

Aplinkos oro teršalų koncentracijos tyrimų,  
atliktų 2013 m. gruodžio 6 – 2014 m. kovo 5 d.  
Šiaulių raj. Bridų gyvenvietėje naudojant mobilią  
laboratoriją,  
rezultatų apžvalga

### **Ižanga**

Prieš atnaujinant UAB „Toksika“ Šiaulių filialo pavojingų atliekų deginimo įrenginyje (toliau – Įrenginys) atliekų deginimo veiklą, buvo nutarta Aplinkos apsaugos agentūros mobilios laboratorijos pagalba matuoti pagrindinių aplinkos oro teršalų koncentraciją vienoje iš arčiausiai Įrenginio esančių gyvenviečių. Atsižvelgiant į Šiaulių regiono aplinkos apsaugos departamento rekomendacijas, matavimų vieta buvo parinkta Šiaulių rajono Bridų gyvenvietėje, esančioje apie 4,5 km į pietryčius nuo Įrenginio. Aplinkos oro kokybės tyrimai buvo atliekami pietvakarinėje gyvenvietės dalyje, VšĮ Senolių namai, esančių Bridų g. 43, teritorijoje (žr. 1 priede). Pagal Aplinkos apsaugos agentūros (toliau – AAA) direktoriaus 2013 m. spalio 31 d. patvirtintą Aplinkos oro kokybės tyrimų programą mobili laboratorija aplinkos oro teršalų koncentraciją Šiaulių rajono Bridų gyvenvietėje pradėjo matuoti nuo 2013 m. lapkričio 6 d. ir, tęsė juos iki 2014 m. kovo 5 d. Pagal Šiaulių RAAD pateiktą informaciją atliekų deginimas Įrenginyje buvo atnaujintas 2013 m. gruodžio 6 d. 18 val. Matavimų tikslas - išmatuoti teršalų koncentraciją aplinkos ore iki Įrenginio darbo pradžios ir Įrenginio darbo metu, palyginti paskaičiuotą vidutinę teršalų dviejų laikotarpių koncentraciją – laikotarpio iki atliekų deginimo veiklos atnaujinimo ir atnaujinus veiklą, išanalizuoti kaip kito teršalų koncentracija įmonės darbo metu.

Laikotarpiu nuo 2013 m. lapkričio 6 d. iki 2014 m. kovo 5 d. automatiniais matavimo prietaisais nuolat buvo matuojama kietųjų dalelių  $KD_{10}$  ir  $KD_{2,5}$ , sieros dioksido ( $SO_2$ ), anglies monoksido (CO), azoto oksidų (NO,  $NO_2$ ,  $NO_x$ ) koncentracija aplinkos ore, kas valandą fiksuojant matavimo rezultatus AAA duomenų bazėje. Taip pat buvo registruojami oro temperatūros, santykinio drėgnio, vėjo krypties ir greičio, atmosferos slėgio duomenys

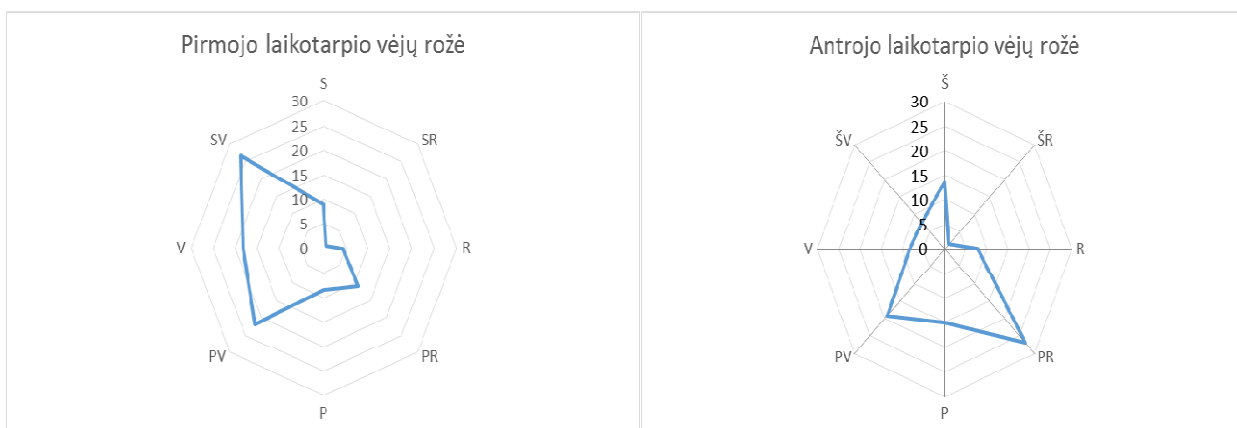
Analizuojant duomenis nagrinėtos teršalų koncentracijos užfiksuotos laikotarpiu iki atliekų deginimo atnaujinimo (pirmasis laikotarpis – 2013.11.06-2013.12.06) ir laikotarpiu po atnaujinimo (antrasis laikotarpis – 2013.12.07-2014.03.05). Iš AAA duomenų bazėje sukauptų valandinių duomenų, atlikus duomenų kokybės patikrinimo procedūras, paskaičiuoti aplinkosauginius reikalavimus atitinkantys rodikliai – maksimalios vertės, 8 valandų, 24 valandų ir ilgesnio periodo vidurkiai aukščiau minėtiems dviems laikotarpiams (2 priedas). Mobilios laboratorijos matavimo duomenų rodikliai palyginti su valstybinio oro monitoringo stacionarių oro kokybės tyrimo (OKT) stočių tų pačių laikotarpių rodikliais – kaimo foninės Žemaitijos OKT stoties, įrengtos Žemaitijos nacionaliniame parke, toli nuo bet kokių taršos šaltinių, ir miesto foninių OKT stočių (Vilniaus Lazdynų ir Senamiesčio, Kauno Noreikiškių, Panevėžio Centro, Naujosios Akmenės) kuriose didžiausią įtaką oro kokybei turi ne stambesnių pavienių šaltinių tarša, bet bendras miesto fonas, kurį gali lemti pramonės, energetikos, individualių būstų šildymo, transporto tarša. Įvertinus gautus

duomenis galima daryti išvadą kad Bridų gyvenvietėje oro kokybei didžiausią įtaką gali turėti tarša iš individualių būstų šildymo įrenginių.

### Meteorologinės sąlygos

Hidrometeorologijos tarnybos duomenimis, pirmuoju laikotarpiu (lapkričio mėn.) vyravo apniukę, palyginti šilti ir drėgni orai, t.y. dažniausiai vyravo palankios teršalų išsisklaidymui sąlygos. Mobilios laboratorijos tyrimų duomenimis, vidutinė pirmojo laikotarpio oro temperatūra buvo 3,7 laipsniai šilumos, minimali siekė 3 laipsnius šalčio, maksimali – beveik 11 laipsnių šilumos, vidutinis vėjo greitis buvo 2,2 m/s. Vyravo vakarinių kryptių (ŠV, PV, V) vėjai (1 pav.).

Antrasis laikotarpis buvo žymiai ilgesnis, tęsėsi 3 žiemos mėnesius, todėl orai buvo įvairesni. Vidutinė laikotarpio oro temperatūra siekė 2 laipsnius šalčio, minimali buvo nukritusi iki minus 20,4 laipsnių šalčio, maksimali siekė 7,9 laipsnius šilumos. Vidutinis vėjo greitis mobilios laboratorijos duomenimis buvo 2,4 m/s. Per šį laikotarpį pasitaikė ir drėgnų vėjuotų orų, bet netrūko ir šaltų ramių dienų, kai sąlygos teršalų išsisklaidymui buvo labai nepalankios. Vyraujanti vėjo kryptis buvo iš pietryčių, kiek retesni buvo pietvakarių ir pietų kryptių vėjai.

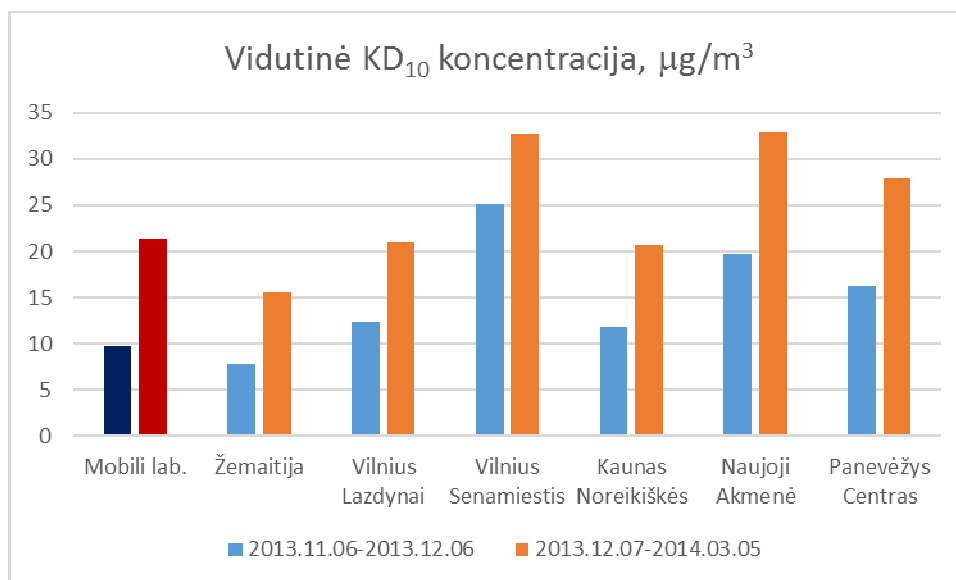


1 pav. Pirmojo (kairėje) ir antrojo (dešinėje) laikotarpių vėjų rožės – įvairių vėjo kryptių pasikartojimas, %.

### Vertinimas

Išanalizavus duomenis, nustatyta, kad visų teršalų vidutinė koncentracija antruoju laikotarpiu buvo didesnė, negu pirmuoju. Labiausiai padidėjo kietųjų dalelių  $KD_{10}$  ir  $KD_{2,5}$  koncentracija – apie 2 kartus, dujinių teršalų ( $NO_2$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ ,  $CO$ ) – apie 1,5 karto. Pirmuoju laikotarpiu vidutinė  $KD_{10}$  koncentracija siekė  $9,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , antruoju  $21,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Palyginimui – kaimo foninėje Žemaitijos OKT stotyje tais pačiais laikotarpiais užfiksuota vidutinė koncentracija buvo atitinkamai 7,8 ir  $15,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , miestų foninėse stotyse svyravo nuo 11,8 iki  $25,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pirmuoju laikotarpiu ir nuo 20,7 iki 32,9 antruoju laikotarpiu. Bridų gyvenvietėje užfiksuota koncentracija buvo kiek didesnė, negu Žemaitijos kaimo foninėje stotyje, gerokai mažesnė, negu Vilniaus

Senamiesčio, Naujosios Akmenės, Panevėžio Centro OKT stotyse, bet buvo panaši į Vilniaus Lazdynų bei Kauno Noreikiškių stotyse užfiksuotus rodiklius (2 pav.). Nustatyta, kad vidutinė antrojo laikotarpio  $KD_{10}$  koncentracija sudarė apie 50% nuo metinės ribinės vertės.

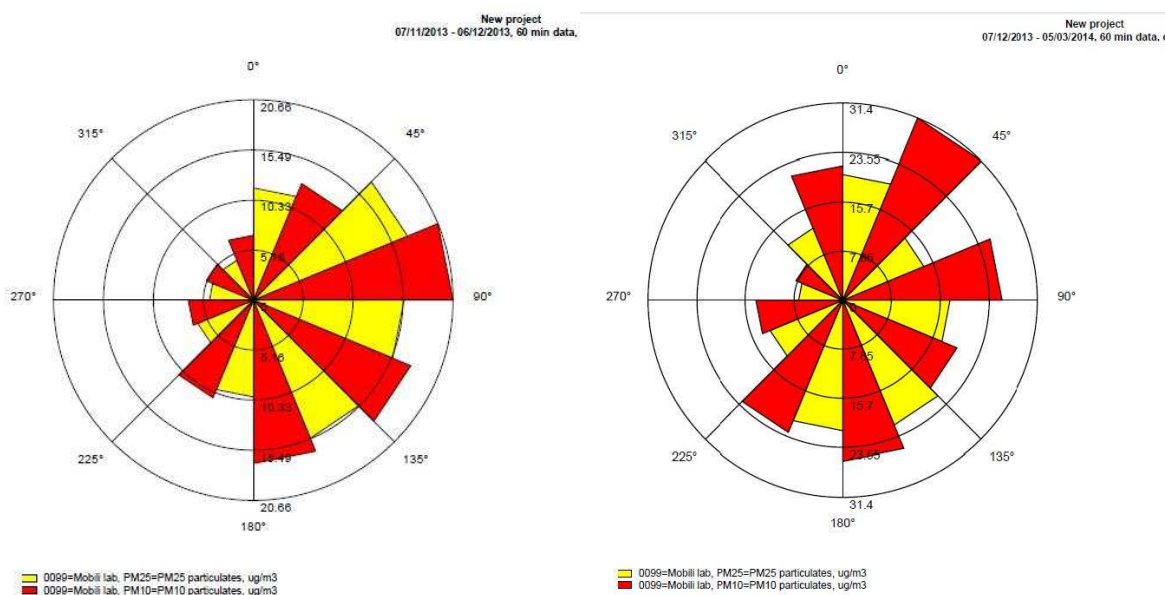


2 pav. Vidutinė pirmojo ir antrojo laikotarpių  $KD_{10}$  koncentracija, užfiksuota mobilios laboratorijos Bridų gyvenvietėje, bei stacionariose Žemaitijos (kaimo foninė), Vilniaus Lazdynų, Vilniaus Senamiesčio, Kauno Noreikiškių, Naujosios Akmenės, Panevėžio Centro (miesto foninės) OKT stotyse.

Maksimali paros pirmojo laikotarpio  $KD_{10}$  koncentracija siekė  $24,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (neviršijo ribinės vertės). Antruoju laikotarpiu maksimalus paros vidurkis siekė  $56,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , t.y 2014 m. vasario 7 d. nustatytas vienas paros ribinės vertės ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) viršijimo atvejis. Tą dieną dėl oro srautų pernašos iš pietinių Europos regionų padidinta  $KD_{10}$  koncentracija buvo stebėta visoje Lietuvos teritorijoje – miestų OKT stotyse paros vidurkis siekė  $55-85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ir visur viršijo ribinę vertę, Žemaitijos kaimo foninėje stotyje vidutinė paros  $KD_{10}$  koncentracija taip pat buvo padidėjusi iki  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausią įtaką tam turėjo pietinių krypčių oro srautų atnešti teršalai iš kaimyninių šalių. Pažymėtina, kad maksimalios 1 valandos  $KD_{10}$  koncentracijos vertės ( $97-117 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) užfiksuotos didžiausio orų atšalimo laikotarpiu – sausio 17–26 d., kai oro temperatūra naktimis nukrisdavo žemiau minus 15 laipsnių padalos, tačiau paros vidurkis tomis dienomis buvo mažesnis už ribinę vertę. Įvertinus gautus duomenis galima daryti išvadą, kad trumpalaikiai kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimai tomis dienomis galėjo būti susiję su vietinių šildymo įrenginių, tame tarpe Bridų katilinės ir individualių namų krosnių, išmetimais.

Smulkesnės frakcijos kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  vidutinė koncentracija pirmuoju laikotarpiu siekė 8,3, antruoju – 17,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , t. y., sudarė nuo 30 iki 70 % metinės ribinės vertės.

Automatiškai paskaičiuotos koncentracijų „rožės“ rodo, kad tiek pirmuoju, tiek antruoju laikotarpiu didžiausia  $KD_{10}$  koncentracija stebėta pučiant šiaurinių, rytinių ir pietinių kryptų vėjams (3 pav.). Todėl tikėtina, kad didžiausią įtaką oro užterštumo padidėjimui Bridų gyvenvietėje žiemos mėnesiais galėjo turėti tarša dėl padidėjusių išmetimų šildant patalpas (Bridų katilinė, individualių namų krosnys), o taip pat bendras foninis oro užterštumo padidėjimas dėl tolimųjų pernašų iš kitų Europos regionų. Atliekų deginimo įrenginio įtaka mažai tikėtina, nes pučiant vėjui iš vakarų ir šiaurės vakarų (nuo Įrenginio) tiek pirmuoju, tiek antruoju laikotarpiais užregistruota mažiausia kietųjų dalelių koncentracija.



3 pav. Automatiškai paskaičiuota kietųjų dalelių  $KD_{10}$  (raudona sp.) ir  $KD_{2,5}$  (geltona sp.) koncentracija esant skirtingoms vėjo kryptims (koncentracijos rožės) pirmuoju (kairėje) ir antruoju (dešinėje) laikotarpiu.

Azoto dioksido ir azoto oksidų koncentracija antruoju laikotarpiu padidėjo, palyginti su pirmuoju iki 1,5 karto, tačiau vis tiek buvo labai nedidelė, sudarė atitinkamai 6,5 ir 7,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (16 ir 25 % nuo metinės ribinės vertės). Sieros dioksido ir anglies monoksido koncentracija buvo dar mažesnė, tesiekė 10 % nuo šiems teršalams nustatytų normų. Sieros dioksido koncentracija dažnai svyravo ties aptikimo riba.

## IŠVADOS

1. Didžiausią įtaką oro kokybei Šiaulių raj. Bridų gyvenvietėje tiriamuoju laikotarpiu turėjo kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimas atšalus orams. Didžiausios koncentracijos vertės užfiksuotos pučiant šiaurinių, rytinių ir pietinių kryptių vėjams, mažiausia – pučiant vėjams iš vakarų ir šiaurės vakarų. Tikėtina, kad didžiausią įtaką kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimui Bridų gyvenvietėje žiemos mėnesiais galėjo turėti Bridų katilinės, individualių namų krosnių keliama tarša, o taip pat bendro foninio oro užterštumo padidėjimas dėl tolimųjų pernašų iš kitų Europos regionų. Atliekų deginimo įrenginio įtaka nenustatyta, nes pučiant vėjui iš vakarų ir šiaurės vakarų (nuo Įrenginio) tiek pirmuoju, tiek antruoju laikotarpiais užregistruota mažiausia kietųjų dalelių koncentracija.
2. Vidutinė kietųjų dalelių  $KD_{10}$  ir  $KD_{2,5}$  koncentracija antruoju laikotarpiu buvo 2,1-2,2 karto didesnė, negu pirmuoju laikotarpiu;  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO_x$ , CO vidutinė koncentracija antruoju laikotarpiu buvo apie 1,5 karto didesnė nei pirmuoju. Teršalų koncentracijos padidėjimo priežastis – dėl ilgesnės antrojo laikotarpio stebėjimų trukmės dažniau pasitaikę nepalankios teršalų išsisklaidymui sąlygos, šaltesni orai, tolimųjų pernašų įtaka.
3. Antrojo tyrimų laikotarpio metu užfiksuotas vienas atvejis, kai vidutinė paros  $KD_{10}$  koncentracija viršijo paros ribinę vertę – 2014 m. vasario 7 d. paros vidurkis siekė  $56,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausią įtaką koncentracijos padidėjimui tuo metu turėjo tolimųjų pernašų įtaka, kai prie vietinių taršos šaltinių prisidėjo atnešti teršalai iš kitų Europos regionų.
4. Vidutinė antrojo laikotarpio kietųjų dalelių  $KD_{10}$  koncentracija siekė 50 % metinės ribinės vertės dydžio,  $KD_{2,5}$  – 70 %,  $NO_2$ ,  $NO_x$ , – 15-25 %,  $SO_2$  ir CO – 10 % ribinės vertės dydžio.

### Mobilios laboratorijos tyrimų vieta



**Oro kokybės tyrimų, atliktų su mobiliąja laboratorija Šiaulių raj. Bridų gyvenvietėje statistiniai rodikliai**

Data	<b>KD<sub>10</sub></b> Cvid, μg/m <sup>3</sup>	<b>KD<sub>10</sub></b> Cmax 24 h, μg/m <sup>3</sup>	<b>KD<sub>2,5</sub></b> Cvid, μg/m <sup>3</sup>	<b>SO<sub>2</sub></b> Cvid, μg/m <sup>3</sup>	<b>SO<sub>2</sub></b> Cmax 1 h, μg/m <sup>3</sup>	<b>SO<sub>2</sub></b> Cmax 24 h, μg/m <sup>3</sup>	<b>NO<sub>2</sub></b> Cvid, μg/m <sup>3</sup>	<b>NO<sub>2</sub></b> Cmax 1 h, μg/m <sup>3</sup>	<b>NO<sub>x</sub></b> Cvid, μg/m <sup>3</sup>	<b>CO</b> Cvid, μg/m <sup>3</sup>	<b>CO</b> Cmax 8 h, μg/m <sup>3</sup>
<b>2013.11.06- 2013.12.06</b>	<b>9,7</b>	<b>24,8</b>	<b>8,3</b>	<b>0</b>	<b>20,5</b>	<b>3,2</b>	<b>4,3</b>	<b>35,9</b>	<b>5,3</b>	<b>0,212</b>	<b>0,44</b>
<b>2013.12.07- 2014.03.05</b>	<b>21,4</b>	<b>56,3</b>	<b>17,6</b>	<b>1,9</b>	<b>27,9</b>	<b>8,7</b>	<b>6,5</b>	<b>41,3</b>	<b>7,4</b>	<b>0,31</b>	<b>0,87</b>
<b>Ribinė vertė</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>40</b>	<b>200</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>10</b>

Paaiškinimai:

Cvid – koncentracijos vidurkis, užfiksuotas per pirmąjį ir antrąjį laikotarpius;

C max 24 h – maksimalus 24 valandų (paros) vidurkis, užfiksuotas per pirmąjį ir antrąjį laikotarpius;

Cmax 1 h – maksimali 1 valandos koncentracija, užfiksuota per pirmąjį ir antrąjį laikotarpius;

Cmax 8 h – maksimalus 8 valandų vidurkis, užfiksuotas per pirmąjį ir antrąjį laikotarpius.