

**Aplinkos oro teršalų koncentracijos tyrimų,
atliktų 2019 m. spalio 28 – lapkričio 10 dienomis
Ramučių gyv., Karmėlavos sen., Kauno raj.,
naudojant mobiliąją laboratoriją,
rezultatų apžvalga**

Turinys

Ižanga.....	3
1. Tyrimų tikslas.....	5
2. Metodika.....	6
3. Meteorologinės sąlygos.....	9
4. Vertinimas	10
Išvados.....	144

Ižanga

Prieš pradėdant eksploatuoti Kauno kogeneracinę jėgainę, bendradarbiaujant su Aplinkos apsaugos agentūra prie Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos buvo sudaryta „Aplinkos oro teršalų matavimų Ramučių gyvenvietėje, Karmėlavos sen., Kauno rajone, programa“. Šia nutarta programa, Aplinkos apsaugos agentūros mobilios laboratorijos pagalba, matuoti pagrindinius aplinkos oro kokybės tyrimus prieš ūkinės veiklos pradžią Ramučių gyvenvietėje, Karmėlavos sen., Kauno rajone ir jos eksploatacijos metu. Vieta buvo iš anksto pasirinkta pasitarus su Ramučių gyventojų bendruomenėmis ir atsižvelgiant į Aplinkos apsaugos agentūros rekomendacijas.

Pasirinktoji matavimų vieta yra apie 3000 m atstumu nuo planuojamos jėgainės, šiaurės rytų kryptimi (žr. paveikslą žemiau).



1 pav. Tyrimų atlikimo vietos žemėlapis



1 pav. Matavimo vieta

Planuojamos ūkinės veiklos gretimybėse veikia ir yra suplanuoti pramonės objektai ir įmonės:

- Kauno termofikacijos elektrinė;
- UAB „Starna“
- UAB „Hoptransa“

Matavimai atlikti siekiant nustatyti oro teršalų koncentracijos dydį aplinkos ore bei įvertinti toliau pateiktų teršalų kiekį:

- sieros dioksidą (SO_2);
- azoto dioksidą (NO_2);
- azoto oksidus (NO_x);
- azoto monoksidą (NO);
- ozoną (O_3);
- anglies monoksidą (CO);
- kietąsias daleles (KD_{10} ir $\text{KD}_{2,5}$);
- benzeną (C_6H_6).

Tyrimo metu atlikti vietos meteorologinių parametrų matavimai (vėjo greitis ir kryptis, temperatūra ir barometrinis slėgis).

Matavimai atlikti automatiniais analizatoriais. Iš matavimo duomenų paskaičiuoti rodikliai palyginti su teisės aktuose šioms teršalams nustatytais ribinėmis ar siektinomis vertėmis.

Tyrimų tikslas

Vadovaujantis 2018 m. patvirtinta Aplinkos oro teršalų matavimų Ramučių gyvenvietėje, Karmėlavos sen., Kauno rajone, programa, tyrimų tikslas yra:

- įvertinti aplinkos oro teršalų koncentraciją Ramučių gyvenvietėje, Karmėlavos sen., Kauno rajone iki jėgainės eksploatacijos pradžios ir jos eksploatacijos metu;
- nustatyti ar Ramučių gyvenvietėje, Karmėlavos sen., Kauno rajone pagrindinių teršalų, kurių dėl esančių ir planuojamų objektų, transporto bei kitos žmonių veiklos į aplinkos orą patenka daugiausia, koncentracija neviršija teisės aktuose nustatytų normų.

Šiems tikslams pasiekti numatoma parinktoje vietoje, naudojant mobiliąją laboratoriją 4 kartus per metus, skirtingais metų sezonais, atlikti nepertraukiamus 2 savaičių trukmės sieros dioksido (SO₂); azoto dioksido (NO₂); azoto oksidų (NO_x); azoto monoksido (NO); ozono (O₃); anglies monoksido (CO); kietųjų dalelių (KD₁₀ ir KD_{2,5}) ir benzeno (C₆H₆) matavimus.

Dioksinų ir furanų matavimus atlikti du kartus per metus (šaltuoju ir šiltuoju periodu).

Vandenilio chlorido (HCl), vandenilio fluorida (HF), amoniako (NH₃) ir benzo(a)pireno (C₂₀H₁₂) matavimus atlikti vieną kartą per ketvirtį.

Atliekant aplinkos oro kokybės matavimus įvertinti meteorologines sąlygas (vėjo greitis ir kryptis, temperatūra ir barometrinis slėgis) bei nurodyti tuo metu veikiančius objektus.

Aplinkos oro teršalų koncentracijos tyrimų, vykusių 2019 m. spalio 28 – lapkričio 10 dienomis S.Žukausko g. 9, Ramučių gyvenvietėje, Karmėlavos sen., Kauno rajone, naudojant mobiliąją Aplinkos apsaugos laboratoriją, metu buvo atlikti nepertraukiami sieros dioksido (SO₂); azoto dioksido (NO₂); azoto oksidų (NO_x); azoto monoksido (NO); ozono (O₃); anglies monoksido (CO); kietųjų dalelių (KD₁₀ ir KD_{2,5}) ir benzeno (C₆H₆) matavimai.

1. Metodika

Pagal patvirtintą Aplinkos oro teršalų matavimų Ramučių gyvenvietėje, Karmėlavos sen., Kauno rajone, programą, numatyta matavimų pradžia – 2018 m. spalio mėn., matavimų pabaiga – 2023 m. kovo mėn.

Pagrindiniai taikyti vietos parinkimo reikalavimai:

- ėmiklis turi būti už keleto metrų nuo pastatų, balkonų, medžių ar kitų kliūčių;
- ėmiklio įsiurbiamoji anga neturėtų būti prie pat taršos šaltinio, kad į ją tiesiogiai nepatektų išmetamieji teršalai, dar nesusimaišę su aplinkos oru;
- ėmiklis turi būti bent 25 m atstumu nuo intensyvių sankryžų.

Naudojant mobilią laboratoriją, pasyviuosius sorbentus bei atliekant paimtų mėginių tyrimus laboratorijoje vadovaujamosi 1 lentelėje nurodytais reikalavimais.

1 lentelė. Reikalavimai paimtų mėginių tyrimams laboratorijoje

Teršalas	Matavimų dažnumas	Matavimų trukmė
Dioksinai, furanai	2 k./metus	6 - 8 val.
KD ₁₀ , KD _{2,5} , NO ₂ , NO, NO _x , CO SO ₂ , O ₃ ir C ₆ H ₆	1 k./ketv.	2 savaitės
Benzo(a)pirenas (C ₂₀ H ₁₂)	1k./ketv.	1 para/ 1 savaitė / 2 savaitės (priklausomai nuo pasirinkto matavimo metodo)`
HCl, HF, NH ₃	1 k./ketv.	1 para / 1 savaitė / 2 savaitės (priklausomai nuo to, kokie pasyvieji sorbentai bus naudojami)

Jeigu dėl kokių nors priežasčių matavimų atlikti numatytu laiku neįmanoma, laiką galima koreguoti, tačiau būtina laikytis reikalavimo, kad po vieną matavimą KD₁₀, KD_{2,5}, NO₂, NO, NO_x, CO, SO₂, O₃ ir C₆H₆ būtų atlikta kiekvieną metų sezoną.

Papildomai mobilios laboratorijos matavimų metu ir pasyviųjų sorbentų eksponavimo metu matuojami meteorologiniai parametrai – vėjo kryptis ir greitis, oro temperatūra, barometrinis slėgis.

Bendrieji vertinimo kriterijai:

- $KD_{2,5}$ vidutinė koncentracija, paskaičiuota iš visų per kalendorinius metus atliktų matavimų duomenų turi būti lyginama su metine ribine verte, nustatyta Lietuvos ir ES teisės aktuose;
- KD_{10} paskaičiuota vidutinė paros koncentracija turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta paros ribine verte; vidutinė koncentracija, paskaičiuota iš visų per kalendorinius metus atliktų matavimų duomenų – su metine ribine verte;
- CO paskaičiuota maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta 8 valandų ribine verte;
- NO_2 1 valandos koncentracija turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta 1 valandos ribine verte; vidutinė koncentracija, paskaičiuota iš visų per kalendorinius metus atliktų matavimų duomenų – su metine ribine verte;
- C_6H_6 vidutinė koncentracija, paskaičiuota iš visų per kalendorinius metus atliktų matavimų duomenų turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta metine ribine verte;
- Benzo(a)pireno – vidutinė koncentracija, paskaičiuota iš visų per kalendorinius metus atliktų matavimų duomenų turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta metine siektina verte;
- SO_2 1 valandos koncentracija turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta 1 valandos ribine verte; vidutinė paros koncentracija turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta paros ribine verte;
- O_3 paskaičiuota maksimali 8 valandų slenkančio vidurkio koncentracija turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta 8 valandų siektina verte; 1 valandos koncentracija turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta 1 valandos informavimo ir pavojaus slenksčių verte;
- NO_x vidutinė koncentracija, paskaičiuota iš visų per kalendorinius metus atliktų matavimų duomenų turi būti lyginama su Lietuvos ir ES teisės aktuose nustatyta metine ribine verte.

Kiekvieno teršalo vidutinė koncentracija, paskaičiuota iš visų iki jėgainės eksploatacijos pradžios atliktų tyrimų rezultatų gali būti lyginama su vidutine koncentracija, paskaičiuota iš tyrimų rezultatų, gautų jėgainės eksploatacijos metu.

Aplinkos oro užterštumo normos nustatytos Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos,

patvirtintose 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“¹. Detali informacija apie su oro monitoringu susijusius teisės aktus ir ES direktyvas bei su aplinkos oro teršalų išmetimais nacionaliniu mastu susijusias ES direktyvas, konvencijas ir jų protokolus pateikta Aplinkos apsaugos agentūros prie Aplinkos ministerijos interneto tinklalapyje².

¹ Nuoroda: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.378076>

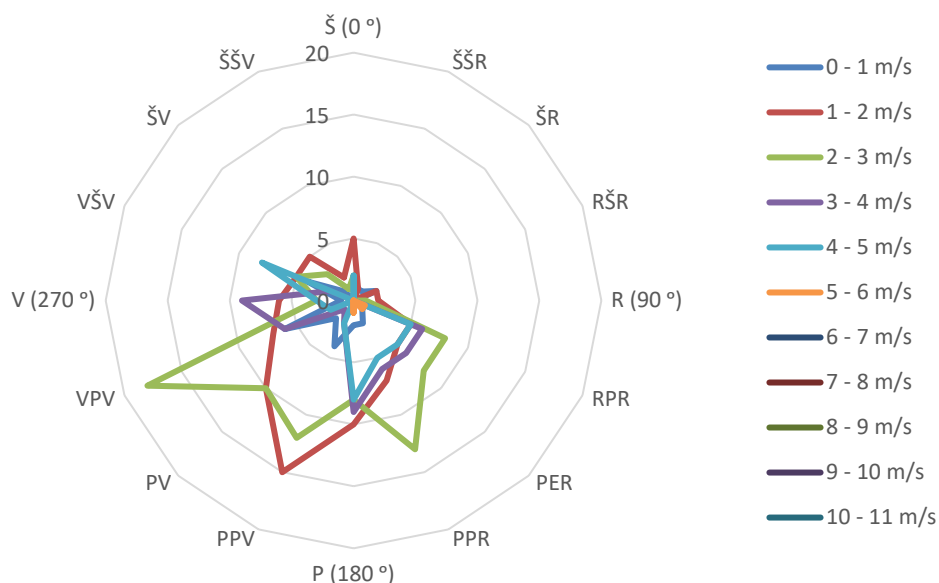
² <http://oras.gamta.lt/cms/index?rubricId=f657a215-a8e2-4dc7-b6c6-a2ece1a2a03a>

2. Meteorologinės sąlygos

Mobilios laboratorijos duomenimis, **2019 m. spalio 28 – lapkričio 10 dienomis**, tyrimų metu buvo matuojama oro temperatūra, drėgmė, barometrinis slėgis, vėjo kryptis bei greitis. Tyrimo metu nustatytos vidutinės, mažiausios ir didžiausios meteorologinių parametų vertės pateiktos 2 lentelėje.

2 lentelė. Meteorologiniai parametrai tyrimo metu

Parametras	Rezultatai		
	Mažiausia	Vidurkis ³	Didžiausia
Vėjo greitis	0,00 m/s	2,35 m/s	5,20 m/s
Vėjo kryptis	-	203,25° (PPV)	-
Oro temperatūra	-3,37 °C	5,92 °C	13,37 °C
Barometrinis slėgis	980,55 hPa	999,10 hPa	1018,89 hPa



2 pav. Vėjo greitis ir kryptis tyrimo metu

Tyrimo metu vyraavo pietų-pietvakarių krypčių vėjas, vidutinis vėjo greitis 2,35 m/s (2 pav.), vidutinė oro temperatūra nagrinėjamu laikotarpiu buvo 5,92 °C.

³ Apskaičiuota pagal 24 valandų ir vienos valandos intervalų meteorologinių parametų matavimo rezultatus.

3. Vertinimas

Išanalizavus matavimų duomenis, nustatyta, kad teršalų vidutinės koncentracijos neviršijo ES ir Lietuvos teisės aktais patvirtintų ribinių verčių, nustatytų žmonių sveikatos apsaugai (žr. 3 lentelę). Azoto oksidų koncentracija gauta tyrimo laikotarpiu su ribinėmis ar siektinomis paros vertėmis nebus lyginama, kadangi NO_x turi nustatytą tik metinę normą augmenijos apsaugai ir urbanizuotose teritorijose negali būti taikoma. Taip pat nustatytą tik metinę ribinę vertę turi ir $\text{KD}_{2,5}$, todėl su ribinėmis/siektinomis vertėmis kietosios dalelės nebus lyginamos.

Didžiausias per matavimo laikotarpį kietųjų dalelių KD_{10} koncentracijos paros vidurkis tyrimų vietoje siekė $31,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ribinė vertė $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir tai siekė 63,0 % viršijo nuo ribinės vertės dydžio.

Vidutinė paros sieros dioksido (SO_2) koncentracija aplinkos ore buvo minimali ir tyrimų vietoje siekė 5,04 % nuo ribinės vertės dydžio (ribinė vertė $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), t. y. didžiausias paros vidurkis tyrimų vietoje buvo $6,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sieros dioksido maksimalus 1 val. vidurkis siekė 2,51 % nuo ribinės vertės dydžio, t. y. buvo $8,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kai ribinė maksimalaus 1 val. vidurkio vertė yra $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tyrimų metu azoto dioksido (NO_2) koncentracija aplinkos ore neviršijo patvirtintų maksimalių 1 val. vidurkio ribinių verčių (ribinė vertė $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nustatytų žmonių sveikatos apsaugai. Maksimali 1 val. vidurkio koncentracija tyrimų laikotarpiu buvo $50,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tai yra 25,15 % nuo ribinės vertės dydžio.

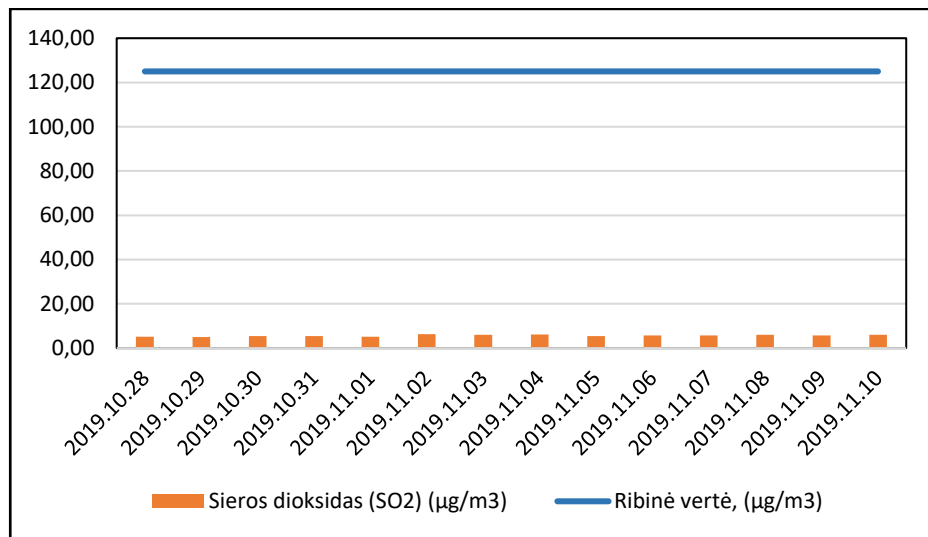
Anglies monoksido (CO) koncentracija aplinkos ore buvo minimali ir tyrimų vietoje maksimalus 8 val. vidurkis (vertinant kiekvienos paros duomenis) siekė 4,10 % nuo ribinės vertės dydžio, t. y. didžiausias paros maksimalus 8 val. vidurkis (vertinant kiekvienos paros duomenis) tyrimų vietoje buvo $0,41 \text{mg}/\text{m}^3$, kai nustatyta ribinė maksimalaus 8 val. vidurkio vertė yra $10 \text{mg}/\text{m}^3$.

Ozono (O_3) koncentracijos tyrimo vietoje maksimalus 8 val. vidurkis (vertinant kiekvienos paros duomenis) siekė 51,00 % nuo siektinos vertės dydžio, t. y. didžiausias paros maksimalus 8 val. vidurkis (vertinant kiekvienos paros duomenis) tyrimų vietoje buvo $61,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kai nustatyta siektina maksimalaus 8 val. vidurkio vertė yra $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ozono maksimalus 1 val. vidurkis tyrimo vietoje siekė 36,45 % nuo informavimo slenksčio vertės (informavimo slenkstis $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$), t. y. buvo $65,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Palyginus šią koncentraciją su pavojaus slenksčiu (pavojaus slenkstis $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ozono 1 val. vidurkis tyrimo vietoje siekė 27,34 % nuo šio dydžio.

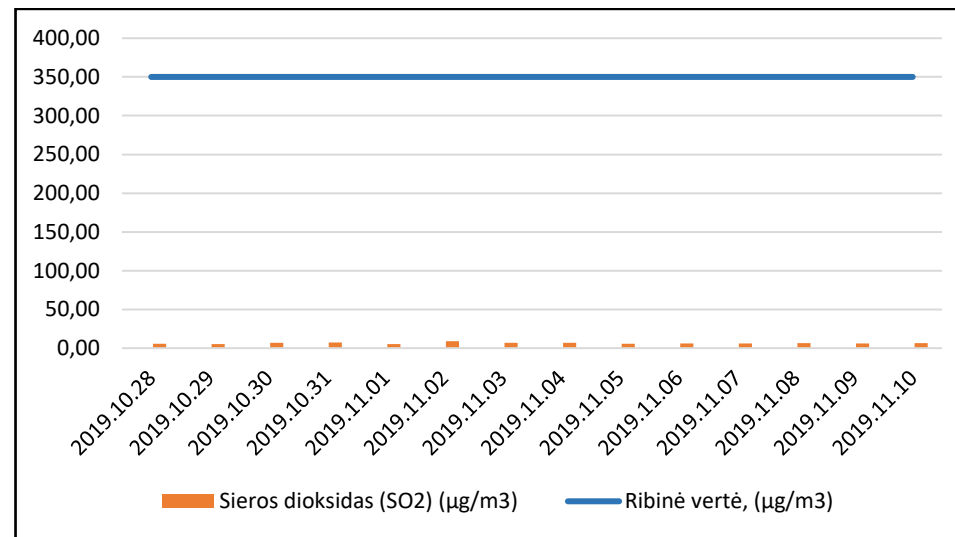
Detalesnė informacija apie apdorotus duomenis pateikta 3 lentelėje bei 3 - 10 paveiksluose.

3 lentelė. Aplinkos oro tyrimo rezultatų suvestinė

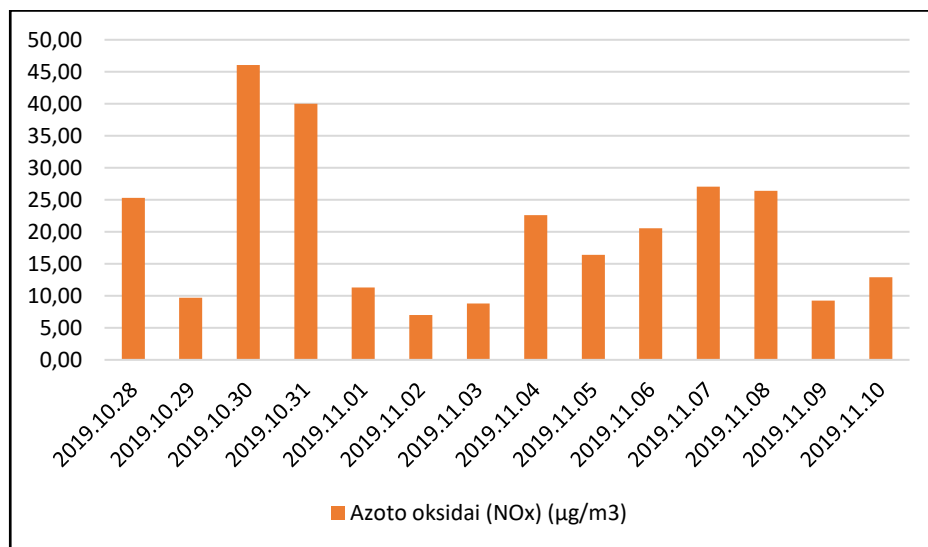
	Sieros dioksidas (SO ₂), (µg/m ³)		Azoto oksidai (NO _x) (µg/m ³)	Azoto dioksidas (NO ₂) (µg/m ³)	Ozonas (O ₃) (µg/m ³)		Anglies monoksidas (CO) (mg/m ³)	Kietosios dalelės (KD ₁₀) (µg/m ³)
	Vid. paros	Max 1 val. vidurkis	Vid. paros	Max 1 val. vidurkis	Max 8 val. vidurkis (vertinant kiekvienos paros duomenis)	Max 1 val. vidurkis	Max 8 val. vidurkis (vertinant kiekvienos paros duomenis)	Vid. paros
Ribinė vertė	125	350	30 (metinė)	200	120	180 (informavimo slenkstis)	10	50
2019.10.28	5,10	5,60	25,32	36,30	45,10	64,20	0,34	19,00
2019.10.29	5,00	5,10	9,70	22,60	61,20	65,60	0,34	12,10
2019.10.30	5,40	6,90	46,08	50,30	57,65	60,00	0,33	28,30
2019.10.31	5,50	7,40	40,01	49,10	37,15	47,00	0,34	28,90
2019.11.01	5,10	5,30	11,29	24,70	44,53	44,80	0,38	20,50
2019.11.02	6,30	8,80	7,01	5,70	56,15	59,20	0,36	31,50
2019.11.03	6,00	6,70	8,78	9,40	47,45	42,00	0,37	24,40
2019.11.04	6,10	6,70	22,63	30,00	38,63	40,60	0,34	25,00
2019.11.05	5,40	5,60	16,40	24,30	37,70	45,80	0,31	19,40
2019.11.06	5,70	5,90	20,55	22,20	36,40	40,20	0,36	23,00
2019.11.07	5,80	6,10	27,05	35,20	40,60	43,40	0,39	20,40
2019.11.08	6,00	6,40	26,40	34,60	42,28	49,20	0,41	31,30
2019.11.09	5,80	6,10	9,27	12,00	46,70	48,00	0,41	15,30
2019.11.10	6,00	6,40	12,92	23,90	32,93	34,80	0,39	21,10



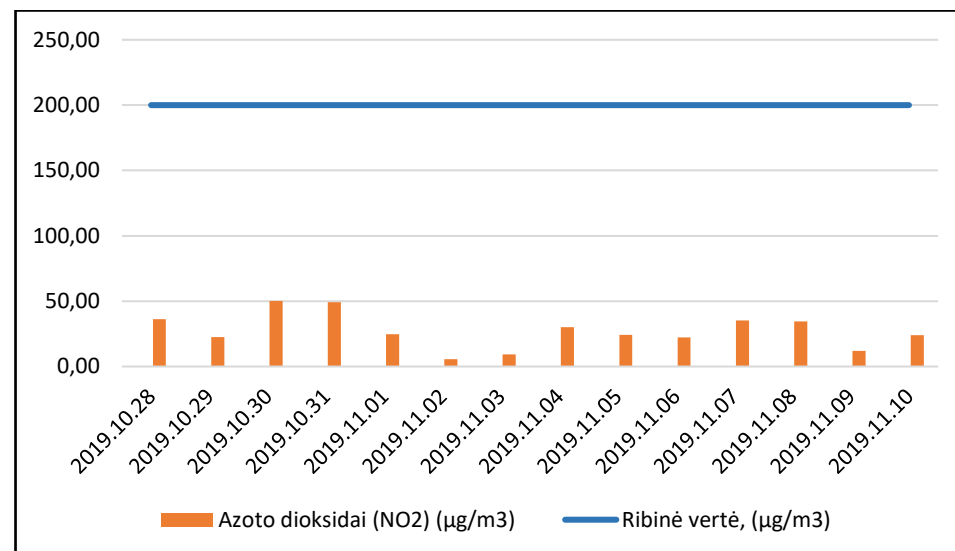
3 pav. Vidutinė paros sieros dioksido koncentracija tyrimų metu



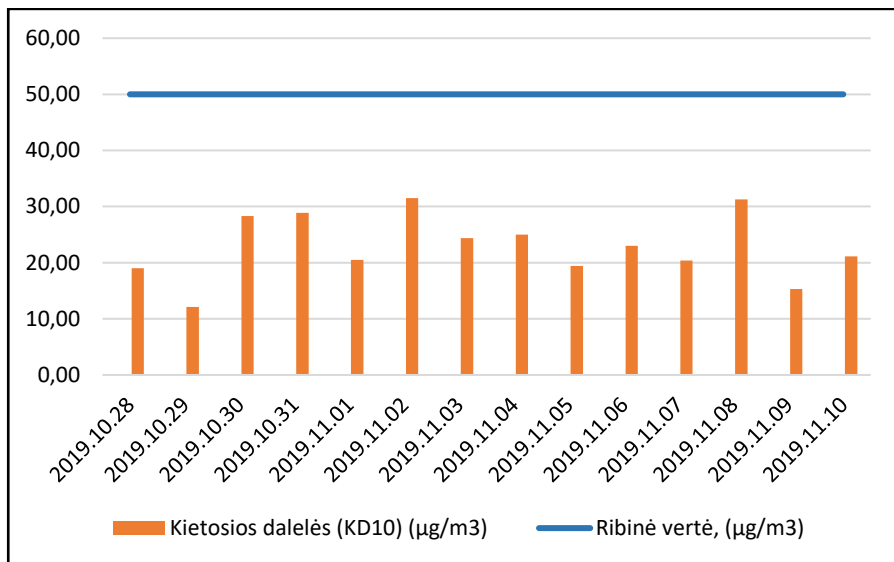
4 pav. Maksimali 1 val. vidurkio sieros dioksido koncentracija tyrimų metu



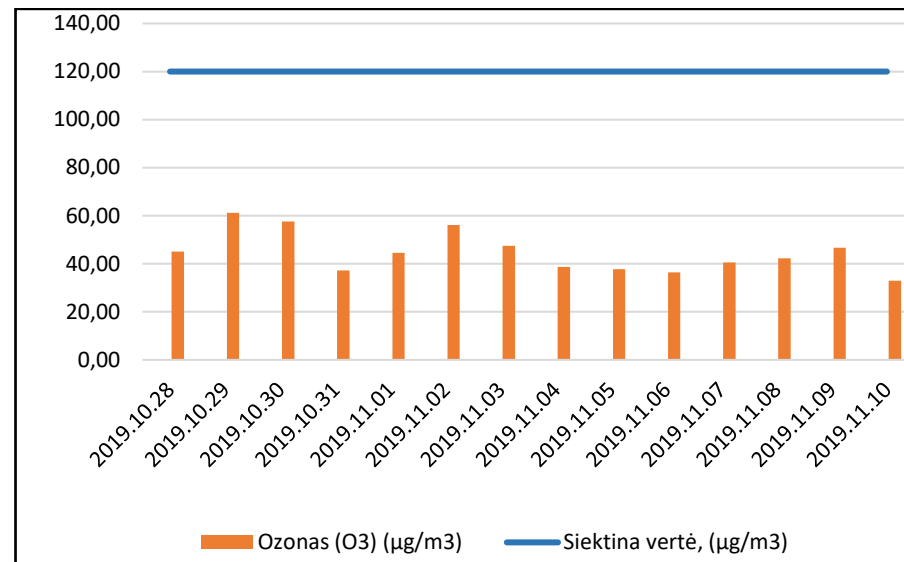
5 pav. Vidutinė paros azoto oksidų koncentracija tyrimų metu



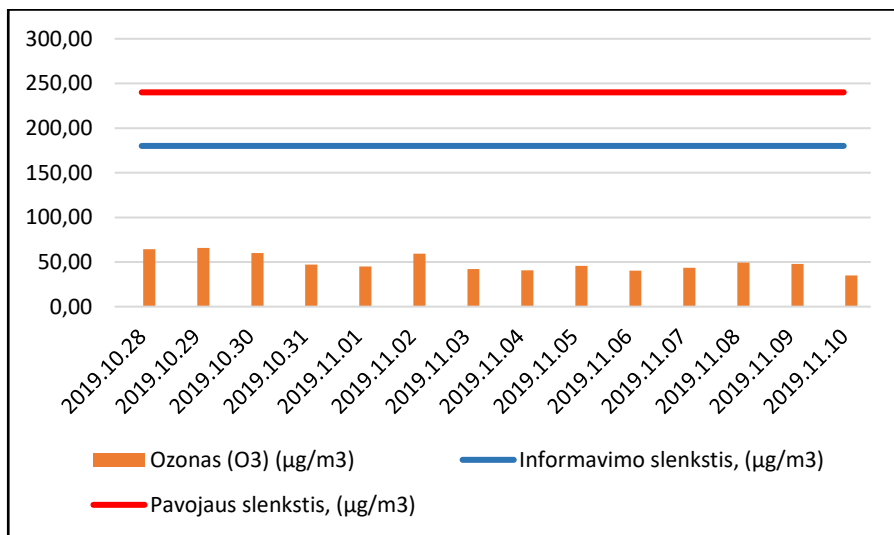
6 pav. Maksimali 1 val. vidurkio azoto dioksido koncentracija tyrimų metu



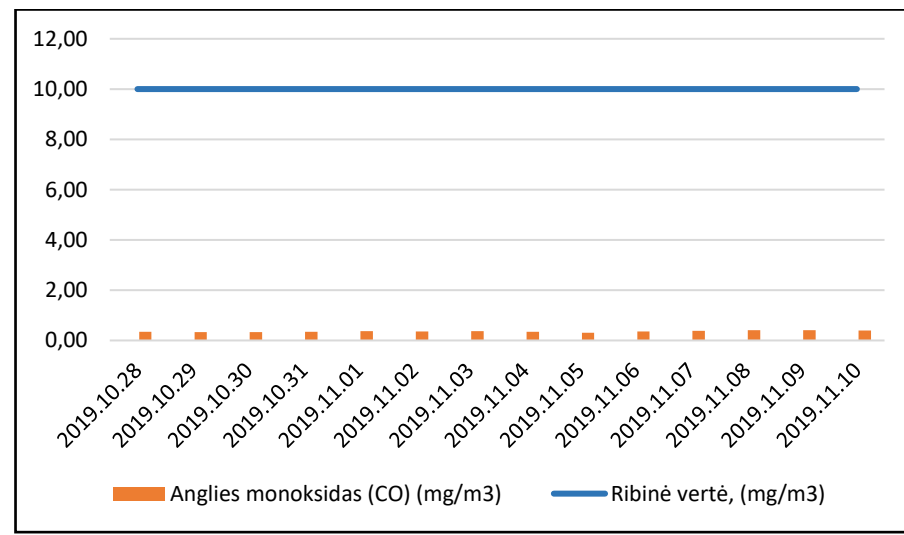
7 pav. Vidutinė paros kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija tyrimų metu



8 pav. Maksimali 8 val. vidurkio ozono koncentracija tyrimo metu



9 pav. Maksimali 1 val. vidurkio ozono koncentracija tyrimo metu



10 pav. Maksimali 8 val. vidurkio anglies monoksido koncentracija tyrimo metu

Išvados

Pagal 2019 m. spalio 28 – lapkričio 10 dienomis S.Žukausko g. 9, Ramučių gyvenvietėje, Karmėlavos sen., Kauno rajone, duomenis, galima apibendrinti, kad matuotų teršalų koncentracija neviršijo ES ir Lietuvos teisės aktais patvirtintų ribinių verčių nustatytų žmonių sveikatos apsaugai.

Azoto oksidų koncentracija gauta tyrimo laikotarpiu su ribinėmis ar siektinomis paros vertėmis nebuvo lyginama, kadangi NO_x turi nustatytą tik metinę normą augmenijos apsaugai ir urbanizuotose teritorijose negali būti taikoma.

2019 metų spalio-lapkričio mėnesį atliktame tyrime buvo gautos tokios koncentracijos: kietųjų dalelių KD_{10} didžiausia vidutinė paros koncentracija – $31,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sieros dioksido didžiausia vidutinė paros – $6,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o SO_2 didžiausia 1 val. koncentracija – $8,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maksimali 1 valandos azoto dioksido – $50,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anglies monoksido maksimali 8 val. koncentracija – $0,41 \text{mg}/\text{m}^3$, maksimali ozono 8 val. – $61,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o didžiausia ozono 1 val. koncentracija – $65,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Mobilios laboratorijos duomenimis, 2019 m. spalio 28 – lapkričio 10 d. vyravo pietų-pietvakarių krypčių vėjas, vidutinis vėjo greitis $2,35 \text{m}/\text{s}$, vidutinė oro temperatūra nagrinėjamu laikotarpiu buvo $5,92 \text{ }^\circ\text{C}$.