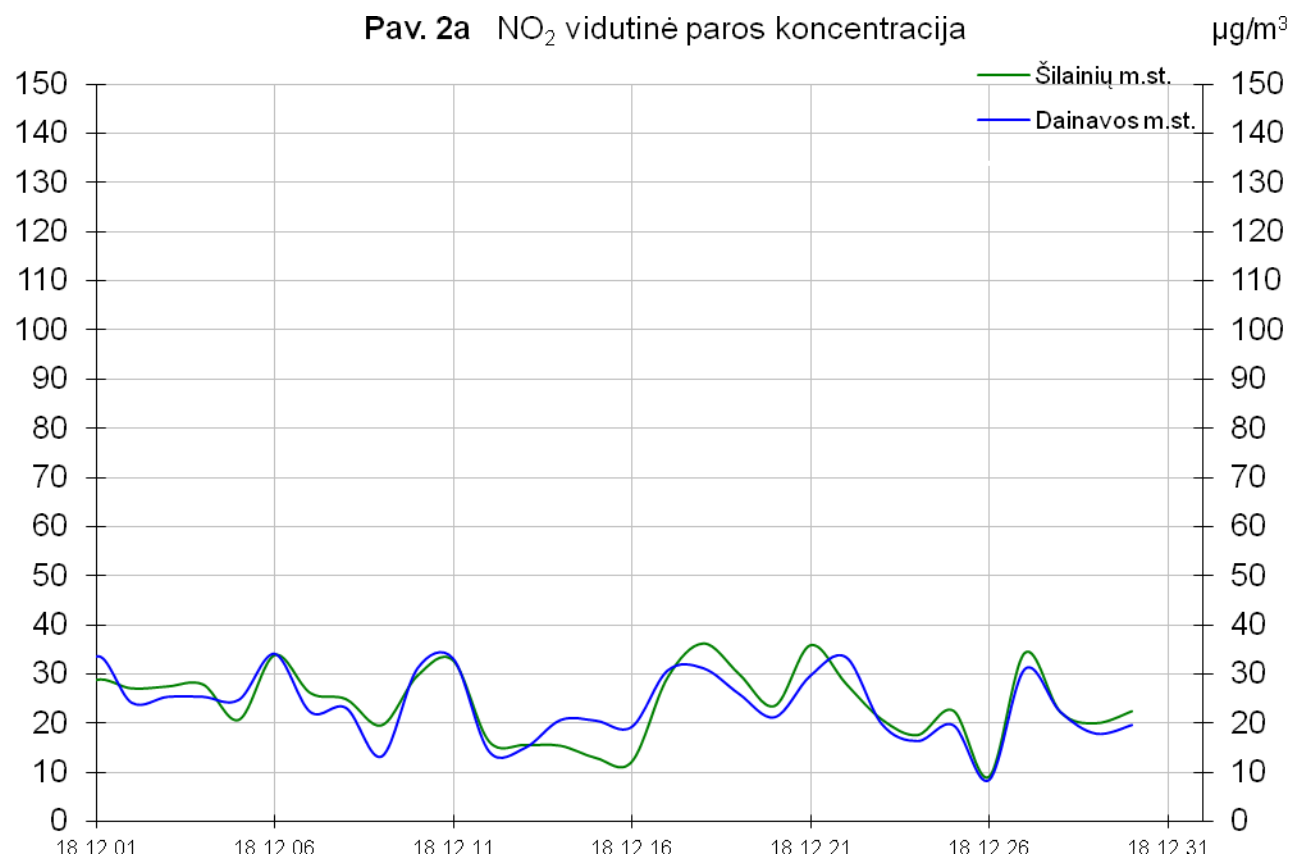
Pav. 19 Ozono koncentracijos kitimas savaitės dienomis

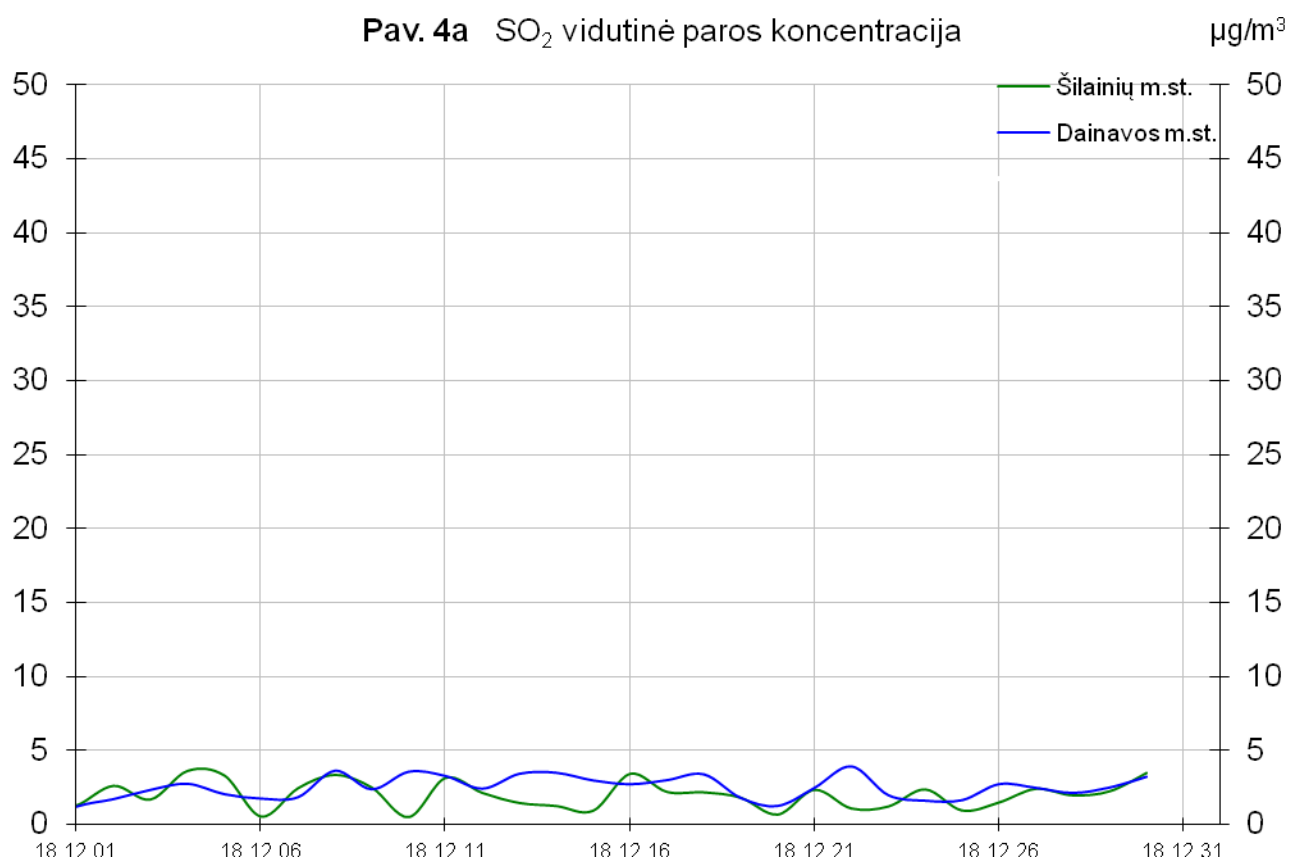
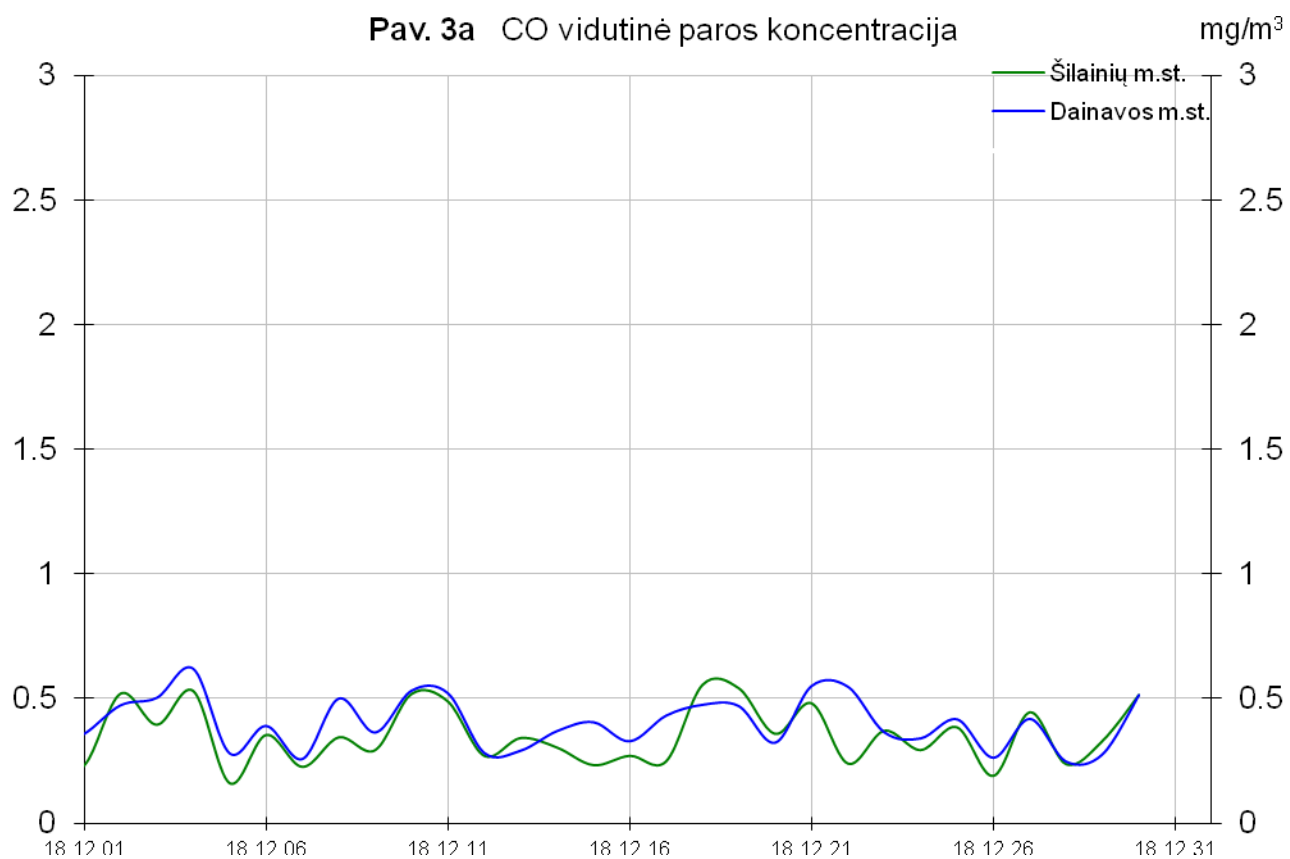


Pav. 1a NO vidutinė paros koncentracija

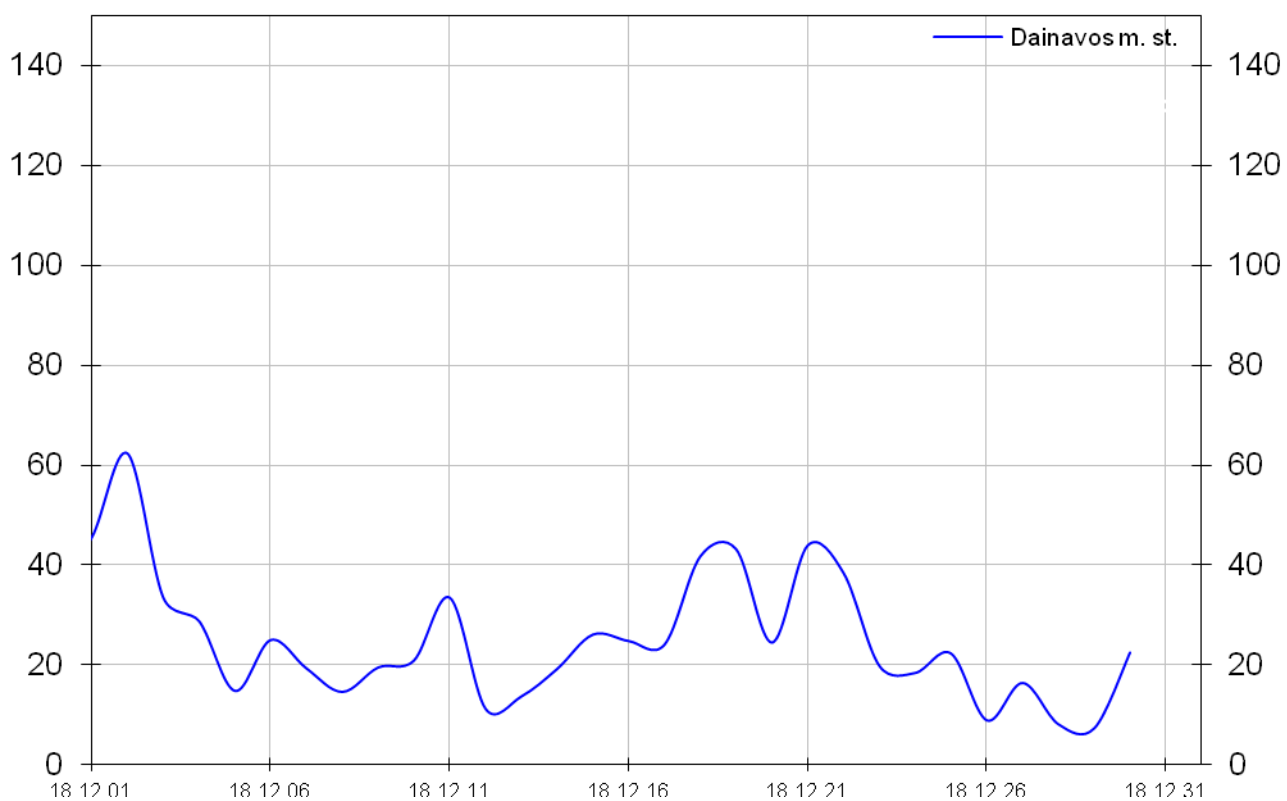


Pav. 2a NO₂ vidutinė paros koncentracija

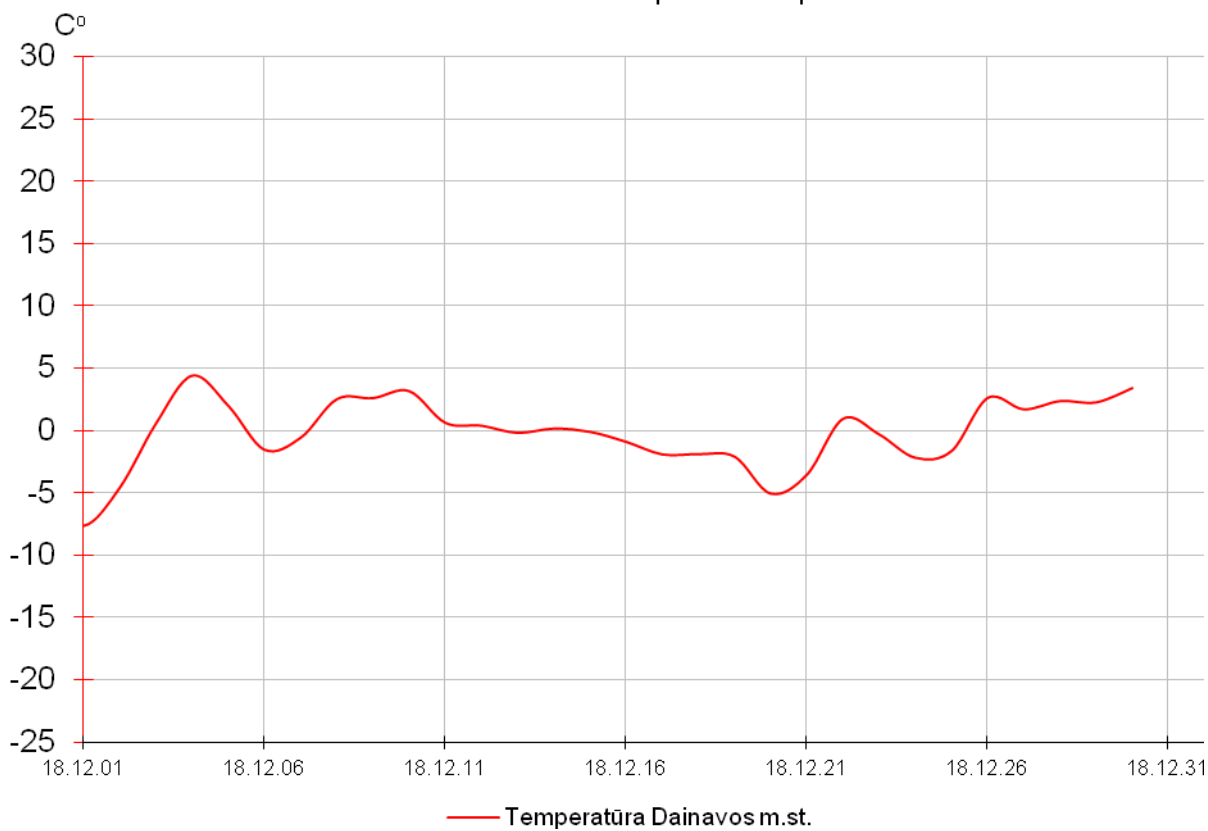




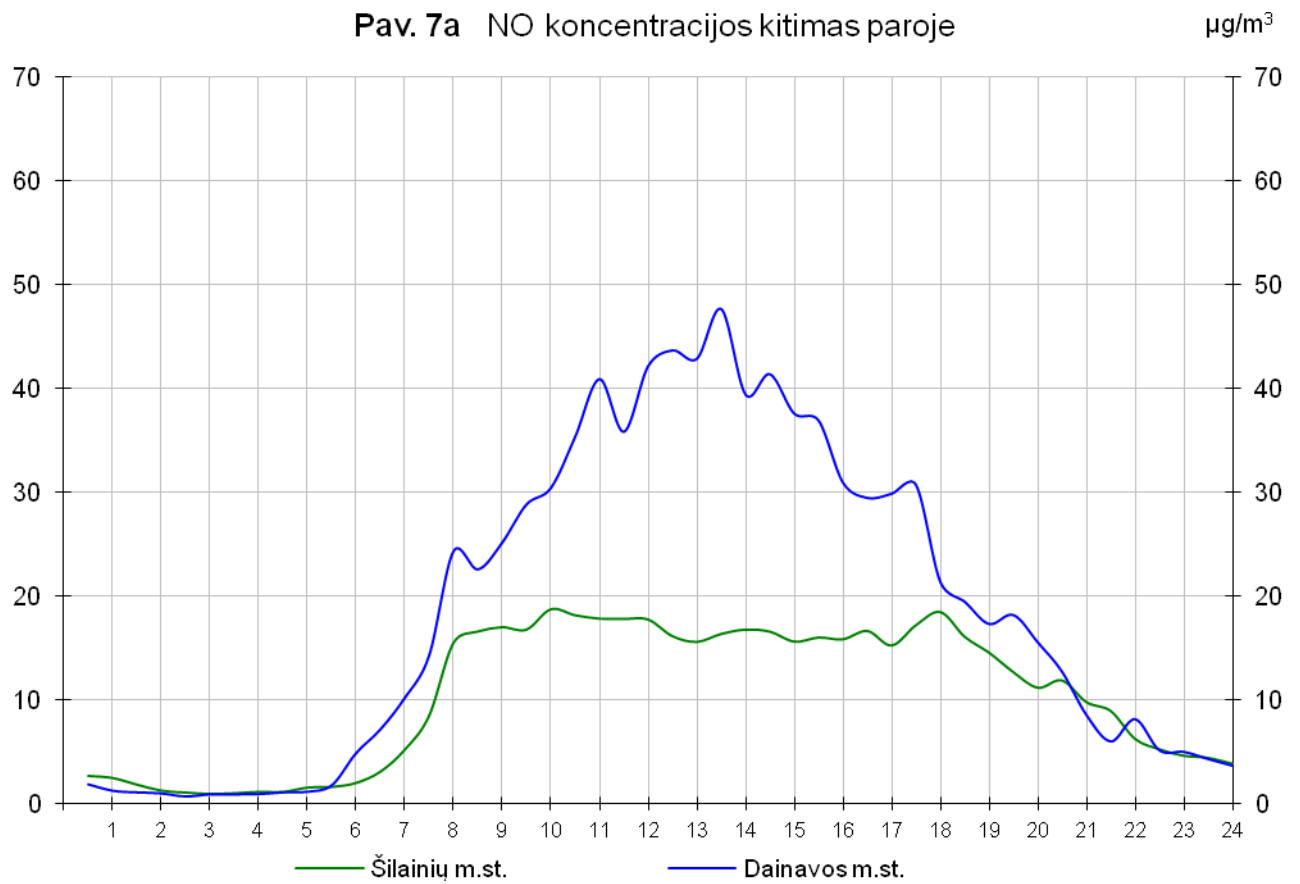
Pav. 5a Kietųjų dalelių iki 10µm dydžio vidutinė paros koncentracija µg/m³



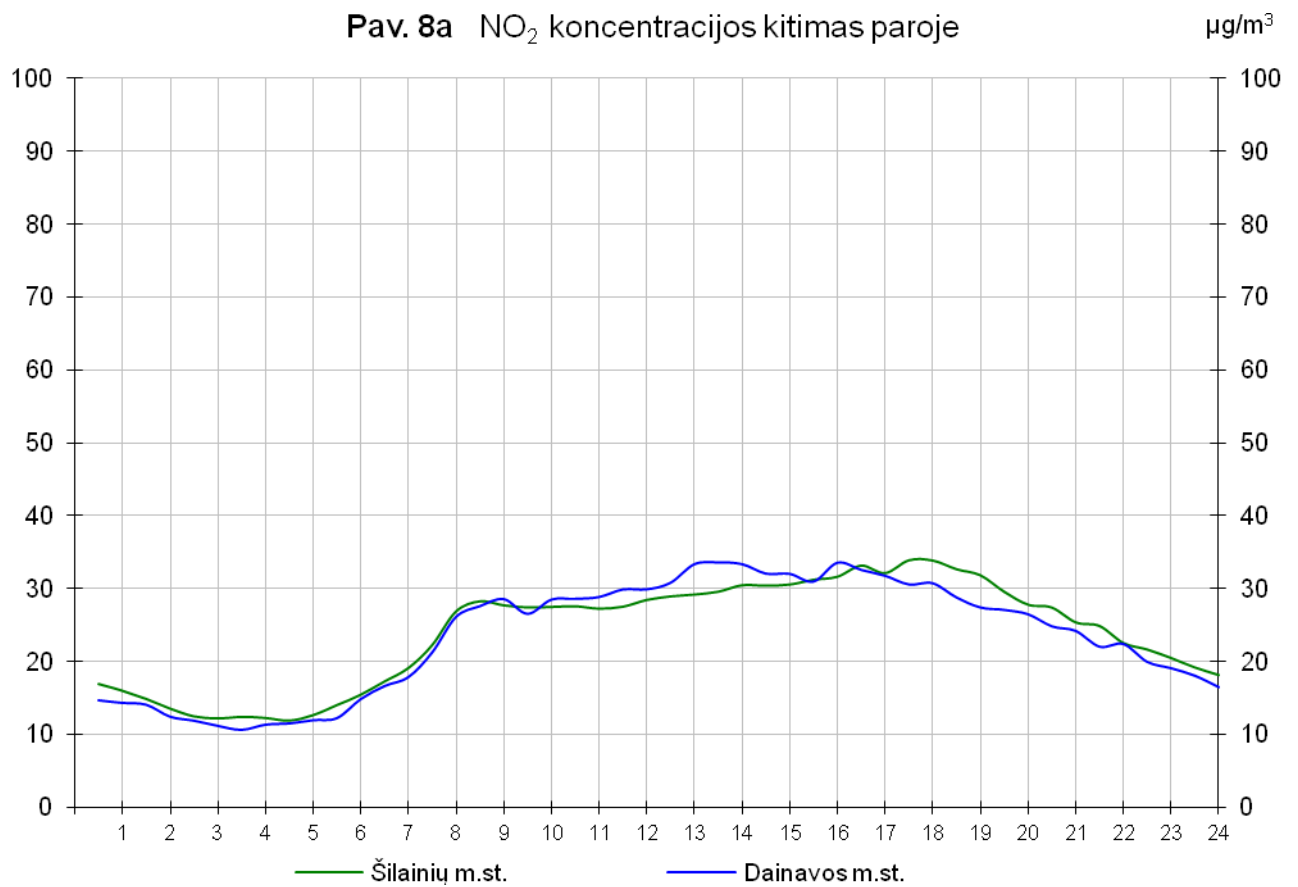
Pav. 6a Vidutinė paros temperatūra



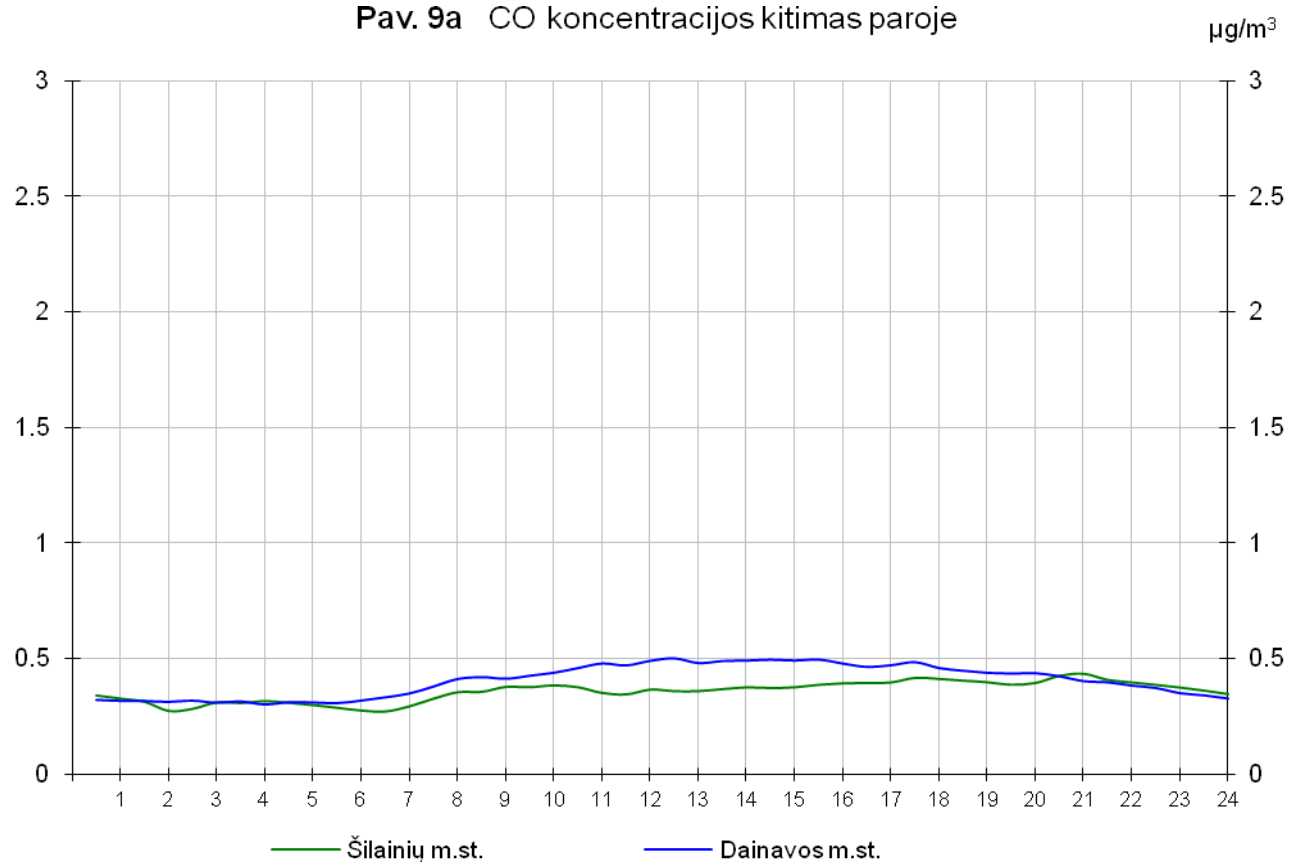
Pav. 7a NO koncentracijos kitimas paroje



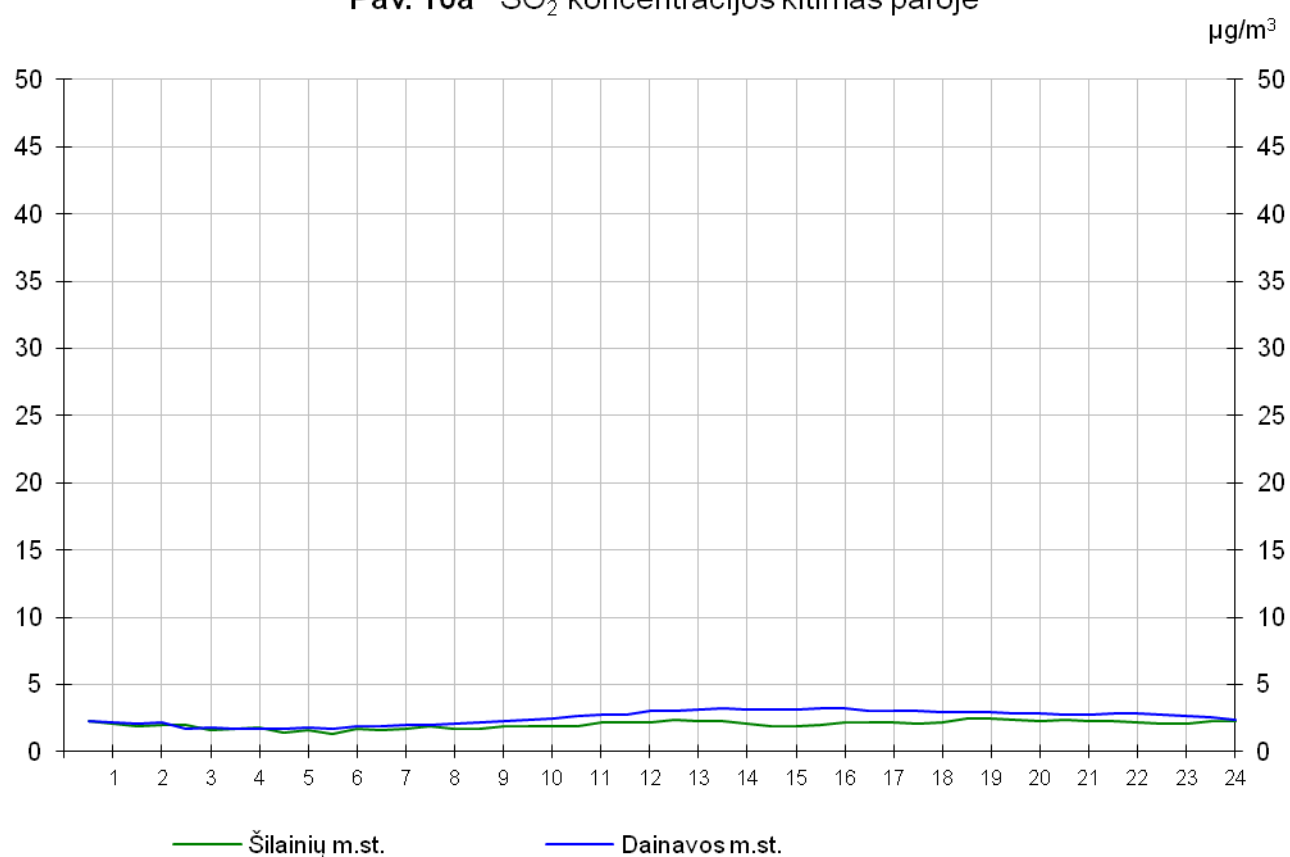
Pav. 8a NO₂ koncentracijos kitimas paroje



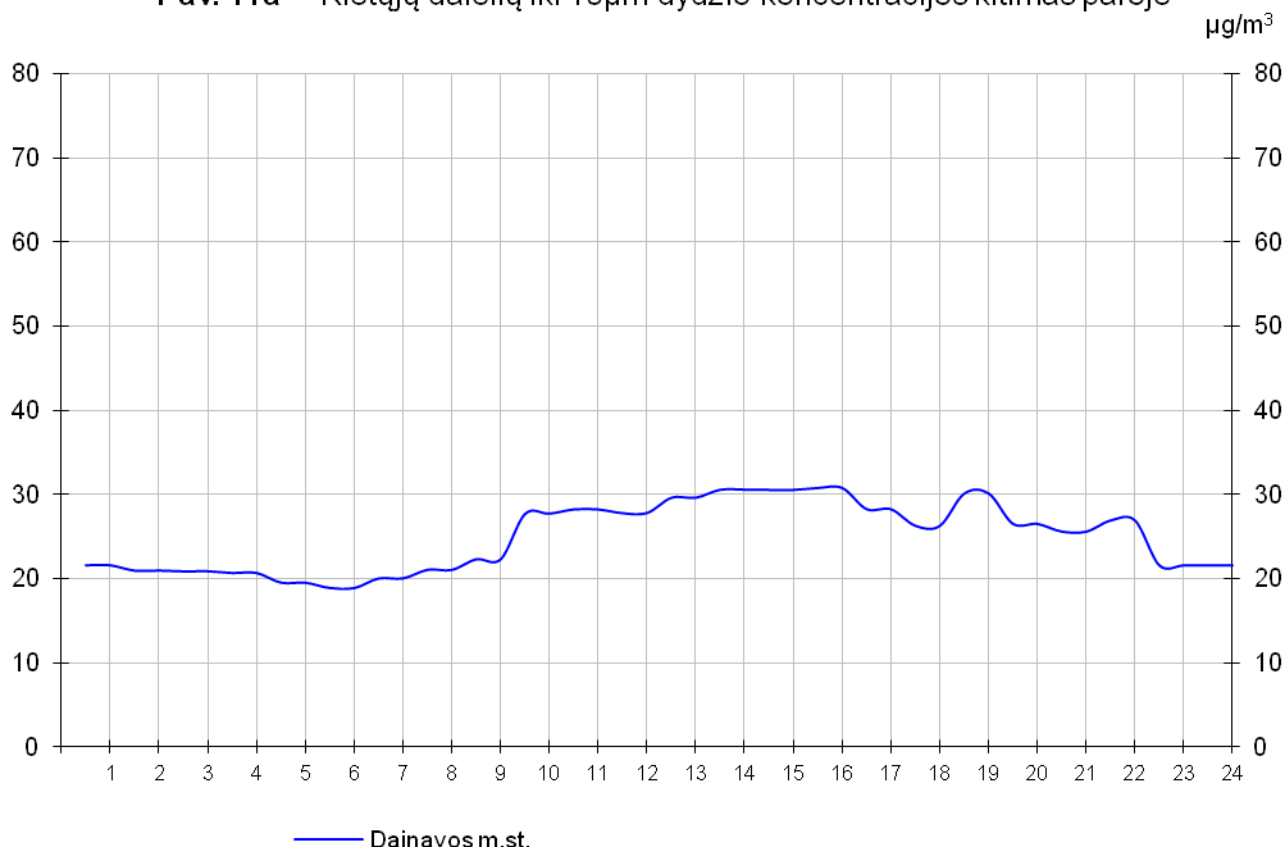
Pav. 9a CO koncentracijos kitimas paroje



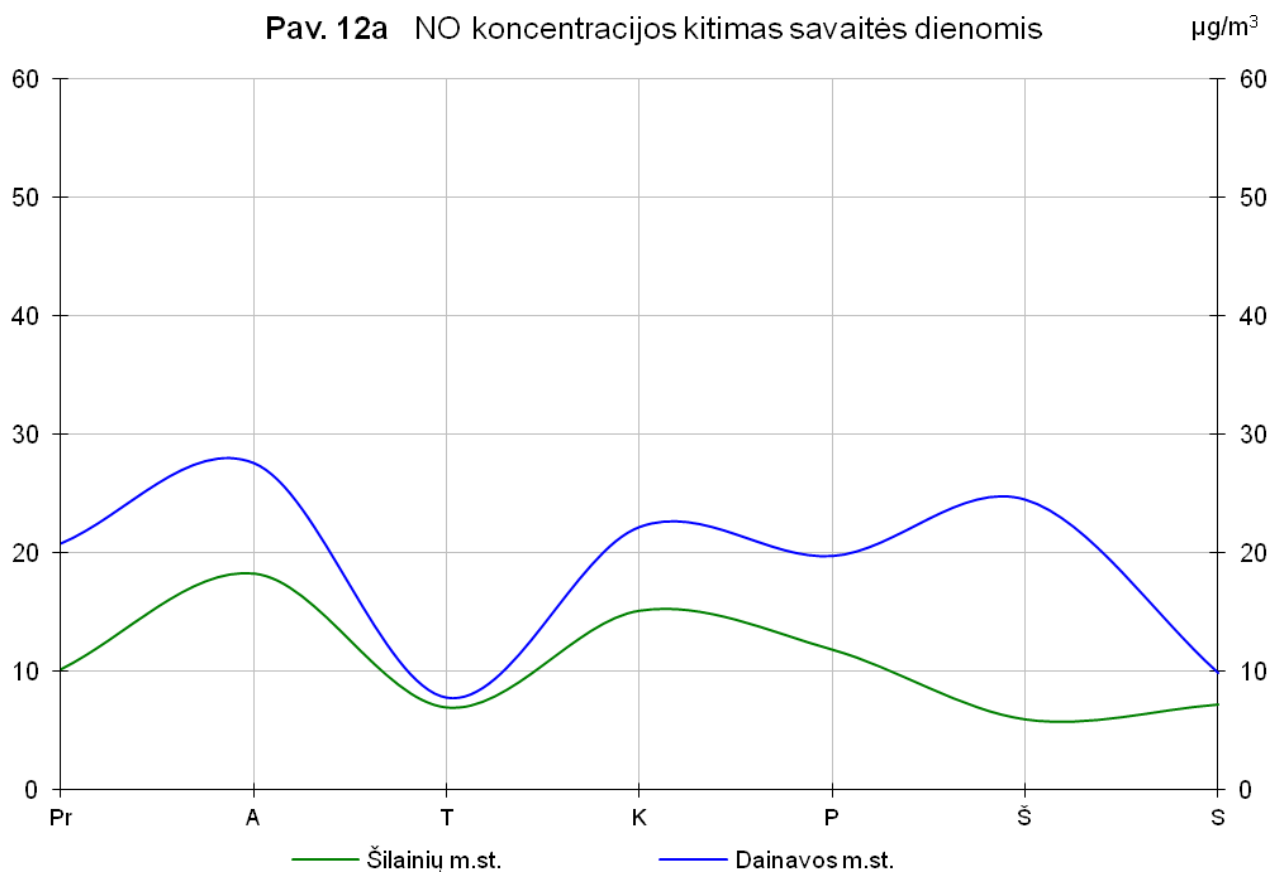
Pav. 10a SO₂ koncentracijos kitimas paroje



Pav. 11a Kietųjų dalelių iki 10µm dydžio koncentracijos kitimas paroje

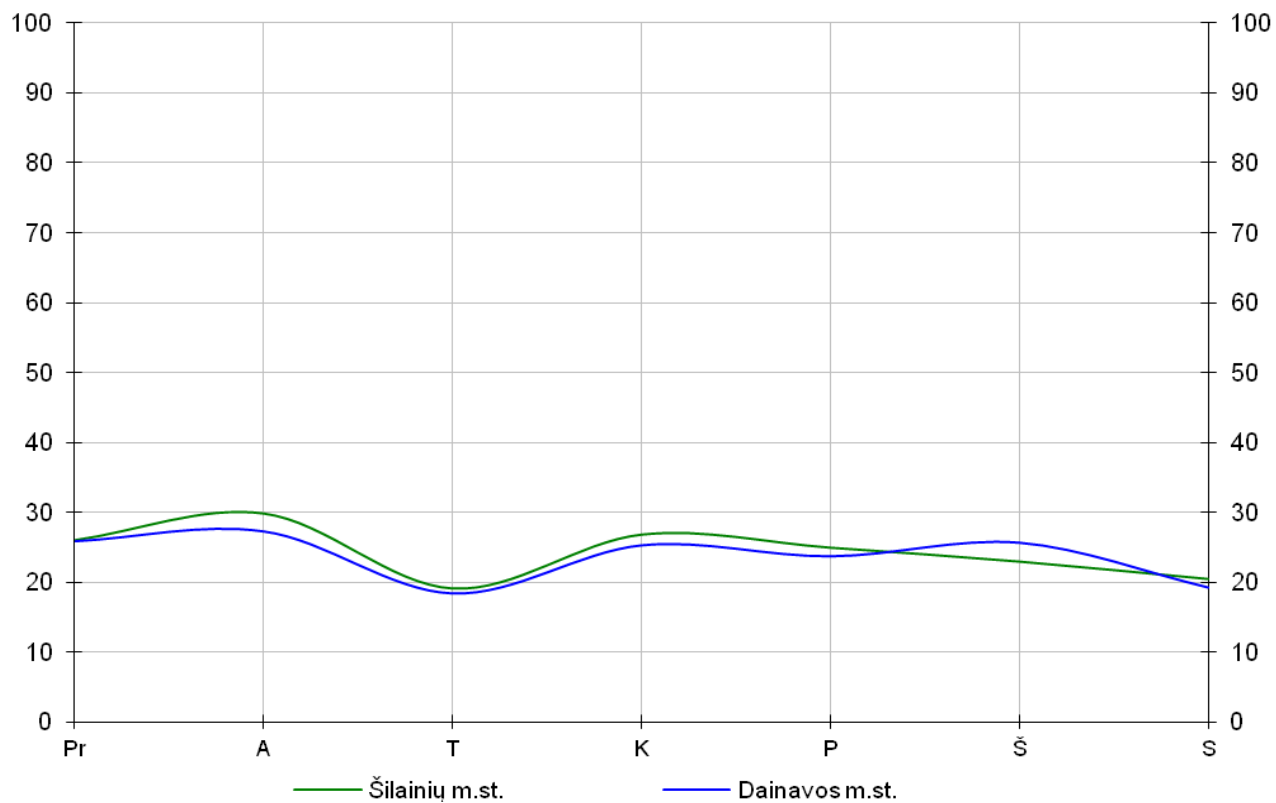


Pav. 12a NO koncentracijos kitimas savaitės dienomis



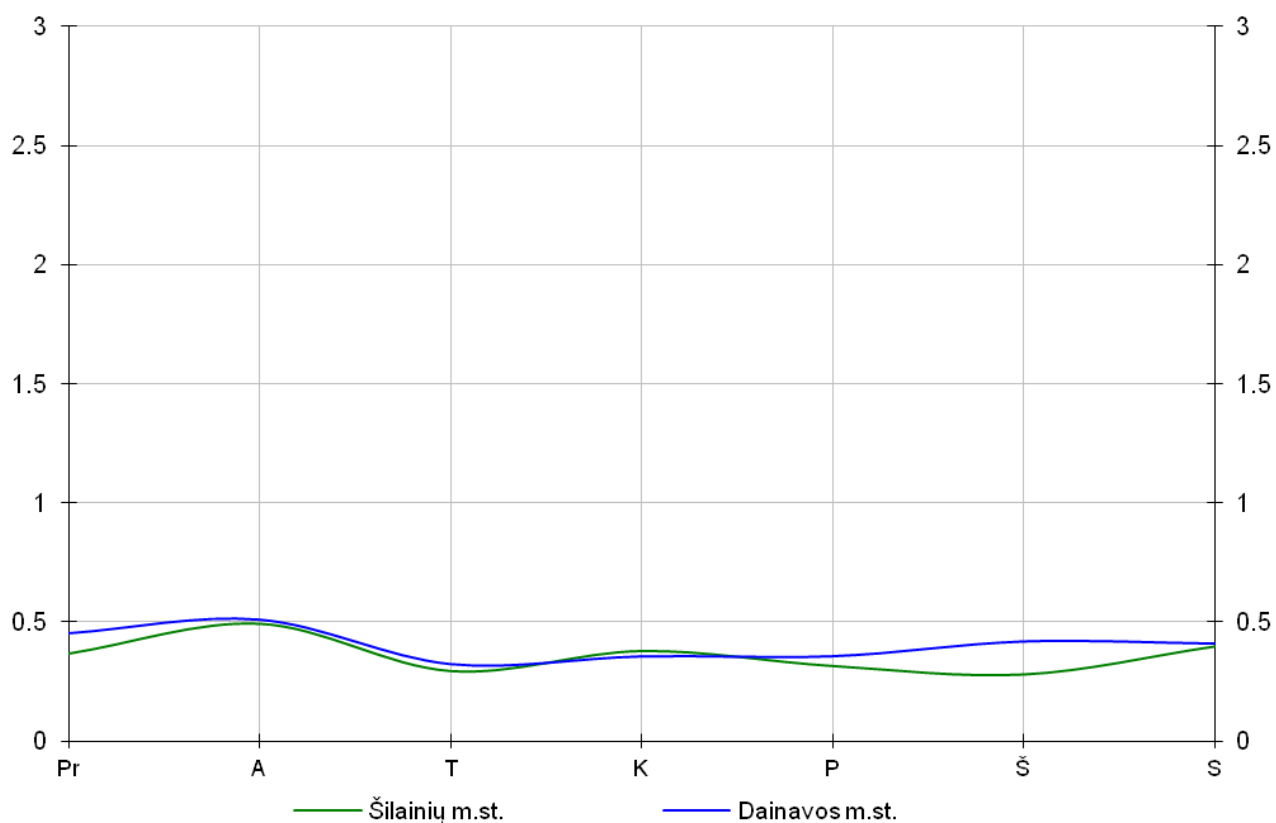
Pav. 13a NO₂ koncentracijos kitimas savaitės dienomis

µg/m³

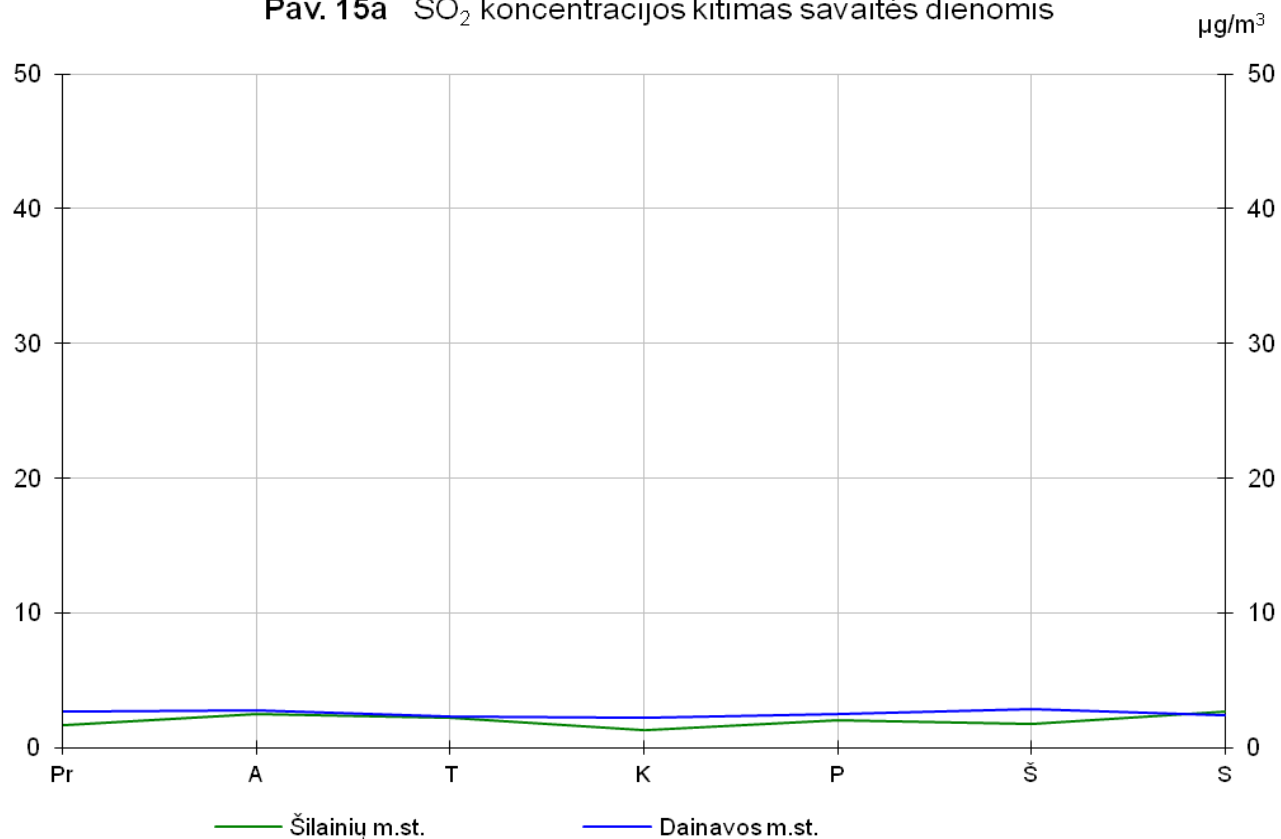


Pav. 14a CO koncentracijos kitimas savaitės dienomis

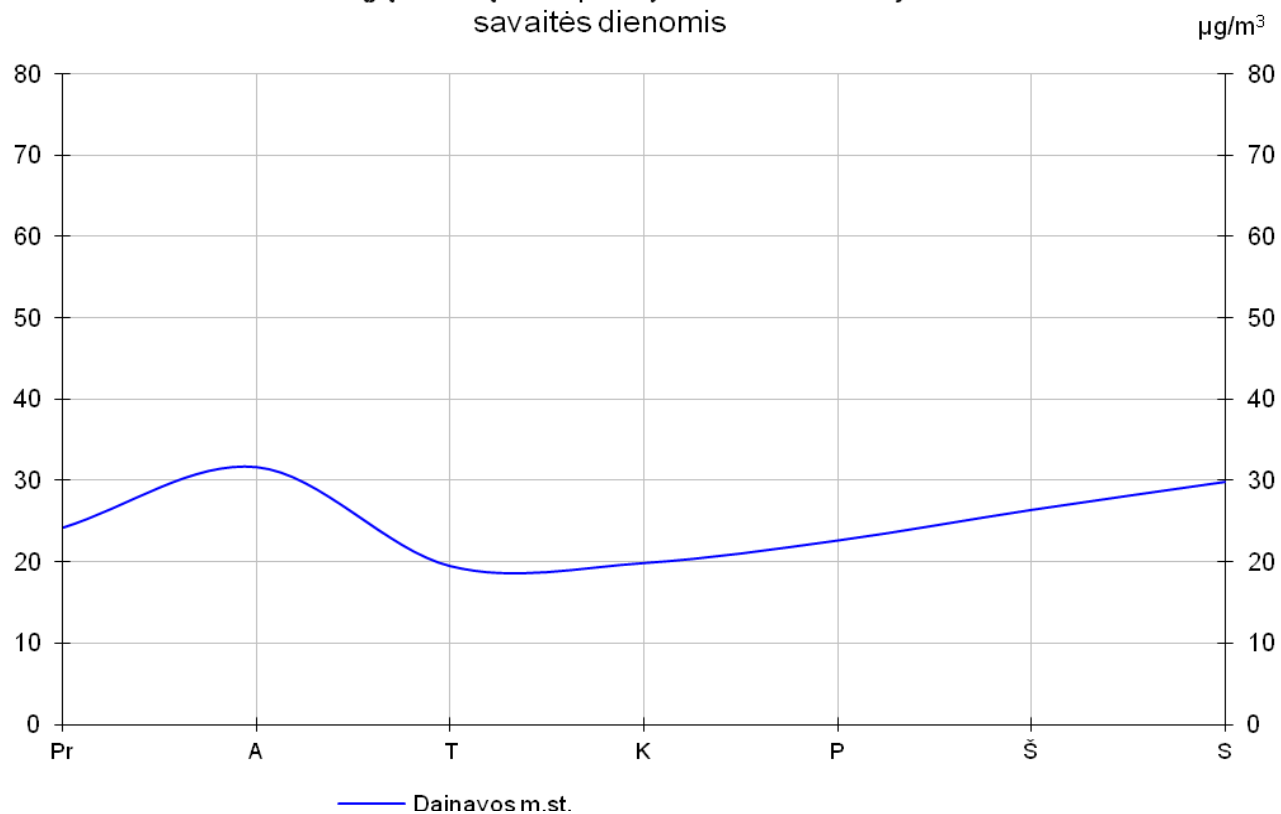
µg/m³



Pav. 15a SO₂ koncentracijos kitimas savaitės dienomis



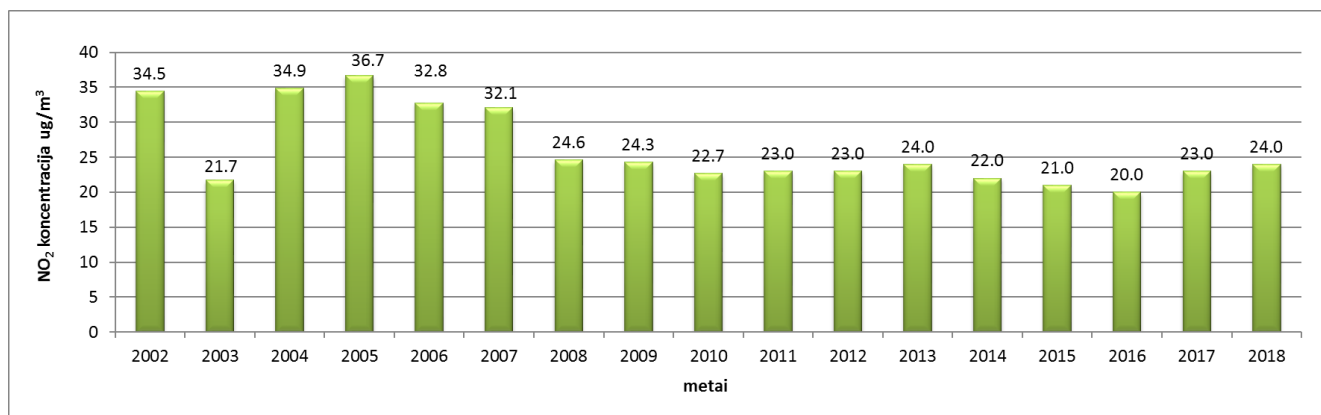
Pav. 16a Kietųjų dalelių iki 10μm dydžio koncentracijos kitimas savaitės dienomis



1.4. Oro užterštumo kitimas Kauno mieste

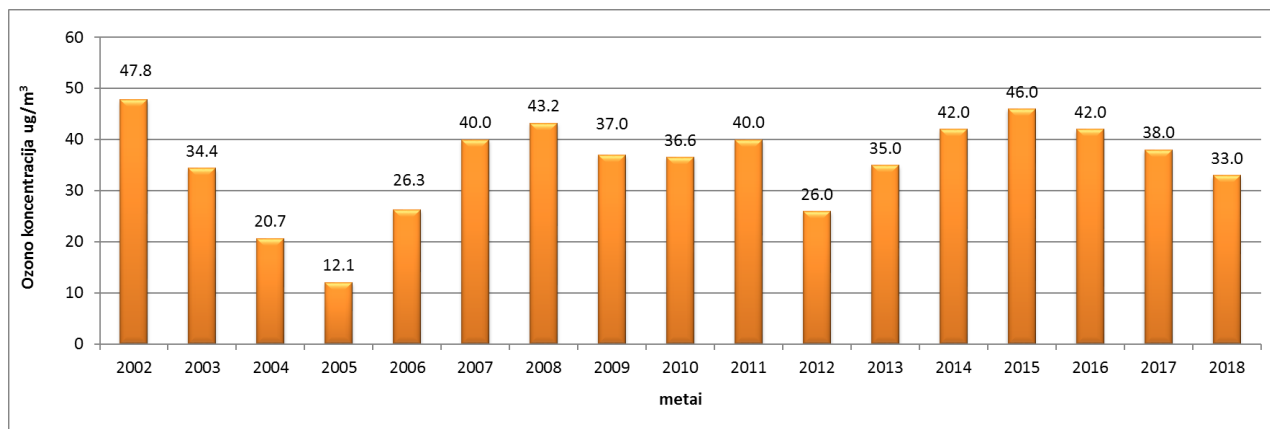
Septyniolikos metų (2002–2018 m.) laikotarpiu azoto dioksido, ozono, sieros dioksido, kietųjų dalelių ir anglies monoksido koncentracijos kitimo vidutiniai metiniai duomenys Dainavos automatizuoto oro monitoringo stotelėje pateikti 20–24 paveiksluose.

Didžiausią azoto dioksido emisijų dalį sudaro teršalai iš transporto sektoriaus, tačiau per pastaruosius metus azoto dioksido koncentracija ore išliko stabili (20 pav.).



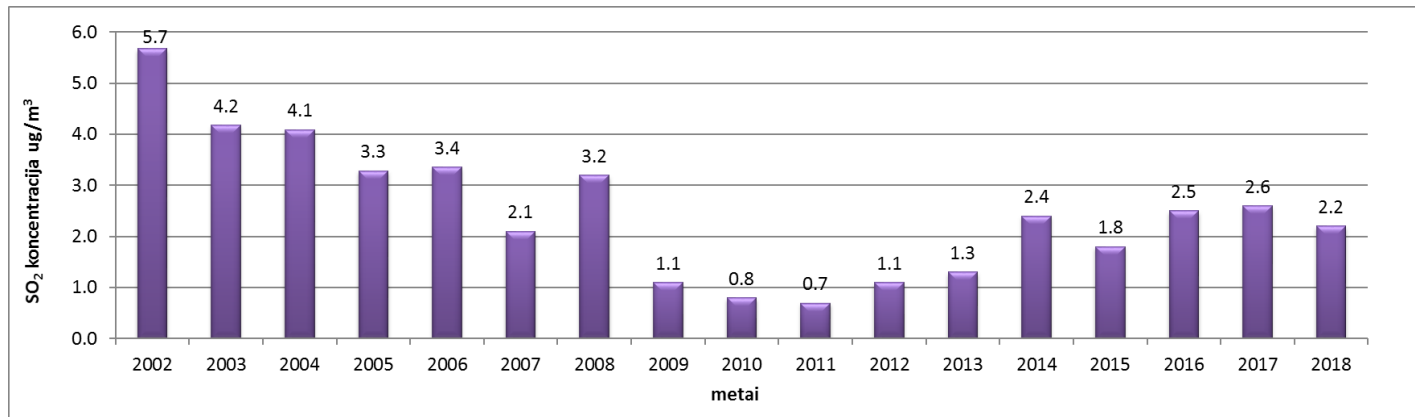
20 pav. NO₂ koncentracijos kitimas Dainavos monitoringo stotelėje 2002–2018 metais

Ozono koncentracijos kitimas 2002–2018 metais pateiktas 21 paveiksle. Ozono koncentracija iki 2005 metų tendencingai mažėjo, o 2006 m. stebimas koncentracijos padidėjimas. Nuo 2007 metų ozono koncentracija ore kito neženkiai ir buvo apie 40,0 µg/m³. 2012 metais Dainavos monitoringo stotelėje užfiksuota mažesnė ozono koncentracija, lyginant su pastaraisiais penkeriais metais. Vidutinė metinė ozono koncentracija buvo 26,0 µg/m³. 2013 metais ozono koncentracija, lyginant su 2012 metų vidutiniais duomenimis, padidėjo. Nuo 2015 stebimas ozono koncentracija mažėjimas. 2018 metais ozono koncentracija buvo mažiausia per paskutinius penkis metus.



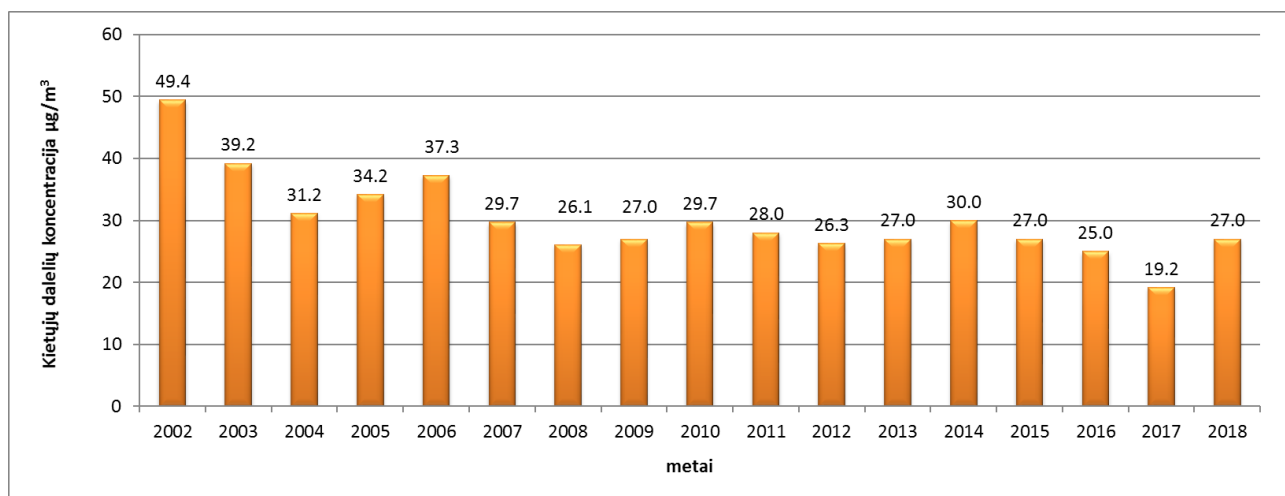
21 pav. O₃ koncentracijos kitimas Dainavos monitoringo stotelėje 2002–2018 metais

Pagrindiniai sieros dioksido emisijos šaltiniai yra energetikos ir pramonės sektoriai. Iš 22 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad nuo 2002 metų Kaune oro tarša sieros dioksidu sumažėjo. 2009–2012 m. sieros dioksido koncentracija mažai kito ir buvo apie $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 2013 metais sieros dioksido metinė koncentracija buvo $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 2014 metais sieros dioksido metinė koncentracija buvo 2,4, 2015 m. – 1,8, 2016 m. – $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 2017 m. – $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 2018 metais sieros dioksido metinė koncentracija buvo $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



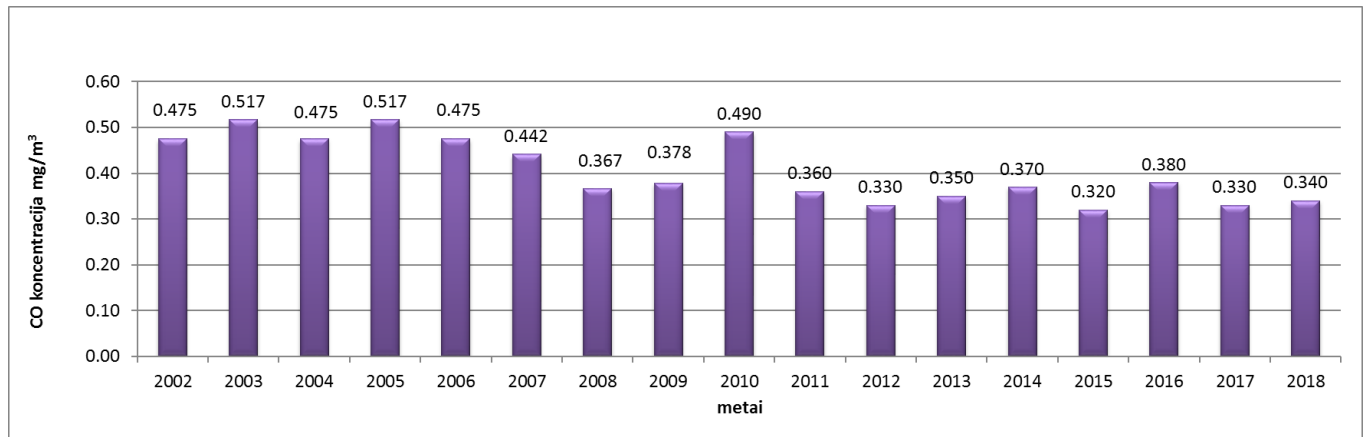
22 pav. SO₂ koncentracijos kitimas Dainavos monitoringo stotelėje 2002–2018 metais

Kietųjų dalelių, mažesnių kaip $10 \mu\text{m}$, koncentracijos kitimo duomenys Dainavos monitoringo stotelėje 2002–2018 metais pateikti 23 paveiksle. Iš pateiktų duomenų matyti, kad kietųjų dalelių koncentracija Kauno mieste iki 2004 metų mažėjo, o po to vėl pradėjo didėti. Nuo 2007 metų koncentracija sumažėjo ir pastaruosius vienuolika metų kietųjų dalelių vidutinė metinė koncentracija ore išliko panaši ir vidutiniškai buvo $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 2017 metais vidutinė metinė kietųjų dalelių koncentracija buvo tik $19,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ t.y. mažiausia per visą stebėjimo laikotarpį. 2018 metais vidutinė metinė kietųjų dalelių koncentracija buvo $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

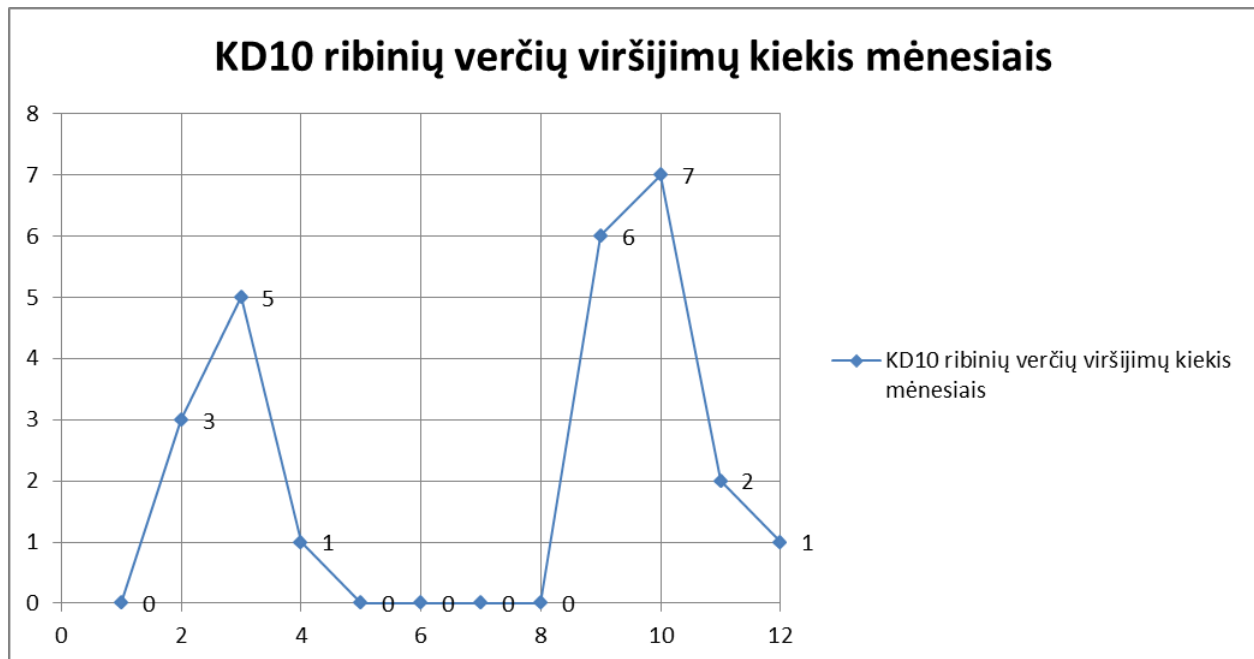


23 pav. Kietųjų dalelių, mažesnių kaip $10 \mu\text{m}$, koncentracijos kitimas Dainavos monitoringo stotelėje 2002–2018 metais

Anglies monoksido koncentracijos kitimas 2002–2018 metais pateiktas 24 paveiksle. Iš paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad CO vidutinė metinė koncentracija ore skirtingais metais buvo panaši. Dainavos monitoringo stotelėje 2018 metais vidutinė metinė CO koncentracija buvo 0,340 mg/m³.



24 pav. Anglies monoksido koncentracijos kitimas Dainavos monitoringo stotelėje 2002–2018 metais



25 pav. Kietųjų dalelių vidutinių ribinių paros koncentracijų viršijimų kiekis mėnesiais

2018 metais vidutinė kietųjų dalelių paros koncentracija viršijo ribines vertes 25 dienas. Pagal Lietuvos ir Europos Sąjungos teisės aktų reikalavimus leidžiama 35 dienas. Vidutinė paros koncentracija neturi viršyti 50 µg/m³. Daugiausia kietųjų dalelių viršijimų – 18 dienų stebima šaltuoju metų periodu - spalio - kovo mėnesiais. 2018 m. pasižymėjo kietųjų dalelių ribinių verčių viršijimais balandžio ir rugsėjo mėnesiais (7 dienos) – dėl sauso oro ir

pakeliamos taršos. Nuo 2014 m. iki 2018 stebimas dienų, kai kietųjų dalelių koncentracija viršija ribines vertes skaičiaus mažėjimas nuo 36 iki 25 atitinkamai.

7 lentelė Kietųjų dalelių paros ribinės vertės viršijimai ir jų priežastys

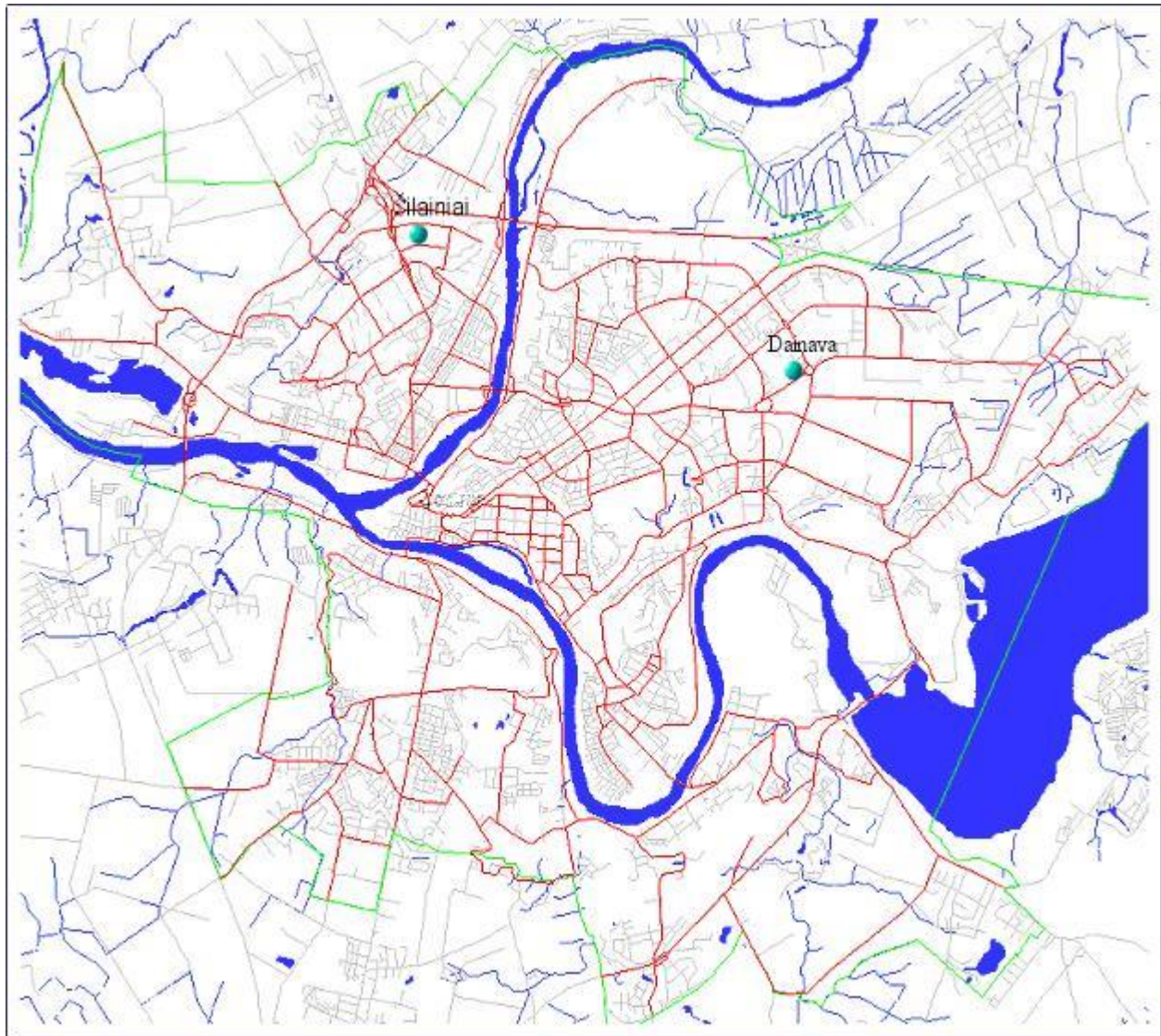
Viršijimai	Data		KD10 24 val. vidurkis, µg/m ³	Vyraujanti tarša
1	2018.02.13		57.9	Dėl silpno vėjo patekę nesisklaido iš stacionarių šaltinių (dėl vietinio kūrenimo) į orą teršalai
2	2018.02.14		51.4	Dėl silpno vėjo patekę nesisklaido iš stacionarių šaltinių (dėl vietinio kūrenimo) į orą teršalai
3	2018.02.23		63.2	Dėl silpno vėjo patekę nesisklaido iš stacionarių šaltinių (dėl vietinio kūrenimo) į orą teršalai
4	2018.03.05		77.4	Dėl silpno vėjo patekę nesisklaido iš stacionarių šaltinių (dėl vietinio kūrenimo) į orą teršalai
5	2018.03.06		50.7	Dėl silpno vėjo patekę nesisklaido iš stacionarių šaltinių (dėl vietinio kūrenimo) į orą teršalai
6	2018.03.07		52.3	Dėl silpno vėjo patekę nesisklaido iš stacionarių šaltinių (dėl vietinio kūrenimo) į orą teršalai
7	2018.03.08		58.1	Dėl silpno vėjo patekę nesisklaido iš stacionarių šaltinių (dėl vietinio kūrenimo) į orą teršalai
8	2018.03.26		50.1	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
9	2018.04.16		52.2	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
10	2018.09.06		50.1	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
11	2018.09.07		89.4	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
12	2018.09.08		63.8	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
13	2018.09.10		51.3	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
14	2018.09.11		51.2	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
15	2018.09.21		60.4	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
16	2018.10.11		86.3	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
17	2018.10.15		53.2	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
18	2018.10.16		79.3	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
19	2018.10.17		92.2	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
20	2018.10.18		93.0	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas

				mažiau nei 80 proc
21	2018.10.19		58.9	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
22	2018.10.20		52.2	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
23	2018.11.02		51.3	Pakeltoji tarša, transportas sausa drėgnumas mažiau nei 80 proc
24	2018.11.12		50.7	Dėl silpno vėjo patekę nesisklaido iš stacionarių šaltinių (dėl vietinio kūrenimo) į orą teršalai
25	2018.12.02		62.4	Dėl silpno vėjo patekę nesisklaido iš stacionarių šaltinių (dėl vietinio kūrenimo) į orą teršalai

1.5. Mobilių ir stacionarių taršos šaltinių sklaidos modeliavimas

Oro kokybės modeliavimas yra pripažįstamas kaip efektyvus įrankis antropogeninės veiklos poveikio oro kokybei vertinimui ir valdymui. Šio įvertinimo reikalauja LR Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas, be to, jis numatytas ES direktyvoje 85/337/EEC. Tiksliai modeliavimas gali padėti miesto plėtros planuotojams ir atsakingiems savivaldybių darbuotojams sudaryti įvairius scenarijus, kuriuose krūvis aplinkai gali būti lengvai imituojamas, keičiamas ir įvertinamas. Be to, ES direktyva 96/62/EC numato išplėstinio aplinkos oro kokybės įvertinimą, modeliavimą įvardindama kaip vieną iš priemonių oro kokybei įvertinti.

Oro teršalų sklaidai įvertinti ir modeliuoti oro užterštumo scenarijus Kauno mieste naudojamas Airviro modelis, sukurtas Švedijos Hidrologijos ir meteorologijos institute. Šiam tikslui sudaroma taršos šaltinių duomenų bazė, inventorizuojant mobiliųjų taršos šaltinių parametrus. Teršalų sklaidos įvertinimui reikalingi meteorologiniai parametrai matuojami meteobokšte.

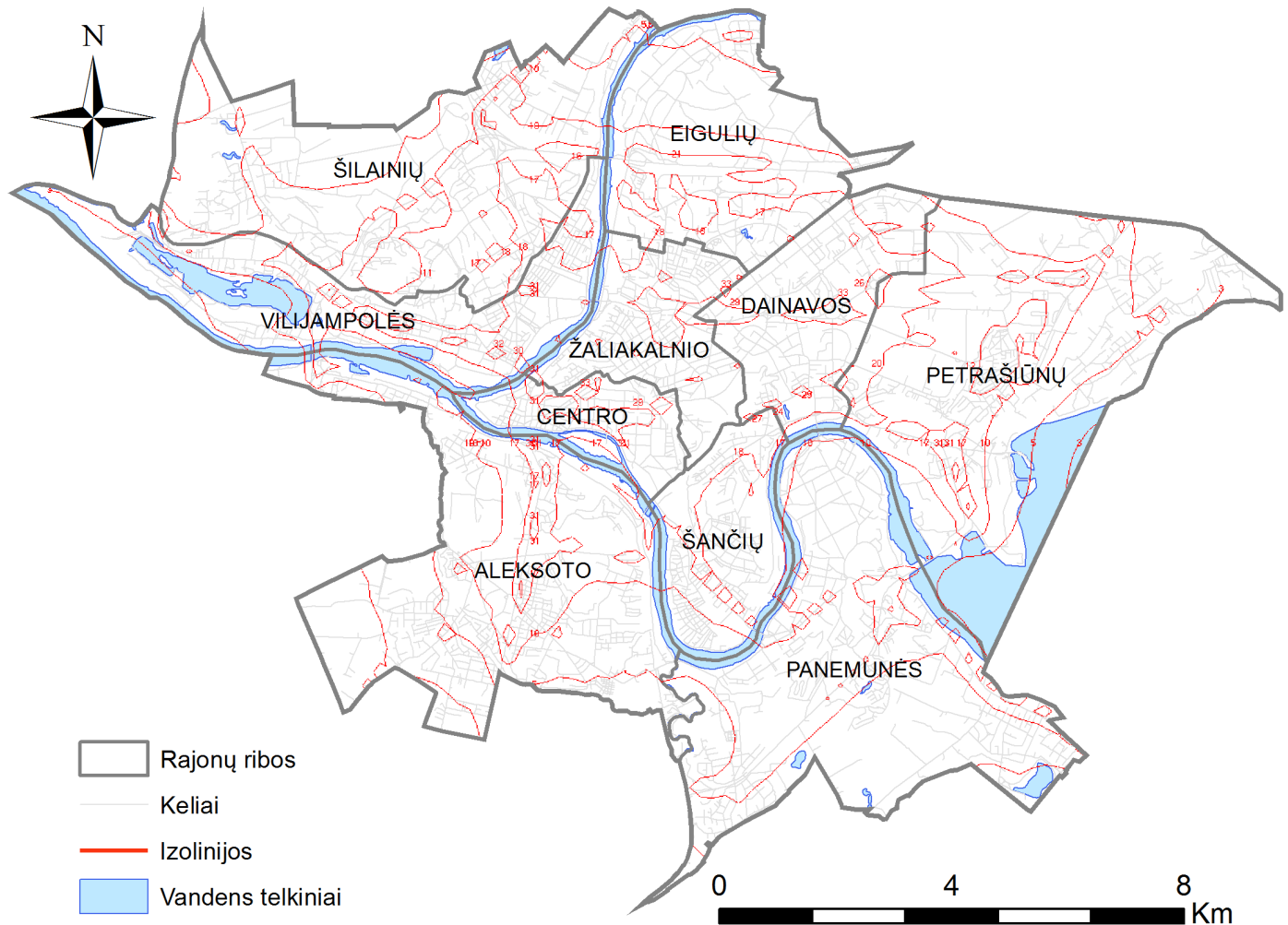


26 pav. Kauno miesto gatvių tinklas (raudona linija)

Sudarytas gatvių tinklas (paveikslėlyje pažymėtas raudonomis linijomis) susideda daugiau kaip iš 735 atskirų gatvės atkarpų ir dengia beveik visas pagrindines Kauno miesto gatves. Kiekviena atkarpa turi tik jei būdinga informacija: tos atkarpos pavadinimą, joje pravažiuojančių transporto priemonių skaičių bei sudėtį, važiavimo atkarpoje greitį, transporto juostų skaičių ir kita informacija. Informacija apie transporto sudėtį yra nuolat atnaujinama.

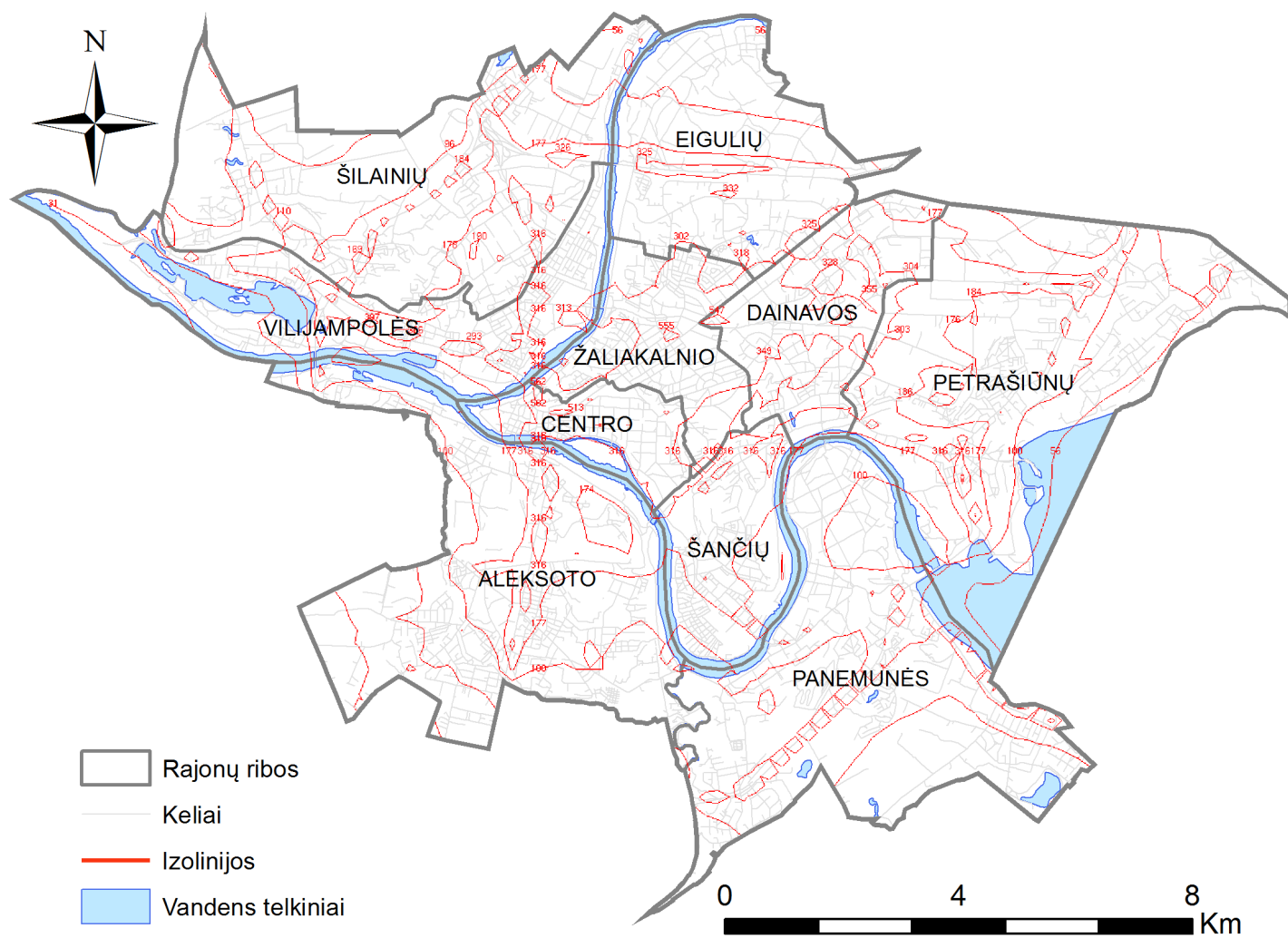
Modeliuojant taršą iš stacionarių šaltinių Kauno mieste reikalinga ši informacija: tiksli šaltinio vieta, kamino aukštis, diametras, išmetamų teršalų kiekis, jų kitimas metų, mėnesio bėgyje, teršalų išmetimo greitis bei meteorologiniai duomenys.

Vidutinės azoto dioksido koncentracijos pasiskirstymas Kauno mieste pateiktas 27 paveiksle. Iš paveikslo matyti, kad Kauno miesto didesnėje teritorijos dalyje oro užterštumas azoto dioksidu buvo 10–25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



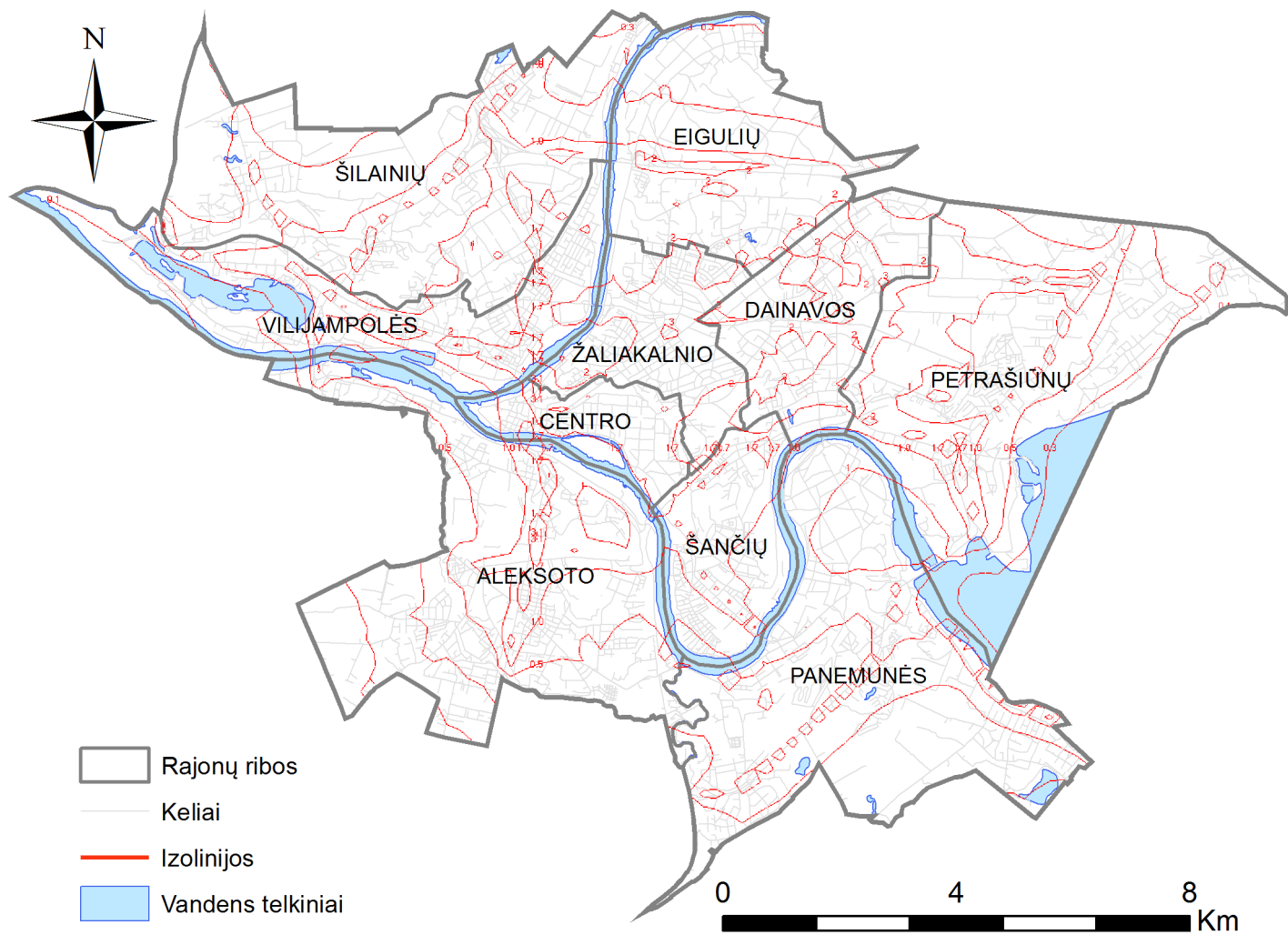
27 pav. Vidutinės azoto dioksido koncentracijos pasiskirstymas 2018 metais Kauno mieste

Didesnėje Kauno miesto teritorijos dalyje oro užterštumas anglies monoksidu 2018 metais buvo 180–350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (32 pav.).



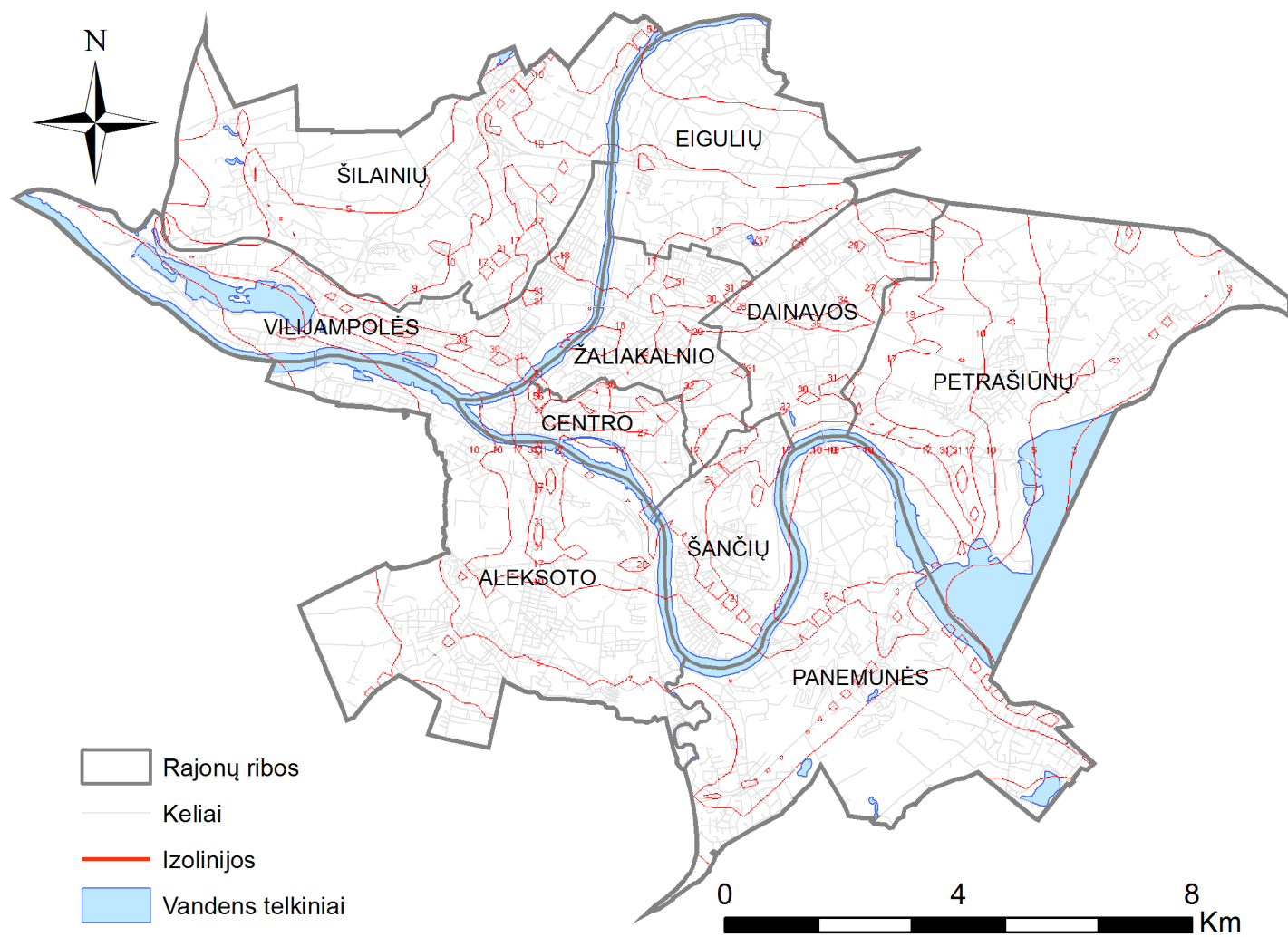
28 pav. Vidutinės anglies monoksido koncentracijos pasiskirstymas 2018 metais Kauno mieste

Iš 29 paveikslo matyti, kad didesnėje Kauno miesto teritorijos dalyje oro užterštumas sieros dioksidu buvo 1–2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



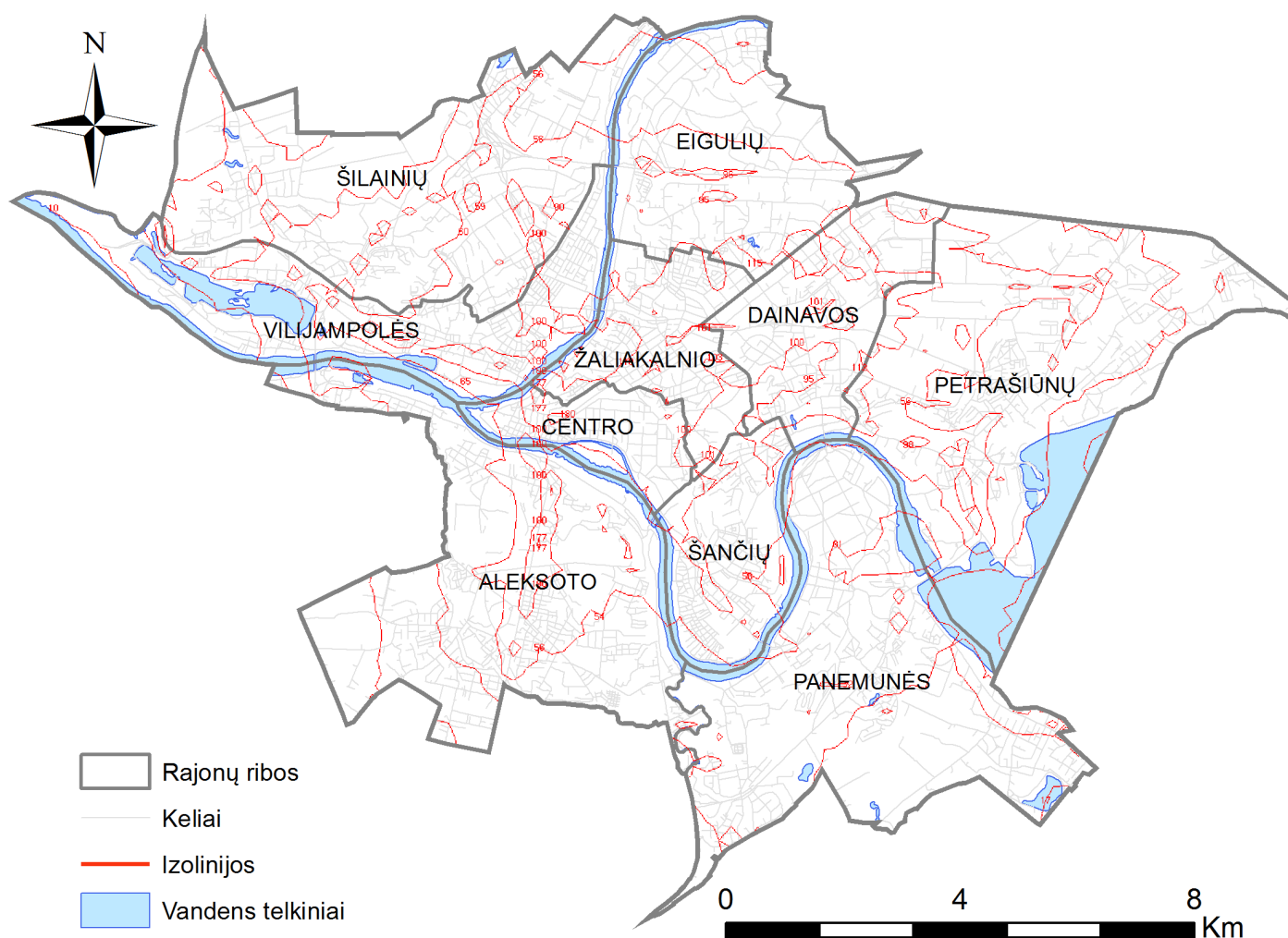
29 pav. Vidutinės sieros dioksido koncentracijos pasiskirstymas 2018 metais Kauno mieste

Iš 30 paveikslo matyti, kad didesnėje Kauno miesto teritorijos dalyje oro užterštumas kietosiomis dalelėmis buvo nuo 10 iki 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



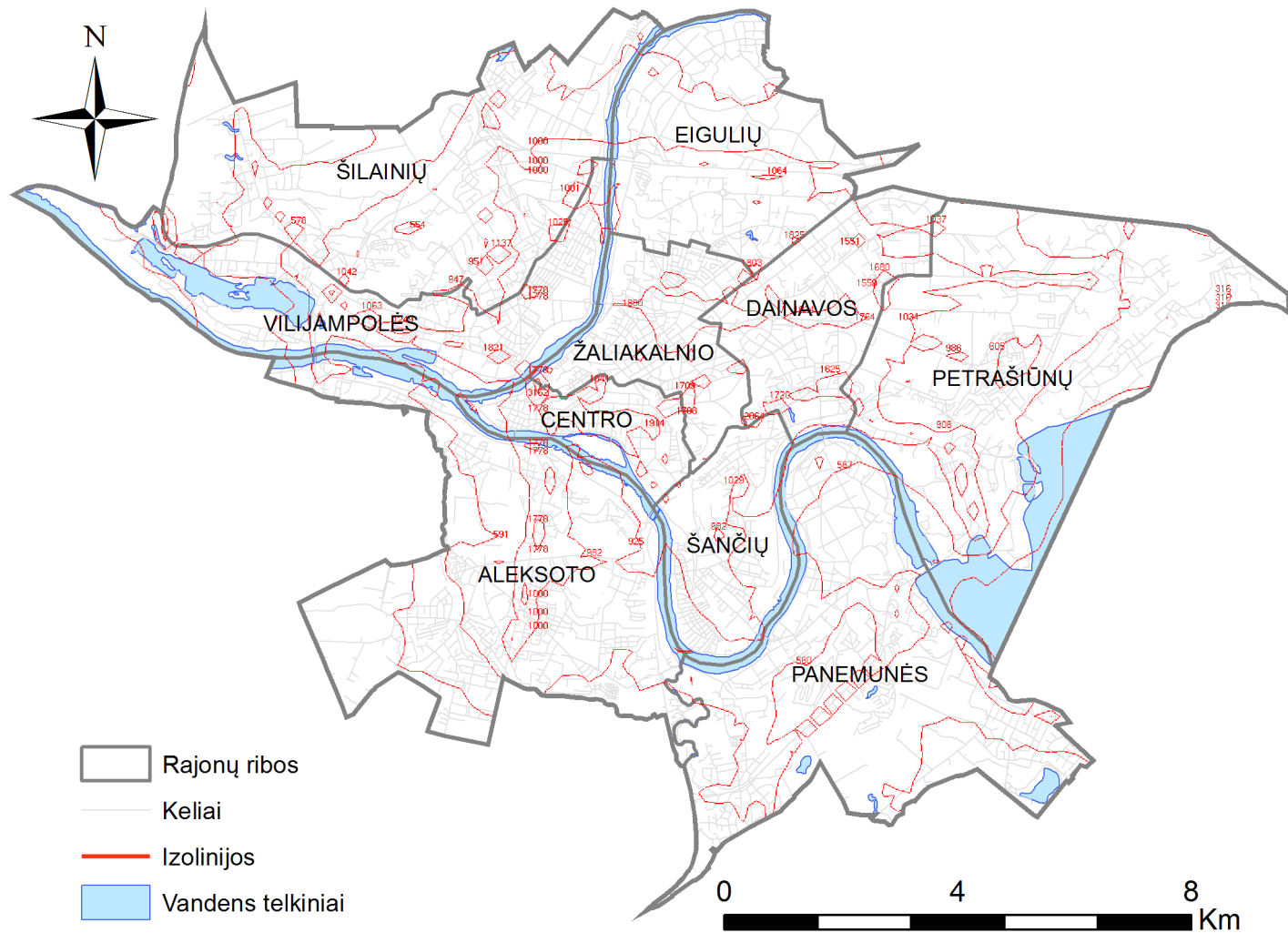
30 pav. Vidutinės kietųjų dalelių koncentracijos pasiskirstymas 2018 metais Kauno mieste

Maksimalios azoto dioksido koncentracijos pasiskirstymas 2018 metais Kauno mieste pateiktas 31 paveiksle. Iš paveikslo matyti, kad didesnėje Kauno miesto teritorijos dalyje maksimali azoto dioksido koncentracija buvo 60–110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



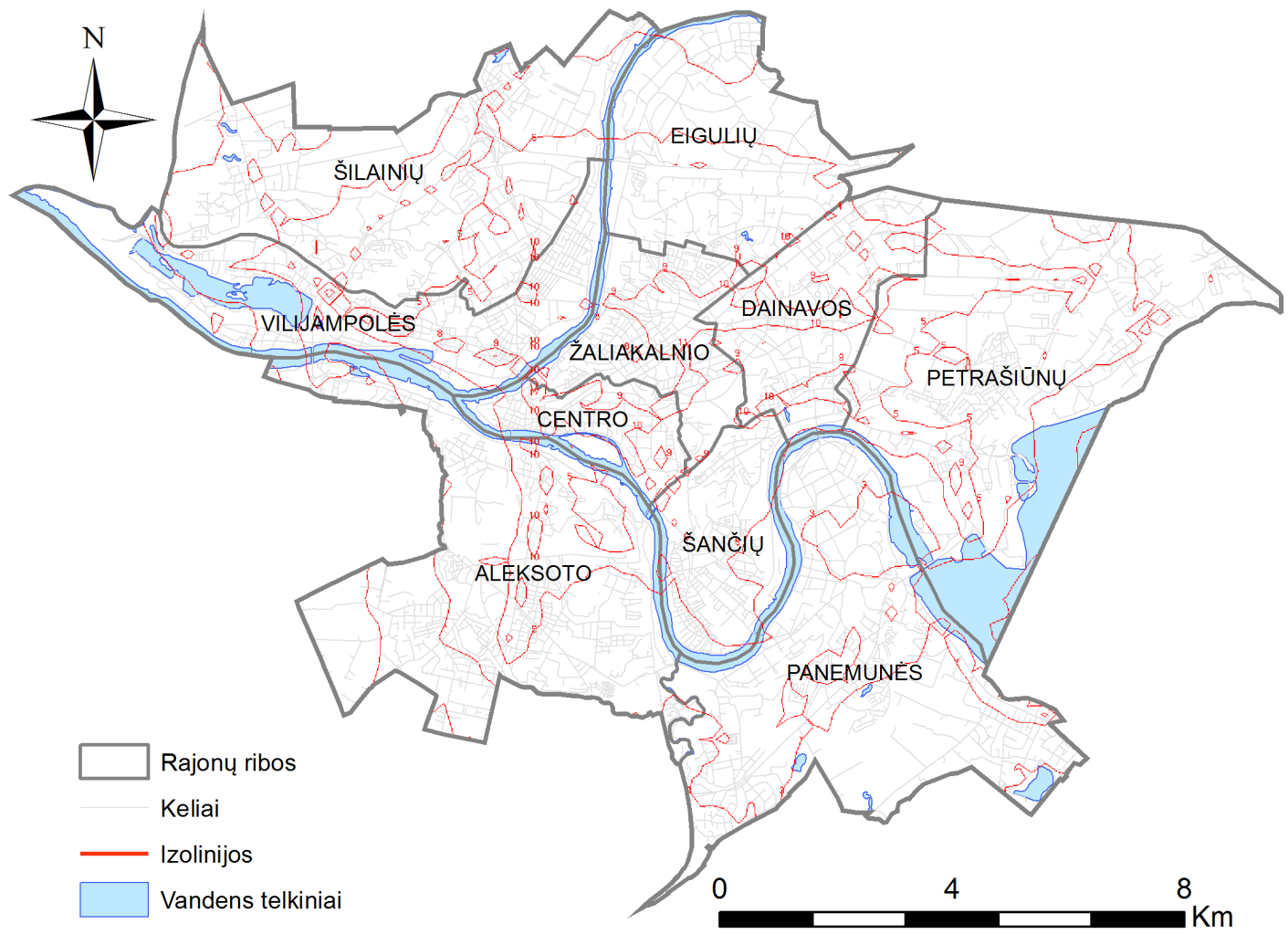
31 pav. Maksimalios azoto dioksido koncentracijos pasiskirstymas 2018 metais Kauno mieste

Iš 32 paveikslo matyti, kad maksimali anglies monoksido koncentracija Kauno miesto didesnėje teritorijos dalyje buvo 1000–1600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



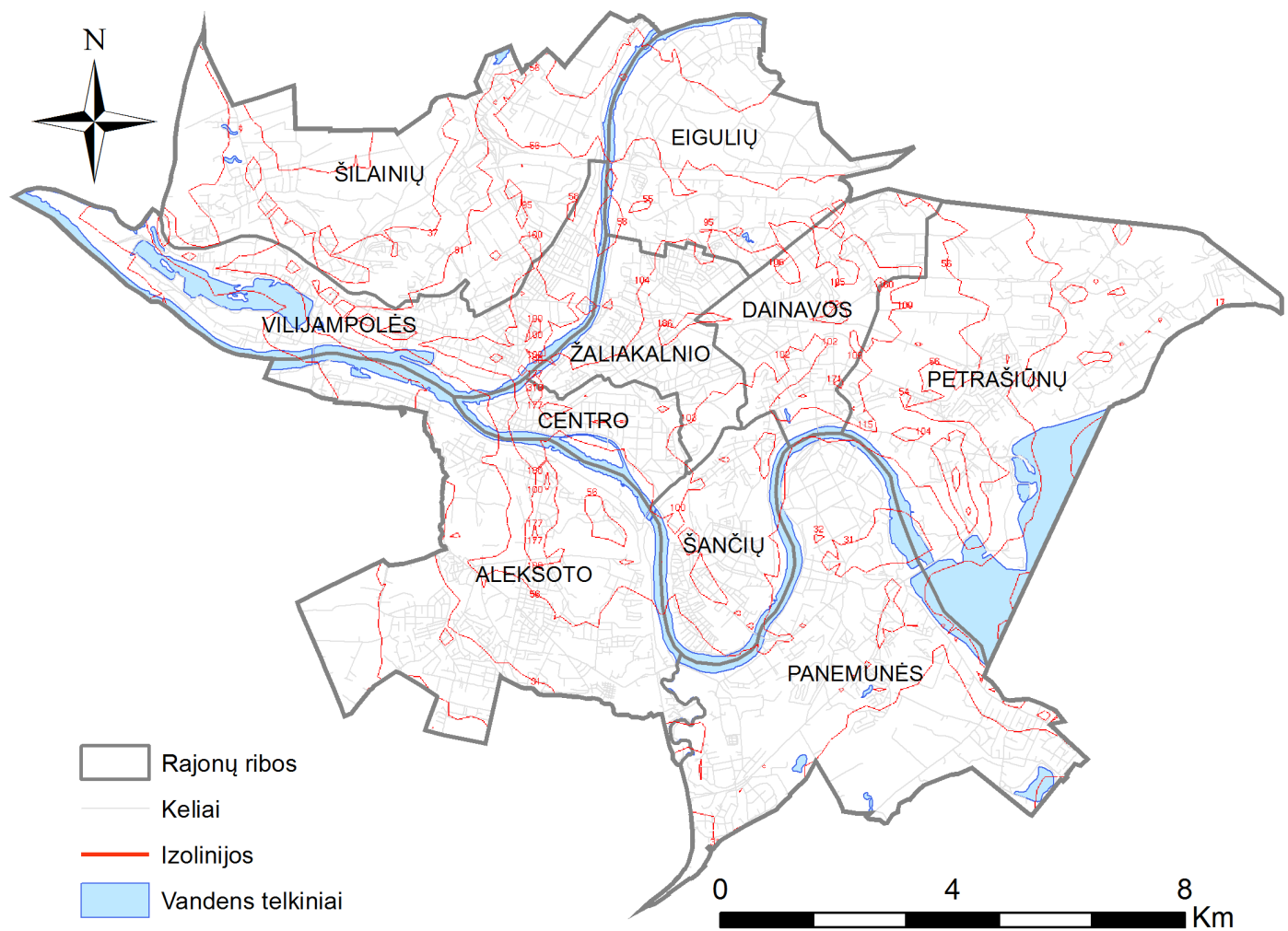
32 pav. Maksimalios anglies monoksido koncentracijos pasiskirstymas 2018 metais Kauno mieste

Tiriamuoju laikotarpiu didesnėje Kauno miesto teritorijos dalyje maksimali sieros dioksido koncentracija buvo 7,0–10 µg/m³ (37 pav.).



33 pav. Maksimalios sieros dioksido koncentracijos pasiskirstymas 2018 metais Kauno mieste

Iš 34 paveikslo matyti, kad maksimali kietųjų dalelių koncentracija Kauno miesto didesnėje teritorijos dalyje buvo 60–110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



34 pav. Maksimalios kietųjų dalelių koncentracijos pasiskirstymas 2018 metais Kauno mieste

8 lentelė. Teršalų koncentracijų ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pasiskirstymas 2018 metais teritoriniuose padaliniuose Kauno mieste.

Seniūnijos	NO ₂ (vid.)	KD ₁₀ (vid.)	NO ₂ (maks.)	KD ₁₀ (maks.)
Centro	21-33	27-56	180	177
Žaliakalnio	18-29	18-32	115	186
Eigulių	10-21	10-17	96	95
Dainavos	24-29	26-35	101	160
Petrašiūnų	10-31	10-31	98	115
Gričiupio	17-29	32	95	171
Panemunės	5-10	5-10	31	31
Šančių	18	21	56	100
Aleksoto	10-31	10-31	177	177
Vilijampolės	10-32	18-33	100	100
Šilainių	10-17	10-21	100	95

Kaip matyti iš 8 lentelės, didžiausia tarša Azoto oksidais 2018 metais stebima Centro, Gričiupio, Aleksoto seniūnijose. Mažiausia – Panemunės, Šilainių, Šančių seniūnijose.

Didžiausia tarša dulkėmis (KD10) 2018 metais stebima Centro, Dainavos, Žaliakalnio seniūnijose. Mažiausia – Panemunės, Šančių, Šilainių seniūnijose.

Išvados

1. Automatizuoto monitoringo stotelėse (Dainavos ir Šilainių) CO koncentracija 2018 metais neviršijo nustatytos ribinės vertės. Dainavos stotelėje vidutinė metinė CO koncentracija buvo 0,34, Šilainių – 0,29 mg/m³.
2. Dainavos ir Šilainių stotelėse SO₂ koncentracija tiriamuoju laikotarpiu neviršijo ribinės vertės. Dainavos stotelėje SO₂ vidutinė koncentracija buvo 2,2 µg/m³, o Šilainių stotelėje – 1,8 µg/m³. Maksimali vidutinė paros SO₂ koncentracija Dainavos automatizuoto monitoringo stotelėje buvo 6,5, o Šilainių stotelėje – 5,3 µg/m³.
3. Dainavos ir Šilainių monitoringo stotelėse NO₂ koncentracija viršijo aplinkos oro užterštumo nustatytą ribinę vertę vieną kartą. Dainavos stotelėje vidutinė šio teršalo koncentracija buvo 24 µg/m³, o Šilainių stotelėje – 20 µg/m³. Maksimali NO₂ valandos koncentracija Dainavos stotelėje buvo 223, o Šilainių – 131 µg/m³.
4. O₃ koncentracija Dainavos automatizuoto monitoringo stotelėje tiriamuoju laikotarpiu neviršijo ribinės vertės. Vidutinė metinė ozono koncentracija buvo 33 µg/m³. Maksimali vidutinė paros O₃ koncentracija Dainavos stotelėje buvo 53 µg/m³.
5. KD10 koncentracija Dainavos monitoringo stotelėje aplinkos oro užterštumo nustatytą ribinę vertę viršijo 25 kartus. Vidutinė metinė koncentracija buvo 27 µg/m³. Maksimali vidutinė paros kietųjų dalelių koncentracija buvo 93 µg/m³.
6. Nuo 2006 iki 2008 m. stebima oro užterštumo kietosiomis dalelėmis mažėjimo tendencija nuo 64 dienų iki 24 dienų – 2010 metais stebime padidėjimą viršijantį leistiną dienų kiekį. Nuo 2014 m. iki 2018 stebimas dienų , kai kietųjų dalelių koncentracija viršija ribines vertes skaičiaus mažėjimas nuo 36 iki 25 atitinkamai.
7. Daugiausia kietųjų dalelių viršijimų – 18 dienų stebima šaltuoju metų laikotarpiu – spalio–kovo mėnesiais. Kitomis dienomis stebimas kietųjų dalelių viršijimas įsivyravus nepalankioms teršalų sklaidai meteorologinėms sąlygoms (mažas vėjo greitis – mažiau nei 3 m/s bei temperatūrinė inversija).
8. Didžiausia tarša Azoto oksidais 2018 metais stebima Centro, Gričiupio, Aleksoto seniūnijose. Mažiausia – Panemunės, Šilainių, Šančių seniūnijose.
9. Didžiausia tarša dulkėmis (KD10) 2018 metais stebima Centro, Dainavos, Žaliakalnio seniūnijose. Mažiausia – Panemunės, Šančių, Šilainių seniūnijose.