

# Vilniaus miesto šiltnamio efektą sukeliančių dujų ataskaita už 2017 m.

**VP16-08**

Organizatorius

**VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA**

Konstitucijos pr. 3, Lt-09601, Vilnius

Dokumento rengėjas

**SAVIVALDYBĖS ĮMONĖ „VILNIAUS PLANAS“**

Konstitucijos pr. 3, Lt-09601, Vilnius, tel. (8-5) 211 2446.

Kodas Juridinių asmenų registre 123615345

Dokumento rūšis

**BYLA**

Proceso etapas

**GALUTINĖ ATASKAITA**

Dalis

**1**

Bylos (segtuvo) išleidimo data

**2018-11-19**



*Pasirašančių asmenų pareigos:*

*Vardai, pavardės, kiti būtini duomenys:*

*Parašai:*

L. e. p. direktorius

LINAS SINKEVIČIUS

GIS skyriaus vadovas

AURELIJUS DEKSNYS

Projekto vadovas

KRISTINA BITINIENĖ

## TURINYS

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>Santrumpos .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2.</b>   | <b>Santrauka .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>3.</b>   | <b>Įvadas .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>3.1.</b> | <b>Bendra informacija apie savivaldybę.....</b>                                    | <b>11</b> |
| <b>3.2.</b> | <b>Išmetamųjų ŠESD apskaitos būdo pasirinkimas .....</b>                           | <b>14</b> |
| <b>3.3.</b> | <b>Valdymas .....</b>  | <b>15</b> |
| 3.3.1.      | Informacija apie savivaldybę .....   | 15        |
| 3.3.2.      | Klimato kaitos valdymo instrumentai.....   | 16        |
| <b>4.</b>   | <b>Išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaita .....</b>                                   | <b>20</b> |
| <b>4.1.</b> | <b>Duomenų šaltiniai ir naudojama ŠESD kiekio apskaičiavimo metodika .....</b>     | <b>20</b> |
| <b>4.2.</b> | <b>Neapibrėžties vertinimas.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>5.</b>   | <b>Energetika.....</b>   | <b>27</b> |
| <b>5.1.</b> | <b>Trumpa apžvalga .....</b>   | <b>27</b> |
| <b>5.2.</b> | <b>Energetikos pramonė (CRF 1.A.1).....</b>  | <b>30</b> |
| 5.2.1.      | Viešoji šilumos ir elektros gamyba (CRF 1.A.1.a).....                              | 30        |
| <b>5.3.</b> | <b>Gamybos pramonė ir statyba (CRF 1.A.2) .....</b>                                | <b>34</b> |
| 5.3.1.      | Plaušienos, popieriaus gamyba ir spauda (CRF 1.A.2.d).....                         | 34        |
| 5.3.2.      | Maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba (CRF 1.A.2.e) .....                       | 36        |
| 5.3.3.      | Kita, niekur kitur nepriskirta pramonė (CRF 1.A.2.f) .....                         | 36        |
| <b>5.4.</b> | <b>Transportas (CRF 1.A.3) .....</b>   | <b>38</b> |
| 5.4.1.      | Kelių transportas (CRF 1.A.3.b).....   | 38        |
| 5.4.2.      | Kitas, niekur kitur nepriskirtas transportas (CRF 1.A.3.e).....                    | 43        |
| <b>5.5.</b> | <b>Kiti sektoriai (CRF 1.A.4) .....</b>  | <b>44</b> |
| 5.5.1.      | Komercinis/institucinis sektorius (CRF 1.A.4.a) .....                              | 44        |
| 5.5.2.      | Namų ūkiai (CRF 1.A.4.b) .....   | 45        |
| 5.5.3.      | Žemės ūkis/miškininkystė/žuvininkystė .....  | 47        |
| <b>5.6.</b> | <b>Kita (CRF 1.A.5) .....</b>  | <b>47</b> |
| <b>5.7.</b> | <b>Lakųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro (CRF 1.B).....</b> | <b>47</b> |
| 5.7.1.      | Nafta ir gamtinės dujos (CRF 1.B.2).....   | 48        |

# Vilniaus planas

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>6.</b>    | <b>Pramoninės procesai .....</b>  | <b>50</b> |
| <b>6.1.</b>  | <b>Trumpa apžvalga .....</b>  | <b>50</b> |
| <b>6.2.</b>  | <b>Mineralinių produktų gamyba (CRF 2.A).....</b>   | <b>52</b> |
| 6.2.1.       | Kiti, niekur kitur nepriskirti, pramoniniai procesai (CRF 2.A.7) .....                              | 52        |
| 6.2.1.1      | Plytų ir čerpių gamyba .....  | 52        |
| 6.2.1.2      | Mineralinės vatos gamyba (CRF 2.A.7.3) .....  | 52        |
| <b>6.3.</b>  | <b>Kita, niekur kitur nepriskirta, gamyba (CRF 2.D) .....</b>                                       | <b>53</b> |
| <b>6.4.</b>  | <b>Fluoruočių dujų vartojimas (CRF 2.F) .....</b>   | <b>53</b> |
| 6.4.1.       | Šaldymas ir oro kondicionavimo sistemos (CRF 2.F.1) .....   | 53        |
| 6.4.1.1      | Buitinis šaldymas: šaldytuvai ir šaldikliai .....   | 53        |
| 6.4.1.2      | Oro kondicionavimas transporto priemonėse.....  | 55        |
| <b>7.</b>    | <b>Tirpiklių ir kitų produktų naudojimas .....</b>  | <b>58</b> |
| <b>7.1.</b>  | <b>Trumpa apžvalga .....</b>  | <b>58</b> |
| <b>7.2.</b>  | <b>Dažų naudojimas, Riebalų šalinimas ir sausas valymas, Kita (CRF 3.A, CRF 3.B, CRF 3.D) .....</b> | <b>58</b> |
| <b>8.</b>    | <b>Atliekų tvarkymas .....</b>  | <b>60</b> |
| <b>8.1.</b>  | <b>Trumpa apžvalga .....</b>  | <b>60</b> |
| <b>8.2.</b>  | <b>Komunalinių atliekų šalinimas sąvartyne (CRF 6.A).....</b>                                       | <b>61</b> |
| <b>8.3.</b>  | <b>Nuotekų tvarkymas (CRF 6.B) .....</b>  | <b>65</b> |
| 8.3.1.       | Pramoninės nuotekos (CRF 6.B.1), buitinės ir komercinės nuotekos (CRF 6.B.2) .....                  | 65        |
| 8.3.2.       | N <sub>2</sub> O išsiskyrimas iš nuotekų.....   | 66        |
| <b>9.</b>    | <b>Išmetamųjų ŠESD kiekių kitimo tendencijos .....</b>  | <b>68</b> |
| <b>10.</b>   | <b>Klimato kaitos rizikos veiksnių vertinimas.....</b>  | <b>71</b> |
| <b>10.1.</b> | <b>Klimato kaitos prognozės .....</b>   | <b>71</b> |
| <b>10.2.</b> | <b>Pagrindinės klimato kaitos grėsmės ir jų poveikis .....</b>                                      | <b>75</b> |
| 10.2.1.      | Karščio bangos .....  | 81        |
| 10.2.2.      | Karščio salos efektas.....  | 82        |
| 10.2.3.      | Karščio salos efekto švelninimas .....  | 83        |
| 10.2.4.      | taikymo prie klimato kaitos priemonės.....  | 84        |
| <b>11.</b>   | <b>Literatūros sąrašas .....</b>  | <b>89</b> |

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

|   |   |
|---|---|
| 1 lentelė. Vilniaus miesto savivaldybės kuro balansas 2017 m., TJ ..... | 9 |
|---|---|

# Vilniaus planas

|  |    |
|--|----|
| 2 lentelė. Išmetamųjų ŠESD kiekio apskaitos suminė ataskaita.....  | 10 |
| 3 lentelė Vilniaus miesto klimatinės oro sąlygos .....   | 12 |
| 4 lentelė Vilniaus miesto savivaldybės gyventojų skaičiaus kitimo tendencijos (kalendorinių metų pradžiai).....      | 13 |
| 5 lentelė Regioninės ekonomikos rodikliai.....   | 13 |
| 6 lentelė. Informacija apie savivaldybės merą .....  | 15 |
| 7 lentelė. Informacija apie savivaldybės biudžetą, 2014 – 2018 metai. ....   | 15 |
| 8 lentelė. Geografiniai ir klimatiniai duomenys .....  | 15 |
| 9 lentelė. Vilniaus miesto tvarios energijos veiksmų plane nustatyti CO <sub>2</sub> išlakų mažinimo tikslai .....   | 16 |
| 10 lentelė. Sektorių apibūdinimas.....   | 20 |
| 11 lentelė. Pagrindiniai duomenų šaltiniai.....  | 22 |
| 12 lentelė. Ženklėjimas, naudojamas CRF lentelėse .....  | 23 |
| 13 lentelė. Skirtingų kuro rūšių energetinė vertė .....  | 24 |
| 14 lentelė. Visuotinio atšilimo potencialo faktoriai .....   | 25 |
| 15 lentelė. Suminiai išmetamųjų ŠESD kiekiai pagal TKKK 4AR bei TKKK 5AR leidinių GWP reikšmes .                     | 25 |
| 16 lentelė. Detalizuota energetikos sektoriaus išmetamųjų ŠESD kiekio ataskaita.....                                 | 28 |
| 17 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Viešoji šilumos ir elektros gamyba (1.A.1.a).....      | 31 |
| 18 lentelė. Kuro rūšių balansas, kategorija Viešoji šilumos ir elektros gamyba (1.A.1.a).....                        | 32 |
| 19 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis.....  | 33 |
| 20 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Plaušienos, popieriaus gamyba ir spauda (1.A.2.d)..... | 35 |
| 21 lentelė. Kuro balansas kategorijoje Plaušienos, popieriaus gamyba ir spauda (1.A.2.d).....                        | 35 |
| 22 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis, Plaušienos, popieriaus gamybos ir spaudos kategorija (1.A.2.d).....        | 35 |
| 23 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Kita, niekur kitur nepriskirta pramonė (1.A.2.f).....  | 36 |
| 24 lentelė. Kuro rūšių balansas, kategorija Kita, niekur kitur nepriskirta pramonė (1.A.2.f).....                    | 37 |
| 25 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis kategorijoje Kita, niekur kitur nepriskirta pramonė (CRF 1.A.2.f).....      | 37 |
| 26 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Kelių transportas (1.A.3.b).....                       | 40 |
| 27 lentelė. Europoje eksploatuojamų automobilių taršos faktoriai .....   | 40 |
| 28 lentelė. Skirtingų transporto priemonių metinė rida Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje, 2017 m.....        | 42 |
| 29 lentelė. Kuro suvartojimas 2017 m. kategorijoje Kelių transportas (CRF 1.A.3.b).....                              | 43 |
| 30 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis Kelių transporto kategorijoje (CRF 1.A.3.b).....                            | 43 |

|   |    |
|---|----|
| 31 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Komercinis/institucinis sektorius (1.A.4.a) .....                     | 44 |
| 32 lentelė. Kuro rūšių balansas, kategorija Komercinis/institucinis sektorius (1.A.4.a)) .....                                      | 44 |
| 33 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis Komercinio/institucinio sektoriaus kategorijoje (CRF 1.A.4.a) .....                        | 45 |
| 34 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi Namų ūkių kategorijoje (1.A.4.b).....  | 45 |
| 35 lentelė. Kuro rūšių balansas, kategorija Namų ūkiai (1.A.4.b) .....  | 46 |
| 36 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis Namų ūkių kategorijoje (CRF 1.A.4.b) .....   | 46 |
| 37 lentelė. Taršos faktoriai, naudojami lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiams iš kuro apskaičiuoti (CRF1.B.2)..... | 48 |
| 38 lentelė. Detalizuota pramonės procesų sektoriaus išmetamųjų ŠESD kiekio ataskaita.....   | 51 |
| 39 lentelė. Fluorotų dujų buitinių vartotojų šaldymo sistemose apskaičiavimas .....   | 54 |
| 40 lentelė. Transporto priemonių, registruotų Vilniaus miesto savivaldybėje skaičius 2018-01-01 ....                                | 56 |
| 41 lentelė. Transporto priemonių pasiskirstymas pagal amžių .....   | 56 |
| 42 lentelė. Dalis transporto priemonių su oro kondicionavimo sistemomis .....   | 56 |
| 43 lentelė. Detalizuota tirpiklių ir kitų produktų naudojimo sektoriaus išmetamųjų ŠESD kiekio ataskaita .....                      | 58 |
| 44 lentelė. NMVOC kiekio apskaičiavimo rezultatai, 2017 m. ....   | 59 |
| 45 lentelė. Detalizuota atliekų tvarkymo sektoriaus išmetamųjų ŠESD kiekio ataskaita .....  | 60 |
| 46 lentelė. Pirmos eilės skilimo modelyje naudojamos numatytosios vertės .....  | 62 |
| 47 lentelė. Pirmos eilės skilimo modelyje naudojamos skirtingų parametrų vertės .....   | 63 |
| 48 lentelė. Skaičiavimuose priimta atliekų, šalinamų sąvartyne, sudėtis 1987-2017 m.....  | 63 |
| 49 lentelė. Priimti skirtingų rodiklių neapibrėžties lygiai .....   | 64 |
| 50 lentelė. Jungtinės neapibrėžties skaičiavimuose priimtas skirtingų parametrų neapibrėžties lygis                                 | 66 |
| 51 lentelė. Išmetamieji ŠESD kiekiai už 2017, 2014 ir 2013 metus.....   | 68 |
| 52 lentelė. Vilniaus miesto savivaldybės kuro balansas 2017, 2014 ir 2013 m. ....   | 69 |
| 53 lentelė. Temperatūros pokyčiai Vilniuje XXI a.....   | 72 |
| 54 lentelė. Ekstremalūs hidrometeorologiniai reiškiniai .....   | 73 |
| 55 lentelė. Kritulių kiekio pokyčiai Vilniuje XXI a. ....   | 74 |
| 56 lentelė. Ekstremalūs hidrometeorologiniai reiškiniai .....   | 75 |
| 57 lentelė. Nustatyti ir prognozuojami klimato kaitos veiksniai ir jų poveikis.....   | 75 |
| 58 lentelė. Žaliųjų stogų klasifikacija.....  | 84 |
| 59 lentelė. Pagrindinės prisitaikymo prie galimų klimato kaitos priemonės .....   | 85 |
| 60 lentelė. Dienolaipsnių kaita Vilniuje.....   | 88 |

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

|   |    |
|---|----|
| 1 pav. Skirtingų sektorių svoris bendrajame išmetamųjų ŠESD kiekyje.....  | 10 |
| 2 pav. Vilniaus miesto savivaldybės administracinė teritorija .....   | 11 |
| 3 pav. Vilniaus faktiniai ir norminiai klimatiniai duomenys, °C.....  | 12 |
| 4 pav. Energetikos sektoriaus skirtingų ŠESD kategorijų svoris 2017 m. ....                                       | 27 |
| 5 pav. 2017 m. modalinis kelionių pasiskirstymas, proc. ....  | 29 |
| 6 pav. Kuro rūšių balansas, kategorija Viešoji šilumos ir elektros gamyba (1.A.1.a) 2017 m. ....                  | 33 |
| 7 pav. Stebėtos sankryžos ir atkarpos .....   | 39 |
| 8 pav. Skirtingų transporto priemonių metinė rida Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje, 2017 m. ....         | 42 |
| 9 pav. išmetamųjų ŠESD kiekio palyginimas .....   | 69 |
| 10 pav. Vidutinės metinės temperatūros Vilniuje prognozė .....  | 73 |
| 11 pav. Vidutinio metinio kritulių kiekio Vilniuje prognozė .....   | 75 |
| .....   | 83 |
| 12 pav. Vidutinės aplinkos oro temperatūra Vilniuje vasarą (vidurnaktį) ir vietovės fotografija iš palydovo ..... | 83 |

## PRIEDŲ SĄRAŠAS

|            |   |
|------------|---|
| 1 priedas. | CRF lentelės už 2017 m. elektroniniu formatu Excel byloje |
|------------|---|

## 1. Santrumpos

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>AAA</b>        | Aplinkos apsaugos agentūra   |
| <b>ATL</b>        | Apyvartinis taršos leidimas  |
| <b>ATLPS</b>      | Europos Sąjungos prekybos apyvartiniais taršos leidimais sistema   |
| <b>BDS</b>        | Biocheminis deguonies suvartojimas   |
| <b>ChDS</b>       | Cheminis deguonies suvartojimas  |
| <b>CRF</b>        | Standartizuotas ataskaitų formatas informacijos apie išmetamųjų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekius pateikimui pagal Jungtinių tautų bendrosios klimato kaitos konvencijos ataskaitų teikimo gaires ( <i>angl. Common Reporting Format</i> ) |
| <b>CŠT</b>        | Centralizuotas šilumos tiekimas  |
| <b>EF</b>         | Taršos faktorius ( <i>angl. emission factor</i> )  |
| <b>Gg</b>         | Giga gramas; 1 Gg = 1 000 tonų = 1 000 000 kg  |
| <b>GWP</b>        | Visuotinio atšilimo potencialas ( <i>angl. Global Warming Potential</i> )  |
| <b>JTBKKK</b>     | Jungtinių tautų bendroji klimato kaitos konvencija ( <i>angl. the United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC</i> )  |
| <b>LT-NIR2014</b> | Lietuvos Respublikos Nacionalinė šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaita pateikta 2014 m.  |
| <b>LT-NIR2018</b> | Lietuvos Respublikos Nacionalinė šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaita pateikta 2018 m.  |
| <b>NMVOC</b>      | Metano savo sudėtyje neturintys lakieji organiniai junginiai ( <i>angl. Non-methane volatile organic compounds</i> )   |
| <b>TKKK</b>       | Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija ( <i>angl. the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC</i> )  |
| <b>TKKK 1996</b>  | Gairės Nacionalinėms šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaitoms rengti, Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija, 1996 ( <i>angl. Revised 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 1997</i> )                     |
| <b>TKKK 2000</b>  | Geros praktikos gairės ir neapibrėžties vertinimas Nacionalinėse šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaitose,  |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija, 2000 ( <i>angl. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 2000</i> )  |
| <b>TKKK 2006</b>           | Gairės Nacionalinėms šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaitoms rengti, Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija, 2006 ( <i>angl. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 2006</i> ) |
| <b>TKKK 4AR</b>            | Tarpvyriausybės klimato kaitos komisijos ketvirtoji vertinimo ataskaita: Klimato kaita ( <i>angl. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change, 2007 (4AR)</i> )   |
| <b>TKKK 5AR</b>            | Tarpvyriausybės klimato kaitos komisijos penktoji vertinimo ataskaita: Klimato kaita, 2014 ( <i>angl. IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change, 2014 (5AR)</i> )  |
| <b>SGD</b>                 | Suspaustos gamtinės dujos ( <i>angl. CNG – compressed natural gas</i> )   |
| <b>SND</b>                 | Suskystintos naftos dujos ( <i>angl. LPG – liquified petroleum gas</i> )  |
| <b>ŠESD</b>                | Šiltnamio efektą sukeliančios dujos   |
| <b>VAATC</b>               | Vilniaus apskrities atliekų tvarkymo centras  |
| <b>Vilniaus AIE planas</b> | Vilniaus miesto savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmy planas  |

## 2. Santrauka

Vilniaus miesto savivaldybės išmetamųjų šiltnamio efektą sukeliančių dujų (toliau - ŠESD) kiekio apskaitos ataskaita už 2017 m. yra parengta vadovaujantis Tarptautinio klimato kaitos komiteto rekomenduojama metodologija. Apskaitos ataskaita apima šešias Jungtinių tautų bendrosios klimato kaitos konvencijos Kioto protokolo ŠESD. Visų veiklos kategorijų, išskyrus Komunalinių atliekų šalinimo sąvartyne sektorių, vertinimo ribos sutampa su savivaldybės geografinėmis ribomis. Komunalinių atliekų šalinimo sąvartyne sektoriaus ŠESD kiekis buvo apskaičiuojamas įvertinant savivaldybės teritorijos ribose susidarantių atliekų kiekį, nors atliekos yra laidojamos sąvartyne, kuris yra už nagrinėjamos savivaldybės fizinių ribų.

1 lentelė. Vilniaus miesto savivaldybės kuro balansas 2017 m., TJ

| Nr. | Kuro rūšis                 | Energetinė vertė, TJ | Dalis nuo viso, proc. |
|-----|----------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1.  | Gamtinės dujos             | 15 974,41            | 34,1%                 |
| 2.  | Biokuras (kietoji biomasė) | 15 650,53            | 33,4%                 |
| 3.  | Dyzelinas                  | 9 540,19             | 20,3%                 |
| 4.  | Benzinas                   | 4 169,12             | 8,9%                  |
| 5.  | Mazutas                    | 11,92                | 0,0%                  |
| 6.  | Koksas, kokso briketai     | 421,40               | 0,9%                  |
| 7.  | Biokuras (biodegalai)      | 443,30               | 0,9%                  |
| 8.  | Suskystintos naftos dujos  | 652,56               | 1,4%                  |
| 9.  | Biodujos                   | 23,63                | 0,1%                  |
| 10. | Iš viso:                   | 46 887,08            | 100,0%                |

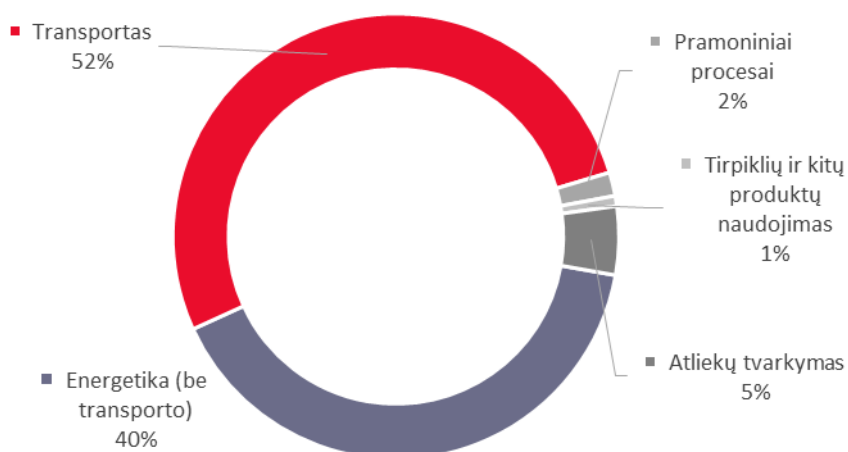
Didžiausią dalį savivaldybės kuro balanse sudaro gamtinės dujos, biokuras (kietoji biomasė) bei dyzelinas, atitinkamai 34,1 proc. ir 33,4 proc. (lentelė Nr. 1).

2 lentelė. Išmetamųjų ŠESD kiekio apskaitos suminė ataskaita

| 2017 m.                           | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | HFCs  | PFCs  | SF <sub>6</sub> | Iš viso: |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|-------|-----------------|----------|
| Iš viso ŠESD, Gg CO <sub>2e</sub> | 1 798,06        | 151,06          | 39,71            | 21,57 | NA,NO | NA,NE,NO        | 2 010,39 |

\*Trumpinių reikšmės: NA – netaikoma, NE – nėra įvertinta, NO – nevyksta

Didžiausią įtaką išmetamųjų ŠESD kiekiams turi energetika (kuro deginimas elektros ir šilumos gamybai) bei transportas (žr. 1 pav.).



1 pav. Skirtingų sektorių svoris bendrajame išmetamųjų ŠESD kiekyje

## 3. Įvadas

### 3.1. Bendra informacija apie savivaldybę

Vilnius yra įsikūręs pietryčių Lietuvoje ties Vilnios ir Neries upių santaka. Vilniaus miesto savivaldybės teritorija apima du miestus (Vilnių ir Grigiškes) ir tris kaimus (Kardiškių, Neravų ir Salų), jos plotas 401 km<sup>2</sup>. 2017 m. savivaldybės teritorija suskirstyta į 21 seniūniją.



2 pav. Vilniaus miesto savivaldybės administracinė teritorija

Vilnius – Lietuvos Respublikos sostinė, administracinis, kultūrinis, politinis, verslo centras. Čia dirba Prezidentas, Seimas, Vyriausybė, Aukščiausiasis Teismas, įsikūrusios diplomatinės tarnybos, švietimo, kultūros, mokslo, gydymo įstaigos, bankai. Savivaldybės atstovaujamoji valdžia – Vilniaus miesto savivaldybės taryba, vykdomoji valdžia – Vilniaus savivaldybės administracija. Vilniaus miesto savivaldybės tarybą sudaro 51 tarybos narys.

Vilniaus gamta yra vaizdinga ir savita, turinti kalvotus reljefus, grakščius upių vingius, žalius parkus ir skverelius. Net 46 proc. Vilniaus administracinės teritorijos užima parkai ir vandens telkiniai (iš jų 18 ežerų), upės (iš jų antra pagal dydį Lietuvos upė Neris).

Vilniaus senamiestis yra vienas didžiausių Rytų Europoje ir 1994 m. įrašytas UNESCO Pasaulio paveldo sąrašą. Senamiesčio plotas – 3,59 km<sup>2</sup>, kuris apima 1487 pastatą. Senamiestyje yra daug katalikų, liuteronų ir stačiatikių bažnyčių, gyvenamųjų namų, kultūros ir architektūros paminklų, muziejų.

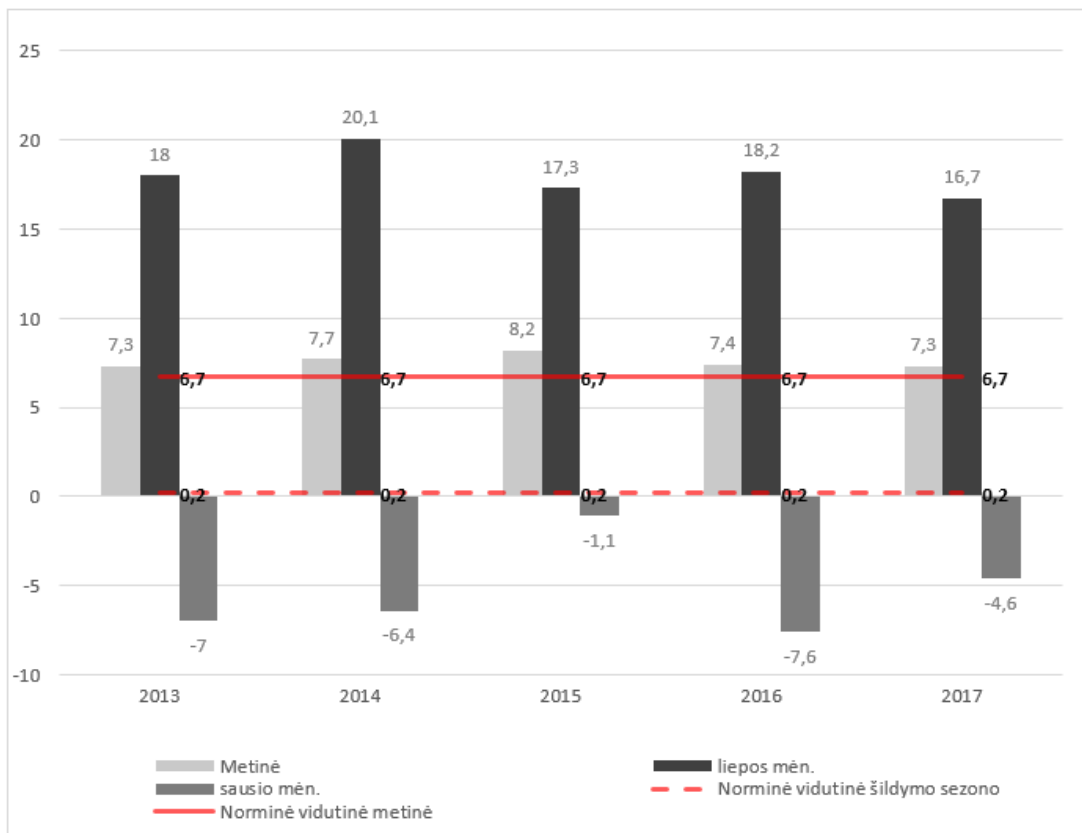
Savivaldybėje yra Vilniaus geležinkelio ir autobusų stotys, Vilniaus tarptautinis oro uostas, taip pat mieste gerai išvystas viešasis transportas, kuris sudarytas iš troleibusų ir autobusų maršrutų. Gyventojų ir miesto svečių patogumui yra įrengti dviračių nuomos punktai visoje savivaldybėje.

Vilniaus miesto savivaldybėje, kaip ir visoje Lietuvoje klimatas – pereinamasis, vyrauja šiltos vasaros ir šaltos žiemos. Metinis vidutinis kritulių kiekis – 664 milimetrai.

3 lentelė Vilniaus miesto klimatinės oro sąlygos<sup>1</sup>

| Šildymo sezono pradžia/pabaiga | Vidutinė šildymo sezono temperatūra | Šildymo sezono trukmė |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| <10/>10 °C                     | 0,2 °C                              | 225 paros             |

Vilniaus miesto savivaldybės pastarųjų metų klimatiniai duomenys nežymiai skiriasi nuo ilgamečių stebėjimų pagrindu nustatytų standartinių klimatinų rodiklių. Klimatinių duomenų palyginimui pateikiamas 3 pav.



3 pav. Vilniaus faktiniai ir norminiai<sup>2</sup> klimatiniai duomenys, °C

Vilniaus miesto savivaldybėje demografinis lygis svyruoja. Per 2011 ir 2012 metus miesto gyventojų sumažėjo beveik 2 proc., tačiau 2016 metų pradžioje gyventojų skaičius viršijo buvusį 2009 metais, ir iki 2018 m. toliau didėja. Kaimo gyventojų nuolat mažėjo (4 lentelė).

<sup>1</sup> Vilniaus miesto skaičiuojamosios klimatinės sąlygos yra priimamos pagal RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“

<sup>2</sup> Vilniaus miesto skaičiuojamosios klimatinės sąlygos yra priimamos pagal RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“

**4 lentelė Vilniaus miesto savivaldybės gyventojų skaičiaus kitimo tendencijos (kalendorinių metų pradžiai)**

| Metai | Vilniaus m. savivaldybė |                   | Vilniaus m. savivaldybėje | Vilniaus m. savivaldybėje |
|-------|-------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
|       | vnt.                    | % metinis pokytis | Mieste                    | Kaime                     |
| 2008  | 541.596                 | -0,03%            | 541.267                   | 329                       |
| 2009  | 542.969                 | 0,25%             | 542.661                   | 308                       |
| 2010  | 543.191                 | 0,04%             | 542.828                   | 363                       |
| 2011  | 536.127                 | -1,30%            | 535.764                   | 363                       |
| 2012  | 533.279                 | -0,53%            | 532.936                   | 343                       |
| 2013  | 537.152                 | 0,73%             | 536.840                   | 312                       |
| 2014  | 539.707                 | 0,48%             | 539.416                   | 291                       |
| 2015  | 542.626                 | 0,54%             | 542.343                   | 283                       |
| 2016  | 543.493                 | 0,16%             | 543.229                   | 264                       |
| 2017  | 545.280                 | 0,33%             | 545.033                   | 247                       |
| 2018  | 547.484                 | 0,40%             | 547.272                   | 212                       |

Vilniaus apskrityje bendras vidaus produktas (toliau – BVP) vienam gyventojui apie 1,5 karto didesnis negu LR gyventojui tenkantis BVP. Vilnius kaip Lietuvos sostinė ir stipriai išvystytas miestas yra patrauklus užsienio investuotojams, tai rodo užsienio investicijos tenkančios vienam savivaldybės gyventojui, jos didesnės apie 3,5 karto negu tenka LR piliečiui (lentelė Nr. 5).

**5 lentelė Regioninės ekonomikos rodikliai**

| Metai | Tiesioginės užsienio investicijos, tenkančios vienam gyventojui, metų pabaigoje, EUR <sup>3</sup> |                         | Regioninis BVP vienam gyventojui, to meto kainomis, tūkst. EUR <sup>4</sup> |                    |
|-------|---|-------------------------|---|--------------------|
|       | Lietuvos respublika   | Vilniaus m. savivaldybė | Lietuvos Respublika   | Vilniaus apskritis |
| 2008  | 2.887   | 11.289                  | 10,2  | 15,2               |

<sup>3</sup> <https://osp.stat.gov.lt/regionine-statistika-pagal-temas>

<sup>4</sup> <https://osp.stat.gov.lt/regionine-statistika-pagal-temas>

| Metai | Tiesioginės užsienio investicijos, tenkančios vienam gyventojui, metų pabaigoje, EUR <sup>3</sup> |                         | Regioninis BVP vienam gyventojui, to meto kainomis, tūkst. EUR <sup>4</sup> |                    |
|-------|---|-------------------------|---|--------------------|
|       | Lietuvos respublika   | Vilniaus m. savivaldybė | Lietuvos Respublika   | Vilniaus apskritis |
| 2009  | 2.930   | 10.053                  | 8,5   | 12,6               |
| 2010  | 3.286   | 11.122                  | 9   | 13,1               |
| 2011  | 3.672   | 12.411                  | 10,3  | 14,7               |
| 2012  | 4.072   | 13.911                  | 11,2  | 15,9               |
| 2013  | 4.321   | 15.460                  | 11,8  | 17,1               |
| 2014  | 4.363   | 15.938                  | 12,5  | 18,1               |
| 2015  | 4.673   | 16.729                  | 12,9  | 18,7               |
| 2016  | 4.890   | 17.336                  | 13,5  | 20,0               |
| 2017  | 5.275   | 18.190                  | nd*   | nd*                |

\*nd – ataskaitos rengimo laikotarpiu Statistikos departamento portale duomenys dar nebuvo atnaujinti

## 3.2. Išmetamųjų ŠESD apskaitos būdo pasirinkimas

CDP leidžia pasirinkti vykdyti išmetamųjų ŠESD apskaitą:

1. vietinės valdžios lygmeniu, apskaitant tik dėl savivaldybės institucijų veiklos į aplinką išmetamą ŠESD kiekį arba
2. bendruomenės lygmeniu, nustatant vertinimo ribas pagal savivaldybės geografines ribas, kuriose savivaldybė turi tam tikrą įtakos lygį.

Išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaita už 2017 m. yra parengta bendruomenės lygmeniu apimant šešias JT BKKK Kioto protokolo ŠESD. Vertinimo ribos sutampa su savivaldybės geografinėmis ribomis visuose sektoriuose, išskyrus atliekų tvarkymą. Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje susidaranti atliekos šiuo metu yra laidojamos regioniniame sąvartyne, kuris yra už savivaldybės geografinių ribų. Tačiau išmetamųjų ŠESD kiekis, kuris išsiskyrė į aplinką dėl Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje susidariusių atliekų laidojimo sąvartyne, buvo įtrauktas į išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaitą.

### 3.3. Valdymas

#### 3.3.1. Informacija apie savivaldybę

6 lentelė. Informacija apie savivaldybės merą

| Nr. | Miesto vadovo pareigos             | Miesto vadovas     | Kadencijos pradžia | Kadencijos pabaiga |
|-----|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1.  | Vilniaus miesto savivaldybės meras | Remigijus Šimašius | 2015               | 2019               |

7 lentelė. Informacija apie savivaldybės biudžetą, 2014 – 2018 metai<sup>5</sup>.

| Metai | Biudžeto pajamos, tūkst. |          | Biudžeto išlaidos, tūkst. |          | Biudžeto deficitas, tūkst. |         |
|-------|--------------------------|----------|---------------------------|----------|----------------------------|---------|
|       | USD                      | EUR      | USD                       | EUR      | USD                        | EUR     |
| 2014  | 390677,4                 | 335547,0 | 434514,0                  | 373197,6 | 43836,6                    | 37650,6 |
| 2015  | 430227,0                 | 369515,6 | 503732,9                  | 432648,7 | 73505,9                    | 63133,1 |
| 2016  | 514778,8                 | 442135,9 | 567714,9                  | 487601,9 | 52936,1                    | 45466,0 |
| 2017  | 546407,7                 | 469301,5 | 594413,0                  | 510532,5 | 48005,3                    | 41231,0 |
| 2018  | 688044,4                 | 590951,1 | 724387,3                  | 622165,5 | 36342,9                    | 31214,4 |

\*1,1643 USD/EUR (šaltinis: Lietuvos bankas, 2018 m. Liepos 13 d. dienos duomenimis, <https://www.lb.lt/>)

8 lentelė. Geografiniai ir klimatiniai duomenys

| Nr. | Rodiklis                                 | Reikšmė             |
|-----|--|---------------------|
| 1.  | Vidutinė metinė temperatūra <sup>6</sup> | 6,7 °C              |
| 2.  | Plotas                                   | 401 km <sup>2</sup> |
| 3.  | Vidutinis aukštis virš jūros lygio       | 98 m                |

<sup>5</sup> [http://www.vilnius.lt/lit/Vilniaus\\_miesto\\_savivaldybes\\_biudzetas/7438](http://www.vilnius.lt/lit/Vilniaus_miesto_savivaldybes_biudzetas/7438)

<sup>6</sup> Vilniaus miesto skaičiuojamosios klimatinės sąlygos yra priimanamos pagal RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“

| Nr. | Rodiklis | Reikšmė |
|-----|----------|---------|
| 4.  | Ilguma   | 25.280° |
| 5.  | Platuma  | 54.689° |

### 3.3.2. Klimato kaitos valdymo instrumentai

Vilniaus miesto savivaldybė prisilaikydama darnaus vystymo principų aktyviai dalyvauja siekiant valstybės nustatytų tikslų išteklių tausojimo, atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo plėtros, klimato kaitos švelninimo ir prisitaikymo prie klimato kaitos srityse. Savivaldybės taryba yra patvirtinusi Tvarios energijos veiksmų planą (patvirtintas 2013 m. spalio 16 d. sprendimu Nr. 1-1495 „Dėl Vilniaus miesto tvarios energijos veiksmų plano tvirtinimo“), kuriame yra nustatyti išmetamųjų ŠESD kiekio mažinimo tikslai 2020 m. Šiems tikslams pasiekti veiksmų plane yra numatytos priemonės (žr. lentelę žemiau).

9 lentelė. Vilniaus miesto tvarios energijos veiksmų plane nustatyti CO<sub>2</sub> išlakų mažinimo tikslai

| Nr. | Sektorius(kategorija)           | Pagrindiniai veiksmai ir (arba) priemonės  | Sektoriaus CO <sub>2</sub> išlakų mažinimo tikslas 2020 m. [t] |
|-----|---------------------------------|--|--|
| 1.  | PASTATAI, ĮRENGINIAI IR PRAMONĖ | <p>Atnaujinti ir plėsti Vilniaus miesto savivaldybės ugdymo įstaigų pastatus;</p> <p>Atnaujinti sveikatos priežiūros paslaugas teikiančių savivaldybės įstaigų pastatus ir patalpas;</p> <p>Skatinti gyvenamojo būsto modernizavimą;</p> <p>Organizuoti gyvenamųjų namų kiemų aplinkos tvarkymą;</p> <p>Atnaujinti daugiabučių namų teritorijų infrastruktūrą;</p> <p>Modernizuoti ir plėsti gatvių apšvietimo tinklą.</p> | 17575  |
| 2.  | TRANSPORTAS                     | <p>Optimizuoti ir užtikrinti miesto visuomeninio transporto maršrutinio tinklo plėtrą ir modernizavimą;</p> <p>Parengti ir įgyvendinti tvaraus miesto transporto planus;</p>   | 31707  |

| Nr. | Sektorius(kategorija)   | Pagrindiniai veiksmai ir (arba) priemonės  | Sektoriaus CO <sub>2</sub> išlakų mažinimo tikslas 2020 m. [t] |
|-----|---|--|--|
|     |   | Skatinti elektromobilių ir kitų netaršių bei efektyviai energiją naudojančių transporto priemonių įsigijimą ir naudojimą.  |  |
| 3.  | VIETOS ELEKTROS ENERGIJOS GAMYBA  | Skatinti saulės energijos naudojimą;<br><br>Pastatyti ir pradėti eksploatuoti mechaninio biologinio apdorojimo (MBA) įrenginius 2015 m. ir regioninę komunalinių atliekų deginimo gamyklą (RKADG).   | 145164   |
| 4.  | VIETOS CENTRINIS ŠILDYMAS IR (ARBA) VĖSINIMAS, BENDROS ŠILUMOS IR ELEKTROS ENERGIJOS JĖGAINĖS | Modernizuoti Vilniaus elektrinę ir rajonines (vietines) katilines, pritaikant Vilniaus elektrines deginti biokurą;<br><br>Palaiptiesniui atnaujinti susidėvėjusius senesnius nei 30 m. centralizuoto šilumos tiekimo vamzdynus nuo elektrinių ir katilinių iki vartotojų.  | 326570   |
| 5.  | ŽEMĖNAUDOS PLANAVIMAS   | Skatinti miesto gamtinių „žaliųjų zonų“ pritaikymą laisvalaikiui ir poilsiui;<br><br>Miesto miškus pritaikyti laisvalaikiui ir poilsiui, integruoti saugomas gamtines teritorijas į miesto urbanistinę struktūrą;<br><br>Operatyviai vertinti ir prognozuoti oro užterštumo lygius ir pavojus;<br><br>Projektuoti triukšmo, oro užterštumo mažinimo ir geriamojo vandens kokybės gerinimo priemonės ir organizuoti jų įgyvendinimą;<br><br>Sudaryti palankias eismo sąlygas dviratininkų, pėsčiųjų ir neįgaliųjų eismui;<br><br>Mažinti oro užterštumo ir triukšmo nuo transporto eismo poveikį. | 31933  |

## Vilniaus planas

Siekiant didinti atsinaujinančių energijos išteklių dalį savivaldybės galutiniame energijos vartojime, kas leistų didinti energetinę nepriklausomybę bei švelninti klimato kaitą, savivaldybės taryba yra pasitvirtinusi Vilniaus miesto savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planą (patvirtintas 2015 m. kovo 4 d. sprendimu Nr. 1-2242 „Dėl Vilniaus miesto savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų plano tvirtinimo“). Šiame plane yra nustatyti atsinaujinančių energijos išteklių dalies galutiniame energijos vartojime tikslai, bei numatytos priemonės šiems tikslams pasiekti. Plano įgyvendinimas yra vertinamas atliekant stebėseną.

Minėtame Vilniaus AIE plane įvertintas 2013 m. Vilniaus miesto savivaldybės AIE rodiklis siekė 16,2 proc. 2017 m. parengtoje stebėsenos ataskaitoje už 2015 metus nustatyta, kad AIE rodiklio reikšmė 2015 m. yra 22,54 proc. ir nepasiekė prognozuotos (prognozuota, kad AIE dalis bendrame galutiniame energijos vartojimo Vilniaus miesto savivaldybės balanse sudarys 23,4-24,2 proc.). Viena pagrindinių to priežasčių įvardinta staigus transporto sektoriaus energijos vartojimo augimas. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo didinimas šiame sektoriuje yra daug sudėtingesnis dėl techninių aspektų (bioproduktų įmaišymo galimybės į automobilių dyzeliną ir benziną yra apribotos variklių techninėmis galimybėmis tokį kurą deginti). Kelionių viešuoju transportu skaičiaus didinimas ir skatinimas vengti naudoti nuosavą automobilį, kai jame važiuoja tik vienas arba du žmonės, leistų padidinti bendrą susisiekimo efektyvumą ir sumažintų bendrą kuro ir energijos suvartojimą savivaldybėje. Sumažėjus transporto sektoriaus energijos sąnaudoms, atsinaujinančių energijos išteklių dalies rodiklis augtų. Dėl šios priežasties Vilniaus miesto savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų plano įgyvendinimo rezultatų ataskaitoje už 2015 m. rekomenduojama skirti papildomą dėmesį transporto sektoriaus efektyvumui didinti per viešojo transporto infrastruktūros gerinimą ir patrauklumo didinimą.

Pagal Vilniaus miesto savivaldybės darnaus judumo planą, kurio pagrindiniai tikslai yra iki 2030 m. pagerinti keliavimo kokybę, sutrumpinti kelionės trukmę, sumažinti kelionių neigiamą poveikį aplinkai bei sumažinti miesto erdvių perkrovimą automobiliais. Pagal patvirtintą optimalų scenarijų, pagrindiniai siektini rodikliai yra: nuo 24 proc. 2017 m. iki 30 proc. 2030 m. padidinti kelionių viešuoju transportu intensyvumą; nuo 1,5 proc. 2017 m. iki 7,5 proc. padidinti kelionių dviračiais intensyvumą ir sumažinti kelionių lengvaisiais automobiliais intensyvumą mieste nuo 49 proc. iki 30 proc.

Viešojo miesto transporto plėtros strateginiuose tiksluose numatyta iki 2030 m. sumažinti įprastu kuru varomų viešojo transporto priemonių skaičių iki 20 proc. ir 57 proc. sumažinti ŠESD emisijas.

Strateginė bevariklio transporto plėtros kryptis – formuoti ekologiško susisiekimo sistemą, kaip integralią darnaus judumo ir darnios gyvenamosios dalį, kasdienėms susisiekimo reikmėms tenkinti. Pagrindiniai uždaviniai yra: formuoti miesto ir jo įtakos zonų dviračių trasų tinklus kasdienio susisiekimo reikmėms, užtikrinant, kad šie tinklai būtų pakankamo tankio ir rišlumo, o dviračių trasos – takai, eismo juostos, dviračių trasos mišriame eisme, pėsčiųjų ir dviračių takai, trumpiausiu atstumu ir saugiai susietų gyvenamas vietas su traukos objektais; integruoti susisiekimą dviračiais į viešojo transporto sistemą, plėtojant viešųjų dviračių sistemą mieste, įrengiant reikiamą infrastruktūrą dviračių trasų sąsajai su viešojo transporto stotelėmis visame mieste, įskaitant ir jo aglomeracinę teritoriją, formuoti darnaus judumo sistemas, susiejančias įvairias transporto rūšis. Įgyvendinus siektinus tikslus dėl bevariklio transporto plėtros (siekiama, kad kasdienių kelionių lengvaisiais automobiliais skaičius sumažės 77 tūkst.) per metus į aplinką nebūtų išmetama apie 13 tūkst. tonų ŠESD 20,3 tūkst. kg teršalų deginant automobilių kurą.

## Vilniaus planas

Kitas svarbus strateginis dokumentas, prisidedantis prie tvarios miesto plėtros yra Vilniaus miesto šilumos ūkio specialusis planas, patvirtintas 2018 m. gegužės 9 d. sprendimu Nr. 1-1525. Šilumos ūkio specialiajame plane numatytos šilumos ūkio vystymo iki 2021 m. kryptys. Šiuo metu Vilniaus mieste esamų AEI (biokurą) naudojančių įrenginių šilumos gamybai instaliuota galia yra 203 MW. Numatyta, kad iki 2021 m. įrengus Vilniaus kogeneracinę jėgainę ir įvertinus galimą naujų NŠG prisijungimą prie centralizuoto šilumos tiekimo tinko bendra AEI galia šilumos gamybai mieste padidės iki 585,6 MW. Prognozuojama, kad dėl didesnio biokuro naudojimo šilumos gamybos sektoriuje, ŠESD išmetimai į aplinkos orą ženkliai sumažės.

## 4. Išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaita

Išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaita už kalendorinius 2017 metus yra parengta pagal Vilniaus miesto savivaldybės administracinės ribas. Apskaitos ataskaita apima tokias JTBBKKK Kioto protokolo dujas: anglies dioksidą (CO<sub>2</sub>), metaną (CH<sub>4</sub>), diazoto monoksidą (N<sub>2</sub>O) ir fluoruotas šiltnamio efektą sukeliančias dujas – hidrofluorangliavandeniliai (HFCs), perfluorangliavandeniliai (PFCs) bei sieros heksafluoridas (SF<sub>6</sub>).

Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje susiformavusios atliekos yra laidojamos regioniniame sąvartyne, kuris yra už savivaldybės teritorijos geografinių ribų. Išmetamųjų ŠESD kiekis, kuris susiformuoja dėl atliekų laidojimo sąvartyne, yra įtraukiamas į nagrinėjamos teritorijos ŠESD apskaitą.

### 4.1. Duomenų šaltiniai ir naudojama ŠESD kiekio apskaičiavimo metodika

Išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaita yra parengta vadovaujantis metodologija, kurią rekomenduoja TKKK savo leidiniuose:

1. Gairės Nacionalinėms šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaitoms rengti, Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija, 1996 (angl. Revised 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 1997);
2. Geros praktikos gairės ir neapibrėžties vertinimas Nacionalinėse šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaitose, Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija, 2000 (angl. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 2000);
3. Gairės Nacionalinėms šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaitoms rengti, Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija, 2006 (angl. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 2006).

Išmetamieji ŠESD kiekiai yra apskaičiuoti nustatant veiklos lygį tokiuose sektoriuose, kaip jie yra apibrėžti TKKK leidiniuose bei pagal tai, kaip buvo suskirstyti rengiant išmetamųjų ŠESD kiekio apskaitos ataskaitą už 2014 m. Skirstymas į sektorius ir šių sektorių apibūdinimas pateikiamas 10 lentelėje.

10 lentelė. Sektorių apibūdinimas

| Eil. Nr. | Sektorius                      | Sektoriaus apibūdinimas   |
|----------|--------------------------------|---|
| 1.       | 1.A Energetika: Kuro deginimas | Sektorius apima kuro deginimo metu į aplinką išmetamas ŠESD. Į šį sektorių yra įtraukiamas kuro deginimas šilumos ir elektros energijos gamybos jėgainėse, centrinėse katilinėse, pramonės įmonėse, transporto sektoriuje, namų ūkiuose bei |

| Eil. Nr. | Sektorius   | Sektoriaus apibūdinimas   |
|----------|---|---|
|          |   | komercinės paskirties pastatuose, kurie kurą degina vietinėse jėgainėse.  |
| 2.       | 1.B Energetika: Lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro       | Sektorius apima tyčinį ir netyčinį ŠESD išleidimą į aplinką, kuris atsitinka kuro išgavimo, perdirbimo ir transportavimo galutiniam vartotojui metu.  |
| 3.       | 2. Pramoninės procesai  | Pramoninės procesų sektorius apima išmetamųjų ŠESD kiekį, kuris išsiskiria cheminių reakcijų metu vykstant pramoniniams procesams. Taip pat šiam sektoriui yra priskiriamas fluoruotų ŠESD gamyba bei vartojimas.   |
| 4.       | 3. Tirpiklių ir kitų produktų naudojimas  | Sektorius apima netiesioginį ŠESD kiekį, kuris atsiranda dėl metano savo sudėtyje neturinčių lakiųjų organinių junginių išsiskyrimo. Pagrindinės veiklos, kurias apima šis sektorius yra: dažų naudojimas, riebalų šalinimas ir sausas valymas, tirpiklių naudojimą buityje, klijų ir lipnių medžiagų naudojimą bei grafinį meną. |
| 5.       | 4. Žemės ūkis   | Sektorius apima išmetamųjų ŠESD kiekius, kurie buvo išmesti į aplinką dėl gyvulių žarnyne vykstančių fermentacijos procesų, dėl mėšlo tvarkymo ir iš žemės ūkio paskirties dirvožemių.  |
| 6.       | 5. Žemės naudojimas, žemės naudojimo paskirties keitimas ir miškininkystė (ŽNŽNPKM) | Sektorius apima išmetamųjų ir sugeriamųjų ŠESD kiekius iš miško, pasėlių, pievų paskirties teritorijų, iš pelkių, gyvenviečių ir kitos žemės naudojimo ar naudojimo paskirties keitimo.   |
| 7.       | 6. Atliekos   | Atliekų tvarkymo sektorius apima išmetamųjų ŠESD kiekius, kurie į aplinką išsiskiria dėl komunalinių atliekų šalinimo sąvartynuose, nuotekų tvarkymo ir atliekų deginimo.   |

Žemiau, 11 lentelėje, yra pateikiami pagrindiniai duomenų šaltiniai naudoti sudarant nagrinėjamos teritorijos kuro ir energijos balansą bei nustatant veiklos lygį skirtinguose sektoriuose.

11 lentelė. Pagrindiniai duomenų šaltiniai

| Eil. Nr. | Sektorius   | Pagrindiniai duomenų šaltiniai   |
|----------|---|--|
| 1.       | 1.A Energetika: Kuro deginimas  | <p>Lietuvos Respublikos statistikos departamento internetinė svetainė</p> <p>Aplinkos apsaugos agentūros internetinė svetainė ir pateikta informacija</p> <p>Vilniaus miesto savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veikslių planas</p> <p>AB „Amber Grid“ pateikta informacija</p> <p>AB „Energijos skirstymo operatorius“ pateikta informacija</p> <p>AB „Vilniaus šilumos tinklai“ pateikta informacija</p> <p>UAB „Vilniaus viešasis transportas“ pateikta informacija</p> <p>SĮ „Vilniaus planas“ pateikta informacija apie transporto ridą mln.km/metus</p> |
| 2.       | 1.B Energetika: Lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro       | SĮ „Vilniaus planas“ pateikta informacija apie transporto ridą mln. km/metus   |
| 3.       | 2. Pramoninės procesai  | <p>Aplinkos apsaugos agentūros internetinė svetainė</p> <p>Lietuvos Respublikos statistikos departamento internetinė svetainė</p> <p>Lietuvos Respublikos Nacionalinė šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaita</p>  |
| 4.       | 3. Tirpiklių ir kitų produktų naudojimas  | <p>Lietuvos Respublikos statistikos departamento internetinė svetainė</p> <p>Lietuvos Respublikos Nacionalinė šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaita</p>  |
| 5.       | 4. Žemės ūkis   | Nėra įtraukta į vertinimą  |
| 6.       | 5. Žemės naudojimas, žemės naudojimo paskirties keitimas ir miškininkystė (ŽNŽNPKM) | Nėra įtraukta į vertinimą  |

| Eil. Nr. | Sektorius   | Pagrindiniai duomenų šaltiniai   |
|----------|-------------|--|
| 7.       | 6. Atliekos | <p>Aplinkos apsaugos agentūros internetinė svetainė</p> <p>Lietuvos Respublikos Nacionalinė šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaita UAB „VAATC“ (Vilniaus apskrities atliekų tvarkymo centras) internetinė svetainė ir el. paštu pateikta informacija</p> <p>AB „Vilniaus vandenys“ internetinė svetainė</p> |

Išmetamųjų ŠESD kiekio skaičiavimo rezultatai yra pateikiami Excel byloje ir pateikimo formatas yra artimas naudojamam JTBKKK nacionalinėse ŠESD apskaitos ataskaitose (toliau – CRF). Ataskaitos lapuose naudojamų sutrumpinimų reikšmės yra nurodytos 2 lentelėje.

12 lentelė. Ženklimas, naudojamas CRF lentelėse

| Eil. nr. | Ženklimas | Reikšmė        |
|----------|-----------|----------------|
| 1.       | NO        | Nevyksta       |
| 2.       | NE        | Nėra įvertinta |
| 3.       | IE        | Įtraukta kitur |
| 4.       | NA        | Netaikoma      |

Bendruoju atveju išmetamųjų ŠESD kiekis yra apskaičiuojamas remiantis informacija apie sudegintos kuro rūšies kiekį (veiklos lygį) ir taikant atitinkamą taršos faktorių, naudojant formulę:

$$E_{kuras} = FC_{kuras} \cdot EF_{kuras}$$

čia:

$E_{kuras}$  – išmetamųjų ŠESD kiekis iš tam tikros rūšies kuro deginimo, kg ŠESD;

$FC_{kuras}$  – atitinkamos rūšies kuro sudegintas kiekis, TJ;

$EF_{kuras}$  – atitinkamų ŠESD taršos faktorius, kg/TJ.

Apskaičiuojant ŠESD kiekį, buvo naudojamos ŠESD taršos faktorių reikšmės, kurios yra nurodytos Nacionalinėje šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaitoje, pateiktoje JTBKKK sekretoriui 2018 m. Atliekų sektoriuje susidarantis ŠESD kiekis yra apskaičiuojamas naudojant sudėtingesnes formules ir modelius.

Skirtingų taikomų metodų sudėtingumą ir išsamumą apibūdina taip vadinamos tikslumo pakopos (angl. *Tier*). Iš viso TKKK išskiria tris pakopas: Tier 1, Tier 2 ir Tier 3. Tier 1 pakopa – pakankamai paprasti skaičiavimo metodai, naudojant numatytąsias vertes. Tier 2 pakopa – panašu į Tier 1, tačiau yra naudojami šaliai būdingi taršos faktoriai ir kita informacija. Tier 3 pakopa – sudėtingesnis metodas, dažnai gali būti taikomi specialūs modeliai. Skaičiavimuose taikytos pakopos yra nurodytos prie atskirų kategorijų išmetamųjų ŠESD kiekio apskaičiavimo aprašymo.

Kuras natūriniais vienetais buvo perskaičiuotas į energetinę vertę naudojant žemutinę degimo šilumą, t. y. neįtraukiant vandens slaptosios garavimo šilumos. Rengiant ataskaitą naudotos žemutinės degimo šilumos vertės yra pateikiamos 3 lentelėje.

13 lentelė. Skirtingų kuro rūšių energetinė vertė

| Nr. | Kuro rūšis                            | Kiekis, t | Energetinė vertė, tne/t | Energetinė vertė, TJ/t |
|-----|---------------------------------------|-----------|-------------------------|------------------------|
| 1.  | Koksas                                | 1         | 0,7                     | 0,0293                 |
| 2.  | Malkos (m <sup>3</sup> )              | 1         | 0,196                   | 0,0082                 |
| 3.  | Medienos kilmės biomasė               | 1         | 0,373                   | 0,0156                 |
| 4.  | Biodujos (1000 m <sup>3</sup> )       | 1         | 0,48                    | 0,02                   |
| 5.  | Gamtinės dujos (1000 m <sup>3</sup> ) | 1         | 0,8                     | 0,03349                |
| 6.  | Suskystintos naftos dujos             | 1         | 1,109                   | 0,04642                |
| 7.  | Automobilių benzinas                  | 1         | 1,07                    | 0,04479                |
| 8.  | Dyzelinas                             | 1         | 1,029                   | 0,04307                |
| 9.  | Skystasis kuras (mazutas)             | 1         | 0,957                   | 0,04006                |
| 10. | Bioetanolis                           | 1         | 0,645                   | 0,027                  |
| 11. | Biodyzelinas                          | 1         | 0,884                   | 0,037                  |

Šaltinis: LT-NIR2018. Lentelė 3-12

Išmetamųjų ŠESD kiekio apskaičiavimui naudojami taršos faktoriai yra detaliau aprašyti prie kiekvieno sektoriaus ir kategorijos. Visų taršos faktorių duomenų šaltinis – LT-NIR2018, kur CO<sub>2</sub> taršos faktoriai yra nustatyti naudojant Tier 2 ir Tier 3 pakopas, o CH<sub>4</sub> ir N<sub>2</sub>O taršos faktoriai – Tier 1 ir Tier 2 pakopas.

Rengiant išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaitas už 2013 bei 2014 m. išmetamųjų ŠESD kiekis buvo perskaičiuotas į CO<sub>2</sub> ekvivalentą naudojant TKKK 4AR leidinyje pateikiamas GWP reikšmes 100 metų laiko horizontui. Šiuo metu yra išleistas TKKK 5AR leidinys, kuriame patikslintos GWP reikšmės (žr. 14 lentelę žemiau). Palyginimo tikslais išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaitoje už 2017 m. taip pat naudojamos TKKK 4AR leidinyje pateikiamas GWP reikšmės 100 metų laiko horizontui.

**14 lentelė. Visuotinio atšilimo potencialo faktoriai**

| Nr. | Pavadinimas           | Žymuo            | TKKK 4AR<br>GWP <sub>100</sub> , tCO <sub>2e</sub> /t | TKKK 5AR<br>GWP <sub>100</sub> , tCO <sub>2e</sub> /t |
|-----|-----------------------|------------------|---|---|
| 1.  | Anglies dioksidas     | CO <sub>2</sub>  | 1   | 1   |
| 2.  | Metanas               | CH <sub>4</sub>  | 25  | 28  |
| 3.  | Diazoto monoksidas    | N <sub>2</sub> O | 298   | 265   |
| 4.  | Pentafluoretanas      | HFC-125          | 3500  | 3170  |
| 5.  | Tetrafluoretanas      | HFC-134a         | 1430  | 1300  |
| 6.  | Difluoretanas         | HFC-152a         | 124   | 138   |
| 7.  | Trifluoretanas        | HFC-143a         | 4470  | 4800  |
| 8.  | Sieros heksafluoridas | SF <sub>6</sub>  | 22800   | 23500   |

Šaltinis: TKKK 4AR, TKKK 5AR

15 lentelėje žemiau pateikiami suminiai išmetamųjų ŠESD kiekiai, apskaičiuoti pagal TKKK 4AR bei TKKK 5AR leidinių GWP reikšmes.

**15 lentelė. Suminiai išmetamųjų ŠESD kiekiai pagal TKKK 4AR bei TKKK 5AR leidinių GWP reikšmes**

| Nr. | ŠESD ŠALTINIŲ KATEGORIJOS                | Apskaičiuota vertė naudojant<br>TKKK 4AR leidinio reikšmes,<br>CO <sub>2</sub> ekvivalentas (Gg ) | Apskaičiuota vertė naudojant<br>TKKK 5AR leidinio reikšmes,<br>CO <sub>2</sub> ekvivalentas (Gg ) |
|-----|--|---|---|
| 1.  | Iš viso                                  | 2 010,39  | 2 022,23  |
| 2.  | Energetika (iš viso)                     | 1 861,29  | 1 866,00  |
| 3.  | Energetika (transportas)                 | 1 048,98  | 1 048,28  |
| 4.  | Pramonės procesai                        | 34,40   | 32,51   |
| 5.  | Tirpiklių ir kitų produktų<br>naudojimas | 14,86   | 14,86   |
| 6.  | Aliėkos                                  | 99,84   | 108,86  |

Matyti, jog bendras išmetamųjų ŠESD kiekis skiriasi nežymiai. Siekiant išlaikyti nuoseklumą su ankstesnių metų vertinimais, toliau skaičiavimuose naudojamos TKKK 4AR leidinyje pateikiamas GWP reikšmės.

## 4.2. Neapibrėžties vertinimas

Neapibrėžties vertinimas atliktas naudojant Tier 1 pakopos metodiką vadovaujantis TKKK 2000 pateikiamomis rekomendacijomis. Neapibrėžties vertinimas atliktas visam apskaičiuotam ŠESD kiekiui visose kategorijose ir visoms ŠESD. ŠESD kiekio neapibrėžtis nevertina visuotinio atšilimo potencialo (GWP) faktorių neapibrėžties lygio.

Neapibrėžties lygis buvo įvertintas siekiant nustatyti, kurie rezultatai yra mažiausiai patikimi ir ateityje, esant poreikiui, galėtų būti tobulinami apskaičiavimo metodai.

Siekiant įvertinti jungtinės neapibrėžties lygį buvo taikomos standartinės paklaidos akumuliacinio taisyklės kai dydžiai, nustatyti su paklaida, yra sudedami ir sudauginami.

Jungtinė neapibrėžtis, kai keli dydžiai, nustatyti su paklaida, yra sudedami, apskaičiuojama pagal formulę:

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 \cdot x_1)^2 + (U_2 \cdot x_2)^2 + \dots + (U_n \cdot x_n)^2}}{x_1 + x_2 + \dots + x_n}$$

čia:

$U_{total}$  – kelių dydžių sumos neapibrėžtis procentine išraiška (pusė 95 proc. pasiklovimo intervalo padalinta iš viso (t.y. vidurkio) ir išreikšta procentais);

$x_i$  ir  $U_i$  – atitinkamai nežinomas dydis ir su juo susijusi procentinė neapibrėžtis.

Jungtinė neapibrėžtis, kai keli dydžiai, nustatyti su paklaida, yra sudauginami, apskaičiuojama pagal formulę:

$$U_{total} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}$$

čia:

$U_{total}$  – kelių dydžių sandaugos neapibrėžtis procentine išraiška (pusė 95 proc. pasiklovimo intervalo padalinta iš viso (t.y. vidurkio) ir išreikšta procentais);

$U_i$  – su nežinomu dydžiu susijusi procentinė neapibrėžtis.

Iš esmės, išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaita yra veiklos lygio ir taršos faktorių sandaugos suma, todėl minėtos taisyklės gali būti taikomos siekiant nustatyti jungtinę paklaidą.

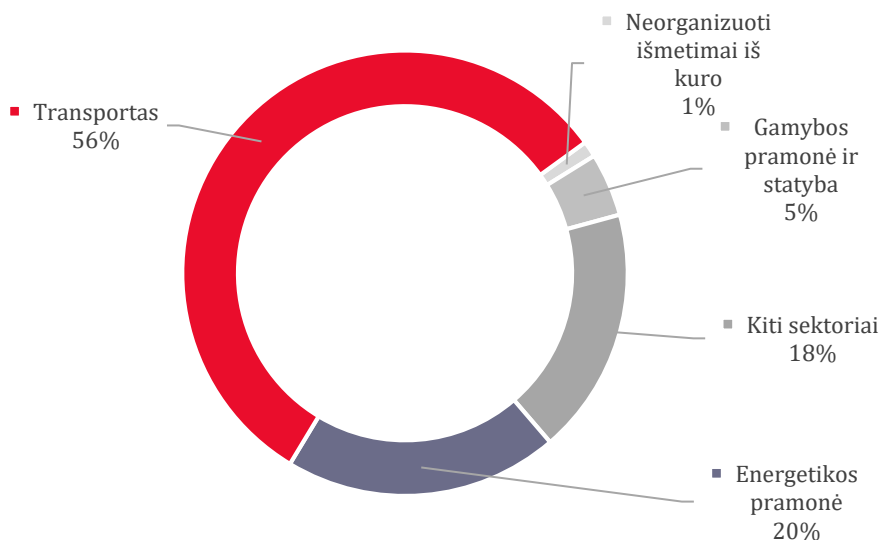
## 5. Energetika

### 5.1. Trumpa apžvalga

Energetikos sektorius apima kuro deginimo metu į aplinką išmetamas ŠESD bei lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekius iš kuro. Apskaičiuojant ŠESD kiekį, kuris yra priskiriamas šiam sektoriui, buvo įvertintas kuro deginimas šilumos ir elektros energijos gamybai elektrinėse ir centrinėse centralizuoto aprūpinimo šiluma katilinėse, pramonės įmonėse, transporto sektoriuje, namų ūkiuose ir komercinės paskirties objektuose. Neorganizuoti ŠESD išmetimai įvertinti gamtinių dujų skirstymo tinkluose.

Lietuvoje energetikos sektorius yra didžiausias išmetamųjų ŠESD šaltinis, kuris sudaro maždaug pusę viso šalies išmetamųjų ŠESD kiekio, antroje vietoje pagal ŠESD kiekį yra žemės ūkio sektorius. Atsižvelgiant į tai, kad į Vilniaus miesto savivaldybės išmetamųjų ŠESD apskaitą nebuvo įtraukiamas žemės ūkio sektorius, energetikos sektoriaus svoris padidėja ir energetikos sektorius pasidaro svarbiausiu ŠESD šaltiniu.

2017 m. energetikos sektoriaus išmetamųjų ŠESD kiekis sudarė 1 861,29 Gg CO<sub>2e</sub> (jungtinė energetikos sektoriaus ŠESD kiekio neapibrėžtis siekia 12,3 proc.). Detalesnė struktūra pateikiama 16 lentelėje. Pagal struktūrą, transportas (sudaro 56 proc.) ir energetikos pramonė (sudaro 20 proc.) turi didžiausią svorį ir bendrai sudaro 76 proc. energetikos sektoriaus ŠESD kiekio (detaliau žr. 4 pav.). Lyginant su 2014 m. lygiu (1743,96 Gg CO<sub>2e</sub>), bendras išmetamųjų ŠESD kiekis šioje kategorijoje padidėjo 6,73 proc.



4 pav. Energetikos sektoriaus skirtingų ŠESD kategorijų svoris 2017 m.

16 lentelė. Detalizuota energetikos sektoriaus išmetamųjų šėSD kiekio ataskaita

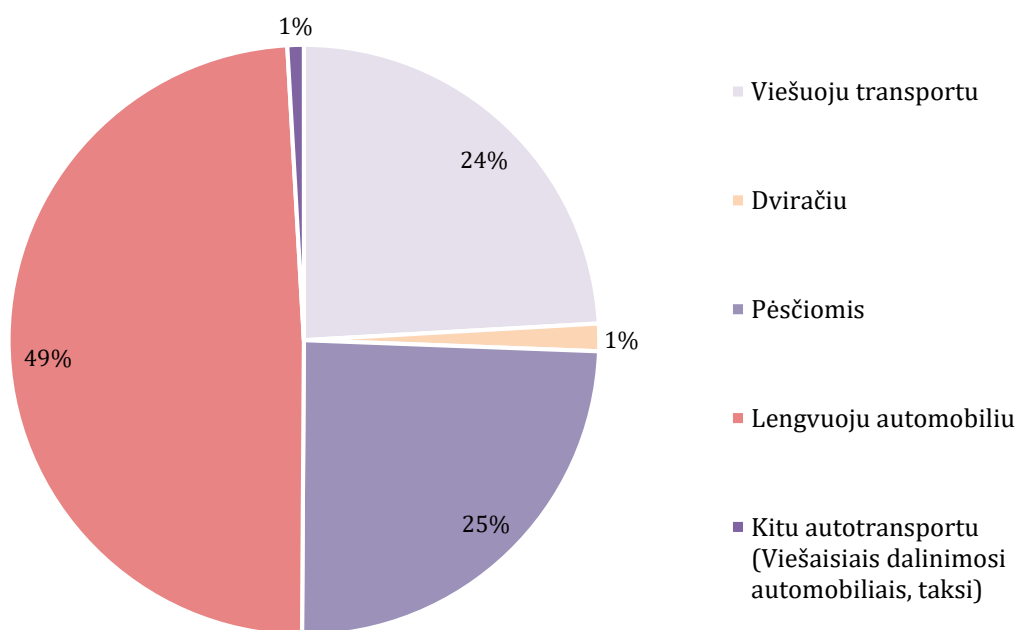
| ŠILTNAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ ŠALTINIŲ<br>IR SUGĖRIMO KATEGORIJS                    | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|---|-----------------|-----------------|------------------|
|   | (Gg)            |                 |                  |
| <b>Energetika</b>   | 1 770,36        | 1,70            | 0,09             |
| <b>A. Kuro naudojimo veiklos (pagal sektorius)</b>                                      | 1 770,36        | 1,70            | 0,09             |
| <b>1. Energetikos pramonė</b>   | 353,24          | 0,28            | 0,04             |
| a. Valstybinė elektros ir šilumos gamyba  | 353,24          | 0,28            | 0,04             |
| b. Naftos perdirbimas   | NO              | NO              | NO               |
| c. Kieto kuro gamyba ir kita energetikos pramonė  | NE,NO           | NE,NO           | NE,NO            |
| <b>2. Gamybos pramonė ir statyba</b>  | 80,63           | 0,08            | 0,01             |
| a. Geležies ir plieno gamyba  | NO              | NO              | NO               |
| b. Spalvotieji metalai  | NO              | NO              | NO               |
| c. Chemijos pramonė   | NE,NO           | NE,NO           | NE,NO            |
| d. Plaušiena, popieriaus gamyba ir spauda   | 7,34            | 0,04            | 0,00             |
| e. Maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba   | NE,NO,IE        | NE,NO,IE        | NE,NO,IE         |
| f. Kita, niekur kitur nepriskirta (kaip nurodyta lentelėje 1.A(a) lape 2)               | 73,87           | 0,04            | 0,01             |
| Kita, niekur kitur nepriskirta  | 73,87           | 0,04            | 0,01             |
| <b>3. Transportas</b>   | 1 040,08        | 0,05            | 0,03             |
| a. Civilinė aviacija  | NE              | NE              | NE               |
| b. Kelių transportas  | 1 040,08        | 0,05            | 0,03             |
| c. Geležinkelio transportas   | NE,NO           | NE,NO           | NE,NO            |
| d. Vandenių transportas   | NE,NO           | NE,NO           | NE,NO            |
| e. Kitas, niekur kitur nepriskirtas transportas (kaip nurodyta lentelėje 1.A(a) lape 3) | 0,00            | 0,00            | 0,00             |
| Gamtinių dujų transportavimas dujotiekiu  | 0,00            | 0,00            | 0,00             |
| Visureigiai ir kita technika  | IE,NO           | IE,NO           | IE,NO            |
| Kita  | NO              | NO              | NO               |
| <b>4. Kiti sektoriai</b>  | 296,41          | 1,29            | 0,02             |
| a. Prekybos/valdžio institucijos  | 171,58          | 0,02            | 0,00             |
| b. Gyvenamasis  | 124,83          | 1,28            | 0,02             |
| c. Žemės ūkis/miškų ūkis/žuvininkystė   | 0,00            | 0,00            | 0,00             |
| <b>5. Kita (kaip nurodyta lentelėje 1.A(a) lape 4)</b>                                  | NE,NO           | NE,NO           | NE,NO            |
| a. Stacionarūs  | NE,NO           | NE,NO           | NE,NO            |
| Kariuomenės stacionarūs   | NE              | NE              | NE               |
| Kita nepriskirta  | NO              | NO              | NO               |
| b. Mobilūs  | NE,NO           | NE,NO           | NE,NO            |
| Kariuomenės tikslams  | NE              | NE              | NE               |
| Kita nepriskirta  | NO              | NO              | NO               |
| <b>B. Lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro</b>                 | NE,NO           | NE,NO           | NE,NO            |
| <b>1. Kietas kuras</b>  | NO              | NO              | NO               |
| a. Anglies gavyba   | NO              | NO              | NO               |
| b. Kieto kuro transformacija  | NO              | NO              | NO               |
| c. Kita (kaip nurodyta lentelėje 1.B.1)   | NO              | NO              | NO               |
| Kita nepriskirta  | NO              | NO              | NO               |
| <b>2. Nafta ir gamtinės dujos</b>   | NE,NO           | 0,86            | NE,NO            |
| a. Nafta  | NE              | NE              | NE               |
| b. Gamtinės dujos   | NE,NO           | 0,86            |                  |
| c. Išleidimas ir deginimas  | NE,NO           | NE,NO           |                  |
| Išleidimas  | NE,NO           | NE,NO           |                  |
| Deginimas   | NE,NO           | NE,NO           | NE,NO            |
| d. Kita (kaip nurodyta lentelėje 1.B.2)   | NO              | NO              | NO               |
| Kita nepriskirta  | NO              | NO              | NO               |
| <b>Papildomi punktai: <sup>(1)</sup></b>  |                 |                 |                  |
| <b>Tarptautinis bunkeravimas</b>  | NE              | NE              | NE               |
| Aviacinis   | NE              | NE              | NE               |
| Jūrinis   | NE              | NE              | NE               |
| <b>Daugiašalės operacijos</b>   | NO              | NO              | NO               |
| <b>CO<sub>2</sub> išmetimai naudojant biomasę</b>                                       | 1 641,01        |                 |                  |

# Vilniaus planas

\*Trumpinių reikšmės: NA – netaikoma, NE – nėra įvertinta, NO – nevyksta, IE – įtraukta kitur

Pagal transporto kategorijos vystymosi ypatumus Vilniaus miestas nėra tipinė europinė sostinė, kurioje dominuotų viešasis transportas. Vilniaus mieste dominuoja individualus transportas, nemaža dalis kelionių yra atliekama lengvaisiais automobiliais (49 proc. visų kelionių mieste), kuriais važiuoja tik vienas žmogus, o didžioji dalis kelionių yra trumpos (5 pav.). Toks keliavimo būdas yra artimesnis JAV miestams, nei europinėms sostinėms. Dėl šios priežasties tikėtinas transporto sektoriaus ŠESD kiekio augimas, ką pagrindžia ir tai, kad lyginant su 2014 m. išmetamųjų ŠESD kiekis šiame sektoriuje padidėjo 8,82 proc. Tokį augimą tik dalinai amortizuos alternatyvių transporto būdų įdiegimas (viešojo transporto modernizavimas, dviračių takų įrengimas, elektromobilių plėtra ir kt.). Ilgalaikėje perspektyvoje transporto sektoriaus ŠESD kiekis turėtų stabilizuotis ir mažėti tiek dėl naujų technologijų įdiegimo, tiek dėl alternatyvių keliavimo priemonių plėtros bei patrauklumo augimo.

5 pav. 2017 m. modalinis kelionių pasiskirstymas, proc.



Energetikos pramonės sektoriuje buvo apskaičiuotas išmetamųjų ŠESD kiekis, kuris priskiriamas centralizuotos šilumos bei elektros energijos gamybos veiklai. Kitos veiklos nėra vykdomos nagrinėjamoje teritorijoje, arba dėl duomenų stokos nebuvo įvertintos.

Lyginant su 2014 m. išmetamųjų ŠESD kiekis energetikos pramonės sektoriuje (šilumos ir elektros energijos gamybai elektrinėse ir centrinėse centralizuoto aprūpinimo šiluma katilinėse) sumažėjo 26,6 proc. 2017 m. biokuras ir biodujos kuro balanse energetikos pramonės viešosios elektros ir šilumos gamyboje sudarė 59,85 proc. (palyginimui 2014 m. – 35,2 proc.), o dujinis kuras (gamtinės dujos) sudarė 40,05 proc. (palyginimui 2014 m. – 58,6 proc.). Įvertinant dabartines kuro diversifikavimo tendencijas bei nacionaliniuose bei savivaldos strateginiuose dokumentuose

## Vilniaus planas

nustatytus tikslus dėl atsinaujinančių energijos išteklių dalies didinimo kuro balanse biomasės naudojimo apimtys toliau augs ir ŠESD kiekis šioje kategorijoje mažės.

Namų ūkių į aplinką išmetamas ŠESD kiekis dėl kuro deginimo patalpų šildymui, karšto vandens ruošimui ir maisto gamybai yra didžiausias ŠESD šaltinis tarp kitų sektorių. Tikėtina, kad trumpalaikėje perspektyvoje šioje kategorijoje išmetamųjų ŠESD kiekis keisis neženkiai.

CO<sub>2</sub> kiekis, kuris buvo išmestas į aplinką dėl biomasės (medienos kilmės biokuras, biodegalai, biodujos) deginimo metu nėra įtraukiamas į bendrą ŠESD apskaitą, nes yra laikoma, kad biomasė yra neutrali CO<sub>2</sub> atžvilgiu. Į aplinką išmestas CO<sub>2</sub> kiekis dėl biomasės deginimo yra pateikiamas tik informaciniais tikslais ir 2017 m. sudarė 641,01 Gg CO<sub>2e</sub>.

### **5.2. Energetikos pramonė (CRF 1.A.1)**

Energetikos pramonės sektorius apima išmetamuosius ŠESD kiekius iš kuro deginimo veiklos, suskirstant į tokius veiklos sektorius (kategorijas):

1. viešosios šilumos ir elektros gamyba (CRF 1.A.1.a);
2. kuro deginimas naftos perdirbimo ir kietojo kuro gamybos metu (CRF 1.A.1.b);
3. kuro deginimas kitoje energetikos pramonėje (CRF 1.A.1.c).

Informacija apie viešosios šilumos ir elektros gamybą (CRF 1.A.1.a) yra pateikiama 5.2.1 poskyryje.

Naftos perdirbimas (CRF 1.A.1.b) Lietuvoje yra vykdomas tik UAB „Orlen Lietuva“ naftos perdirbimo gamykloje, kuri yra Mažeikių rajono savivaldybės teritorijoje. Dėl šios priežasties Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje nėra taršos šaltinių, kurie priskiriami šiai kategorijai.

Kieto kuro gamyba ir kita energetikos pramonė (CRF 1.A.1.c) šios ataskaitos apimtyje nebuvo vertinama dėl to, kad informacija yra renkama šalies lygmeniu, o ne savivaldybės. Atsižvelgiant į LT-NIR2018 pateikiamą informaciją, CRF 1.A.1.c kategorijos ŠESD kiekis šalies mastu sudaro apie 0,64 proc. CO<sub>2</sub> kiekio Energetikos pramonės sektoriuje.

#### **5.2.1. Viešoji šilumos ir elektros gamyba (CRF 1.A.1.a)**

Vilniaus mieste šilumos energija vartotojams tiekama integruotu centralizuoto šilumos tiekimo tinklu (toliau - IT) bei mažesniais šilumos tiekimo tinklais, aptarnaujančiais tik tam tikrus rajonus ar jų dalis. Pagrindiniai Vilniaus miesto IT šilumos šaltiniai yra AB „Vilniaus šilumos tinklai“ eksploatuojami energijos gamybos įrenginiai ir nepriklausomų šilumos gamintojų UAB „Pramonės energija“, UAB „Danpower Baltic Paneriškių“, UAB „Danpower Baltic Zietelos“, UAB „Danpower Baltic Pakalniškių“, AB „Grigeo“ šilumos energijos gamybos įrenginiai.

Vilniaus mieste centralizuotai šiluma aprūpinami 18 027 tūkst. kv. m šildomo ploto, apytiksliais skaičiavimais tai sudaro 66 proc. viso šildomo ploto. Centralizuotai šildomuose daugiabučiuose namuose šildomas plotas sudaro apie 73 proc. viso daugiabučių namų bendro ploto.

Pagrindinis integruotame tinkle veikiantis šilumos šaltinis yra Vilniaus antroji termofikacinė elektrinė (VE-2). VE-2 instaliuota šilumos galia yra 942,375 MW (tame tarpe 67 MW iš biokuro) ir 28,85 MW elektros galia .

# Vilniaus planas

Nuo 2013 metų prie Vilniaus miesto integruoto šilumos tiekimo tinklo palaipsniui jungiami nepriklausomi šilumos gamintojai, deginantys biokurą, kurių bendra šilumos galia 126,6 MW.

Šiuose įrenginiuose sudeginamo kuro kiekiai gauti iš AAA pateiktos informacijos. Vilniuje yra mažesnių šilumos tiekimo sistemų, kurios neprijungtos prie bendro Vilniaus miesto IT, pavyzdžiui, Balterma ir Ko, UAB bei UAB „Vilniaus valda“. Tokių sistemų sunaudojamas gamtinių dujų kiekis yra priskaičiuotas kategorijoje „Kita“, niekur kitur nepriskirta pramonė (CRF 1.A.2.f). AB „Grigeo“ sunaudojamas gamtinių dujų kiekis priskirtas kategorijoje „Plaušienos, popieriaus gamyba ir spauda“ (CRF 1.A.2.d).

Energijos gamyba UAB „Zenergija“ bei AB „Vilniaus vandenys“ Vilniaus miesto nuotekų valyklos ir dumblo apdorojimo įrenginiuose taip pat priskirta kategorijai Viešoji šilumos ir elektros gamyba (CRF 1.A.1.a).

Vilniaus mieste yra gerai išvystyta dujotiekio sistema, kurios pajėgumas yra pakankamas net ir atsiradus naujiems gamtinių dujų vartotojams. Miesto teritorijoje yra 5 dujų skirstymo stotys, tačiau miestą aptarnauja tik Vilniaus DSS, kurio pajėgumas siekia 180 tūkst. nm<sup>3</sup>/val., ir Vilniaus termofikacinę elektrinę aptarnaujanti Panerių DSS, kurios techninis pajėgumas yra apie 130 tūkst.nm<sup>3</sup>/val.

## Metodiniai ypatumai ir taikomi taršos faktoriai

Išmetamųjų ŠESD kiekis nagrinėjamoje kategorijoje buvo apskaičiuotas atsižvelgiant į sunaudoto kuro rūšį ir anglies kiekį atitinkamoje kuro rūšyje. Apskaičiavimui buvo naudojama formulė:

$$E_{kuras} = FC_{kuras} \cdot EF_{kuras}$$

čia:

$E_{kuras}$  – išmetamųjų ŠESD kiekis iš tam tikros rūšies kuro deginimo, kg ŠESD;

$FC_{kuras}$  – atitinkamos rūšies kuro sudegintas kiekis, TJ;

$EF_{kuras}$  – atitinkamų ŠESD išmetimo faktorius, kg/TJ.

CO<sub>2</sub> kiekiai buvo apskaičiuoti naudojant LT-NIR2018 pateikiamas taršos faktorių vertes kategorijai 1.A.1.a ir šie faktoriai buvo nustatyti naudojant Tier 2 arba Tier 3 pakopas. CH<sub>4</sub> ir N<sub>2</sub>O kiekiai buvo apskaičiuoti naudojant taršos faktorius, kurie LT-NIR2018 buvo nustatyti Tier 1 arba Tier 2 pakopose.

Taršos faktoriai, kurie buvo naudojami apskaičiuojant ŠESD kiekį Viešosios šilumos ir elektros gamybos kategorijoje (1.A.1.a) yra pateikiami 17 lentelėje.

17 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Viešoji šilumos ir elektros gamyba (1.A.1.a)

| Nr. | Kuras   | CO <sub>2</sub>         |    |         | CH <sub>4</sub>         |    |         | N <sub>2</sub> O        |    |         |
|-----|---------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|
|     |         | CO <sub>2</sub> , kg/GJ | EF | Metodas | CH <sub>4</sub> , kg/TJ | EF | Metodas | N <sub>2</sub> O, kg/TJ | EF | Metodas |
| 1.  | Mazutas | 78,4                    | CS | T2      | 3                       | D  | T1      | 0,6                     | D  | T1      |

| Nr. | Kuras                     | CO <sub>2</sub>         |    |         | CH <sub>4</sub>         |    |         | N <sub>2</sub> O        |    |         |
|-----|---------------------------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|
|     |                           | CO <sub>2</sub> , kg/GJ | EF | Metodas | CH <sub>4</sub> , kg/TJ | EF | Metodas | N <sub>2</sub> O, kg/TJ | EF | Metodas |
| 2.  | Dyzelinas                 | 72,89                   | CS | T2      | 3                       | D  | T1      | 0,6                     | D  | T1      |
| 3.  | Suskystintos naftos dujos | 66,34                   | CS | T2      | 3                       | D  | T1      | 0,6                     | D  | T1      |
| 4.  | Gamtinės dujos            | 55,53                   | CS | T2      | 1                       | D  | T1      | 0,1                     | D  | T1      |
| 5.  | Mediena, medžio atliekos  | 101,34                  | CS | T2      | 30                      | D  | T1      | 4                       | D  | T1      |
| 6.  | Kita kietoji biomasė      | 103,69                  | CS | T2      | 30                      | D  | T1      | 4                       | D  | T1      |
| 7.  | Biodujos                  | 58,45                   | CS | T2      | 1                       | CS | T2      | 0,1                     | CS | T2      |

\*EF – emisijų faktorius; CS – būdingas šaliai; D – numatytasis; PS – būdingas įmonei; T1, T2, T3 – pakopos Tier 1, Tier 2 Tier 3 atitinkamai. Šaltinis: LT-NIR2018, Lentelė 3-9

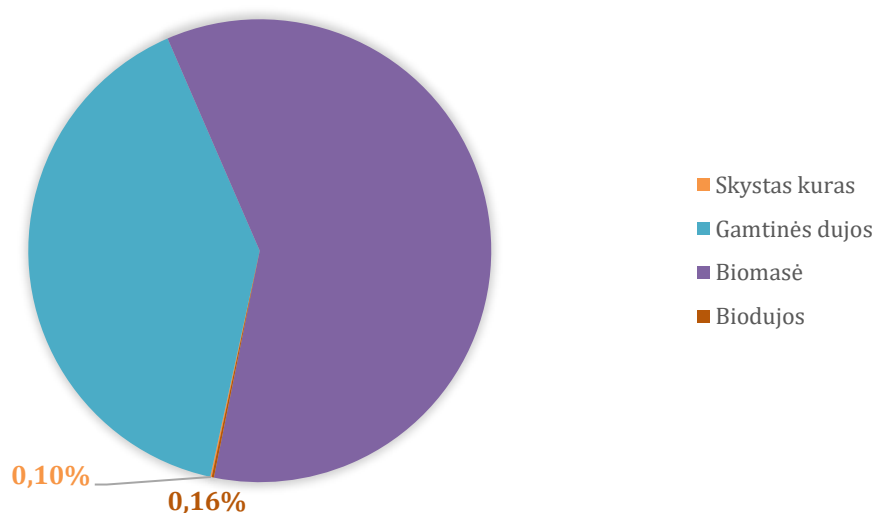
## Veiklos lygis

Energetikos sektoriaus veiklos lygis buvo nustatytas remiantis informacija, kurią pateikė AB „Vilniaus šilumos tinklai“, AB „Amber grid“, AB „Energijos skirstymo operatorius“ bei Aplinkos apsaugos agentūra. Surinkta informacija apima kuro sunaudojimą šilumos ir elektros energijos gamybai centralizuoto šilumos tiekimo tinklų katilinėse bei elektrinėse; galutinį gamtinių dujų vartojimą pagrindiniuose ekonomikos sektoriuose bei namų ūkiuose. Kietojo kuro sunaudojimas namų ūkiuose buvo nustatytas ekspertinio vertinimo būdu ir apskaičiuoti biokuro kiekiai buvo naudojami vertinant išmetamųjų ŠESD kiekį. Biokuro, sudeginto nepriklausomų šilumos gamintojų katilinėse, bei biodujų kiekis buvo nustatytas pagal Aplinkos apsaugos agentūros pateiktą informaciją apie kuro deginimo įrenginius ir sudegintą kuro kiekį Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje. Kuro rūšių balansas pateikiamas 18 lentelėje. Biomasės sunaudojimas bendrame kuro balanse sudaro beveik 60 proc., gamtinių dujų – 40 proc. (6 pav.)

18 lentelė. Kuro rūšių balansas, kategorija Viešoji šilumos ir elektros gamyba (1.A.1.a)

| Nr. | Kuro rūšis    | Kiekis, TJ |
|-----|---------------|------------|
| 1.  | Skystas kuras | 15,19      |

| Nr. | Kuro rūšis     | Kiekis, TJ |
|-----|----------------|------------|
| 2.  | Gamtinės dujos | 6 052,57   |
| 3.  | Biomasė        | 9 021,59   |
| 4.  | Biodujos       | 23,63      |



6 pav. Kuro rūšių balansas, kategorija Viešoji šilumos ir elektros gamyba (1.A.1.a) 2017 m.

## Neapibrėžtis

Vertinant neapibrėžties lygį Viešosios šilumos ir elektros energijos gamybos kategorijoje buvo vadovaujama TKKK 2000 bei TKKK 2006 rekomendacijomis. Veiklos lygio neapibrėžtis priimta lygi 2 proc., biokuro – 50 proc. Taršos faktorių neapibrėžtis pateikiama 19 lentelėje.

19 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis

| Nr. | Kuro rūšis     | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1.  | Skystas kuras  | 2,5             | 50              | 50               |
| 2.  | Gamtinės dujos | 2,5             | 50              | 50               |

| Nr. | Kuro rūšis                           | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|-----|--------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 3.  | Biomasė šilumos tiekėjo įrenginiuose | 2,5             | 50              | 50               |
| 4.  | Biomasė NŠG įrenginiuose             | 2,5             | 150             | 150              |
| 5.  | Biodujos                             | 2,5             | 50              | 50               |

Šaltinis: LT-NIR2018, ekspertinis vertinimas

Viešosios šilumos ir elektros gamybos sektoriaus jungtinė CO<sub>2</sub> kiekio neapibrėžtis siekia 25,8 proc., CH<sub>4</sub> – 90,7 proc. ir N<sub>2</sub>O – 91,2 proc.

### 5.3. Gamybos pramonė ir statyba (CRF 1.A.2)

Gamybos pramonės ir statybos sektorius apima kuro deginimą šiuose ekonominės veiklose sektoriuose: geležies ir plieno gamyba (CRF 1.A.2.a), spalvotojų metalų gamyba (CRF 1.A.2.b), chemijos pramonė (CRF 1.A.2.c), plaušienos, popieriaus gamyba ir spauda (CRF 1.A.2.d), maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba (1.A.2.e), ir kita (CRF 1.A.2.f).

Geležies ir plieno (CRF 1.A.2.a) ir kitų metalų (ne geležies) (CRF 1.A.2.b) gamyba nėra vykdoma Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje.

Chemijos pramonės (CRF 1.A.2.c) kategorija nebuvo įtraukta į vertinimą. Didžioji dalis chemijos pramonės įmonių, tame tarpe ir didžiausios (Achema ir Lifosa) yra už Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos ribų, o informacijos apie smulkesnių chemijos pramonės įmonių kuro ir energijos balansą savivaldybės lygmeniu nebuvo.

Informacija apie kitas kategorijas pateikiama tolesniuose poskyriuose.

#### 5.3.1. Plaušienos, popieriaus gamyba ir spauda (CRF 1.A.2.d)

Rengiant ŠESD apskaitos ataskaitą į šią kategoriją buvo įtrauktas kuro sunaudojimas Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje veikiančioje popieriaus gamykloje AB „Grigiškės“. Kitos įmonės, kurios pagal pagrindinę ūkinę veiklą būtų priskiriamos šiai kategorijai nebuvo įtraukiamos į vertinimą dėl duomenų apie šiuose įmonėse sunaudojamo kuro kiekius stokos.

#### Metodiniai ypatumai

CO<sub>2</sub> kiekis apskaičiuotas taikant Tier 2 ir Tier 3 pakopą, CH<sub>4</sub> ir N<sub>2</sub>O kiekiai buvo apskaičiuojami naudojant Tier 1 arba Tier 2 pakopas. Skaičiavimams naudojama formulė, pateikta 5.2.1 poskyryje.

## Taršos faktoriai ir taikomi metodai

Taršos faktoriai ir metodai, taikomi apskaičiuojant ŠESD kiekį kategorijoje yra pateikiami 20 lentelėje.

20 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Plaušienos, popieriaus gamyba ir spauda (1.A.2.d)

| Nr. | Kuras                    | CO <sub>2</sub>         |    |         | CH <sub>4</sub>         |    |         | N <sub>2</sub> O        |    |         |
|-----|--------------------------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|
|     |                          | CO <sub>2</sub> , kg/GJ | EF | Metodas | CH <sub>4</sub> , kg/TJ | EF | Metodas | N <sub>2</sub> O, kg/TJ | EF | Metodas |
| 1.  | Gamtinės dujos           | 55,53                   | PS | T3      | 5                       | D  | T1      | 0,1                     | D  | T1      |
| 2.  | Mediena, medžio atliekos | 101,34                  | CS | T2      | 30                      | D  | T1      | 4                       | D  | T1      |

\*PS – būdingas įmonei; CS – būdingas šaliai; D – numatytasis; T1, T2, T3 – pakopos Tier 1, Tier 2 Tier 3 atitinkamai. Šaltinis: LT-NIR2018, AB „Grigeo“ ŠESD ataskaita už 2017 metus

## Veiklos lygis

Veiklos lygis buvo nustatytas pagal AAA pateiktą informaciją bei AAA agentūroje viešai skelbiamą informaciją apie ATLPS sistemoje dalyvaujančius įrenginius.

21 lentelė. Kuro balansas kategorijoje Plaušienos, popieriaus gamyba ir spauda (1.A.2.d)

| Nr. | Kuro rūšis     | Kuro kiekis, natūriniai vnt. | Konversijos koeficientas      | Kuro kiekis, TJ |
|-----|----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| 1.  | Gamtinės dujos | 3949,24 tūkst.m <sup>3</sup> | 33,49 GJ/tūkst.m <sup>3</sup> | 132,26          |
| 2.  | Biomasė        | 170038,52 m <sup>3</sup>     | 6,99 GJ/m <sup>3</sup>        | 1188,57         |

Šaltinis: AAA informacija, AB „Grigeo“ ŠESD ataskaita už 2017 metus

## Neapibrėžtis

Vertinant neapibrėžties lygį Plaušienos, popieriaus gamybos ir spaudos kategorijoje buvo vadovojamasi TKKK 2000 bei TKKK 2006 rekomendacijomis. Veiklos lygio neapibrėžtis priimta lygi 3 proc. gamtinėms dujoms ir 50 proc. biokurui. Taršos faktorių neapibrėžtis pateikiama 22 lentelėje.

22 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis, Plaušienos, popieriaus gamybos ir spaudos kategorija (1.A.2.d)

| Nr. | Kuro rūšis     | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1.  | Gamtinės dujos | 2,5             | 50              | 50               |
| 2.  | Biomasė        | 50              | 50              | 50               |

Šaltinis: LT-NIR2018, ekspertinis vertinimas

Plaušienos, popieriaus gamybos ir spaudos kategorijos jungtinė CO<sub>2</sub> kiekio neapibrėžtis siekia 66,6 proc., CH<sub>4</sub> – 69,4 proc. ir N<sub>2</sub>O – 70,5 proc.

### 5.3.2. Maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba (CRF 1.A.2.e)

Rengiant 2013 m. ŠESD apskaitos ataskaitą, į šią kategoriją buvo įtrauktas tik gamtinių dujų sunaudojimas, kuris AB „Lietuvos dujos“ yra priskirtas prie maisto pramonės sektoriaus. Rengiant 2014 m. ataskaitą AB „Energijos skirstymo operatorius“ pateikė informaciją, kurioje maisto pramonės sektorius nebuvo išskirtas iš bendro pramonės sektoriaus vartojimo, todėl šios kategorijos išmetamųjų ŠESD kiekis buvo priskirtas kategorijai CRF 1.A.2.f „Kita, niekur kitur nepriskirta pramonė“. Atitinkamai priskirta ir už 2017 m. Dėl statistinės informacijos stokos, nėra galimybių įvertinti ŠESD kiekį, kuris susijęs su produkcijos gamybos metu išmetamais lakiais organiniais junginiais.

### 5.3.3. Kita, niekur kitur nepriskirta pramonė (CRF 1.A.2.f)

Rengiant išmetamųjų ŠESD apskaitos ataskaitą, į šią kategoriją buvo įtraukiamas kuro sunaudojimas ATLPS įrenginiuose UAB „Paroc“ ir AB „Vilniaus Gelžbetoninių Konstrukcijų Gamykla Nr. 3“. Taip pat šiai kategorijai priskiriamas kuro suvartojimas pramonės įmonių įrenginiuose, apie kuriuos informaciją pateikė AAA.

#### Metodiniai ypatumai

CO<sub>2</sub> kiekis apskaičiuotas taikant Tier 2 pakopą, CH<sub>4</sub> ir N<sub>2</sub>O kiekiai buvo apskaičiuojami naudojant Tier 1 arba Tier 2 pakopas. Skaičiavimams naudojama formulė, pateikta 5.2.1 poskyryje.

#### Taršos faktoriai ir taikomi metodai

Taršos faktoriai ir metodai, taikomi apskaičiuojant ŠESD kiekį kategorijoje yra pateikiami 23 lentelėje.

23 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Kita, niekur kitur nepriskirta pramonė (1.A.2.f)

| Nr. | Kuras                    | CO <sub>2</sub>         |    |         | CH <sub>4</sub>         |    |         | N <sub>2</sub> O        |    |         |
|-----|--------------------------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|
|     |                          | CO <sub>2</sub> , kg/GJ | EF | Metodas | CH <sub>4</sub> , kg/TJ | EF | Metodas | N <sub>2</sub> O, kg/TJ | EF | Metodas |
| 1.  | Koksas                   | 109,60                  | PS | T3      | 10                      | D  | T1      | 1,4                     | D  | T1      |
| 2.  | Gamtinės dujos           | 55,53                   | CS | T2      | 5                       | D  | T1      | 0,1                     | D  | T1      |
| 3.  | Dyzelinas                | 72,89                   | CS | T2      | 3                       | D  | T1      | 0,6                     | D  | T1      |
| 4.  | Mediena, medžio atliekos | 101,34                  | CS | T2      | 30                      | D  | T1      | 4                       | D  | T1      |

\*CS – būdingas šaliai; D – numatyta; PS – būdingas įmonei; T1, T2, T3 – pakopos Tier 1, Tier 2 Tier 3 atitinkamai. Šaltinis: LT-NIR2018, UAB „Paroc“ ŠESD ataskaita už 2017 metus

## Veiklos lygis

Veiklos lygis nustatytas pagal AB „ESO“ pateiktą informaciją, Aplinkos apsaugos agentūros tinklalapyje viešai skelbiamą informaciją apie ATLPS sistemoje dalyvaujančių įrenginių ŠESD monitoringą bei pagal AAA pateiktą informaciją apie įmonių kuro deginimo įrenginiuose 2017 m. sunaudotą kuro kiekį.

24 lentelė. Kuro rūšių balansas, kategorija Kita, niekur kitur nepriskirta pramonė (1.A.2.f)

| Nr. | Kuro rūšis            | Kiekis, TJ |
|-----|-----------------------|------------|
| 1.  | Kietas kuras (koksas) | 421,40     |
| 2.  | Skystas kuras         | 7,96       |
| 3.  | Gamtinės dujos        | 488,03     |
| 4.  | Biomasa               | 1 238,33   |

## Neapibrėžtis

Vertinant neapibrėžties lygį kategorijoje „Kita“ buvo vadovaujama TKKK 2000 ir TKKK 2006 rekomendacijomis. Veiklos lygio neapibrėžtis priimta lygi 2 proc. gamtinėms dujoms, ir kietam kurui ir 50 proc. medienai. Taršos faktorių neapibrėžtis pateikiama 25 lentelėje.

25 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis kategorijoje Kita, niekur kitur nepriskirta pramonė (CRF 1.A.2.f)

| Nr. | Kuro rūšis     | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1.  | Kietas kuras   | 7               | 50              | 50               |
| 2.  | Gamtinės dujos | 2,5             | 50              | 50               |
| 3.  | Biomasė        | 50              | 50              | 50               |

Šaltinis: LT-NIR2018, ekspertinis vertinimas

Kategorijos „Kita“ jungtinė CO<sub>2</sub> kiekio neapibrėžtis siekia 44,7 proc., CH<sub>4</sub> – 60,2 proc. ir N<sub>2</sub>O – 62,9 proc.

## 5.4. Transportas (CRF 1.A.3)

Transporto sektorius apima civilinę aviaciją (CRF 1.A.3.a), kelių transportą (CRF 1.A.3.b), geležinkelio transportą (CRF 1.A.3.c), vandenų transportą (CRF 1.A.3.d) ir kitą, niekur kitur nepriskirtą transportą (CRF 1.A.3.e).

Civilinės aviacijos (CRF 1.A.3.a), geležinkelio transporto (CRF 1.A.3.c) ir vandenų transporto (CRF 1.A.3.d) kategorijos nebuvo įtrauktos į vertinimą, nes nėra galimybių nustatyti, kokia dalis šių sektorių išmetamųjų šėSD kiekio tenka Vilniaus miesto savivaldybei.

### 5.4.1. Kelių transportas (CRF 1.A.3.b)

Kelių transportas yra vienas iš pagrindinių šėSD šaltinių tiek Lietuvoje, tiek Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos lygmeniu. Iškastinio kuro deginimas kelių transporto vidaus degimo varikliuose ženkliai padidina oro taršą šalia intensyvaus eismo gatvių esančiuose teritorijose. ŠėSD išmetimai labai priklauso nuo eismo intensyvumo, transporto priemonių rūšies ir transporto priemonių energinio efektyvumo, išmetamųjų dūmų valymo technologinių sprendimų, vairavimo įgūdžių ir įpročių bei kitų veiksnių. Išmetamųjų šėSD kiekiai yra didesni, kol variklis nepasiekia darbinės temperatūros, taip pat padidėja automobiliui pradendant judėti iš vietos. Dėl minėtų priežasčių yra rekomenduojama nenaudoti automobilio važiuojant trumpu atstumu, o pasirinkti kitus susisiekimo būdus (viešuoju transportu, elektromobiliu, dviračiu, pėsčiomis ir kt.).

Rengiant šėSD apskaitos ataskaitą, į šią kategoriją buvo įtraukiamos kuro sąnaudos komerciniame, viešajame ir individualiame kelių transporte.

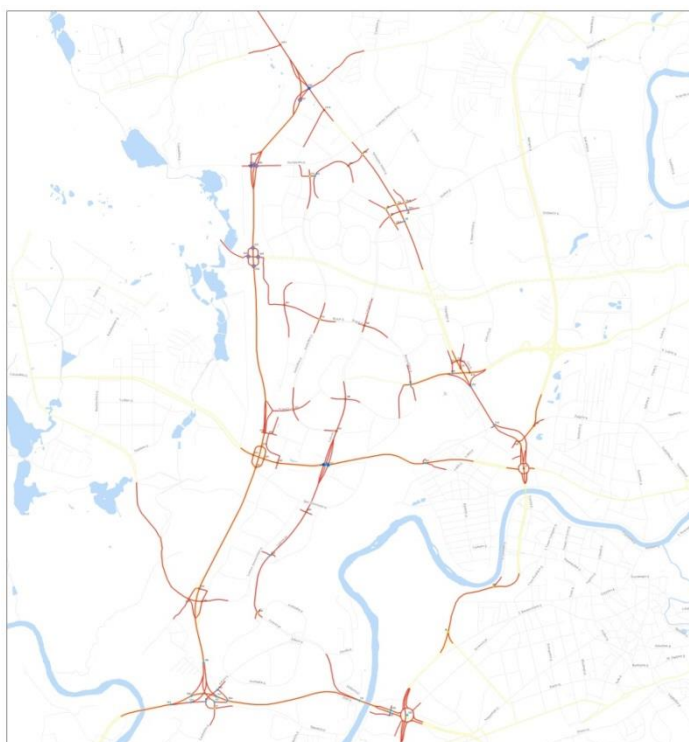
### Metodiniai ypatumai ir taršos faktoriai

Vertinant išmetamųjų šėSD kiekį transporto kategorijoje, geroji praktika yra naudoti kuro pardavimo nagrinėjamoje teritorijoje apimtis CO<sub>2</sub> kiekiui įvertinti ir metinę skirtingų rūšių transporto priemonių ridą N<sub>2</sub>O ir CH<sub>4</sub> kiekiui apskaičiuoti.

## Vilniaus planas

2017 m. po Vakarinio aplinkkelio III etapo atidarymo buvo atnaujintos 72 sankryžos miesto teritorijoje. Transporto eismo intensyvumo natūriniai tyrimai pagrindinėse trasose atlikti 2017 m. sausio mėnesį rytinio ir vakarinio piko valandomis. Transporto srautų tyrimus atliko SĮ „Vilniaus planas“ specialistai pagal GIS duomenų susisiekimo sistemos duomenų bazės reikalavimus (5 pav.). Stebint miesto transportinius ryšius buvo įvertintos sankryžos, kurioms gali būti daromas poveikis ir jose įvyktų transporto srautų pokyčiai baigus tiesti Vakarinį aplinkkelį. Šalia esančių kitų sankryžų transporto srautai taip pat buvo pakoreguoti atsižvelgiant į gautus rezultatus. Atliekant stebėjimus buvo fiksuojama transporto struktūra.

Pagrindinės gatvės kuriose buvo atnaujinti transporto srautų duomenys: Vakarinis aplinkkelis, Pilaitės pr., Ukmergės g., Laisvės pr., Geležinio Vilko g., Oslo g., Justiniškių g., Savanorių pr., Rygos g., Buivydiškių g., Loretos Asanavičiūtės g., Taikos g., Šešuolių g., Viršuliškių g.



7 pav. Stebėtos sankryžos ir atkarpos

Rengiant ŠESD apskaitos ataskaitą ši informacija buvo naudojama vertinant skirtingų transporto priemonių metines ridas.

Statistikos departamentas nerenka informacijos apie kuro pardavimus savivaldybių lygmeniu, todėl kuro sąnaudos yra apskaičiuojamos atsižvelgiant į skirtingų transporto priemonių metinę ridą ir vidutines kuro sąnaudas.

Išmetamųjų ŠESD kiekis kelių transporto kategorijoje buvo apskaičiuotas taikant Tier 2 pakopos metodą. Išskastinės kuro dalies atveju CO<sub>2</sub> kiekio apskaičiavimo atveju buvo naudojami šaliai būdingieji taršos faktoriai (skaičiavimams naudojama formulė, pateikta 5.2.1 poskyryje), o CH<sub>4</sub> ir N<sub>2</sub>O kiekio apskaičiavimo atveju buvo naudotos numatytosios taršos faktorių vertės ir metinės ridos duomenys, atsižvelgiant į transporto priemonių tipą ir kuro deginimo technologiją. Taikant Tier 2 pakopą padidintas ŠESD kiekis variklio įšilimo metu nėra vertinamas.

CH<sub>4</sub> ir N<sub>2</sub>O kiekiai buvo apskaičiuoti pagal žemiau esančią formulę:

$$E = \sum_{a,b,c,d} [D_{a,b,c,d} \cdot EF_{a,b,c,d}]$$

čia:

$E$  – CH<sub>4</sub> arba N<sub>2</sub>O kiekis

$D_{a,b,c,d}$  – atitinkamos transporto priemonės metinė rida, esant nusistovėjusiam variklio darbo režimui

$EF$  – atitinkamų ŠESD taršos faktorius, kg/TJ

a – kuro rūšis

b – transporto priemonės tipas

c – išmetimų kontrolės technologija

d – veikimo sąlygos (pvz., miesto arba užmiesčio keliai)

Neiškastinės kuro dalies (biodegalai) atveju bei gamtinių dujų, sunaudojamų viešajame transporte atveju buvo taikoma Tier 1 pakopa: naudojami numatytieji taršos faktoriai ir skaičiavimams naudojama formulė, pateikta 5.2.1 poskyryje.

Taršos faktorių ir metodų suvestinė pateikiama 26 lentelėje. Europoje eksploatuojamų automobilių taršos faktoriai pateikiami 27 lentelėje.

26 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Kelių transportas (1.A.3.b)

| Nr. | Kuras                     | CO <sub>2</sub>         |    |         | CH <sub>4</sub>         |    |         | N <sub>2</sub> O        |    |         |
|-----|---------------------------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|
|     |                           | CO <sub>2</sub> , kg/GJ | EF | Metodas | CH <sub>4</sub> , kg/TJ | EF | Metodas | N <sub>2</sub> O, kg/TJ | EF | Metodas |
| 1.  | Benzinas                  | 72,77                   | CS | T2      | -                       | -  | -       | -                       | -  | -       |
| 2.  | Dyzelinas                 | 72,73                   | CS | T2      | -                       | -  | -       | -                       | -  | -       |
| 3.  | Suskystintos naftos dujos | 66,01                   | CS | T2      | -                       | -  | -       | -                       | -  | -       |
| 4.  | Biodyzelinas              | 70,8                    | D  | T1      | 3                       | D  | T1      | 0,6                     | D  | T1      |
| 5.  | Bioetanolis               | 70,8                    | D  | T1      | 3                       | D  | T1      | 0,6                     | D  | T1      |
| 6.  | Gamtinės dujos            | 55,53                   | CS | T2      | 5                       | D  | T1      | 0,1                     | D  | T1      |

\*CS – būdingas šaliai; D – numatyta; PS – būdingas įmonei; T1, T2, T3 – pakopos Tier 1, Tier 2 Tier 3 atitinkamai. Šaltinis: LT-NIR2018, 3-52 lentelė

27 lentelė. Europoje eksploatuojamų automobilių taršos faktoriai

| Transporto rūšis                    | Kuro rūšis | Klasė               | N <sub>2</sub> O, mg/km | CH <sub>4</sub> , mg/km |
|-------------------------------------|------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Lengvieji automobiliai              | Benzinas   | Euro2               | 11                      | 17                      |
|                                     |            | Euro4               | 2                       | 2                       |
|                                     | Dyzelinas  | Euro2               | 4                       | 7                       |
|                                     |            | Euro4               | 9                       | 0                       |
|                                     | SND        | Euro2               | 13                      | 80                      |
|                                     |            | Euro3 ir vėlesni    | 5                       | 80                      |
| Mikroautobusai                      | Benzinas   | Euro2               | 22                      | 17                      |
|                                     |            | Euro4               | 2                       | 2                       |
|                                     | Dyzelinas  | Euro2               | 4                       | 7                       |
|                                     |            | Euro4               | 9                       | 0                       |
|                                     | SND        | Euro2               | 13                      | 80                      |
|                                     |            | Euro4               | 5                       | 80                      |
| Krovininis transportas ir autobusai | Benzinas   | Visi                | 6                       | 140                     |
|                                     | Dyzelinas  | Visi                | 30                      | 175                     |
|                                     | SGD        | Iki Euro4           | -                       | 5400                    |
|                                     |            | Euro 4 ir vėlesni   | -                       | 900                     |
| Dviratės transporto priemonės       | Benzinas   | >50 cm <sup>3</sup> | 2                       | 175                     |

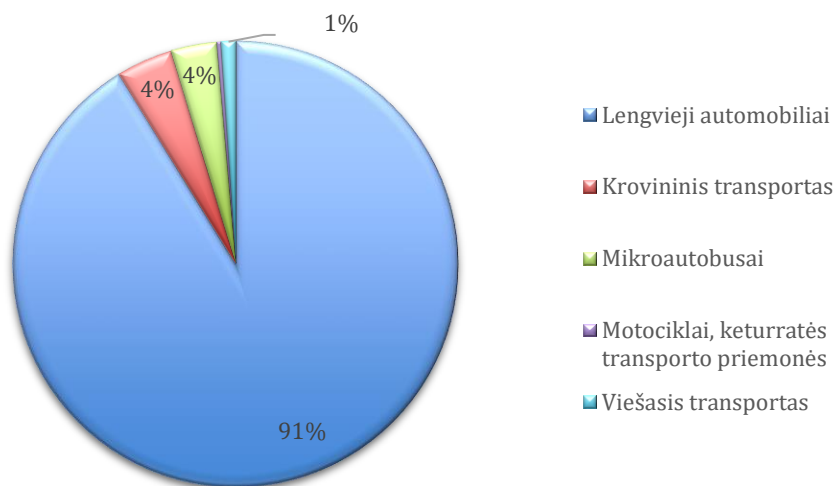
Šaltinis: TKKK 2006, paskutinis leidimas 2018 balandis, Lentelė 3.2.5

## Veiklos lygis

Statistikos departamentas nerenka informacijos apie kuro sunaudojimą kelių transporte savivaldybių lygmeniu. Kuro suvartojimo duomenys buvo apskaičiuoti atsižvelgiant į skirtingų transporto priemonių metinę ridą bei vidutines skirtingų transporto priemonių kuro sąnaudas.

Informaciją apie transporto priemonių metinę ridą pagal kuro rūšis pateikė SĮ „Vilniaus planas“ bei UAB „Vilniaus viešasis transportas“. Iš viso per 2017 m. transporto priemonių metinę rida Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje siekė 3571,63 mln. Km (28 lentelė) Matyti, kad didžiausią ridos dalį sudaro lengvųjų automobilių transportas (8 pav.).

8 pav. Skirtingų transporto priemonių metinė rida Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje, 2017 m.



28 lentelė. Skirtingų transporto priemonių metinė rida Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje, 2017 m.

| Nr.   | Transporto rūšis                            | Rida, mln. km/metus |           |        |      |         | Iš viso, mln. km/metus |
|-------|---|---------------------|-----------|--------|------|---------|------------------------|
|       |   | Benzinas            | Dyzelinas | SND    | SGD  | Elektra |                        |
| 1.    | Lengvieji automobiliai                      | 1186,87             | 1866,42   | 205,78 | -    | nd*     | 3259,07                |
| 2.    | Krovininis transportas                      | 1,62                | 143,54    | 0,86   | -    | nd*     | 146,02                 |
| 3.    | Mikroautobusai                              | 7,09                | 110,76    | 0,77   | -    | nd*     | 118,63                 |
| 4.    | Motociklai, keturratės transporto priemonės | 11,15               | 0,02      | -      | -    | nd*     | 11,17                  |
| 5.    | Viešasis transportas                        |                     | 17,94     | -      | 7,52 | 11,28   | 36,74                  |
| Viso: |   |                     |           |        |      |         | 3571,63                |

\* nėra duomenų

Šaltinis: SJ „Vilniaus planas“, UAB „Vilniaus viešasis transportas“

Apskaičiuotas (išskyrus gamtinių dujų ir dyzelino suvartojimą viešajame transporte, kuris žinomas faktinis) kuro suvartojimas pagal rūšis pateiktas lentelėje žemiau.

29 lentelė. Kuro suvartojimas 2017 m. kategorijoje Kelių transportas (CRF 1.A.3.b)

| Nr. | Kuro rūšis       | Benzinas, t | Dyzelinas, t | SND, t | SGD, tūkst. m <sup>3</sup> |
|-----|------------------|-------------|--------------|--------|----------------------------|
| 1.  | Iškastinis kuras | 98 022      | 222 113      | 14 058 |                            |
| 2.  | Bioproduktai     | 4 940       | 8 376        |        |                            |
| 3.  | Iš viso:         | 93 082      | 213 737      | 14 058 | 4 384                      |

## Neapibrėžtis

Vertinant neapibrėžties lygį Kelių transporto kategorijoje buvo vadovaujama TKKK 2000 ir TKKK 2006 rekomendacijomis. Veiklos lygio neapibrėžtis priimta lygi 2 proc. suskystintoms gamtinėms dujoms, ir 25 proc. kitoms kuro rūšims. Taršos faktorių neapibrėžtis pateikiama 30 lentelėje.

30 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis Kelių transporto kategorijoje (CRF 1.A.3.b)

| Nr. | Kuro rūšis                                | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|-----|---|-----------------|-----------------|------------------|
| 1.  | Benzinas, dyzelinas, SND, SGD, biodegalai | 2,5             | 40              | 50               |

Šaltinis: LT-NIR2018, ekspertinis vertinimas

Kelių transporto kategorijos jungtinė neapibrėžtis siekia 17,7 proc. CO<sub>2</sub> kiekiui, 23,8 proc. CH<sub>4</sub> kiekiui ir 44,6 proc. N<sub>2</sub>O kiekiui.

## 5.4.2. Kitas, niekur kitur nepriskirtas transportas (CRF 1.A.3.e)

Šiai kategorijai, rengiant išmetamųjų ŠESD ataskaitą už 2014 m. buvo priskirtas gamtinių dujų sunaudojimas transporto sektoriuje. Rengiant išmetamųjų ŠESD ataskaitą už 2017 m. Vilniaus

miesto savivaldybės teritorijoje gamtinių dujų sunaudojimas viešajame transporte priskirtas kategorijai Kelių transportas (CRF 1.A.3.b).

## 5.5. Kiti sektoriai (CRF 1.A.4)

Kiti sektoriai (CRF 1.A.4) apima kuro sunaudojimą komercinio/institucinio sektoriaus kategorijoje (CRF 1.A.4.a), namų ūkiuose (CRF 1.A.4.b), žemės ūkio/miškininkystės/žvejybos kategorijoje (CRF 1.A.4.c).

### 5.5.1. Komercinis/institucinis sektorius (CRF 1.A.4.a)

Ši kategorija apima kuro sąnaudas didmeninės ir mažmeninės prekybos, autoservisų, viešbučių ir restoranų, švietimo ir mokslo įstaigų, gydymo įstaigų, nekilnojamo turto valdymo ir nuomos, viešųjų paslaugų įstaigų ir kt. veiklai priskirtuose ūkio subjektuose.

#### Metodiniai ypatumai ir taikomi taršos faktoriai

CO<sub>2</sub> kiekis apskaičiuotas taikant Tier 2 pakopą, CH<sub>4</sub> ir N<sub>2</sub>O kiekiai buvo apskaičiuojami naudojant Tier 1 arba Tier 2 pakopas. Skaičiavimams naudojama formulė, pateikta 5.2.1 poskyryje.

31 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi kategorijoje Komercinis/institucinis sektorius (1.A.4.a)

| Nr. | Kuras          | CO <sub>2</sub>         |    |         | CH <sub>4</sub>         |    |         | N <sub>2</sub> O        |    |         |
|-----|----------------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|
|     |                | CO <sub>2</sub> , kg/GJ | EF | Metodas | CH <sub>4</sub> , kg/TJ | EF | Metodas | N <sub>2</sub> O, kg/TJ | EF | Metodas |
| 1.  | Gamtinės dujos | 55,53                   | CS | T2      | 5                       | D  | T1      | 0,1                     | D  | T1      |

Šaltinis: LT-NIR2018

#### Veiklos lygis

Šiai kategorijai priskiriamas gamtinių dujų suvartojimas, iš AB „Amber grid“ pateiktų duomenų atmetus gamtinių dujų suvartojimą kategorijose Viešoji šilumos ir elektros gamyba (CRF 1.A.1.a), visose kategorijose, kurias apima Gamybos pramonė ir statyba (CRF 1.A.2), Transportas (CRF bei Namų ūkiai (CRF 1.A.4.b).

32 lentelė. Kuro rūšių balansas, kategorija Komercinis/institucinis sektorius (1.A.4.a)

| Nr. | Kuro rūšis     | Kiekis, TJ |
|-----|----------------|------------|
| 1.  | Gamtinės dujos | 3 089,84   |

Šaltinis: LT-NIR2018

### **Neapibrėžtis**

Vertinant neapibrėžties lygį Komercinio/institucinio sektoriaus kategorijoje buvo vadovaujama TKKK 2000 ir TKKK 2006 rekomendacijomis. Veiklos lygio neapibrėžtis 2 proc.

33 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis Komercinio/institucinio sektoriaus kategorijoje (CRF 1.A.4.a)

| Nr. | Kuro rūšis     | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1.  | Gamtinės dujos | 2,5             | 50              | 50               |

Šaltinis: LT-NIR2018, ekspertinis vertinimas

Komercinio/institucinio sektoriaus kategorijos jungtinė neapibrėžtis siekia 3,2 proc. CO<sub>2</sub> kiekiui, 50 proc. CH<sub>4</sub> kiekiui ir 50 proc. N<sub>2</sub>O kiekiui (33 lentelė).

### **5.5.2. Namų ūkiai (CRF 1.A.4.b)**

Namų ūkiuose kuras yra naudojamas patalpų šildymui, karšto vandens ruošimui ir maisto gamybai.

Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje didžioji dalis daugiabučių gyvenamųjų namų yra šildomi centralizuotai (73 proc.), todėl šių pastatų šildymui ir karšto vandens ruošimui sunaudojamas kuras yra apskaitytas Viešosios šilumos ir elektros energijos gamybos kategorijoje (CRF 1.A.1.a). Dėl šios priežasties į kategoriją Namų ūkiai (CRF 1.A.4.b) yra įtraukiamas kuro sunaudojimas pastatuose, kurie nėra šildomi centralizuotai.

### **Metodiniai ypatumai ir taikomi taršos faktoriai**

CO<sub>2</sub> kiekis apskaičiuotas taikant Tier 2 pakopą, CH<sub>4</sub> ir N<sub>2</sub>O kiekiai buvo apskaičiuojami naudojant Tier 1 pakopą. Skaičiavimams naudojama formulė, pateikta 5.2.1 poskyryje.

34 lentelė. Taršos faktoriai ir metodai, taikomi Namų ūkių kategorijoje (1.A.4.b)

| Nr. | Kuras                    | CO <sub>2</sub>         |    |         | CH <sub>4</sub>         |    |         | N <sub>2</sub> O        |    |         |
|-----|--------------------------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|-------------------------|----|---------|
|     |                          | CO <sub>2</sub> , kg/GJ | EF | Metodas | CH <sub>4</sub> , kg/TJ | EF | Metodas | N <sub>2</sub> O, kg/TJ | EF | Metodas |
| 1.  | Gamtinės dujos           | 55,23                   | CS | T2      | 5                       | D  | T1      | 0,1                     | D  | T1      |
| 2.  | Mediena, medžio atliekos | 109,9                   | CS | T2      | 300                     | D  | T1      | 4                       | D  | T1      |

Šaltinis: LT-NIR2018

## Veiklos lygis

Gamtinių dujų ir skaičiavimuose naudojamas elektros energijos sunaudojimas nustatytas remiantis AB „ESO“ pateiktais duomenimis. VĮ „Registų centras“ duomenimis, Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje gyvenamasis fondas 2017 m. sudarė 20816128 m<sup>2</sup>. Iš šio kiekio atimtas centralizuotai šildomas pastatų plotas remiantis Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos veiklos duomenimis už 2017 m. Biokuro sunaudojimas namų ūkių sektoriuje buvo nustatytas ekspertiniu vertinimu. Dėl to, kad nėra galimybių nustatyti, kokios rūšies kuras yra naudojamas be biokuro ir gamtinių dujų namų ūkių sektoriuje, kitas kuras nebuvo įtrauktas į ŠESD apskaitos ataskaitą. Iš 35 lentelės matyti, kad gamtinių dujų naudojimas namų ūkiuose sudaro 65 proc. viso namų ūkiuose sunaudojamo kuro, biokuras dalis šioje kategorijoje sudaro 35 proc.

35 lentelė. Kuro rūšių balansas, kategorija Namų ūkiai (1.A.4.b)

| Nr. | Kuro rūšis     | Kiekis, TJ |
|-----|----------------|------------|
| 2.  | Gamtinės dujos | 2 247,92   |
| 3.  | Biomasaė       | 4 225,67   |

Šaltinis: LT-NIR2018

## Neapibrėžtis

Vertinant neapibrėžties lygį Namų ūkių kategorijoje buvo vadovaujama TKKK 2000 ir TKKK 2006 rekomendacijomis. Veiklos lygio neapibrėžtis priimta lygi 100 proc. biokuro suvartojimui ir 2 proc. gamtinių dujų suvartojimui.

36 lentelė. Taršos faktorių neapibrėžtis Namų ūkių kategorijoje (CRF 1.A.4.b)

| Nr. | Kuro rūšis     | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1.  | Gamtinės dujos | 2,5             | 50              | 50               |
| 2.  | Biomasė        | 2,5             | 50              | 50               |

Šaltinis: LT-NIR2018, ekspertinis vertinimas

Namų ūkių kategorijos jungtinė neapibrėžtis siekia 77,5 proc. CO<sub>2</sub> kiekiui, 110,8 proc. CH<sub>4</sub> kiekiui ir 110,3 proc. N<sub>2</sub>O kiekiui.

### 5.5.3. Žemės ūkis/miškininkystė/žuvininkystė

Rengiant išmetamųjų ŠESD kiekio apskaitos ataskaitą už 2014 m. žemės ūkio/miškininkystės/žuvininkystės kategorijai priskiriamas kuro suvartojimas buvo gautas pagal AB „ESO“ pateiktus duomenis. Rengiant išmetamųjų ŠESD kiekio apskaitos ataskaitą už 2017 m. AB „ESO“ pateikė duomenis neišskiriant gamtinių dujų suvartojimo šioje kategorijoje, todėl atskirai įvertinti išmetamųjų ŠESD kiekių šiuose ekonomikos sektoriuose nėra galimybės.. Minėtos ūkio šakos nagrinėjamai teritorijai (miesto savivaldybė) nėra būdingos, todėl nėra labai išvystytos.

### 5.6. Kita (CRF 1.A.5)

Kategorija Kita (CRF 1.A.5) apima stacionarius ir mobilius kurą deginančius taršos šaltinius, kurie nėra priskiriami nei vienai kitai, prieš tai aptartai, kategorijai. Tame tarpe į šią kategoriją yra įtraukiamos kuro sąnaudos kariuomenės poreikiams. Kategorija Kita (CRF 1.A.5) nebuvo vertinama rengiant šią ŠESD apskaitos ataskaitą.

### 5.7. Lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro (CRF 1.B)

Lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro tai tyčinis arba netyčinis ŠESD išleidimas į aplinką, kuris atsitinka iškastinio kuro išgavimo, perdirbimo ir transportavimo galutiniam vartotojui metu. Neorganizuoti išmetimai iš Kieto kuro (CRF 1.B.1) apimant anglies gavybos (CRF 1.B.1.a) ir kietojo kuro transformacijos<sup>7</sup> (1.B.1.b) veiklas Lietuvoje nevyksta.

<sup>7</sup> Kietojo kuro transformacijai yra priskiriamas nevaldomas žematemperatūrinis anglies degimas anglies kasyklose arba žemos kokybės anglies sąvartynuose

## 5.7.1. Nafta ir gamtinės dujos (CRF 1.B.2)

Lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro dėl naftos ir gamtinių dujų apima išmetamųjų ŠESD kiekį susidarantį žvalgymo, išgavimo, perdirbimo, transportavimo, naftos bei gamtinių dujų naudojimo bei deginimo fakeluose veiklose. Pagrindė minėtus teršalus sudaro CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> ir N<sub>2</sub>O. Nagrinėjant šią kategoriją, buvo apskaičiuojami tik išmetimai gamtinių dujų transportavimo dujotiekiais (CRF 1.B.2.b) metu.

### Metodiniai ypatumai ir taikomi taršos faktoriai

Atsižvelgiant į tai, kad LT-NIR2016 yra nurodoma, kad remiantis TKKK 2000 lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro gamtinių dujų dujotiekiuose turi stipresnę koreliaciją su dujotiekio ilgiu nei su pateiktu galutiniam vartotojui kiekiu, ŠESD kiekis buvo apskaičiuotas atsižvelgiant į gamtinių dujų skirstomojo tinklo dydį Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje. Perdavimo tinklas nebuvo įtrauktas į vertinimą. Į lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro dėl skirstomojo tinklo yra įtraukti ir išmetimai namų ūkių ir komercijos sektoriaus, pramonės įrenginių ir energetikos sektoriaus elektrinėse ir katilinėse.

ŠESD kiekis apskaičiuotas naudojant Tier 1 pakopos metodą, taikant formulę:

$$E_{dujos} = A_{dujos} \cdot EF_{dujos}$$

čia:

$E_{dujos}$  – metinis išmetamųjų ŠESD kiekis, Gg

$A_{dujos}$  – veiklos lygis, km

$EF_{dujos}$  – taršos faktorius, Gg/vnt.

Neorganizuoti ŠESD išmetimai iš skirstomojo dujotiekio yra apskaičiuoti naudojant TKKK 2000 pateikiamas numatytąsias vertes.

37 lentelė. Taršos faktoriai, naudojami lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiams iš kuro apskaičiuoti (CRF1.B.2)

| Nr. | Kategorija      | Sub-kategorija | Išmetimų tipas | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | Vnt.  |
|-----|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|
| 1.  | Dujų skirstymas | Visos          | Visos          | 6,15E-04        | 0               | 0                | Gg/km |

Šaltinis: LT-NIR2016

### Veiklos lygis

SĮ „Vilniaus planas“ vertinimais, Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje skirstomojo dujotiekio ilgis siekia apie 1400 km.

# Vilniaus planas

## Neapibrėžtis

Veiklos lygio neapibrėžtis priimta lygi 5 proc., CH<sub>4</sub>, taršos faktorius neapibrėžtis priimta lygi 50 proc., todėl jungtinė neapibrėžtis siekia 50,1 proc.

# Vilniaus planas

## 6. Pramoninės procesai

### 6.1. Trumpa apžvalga

Pramoninės procesų sektorius apima išmetamųjų ŠESD kiekį, kuris išsiskiria cheminių reakcijų metu vykstant pramoniniams procesams. Detalizuota ŠESD kiekio struktūra yra pateikiama 38 lentelėje.

**28 lentelė. Dc**

| ŠILTAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ ŠALTINIŲ<br>IR SUGĖRIMO KATEGORIJS | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | HFCs <sup>(1)</sup>               |       | PFCs <sup>(1)</sup> |       | SF <sub>6</sub> |          |      |
|---|-----------------|-----------------|------------------|-----------------------------------|-------|---------------------|-------|-----------------|----------|------|
|   |                 |                 |                  | P                                 | A     | P                   | A     | P               | A        |      |
|   | (Gg)            |                 |                  | CO <sub>2</sub> ekvivalentas (Gg) |       |                     |       |                 |          | (Gg) |
| <b>Pramoniniai procesai</b>   | 12,83           | NA,NE,NO        | 0,00             | NE                                | 21,57 | NA,NO               | NA,NO | NA,NE,NO        | NA,NE,NO |      |
| <b>A. Mineralinių produktų gamybą</b>                               | 12,83           | NA,NE,NO        | NA,NE,NO         |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 1. Cemento gamyba   | NO              |                 |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 2. Kalkių gamyba  | NE              |                 |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 3. Kalkakmenio ir dolomito naudojimas                               | NE              |                 |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 4. Kalcinuotos sodos gamyba ir naudojimas                           | NE              |                 |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 5. Bituminių dangų gamyba   | NO              |                 |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 6. Kelių asfaltavimas   | NE              |                 |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 7. Kita, niekur kitur nepriskirta (kaip nurodyta lentelėje 2(I).A)  | 12,83           | NA,NE,NO        | NA,NE,NO         |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| Stiklo gamyba   | NO              | NE              | NE               |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| Plytos ir čerpės (dekarbonizavimas)                                 | 0,00            | NA              | NA               |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| Mineralinės vatos gamyba  | 12,83           | NA              | NA               |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| Kita nepriskirta  | NO              | NO              | NO               |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| <b>B. Chemijos pramonė</b>  | NO              | NO              | NO               | NO                                | NO    | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| 1. Amoniaکو gamyba  | NO              | NO              | NO               |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 2. Azoto rūgšties gamyba  |                 |                 | NO               |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 3. Adipino rūgšties gamyba  | NO              |                 | NO               |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 4. Karbido gamyba   | NO              | NO              |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 5. Kita (kaip nurodyta lentelėje 2(I).A-G)                          | NO              | NO              | NO               | NO                                | NA,NO | NO                  | NA,NO | NO              | NO       |      |
| Juodoji anglis  |                 | NO              |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| Etilenas  | NO              | NO              | NO               |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| Dichlorešanas   |                 | NO              |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| Stirenas  |                 | NO              |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| Metanolis   | NO              | NO              |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| Kita nepriskirta  | NO              | NO              | NO               | NO                                | NO    | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| <b>C. Metalų gamyba</b>   | NO              | NO              | NO               | NO                                | NO    | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| 1. Geležies ir plieno gamyba  | NO              | NO              |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 2. Ferolydinių gamyba   | NO              | NO              |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 3. Aluminių gamyba  | NO              | NO              |                  |                                   |       | NO                  | NO    |                 |          |      |
| 4. SF <sub>6</sub> naudojimas aliuminio ir magnio liejyklose        |                 |                 |                  |                                   |       |                     |       | NO              | NO       |      |
| 5. Kita (kaip nurodyta lentelėje 2(I).A-G)                          | NO              | NO              | NO               | NO                                | NA,NO | NO                  | NA,NO | NO              | NO       |      |
| Kita nepriskirta  | NO              | NO              | NO               | NO                                | NO    | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| <b>D. Kita gamyba</b>   | NE              |                 |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 1. Plaušiena ir popierius   |                 |                 |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| 2. Maistas ir gėrimai <sup>(2)</sup>                                | NE              |                 |                  |                                   |       |                     |       |                 |          |      |
| <b>E. Fluorotų dujų gamyba</b>                                      |                 |                 |                  |                                   | NA,NO |                     | NA,NO |                 | NO       |      |
| 1. Šalutinio produkto išmetimai                                     |                 |                 |                  |                                   | NA,NO |                     | NA,NO |                 | NO       |      |
| Gamyba HCFC-22  |                 |                 |                  |                                   | NO    |                     |       |                 |          |      |
| Kita  |                 |                 |                  |                                   | NA,NO |                     | NA,NO |                 | NO       |      |
| 2. Neorganizuoti išmetimai  |                 |                 |                  |                                   | NA,NO |                     | NA,NO |                 | NO       |      |
| 3. Kita (kaip nurodyta lentelėje 2(II))                             |                 |                 |                  |                                   | NA,NO |                     | NA,NO |                 | NO       |      |
| Kita nepriskirta  |                 |                 |                  |                                   | NO    |                     | NO    |                 | NO       |      |
| <b>F. Fluorotų dujų vartojimas</b>                                  |                 |                 |                  | NE                                | 21,57 | NO                  | NA,NO | NE,NO           | NE,NO    |      |
| 1. Šaldymas ir oro kondicionavimo sistemos                          |                 |                 |                  | NE                                | 21,57 | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| 2. Putų putimas   |                 |                 |                  | NE                                | NE    | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| 3. Gesintuvai   |                 |                 |                  | NE                                | NE    | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| 4. Aerosoliai / fiksuotų dozių inhaliatoriai                        |                 |                 |                  | NE                                | NE    | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| 5. Tirpikliai   |                 |                 |                  | NO                                | NO    | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| 6. Kitų prietaisai naudojantys ODS <sup>(3)</sup> pakaitalus        |                 |                 |                  | NO                                | NO    | NO                  | NO    | NO              | NO       |      |
| 7. Pusiaidinių gamyba   |                 |                 |                  | NO                                | NO    | NO                  | NO    | NE              | NE       |      |
| 8. Elektriniai prietaisai   |                 |                 |                  | NO                                | NO    | NO                  | NO    | NE              | NE       |      |
| 9. Kita (kaip nurodyta lentelėje 2(II))                             |                 |                 |                  | NA                                | NA,NO | NO                  | NA,NO | NO              | NE       |      |
| Kita nepriskirta  |                 |                 |                  | NA                                | NO    | NO                  | NO    | NO              | NE       |      |
| <b>G. Kita (kaip nurodyta lentelėje 2(I).A-G ir 2(II))</b>          | NA              | NA              | NA               | NA                                | NA    | NA                  | NA    | NA              | NA       |      |
| Kita nepriskirta  | NA              | NA              | NA               | NA                                | NA    | NA                  | NA    | NA              | NA       |      |

**talizuota pramonės procesų sektoriaus išmetamųjų ŠESD kiekio ataskaita**

\*Trumpinių reikšmės: NA – netaikoma, NE – nėra įvertinta, NO – nevyksta

Kategorija apima mineralinių produktų pramonę, chemijos pramonę, metalų gamybos pramonę, taip pat šiam sektoriui yra priskiriama fluorotų dujų gamyba ir vartojimas. Chemijos pramonės (CRF 2.B), metalų gamybos (CRF 2.C) ir fluorotų dujų gamybos (CRF 2.E) veikla, kuri yra įtraukiama į ŠESD apskaitą pagal TKKK metodinius nurodymus, nėra vykdoma nagrinėjamoje teritorijoje, todėl nėra aptariama šioje ataskaitoje. Pramoninių procesų sektoriui priskiriamas ŠESD kiekis 2017 m. sudarė 34,40 Gg CO<sub>2e</sub> (2014 m. – 33,77 Gg CO<sub>2e</sub>), o jungtinė ŠESD kiekio neapibrėžtis sudarė 14,5 proc.

## Vilniaus planas

Išmetamųjų ŠESD kiekių ataskaitoje už 2014 m. Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje buvo nustatytos dvi įmonės, kurių pramoninio proceso metu į aplinką išsiskiria ŠESD: keramikos gamykla AB „Dvarčionių keramika“ ir mineralinės vatos gamykla UAB „Paroc“. AB „Dvarčionių keramika“ yra iškelta bankroto procedūra ir įmonė nebeteikė išmetamųjų ŠESD stebėsenos ataskaitos už 2017 m. AAA. Dėl UAB „Paroc“ vykdomų pramoninių procesų į aplinką buvo išmesta 12,83 Gg CO<sub>2e</sub>, kas sudaro beveik 38 proc. apskaičiuoto ir pramoninių procesų sektoriui priskirto ŠESD kiekio.

Dėl fluoruotų dujų naudojimo 2017 m. į aplinką buvo išmesta 21,57 Gg CO<sub>2e</sub> (2014 – 20,4 Gg CO<sub>2e</sub>).

### **6.2. Mineralinių produktų gamyba (CRF 2.A)**

Mineralinių produktų gamybos/naudojimo sektorius apima šias kategorijas: cemento gamyba (CRF 2.A.1), kalkių gamyba (CRF 2.A.2), kalkakmenio ir dolomito naudojimas (CRF 2.A.3 – apima naudojimą geležies liejyklose), kalcinuotos sodos gamyba ir naudojimas (CRF 2.A.4), bituminių dangų gamyba (CRF 2.A.5), kelių asfaltavimas (CRF 2.A.6) ir kiti, niekur kitur nepriskirti, pramoniniai procesai (CRF 2.A.7).

Lietuvoje cementas yra gaminamas vienintelėje įmonėje – AB „Akmenės cementas“, todėl Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje minėtas pramoninis procesas nevykdomas. Bitumo stogų gamybą Lietuvoje vykdo vienintelė įmonė UAB „Mida LT“ (Gargždai, Klaipėdos raj.), todėl Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje šis pramoninis procesas nėra vykdomas.

Kalkių gamybos, kalkakmenio ir dolomito naudojimas geležies liejyklose, kalcinuotos sodos gamyba ir naudojimas bei kelių asfaltavimas nebuvo įtraukti į vertinimą.

#### **6.2.1. Kiti, niekur kitur nepriskirti, pramoniniai procesai (CRF 2.A.7)**

Kiti, niekur kitur nepriskirti, pramoniniai procesai apima stiklo gamybą (CRF 2.A.7.1), plytų ir čerpių gamybą (CRF 2.A.7.2), mineralinės vatos gamybą (CRF 2.A.7.3).

Lietuvoje yra trys stiklo gamybos įmonės, iš kurių viena, AB „Ekranas“, yra bankrutavusi. Likusios, AB „Panevėžio stiklas“ (buvusi AB „Klar Galss Lietuva“) ir UAB „Kauno stiklas“ gamybinę veiklą vykdo už nagrinėjamos teritorijos ribų, todėl apskaitos ataskaitoje nurodoma, kad procesas nevyksta.

##### **6.2.1.1 Plytų ir čerpių gamyba**

Plytų ir plytelių gamybą Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje vykdė tik viena įmonė – AB „Dvarčionių keramika“, tačiau šiuo metu inicijuota bankroto procedūra.

##### **6.2.1.2 Mineralinės vatos gamyba (CRF 2.A.7.3)**

Šiuo metu Lietuvoje veikia tik viena mineralinės vatos gamybos įmonė – UAB „Paroc“, kuri savo veiklą vykdo Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje.

### **Metodiniai ypatumai, taikomi taršos faktoriai ir veiklos lygis**

CO<sub>2</sub> kiekis apskaičiuotas atsižvelgiant į Aplinkos apsaugos agentūros internetinėje svetainėje pateikiamą informaciją. UAB „Paroc“ mineralinės vatos gamybos įrenginiai patenka į ATLPS, todėl kiekvienais metais yra vykdomas ŠESD monitoringas ir rengiamos ŠESD kiekio ataskaitos.

Taršos faktoriai ir veiklos lygis yra paimti iš Aplinkos apsaugos agentūros internetinėje svetainėje skelbiamos ataskaitos apie ATLPS įrenginių ŠESD kiekio stebėseną.

### **Neapibrėžtis**

Veiklos lygio neapibrėžtis yra priimta lygi 2 proc., taršos faktoriaus neapibrėžtis priimta lygi 5 proc. Jungtinė CO<sub>2</sub> kiekio neapibrėžtis siekia 5,4 proc.

## **6.3. Kita, niekur kitur nepriskirta, gamyba (CRF 2.D)**

Kitos, niekur kitur nepriskirtos, gamybos sektoriui priskiriama Maisto ir gėrimų gamybos kategorija. Atsižvelgiant į tai, kad statistinių duomenų apie maisto ir gėrimų gamybos apimtis savivaldybės lygmeniu nėra, ši kategorija nebuvo įtraukta į vertinimą.

## **6.4. Fluoruočių dujų vartojimas (CRF 2.F)**

Fluoruočių dujų vartojimo kategorija apima didelį sričių spektrą, tačiau esant ribotam statistinių duomenų kiekiui savivaldybės lygmeniu, buvo vertinamas tik fluoruočių dujų naudojimas šaldymui ir oro kondicionavimo sistemose.

### **6.4.1. Šaldymas ir oro kondicionavimo sistemos (CRF 2.F.1)**

Kategorija apima fluoruočių dujų naudojimą buitiniam, komerciniam, transporto ir pramoniniam šaldymui, stacionariam ir mobiliam oro kondicionavimui. Rengiant šią ataskaitą, į vertinimą buvo įtrauktas buitinis šaldymas (šaldytuvai ir šaldikliai) ir oro kondicionavimo sistemos autotransporte. Pramoninis šaldymas į vertinimą nebuvo įtrauktas. Apskaičiuojant ŠESD kiekį, kuris buvo išmestas į aplinkos orą buvo vertinimas tik įrangos eksploatavimo metu nutekėjęs fluoruočių dujų kiekis. Fluoruočių dujų nuotėkis įrangos pirminio pildymo metu bei įrangos utilizavimo metu nebuvo vertintas.

#### **6.4.1.1 Buitinis šaldymas: šaldytuvai ir šaldikliai**

Lietuvoje yra tik viena buitinių šaldymo įrangą gaminanti įmonė – AB „Snaigė“, kurios gamykla yra Alytaus mieste. Išmetamųjų ŠESD kiekis dėl šios įmonės veiklos nėra įtraukiamas į Vilniaus miesto išmetamųjų ŠESD kiekio apskaitos ataskaitą. Į apskaitą yra įtrauktas išmetamųjų ŠESD kiekis, kuris

buvo išmestas į aplinką (nutekėjo per nesandarumus) buitinių šaldymo prietaisų (šaldytuvų ir šaldiklių) eksploatavimo metu 2017 m.

## Metodiniai ypatumai ir taikomi taršos faktoriai

Metinis nuotėkis per nesandarumus apskaičiuojamas pagal formulę:

$$E_{lifetime,t} = B_t \cdot x$$

$E_{lifetime,t}$  – per ataskaitinius metus į aplinką nutekėjęs fluoruotų dujų kiekis, t

$B_t$  – ataskaitiniais metais egzistuojančiose sistemose esantis fluoruotų dujų kiekis, t

$x$  – nuotėkio faktorius, proc. (priimta 0,4 proc.)

## Veiklos lygis

Buitinių vartotojų (namų ūkių) šaldymo sistemos (šaldikliai ir šaldytuvai) daugumoje yra užpildytos R-134a šaldymo agentu ir tik maža dalis yra užpildyta R-152a šaldymo agentu. Per pastarąjį dešimtmetį vis labiau ribojant šių šaldymo agentų naudojimą, nauji buitiniai šaldymo prietaisai yra vis dažniau užpildomi izobutanu R600a, kurio sudėtyje nėra fluoruotų dujų.

Apskaičiuojant išmetamųjų ŠESD kiekį buvo naudota tokia Statistikos departamento skelbiama informacija:

1. Gyventojų skaičius nagrinėjamoje teritorijoje
2. Vidutinis namų ūkio dydis Lietuvoje
3. Dalis namų ūkių, turinčių ir naudojančių buitinius šaldytuvus

Kitos skaičiavime naudojamos prielaidos (pagal LT-NIR2018, pakoreguotos ekspertiniu vertinimu):

1. Vidutinis šaldymo agento kiekis šaldytuve – 120 g
2. Vidutinis šaldymo agento kiekis šaldiklyje – 150 g
3. Vidutinis metinis šaldymo agento nuotėkis yra 0,4 proc.
4. 28 proc. šaldytuvų ir šaldiklių 2017 m. buvo užpildomi HFC-134a
5. 5 proc. šaldytuvų ir šaldiklių 2017 buvo užpildomi HFC-152a.

39 lentelė. Fluoruočių dujų buitinių vartotojų šaldymo sistemose apskaičiavimas

| Nr. | Rodiklis                            | Reikšmė | Mat. vnt. |
|-----|-------------------------------------|---------|-----------|
| 1.  | Gyventojų skaičius Vilniuje         | 547 484 | asmenys   |
| 2.  | Vidutinis namų ūkio dydis Lietuvoje | 2,18    | asmenys   |
| 3.  | Dalis namų ūkių, turinti šaldytuvus | 98,8%   | proc.     |
| 4.  | Dalis namų ūkių, turinti šaldiklius | 8,6%    | proc.     |

| Nr. | Rodiklis           | Reikšmė | Mat. vnt. |
|-----|--------------------|---------|-----------|
| 5.  | Šaldytuvų skaičius | 248 126 | vnt.      |
| 6.  | Šaldiklių skaičius | 21 598  | vnt.      |
| 7.  | R-134a kiekis      | 120     | t         |
| 8.  | R-152a kiekis      | 150     | t         |

Fluoruotų dujų kiekis esamose sistemose 2017 m. buvo nustatytas ekspertinio vertinimo būdu, o vertinimo rezultatai pateikti 39 lentelėje.

### Neapibrėžtis

Įvesties duomenų neapibrėžtis priimta lygi 10 proc., o taršos faktoriaus – 20 proc. Jungtinė neapibrėžtis sudaro 26,1 proc.

#### **6.4.1.2 Oro kondicionavimas transporto priemonėse**

Remiantis LT-NIR2018 pateikiama informacija Lietuvoje freonai HFC-134a ir R-404a yra naudojami transporto priemonių oro kondicionavimo įrenginiuose nuo 1993 m. Freonas R-404a yra fluoruotų dujų mišinys, kurį sudaro HFC-125 (44 proc.), HFC-143a (52 proc.) ir HFC-134a (4 proc.).

### Metodiniai ypatumai ir taikomi taršos faktoriai

Metinis nuotėkis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$E_{lifetime,t} = B_t \cdot x$$

$E_{lifetime,t}$  – per ataskaitinius metus į aplinką nutekėjęs fluoruotų dujų kiekis, t

$B_t$  – ataskaitiniais metais egzistuojančiuose sistemose esantis fluoruotų dujų kiekis, t

$x$  – nuotėkio faktorius, proc. (priimta 15 proc.)

### Veiklos lygis

Apskaičiuojant esamą freonų kiekį transporto priemonių oro kondicionavimo sistemose buvo naudojama informacija apie transporto priemonių, registruotų Vilniaus miesto savivaldybėje (žr.

40 lentelę), skaičių bei Statistikos departamento informacija apie vidutinį transporto priemonių amžių Lietuvoje 2016 metais<sup>8</sup> (žr. 41 lentelę).

**40 lentelė. Transporto priemonių, registruotų Vilniaus miesto savivaldybėje skaičius 2018-01-01**

| Nr. | Transporto priemonių rūšis                     | Skaičius |
|-----|--|----------|
| 1.  | Lengvieji automobiliai                         | 234092   |
| 2.  | Krovininis transportas, specialūs automobiliai | 22395    |
| 3.  | Autobusai, viešas transportas                  | 1428     |

Šaltinis: VĮ „Regitra“

**41 lentelė. Transporto priemonių pasiskirstymas pagal amžių**

| Nr. | Transporto priemonių amžius | Lengvieji automobiliai | Krovininis transportas, specialūs automobiliai | Autobusai, viešas transportas |
|-----|-----------------------------|------------------------|--|-------------------------------|
| 1.  | 0-2 metų                    | 2 %                    | 14 %   | 7 %                           |
| 2.  | 2-5 metų                    | 3 %                    | 14 %   | 9 %                           |
| 3.  | 5-10 metų                   | 14 %                   | 21 %   | 14 %                          |
| 4.  | Virš 10 metų                | 81 %                   | 50 %   | 70 %                          |

Šaltinis: Statistikos departamentas

Dalis transporto priemonių, kurios turi oro kondicionavimo įrangą, (žr. 42 lentelę) buvo apskaičiuota remiantis LT-NIR2014 pateikta informacija. (LT-NIR2018 jau naudojamas kitoks suskirstymas, todėl padaryta prielaida, kad 2017 m. pasiskirstymas yra panašaus pobūdžio).

**42 lentelė. Dalis transporto priemonių su oro kondicionavimo sistemomis**

| Nr. | Transporto priemonių amžius | Lengvieji automobiliai | Krovininis transportas, specialūs automobiliai | Autobusai, viešas transportas |
|-----|-----------------------------|------------------------|--|-------------------------------|
| 1.  | 0-2 metų                    | 100 %                  | 94 %   | 94 %                          |

<sup>8</sup> Statistikos departamento leidinys „Transportas ir ryšiai“ publikuojamas spalio mėnesį, ir šios ataskaitos rengimo metu leidinio už 2017 m. dar nebuvo b <https://osp.stat.gov.lt/services-portlet/pub-edition-file?id=27900> 2017

| Nr. | Transporto priemonių amžius | Lengvieji automobiliai | Krovininis transportas, specialūs automobiliai | Autobusai, viešasis transportas |
|-----|-----------------------------|------------------------|--|---------------------------------|
| 2.  | 2-5 metų                    | 96 %                   | 82 %   | 82 %                            |
| 3.  | 5-10 metų                   | 80 %                   | 50 %   | 50 %                            |
| 4.  | Virš 10 metų                | 44 %                   | 6 %  | 6 %                             |

Apskaičiuojant šaldymo agento kiekį transporto priemonėse remiantis LT-NIR2018 pateikta informacija buvo daroma prielaida dėl vidutinio metinio šaldymo agento kiekio oro kondicionavimo įrenginiuose:

1. Lengvieji automobiliai – 0,7 kg
2. Krovininis transportas ir specialūs automobiliai – 1,2 kg
3. Autobusai, viešasis transportas – 8 kg
4. R-404a – 1,163 proc. autotransporto
5. R-134a – 98,837 proc. autotransporto

Apskaičiuotos emisijos dėl fluorintų dujų esamose automobilių transporto oro kondicionavimo sistemose 2017 m. sudarė 14,75 t.

### **Neapibrėžtis**

Vertinant neapibrėžties lygį, yra priimta, kad transporto priemonių skaičiaus neapibrėžtis siekia 2 proc., o kitų įvesties duomenų neapibrėžtis priimta lygi 10 proc. Taršos faktoriaus priimta lygi 20 proc., o apskaičiuota jungtinė neapibrėžtis siekia 26,0 proc.

## 7. Tirpiklių ir kitų produktų naudojimas

### 7.1. Trumpa apžvalga

Tirpiklių ir kitų produktų naudojimo sektorius apima netiesioginį ŠESD kiekį, kuris atsiranda dėl metano savo sudėtyje neturinčių lakiųjų organinių junginių išsiskyrimo. Išmetamųjų ŠESD kiekis šioje kategorijoje 2017 m. siekė 14,86 Gg CO<sub>2e</sub> (2014 m. - 14,65 Gg CO<sub>2e</sub>) ir sudarė tik 4,1 proc. nuo viso ŠESD kiekio. Detalizuota ŠESD kiekio struktūra yra pateikiama 43 lentelėje. Sektoriaus ŠESD kiekio jungtinė neapibrėžtis siekia 21 proc.

43 lentelė. Detalizuota tirpiklių ir kitų produktų naudojimo sektoriaus išmetamųjų ŠESD kiekio ataskaita

| ŠILTNAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ ŠALTINIŲ<br>IR SUGĖRIMO KATEGORIJS | CO <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> O | NM VOC |
|--|-----------------|------------------|--------|
|  | (Gg)            |                  |        |
| Tirpiklių ir kitų produktų naudojimas                                | 14,86           | NA,NE            | 4,77   |
| <b>A. Dažų naudojimas</b>  | 7,68            |                  | 2,46   |
| <b>B. Riebalų šalinimas ir sausas valymas</b>                        | 1,98            | NE               | 0,64   |
| <b>C. Cheminiai produktai, gamyba ir apdorojimas</b>                 | NE              |                  | NE     |
| <b>D. Kita</b>   | 5,20            | NA,NE            | 1,67   |
| 1. N <sub>2</sub> O naudojimas anestezijai                           |                 | NE               |        |
| 2. N <sub>2</sub> O iš gesintuvų                                     |                 | NE               |        |
| 3. N <sub>2</sub> O iš aerosolinių skardinių                         |                 | NE               |        |
| 4. Kitur panaudotas N <sub>2</sub> O                                 |                 | NE               |        |
| 5. Kita (kaip nurodyta lentelėje 3.A-D)                              | 5,20            | NA,NE            | 1,67   |
| Buitinių tirpiklių naudojimas  | 3,07            | NA               | 0,99   |
| Klijai ir lipnios medžiagos  | 1,02            | NA               | 0,33   |
| Grafikos menas   | 1,11            | NA               | 0,36   |
| Kita nepriskirta   | NE              | NE               | NE     |

\*Trumpinių reikšmės: NA – netaikoma, NE – nėra įvertinta, NO – nevyksta

### 7.2. Dažų naudojimas, Riebalų šalinimas ir sausas valymas, Kita (CRF 3.A, CRF 3.B, CRF 3.D)

Kategorija apima metano savo sudėtyje neturinčių lakiųjų organinių junginių išsiskyrimą į aplinką, dažų naudojimo, pramoninio riebalų šalinimo, sauso valymo, grafikos darbų atlikimo, klijų ir rišančiųjų medžiagų bei buitinių tirpiklių naudojimo metu.

Pažymėtina, kad LT-NIR2016 ir vėlesniuose šios kategorijos CRF 3.A, CRF 3.B, CRF 3.D pavadintos kitaip, ir CRF pateikiamos kitokios formos lentelės nei LT-NIR2014, tačiau siekiant išlaikyti nuoseklumą, šioje išmetamųjų ŠESD kiekio ataskaitoje toliau naudojamas LT-NIR2014 ataskaitos kategorijos ir CRF formatas.

#### Metodiniai ypatumai ir taikomi metodai

ŠESD kiekis yra apskaičiuojamas darant prielaidą, kad vidutinė anglies masinė dalis NMVOC sudaro apie 85 proc., ir naudojant formulę:

$$E_{CO_2} = E_{NMVOC} \cdot 0,85 \cdot 44/12$$

čia:

$E_{CO_2}$  – CO<sub>2</sub> kiekis, Gg

$E_{NMVOC}$  – NMVOC kiekis, Gg

0,85 – anglies masinė dalis

44/12 – perskaičiavimo iš anglies masės į CO<sub>2</sub> koeficientas

## Veiklos lygis

NMVOC kiekis apskaičiuotas taikant supaprastintą metodiką, apskaičiuojant kiekį pagal santykinius rodiklius vienam žmogui. Veiklos lygis nustatomas numatytuosius faktorius sudauginat su žmonių skaičiumi. Skaičiavimui naudojami koeficientai ir skaičiavimo rezultatai pateikiami 44 lentelėje.

44 lentelė. NMVOC kiekio apskaičiavimo rezultatai, 2017 m.

| Nr. | Taikymo sritis                | NMVOC faktorius, kg/žm/metus* | NMVOC kiekis, kt |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 1.  | Dažų naudojimas               | 4,5                           | 2,46             |
| 2.  | Pramoninis riebalų šalinimas  | 0,85                          | 0,47             |
| 3.  | Sausas valymas                | 0,31                          | 0,17             |
| 4.  | Grafika                       | 0,65                          | 0,36             |
| 5.  | Klijai ir rišančios medžiagos | 0,6                           | 0,33             |
| 6.  | Buitinių tirpiklių naudojimas | 1,8                           | 0,99             |

\*Šaltinis: LT-NIR2014

## Neapibrėžtis

Veiklos lygio neapibrėžtis priimta lygi 30 proc., taršos faktoriaus neapibrėžtis priimta lygi 20 proc., jungtinė ŠESD kiekio neapibrėžtis siekia 21 proc.

## 8. Atliekų tvarkymas

### 8.1. Trumpa apžvalga

Atliekų tvarkymo sektorius apima komunalinių atliekų šalinimo sąvartyne (CRF 6.A), nuotekų tvarkymo (CRF 6.B) ir atliekų deginimo (CRF 6.C) kategorijas. Atliekų deginimas Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje 2017 m. vykdomas nebuvo, todėl ši kategorija nėra aptariama ataskaitoje. Apskaičiuojant išmetamųjų ŠESD kiekį, kuris susidaro dėl atliekų laidojimo sąvartyne buvo vertinamas tik tas atliekų kiekis, kuris susidaro Vilniaus miesto savivaldybės administracinėje teritorijoje.

Bendras išmetamųjų ŠESD kiekis atliekų tvarkymo sektoriuje 2017 m. sudarė 99,84 Gg CO<sub>2e</sub> (2014 m. – 151,94 Gg CO<sub>2e</sub>) ir tai sudaro apie 4,97 proc. nuo viso ŠESD kiekio. Apskaičiuoto išmetamųjų ŠESD kiekio jungtinė neapibrėžtis siekia 142,7 proc. Lyginant su 2014 m. išmetamųjų ŠESD kiekis sumažėjo 34 proc., šį sumažėjimą lėmė 2016 m. pradėję veikti MBA įrenginiai.

45 lentelė. Detalizuota atliekų tvarkymo sektoriaus išmetamųjų ŠESD kiekio ataskaita

| ŠILTNAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ ŠALTINIŲ<br>IR SUGĖRIMO KATEGORIJOS | CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O |
|---|--------------------------------|-----------------|------------------|
|   | (Gg)                           |                 |                  |
| <b>Atliekų tvarkymas</b>  | NE,NA                          | 3,48            | 0,04             |
| <b>A. Komunalinių atliekų šalinimas sąvartyne</b>                     | NA                             | 3,30            |                  |
| 1. Apskaitomas atliekų šalinimas sąvartyne                            | NA                             | 3,30            |                  |
| 2. Neapskaitomas atliekų šalinimas sąvartyne                          | NA                             | NE              |                  |
| 3. Kita (kaip nurodyta lentelėje 6.A)                                 | NA                             | NE              |                  |
| Kita nepriskirta  | NA                             | NA              |                  |
| Nuotekų dumblas gilus (>5 m)  | NA                             | NE              |                  |
| Nuotekų dumblas sekus (<5 m)  | NA                             | NE              |                  |
| <b>B. Nuotekų tvarkymas</b>   |                                | 0,18            | 0,04             |
| 1. Pramoninės nuotekos  |                                | IE              | NE               |
| 2. Buitinės ir komercinės nuotekos                                    |                                | 0,18            | 0,04             |
| 3. Kita (kaip nurodyta lentelėje 6.B)                                 |                                | NA              | NA               |
| Kita nepriskirta  |                                | NA              | NA               |
| <b>C. Atliekų deginimas</b>   | NO                             | NA              | NO               |
| <b>D. Kita (nurodyti)</b>   | NA                             | NA              | NA               |
| Kita nepriskirta  | NA                             | NA              | NA               |

\*Trumpinių reikšmės: NA – netaikoma, NE – nėra įvertinta, NO – nevyksta; IE – įtraukta kitur

Beveik viso šiam sektoriui priskiriamo ŠESD kiekio šaltinis yra atliekų laidojimas sąvartyne. ŠESD kiekis dėl atliekų laidojimo sąvartyne buvo apskaičiuotas naudojant TKKK 2006 pateikiamą modelį, o laiko horizontas, kuriam yra įvertintas atliekų susidarymas yra nuo 1987 m. iki ataskaitinių 2017 m. imtinai.

## 8.2. Komunalinių atliekų šalinimas sąvartyne (CRF 6.A)

Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje surenkamos komunalinės atliekos yra laidojamos regioniniame sąvartyne, kuris yra už savivaldybės teritorijos ribų. 1987-2007 m. laikotarpyje atliekos buvo laidojamos Kariotiškių sąvartyne, o nuo 2008 m. pradėtos laidoti Kazokiškių sąvartyne. 2016 m. gegužės 3 d., Vilniuje Jočionių g. 13, pradėjo veikti mechaninio biologinio apdorojimo (toliau – MBA) įrenginiai. Šiuose įrenginiuose atliekos rūšiuojamos atskiriant antrines žaliavas tolimesniam apdirbimui ir naudojimui, o biologiškai skaidžios atliekos apdorojamos. Apdorojimas vykdomas atliekas džiovinant pilnai uždaruose biodžiovinimo tuneliuose, su vidutinišku 14 parų išlaikymu. Tokiose sistemose, įvairiais vertinimais, lyginant su buodegraduojančių atliekų šalinimu sąvartyne, metano emisijos sumažinamos net iki 91 proc.<sup>9 10</sup>. Pagrindinis atliekų srautas sąvartyne nuo 2017 m. yra apdorotos atliekos iš MBA įrenginių, kurių skaidumas sumažintas tiek, kad jos nėra laikomos biologiškai skaidžiomis. Iš MBA į regioninį nepavojingų atliekų sąvartyną patenka dviejų tipų atliekos – atliekos, kurios netinkamos tolimesniam apdorojimui ir kogeneracinėms (atliekų deginimo) jėgainėms skirtos degiosios atliekos, kurios trūkstant prieinamų deginimo pajėgumų, sandėliuojamos sąvartyne. Regione veikia ir kiti atliekų tvarkytojai, tvarkantys Vilniaus regione surinktas biologiškai skaidžias atliekas (pvz. Biastra plius, Biodegra). Šie tvarkytojai komunalines atliekas rūšiuoja rankiniu būdu. Rūšiavimo metu atskiriamas stiklas, spalvotas ir nespalvotas PET, mediena, plastikas, metalas, popierius, biologiškai skaidžios atliekos. Susidaranti stiklo, spalvoto ir nespalvoto PET, medienos, plastiko, metalo, popieriaus atliekos pridudamos atliekas tvarkančioms įmonėms, o biologiškai skaidžias atliekas tvarkomos įmonėje kompostavimo būdu.

### Metodiniai ypatumai ir taikomi metodai

Vertinant išmetamųjų ŠESD kiekį yra įtraukiamas tik Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje susidaręs atliekų kiekis.

Kadangi ankstesniais metais pašalintos sąvartyne atliekos ir toliau generuoja metano emisijas, vertinant išmetamųjų ŠESD kiekį dėl atliekų laidojimo yra nagrinėjamas laiko horizontas nuo 1987 m., kai buvo pradėtas eksploatuoti Kariotiškių sąvartynas. Iki 2016 m. apskaičiuojant ŠESD kiekį, susidarantį dėl atliekų laidojimo sąvartyne, yra taikomas Tier 2 pakopos Pirmos eilės skilimo modelis (angl. FOD – First Order of Decay), kuris yra aprašomas TKKK 1996, TKKK 2000 ir TKKK 2006 leidiniuose.

Pagrindinė Pirmosios eilės skilimo modelio, pristatyto TKKK 2006, lygtis yra:

$$DDOC_m = DDOC_m(0) \cdot e^{-kt}$$

čia:

$DDOC_m$  – skaidi yrančios organinės anglies (DOC) masė bet kuriuo laiku;

<sup>9</sup>

[https://www.researchgate.net/publication/23422749\\_Landfill\\_gas\\_generation\\_after\\_mechanical\\_biological\\_treatment\\_of\\_municipal\\_solid\\_waste\\_Estimation\\_of\\_gas\\_generation\\_rate\\_constants](https://www.researchgate.net/publication/23422749_Landfill_gas_generation_after_mechanical_biological_treatment_of_municipal_solid_waste_Estimation_of_gas_generation_rate_constants)

<sup>10</sup> [http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/climate\\_change.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/climate_change.pdf)

$DDOC_m(0)$  – DOC masė reakcijos pradžioje, kai  $t = 0$  ir  $e^{-kt} = 1$ ;

$t$  – laikas, metais;

$k$  – reakcijos konstanta.

Modelyje daroma prielaida, kad metano susidarymas nuo viso sąvartyne esančio atliekų kiekio prasideda kitų metų po atliekų laidojimo sausio 1 d. Tai prilygsta šešių mėnesių iki aktyvaus metano generavimo pradžios užlaikymo laikotarpiui.

Metinis metano kiekis yra apskaičiuojamas naudojant formulę:

$$CH_4^{\text{išsiskyres metais } t} = [CH_4^{\text{susidareš metais } t} - R(t)] \cdot (1 - OX)$$

čia:

$R(t)$  – atgautasis metano kiekis metais  $t$ ;

$OX$  – oksidacijos faktorius.

Kazokiškių sąvartyne yra įrengtos sąvartyno dujų surinkimo sistemos, ir sąvartyno dujos yra deginamos kogeneraciniuose įrenginiuose, gaminant šilumą ir elektrą UAB „Autoidėja“ (0,8 MW nuo 2013 m.)<sup>11</sup>, UAB „Intergates“ (0,8 MW nuo 2014 m.) ir UAB „Tvari energija“ (0,999 MW nuo 2015 m.) priklausančiuose įrenginiuose. Uždarytame Kariotiškių sąvartyne – UAB „Proto energija“ (buvusi UAB „ENERG“) įrenginiuose (1,65 MW nuo 2011 m.).

Sudeginamo metano kiekis yra apskaičiuojamas atsižvelgiant į pagamintos elektros energijos kiekį, darant tokias prielaidas:

1. Elektros energijos gamybos efektyvumas – 40 proc.
2. Biodujų kaloringumas – 0,02 TJ/1000 m<sup>3</sup>
3. Metano kiekis biodujose (dalinai išvalytos sąvartyno dujos) – 60 proc.
4. Metano tankis – 0,667 t/1000 m<sup>3</sup>
5. Vilniaus miestui priskiriama biodujų dalis – 80 proc.
6. AB „Litgrid viešai nebeteikia informacijos apie elektros energijos gamybą atskirose elektrinėse, todėl elektros energijos gamyba UAB „Proto energija“ įrenginiuose priimama lygi 2014 m. lygiui (3217692 kWh). UAB „Autoidėja“, UAB „Intergates“ ir UAB „Tvari energija“ įrenginiuose energijos gamyba priimama 20 proc. nuo instaliuotos galios.

46 lentelė. Pirmos eilės skilimo modelyje naudojamos numatytosios vertės

| Nr. | Atliekų rūšis       | Suyranti organinė anglis (DOC) | Metano susidarymo konstanta $k$ , metai <sup>-1</sup> |
|-----|---------------------|--------------------------------|---|
| 1.  | Maisto atliekos     | 0,15                           | 0,185   |
| 2.  | Žalios atliekos     | 0,2                            | 0,1   |
| 3.  | Popieriaus atliekos | 0,4                            | 0,06  |

<sup>11</sup> <http://vei.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/leidimu-verstis-veikla-elektros-energetikos-sektoriuje-isdavimas-1/isduoti-leidimai>

| Nr. | Atliekų rūšis               | Suyranti organinė anglis (DOC) | Metano susidarymo konstanta k, metai <sup>-1</sup> |
|-----|-----------------------------|--------------------------------|--|
| 4.  | Medienos ir šiaudų atliekos | 0,43                           | 0,03   |
| 5.  | Tekstilės atliekos          | 0,24                           | 0,06   |

Šaltinis: TKKK 2006

47 lentelė. Pirmos eilės skilimo modelyje naudojamos skirtingų parametrų vertės

| Nr. | Parametras   | Vertė      |
|-----|--|------------|
| 1.  | DOC <sub>f</sub>                                   | 0,5        |
| 2.  | Atsilikimas laike                                  | 6 mėnesiai |
| 3.  | Metano dalis sąvartyno dujose                      | 0,5        |
| 4.  | Metano pataisos faktorius MCF                      | 1          |
| 5.  | Oksidacijos faktorius (OX)                         | 0          |
| 6.  | Anglies perskaičiavimo į CH <sub>4</sub> faktorius | 16/12      |

Šaltinis: TKKK 2006

## Veiklos lygis

Žemiau lentelėje pateikiama skaičiavimuose priimta atliekų, šalinamų sąvartyne, sudėtis 1987-2017 m.

48 lentelė. Skaičiavimuose priimta atliekų, šalinamų sąvartyne, sudėtis 1987-2017 m.

| Nr. | Metai     | Maisto | Žalios atliekos | Popierius | Mediena | Tekstilė | Plastikai ir kitos inertiškos |
|-----|-----------|--------|-----------------|-----------|---------|----------|-------------------------------|
| 1.  | 1987-2003 | 42%    | 0%              | 14%       | 2%      | 4%       | 38%                           |
| 2.  | 2004      | 40%    | 2%              | 14%       | 2%      | 4%       | 39%                           |
| 3.  | 2005      | 38%    | 3%              | 13%       | 2%      | 4%       | 40%                           |
| 4.  | 2006      | 35%    | 4%              | 12%       | 2%      | 5%       | 41%                           |

| Nr. | Metai | Maisto | Žalios atliekos | Popierius | Mediena | Tekstilė | Plastikai ir kitos inertiškos |
|-----|-------|--------|-----------------|-----------|---------|----------|-------------------------------|
| 5.  | 2007  | 33%    | 6%              | 12%       | 3%      | 5%       | 42%                           |
| 6.  | 2008  | 31%    | 7%              | 11%       | 3%      | 5%       | 43%                           |
| 7.  | 2009  | 29%    | 9%              | 11%       | 3%      | 5%       | 44%                           |
| 8.  | 2010  | 27%    | 10%             | 10%       | 3%      | 5%       | 45%                           |
| 9.  | 2011  | 24%    | 12%             | 10%       | 3%      | 5%       | 46%                           |
| 10. | 2012  | 26%    | 10%             | 14%       | 6%      | 6%       | 38%                           |
| 11. | 2013  | 18%    | 3%              | 13%       | 3%      | 9%       | 53%                           |
| 12. | 2014  | 18%    | 3%              | 13%       | 3%      | 9%       | 53%                           |
| 13. | 2015  | 18%    | 3%              | 13%       | 3%      | 9%       | 53%                           |
| 14. | 2016  | 18%    | 3%              | 13%       | 3%      | 9%       | 53%                           |
| 15. | 2017  | 0      | 0               | 0,02      | 0       | 0,15     | 98,83                         |

Šaltinis: 1987-2011 m. – LT-NIR2014, 2012-2014 m. – išmetamųjų šėSD ataskaita už 2014 m., 2015 – 2016 m. prilyginti 2014 m., nes 2016 dar buvo MBA veiklos pradžia, 2017 m. – konsultanto prielaida, remiantis UAB „VAATC“ pateikta informacija

## Neapibrėžtis

Priimti skirtingų rodiklių neapibrėžties lygiai yra pateikiami 49 lentelėje. Jungtinė neapibrėžtis siekia 172,5 proc.

49 lentelė. Priimti skirtingų rodiklių neapibrėžties lygiai

| Nr. | Ivesties rodiklis             | Neapibrėžtis |
|-----|-------------------------------|--------------|
| 1.  | DOC                           | 20 %         |
| 2.  | DOC <sub>f</sub>              | 20 %         |
| 3.  | MCF                           | 5 %          |
| 4.  | Metano dalis sąvartyno dujose | 5 %          |
| 5.  | Metano susidarymo konstanta   | 170 %        |

### 8.3. Nuotekų tvarkymas (CRF 6.B)

Vilniaus miestas turi dvi skirtingas nuotekų surinkimo sistemas. Senamiestyje, Naujamiestyje ir Žvėryne yra įrengta mišrioji nuotekų surinkimo sistema, o kituose miesto rajonuose yra pastatytos atskiros lietaus vandens surinkimo ir ūkinių nuotekų surinkimo sistemos. Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje apie 95 proc. gyventojų yra aprūpinti centralizuota vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūra. Likusioji dalis gyventojų nuotekas tvarko vietiniuose valymo įrenginiuose.

#### 8.3.1. Pramoninės nuotekos (CRF 6.B.1), buitinės ir komercinės nuotekos (CRF 6.B.2)

Kategorija apima išmetamųjų ŠESD kieki, kuris susidaro centralizuotai surenkamų nuotekų transportavimo vamzdynais bei valymo metu, ir ŠESD kieki, kuris yra išmetamas į aplinką nuotekas tvarkant vietiniuose valymo įrenginiuose.

#### Metodiniai ypatumai ir taikomi metodai

TKKK 1996 rekomenduoja apskaičiuoti susidarančių išmetamųjų ŠESD kiekius iš buitinių ir pramoninių nuotekų atskirai atsižvelgiant į biocheminį arba cheminį deguonies sunaudojimą (BDS – buitinių nuotekų vertinimo atveju ir ChDS – pramoninių). Tačiau Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje, kaip ir daugumoje Lietuvos nuotekų sistemų, buitinės ir pramoninės nuotekos yra išleidžiamos į bendrą nuotekų surinkimo sistemą, o organinė nuotekų valymo apkrova yra matuojama tik BDS. Svarbu paminėti, kad pagal TKKK 2000 ir TKKK 2006 sprendimų priėmimo medžius vertinant Vilniaus miesto savivaldybėje veikiančią nuotekų tvarkymo sistemą, centralizuotai surenkamų nuotekų tvarkymo metu beveik nesidaro ŠESD (nedidelis išmetamųjų ŠESD kiekis susidaro pirminiuose nusodintuvuose). Tam tikras kiekis ŠESD susidaro centralizuotai surenkamų nuotekų surinkimo vamzdynuose, biologinio azoto ir fosforo pašalinimo metu. Šis išmetamųjų ŠESD kiekis yra apskaičiuojamas pagal TKKK 1996 ir TKKK 2000 rekomendacijas naudojant formulę:

$$CH_4 = TOW_{influent} \cdot B_0 \cdot MCF_{sewer+WWTP}$$

čia:

$TOW_{influent}$  – atitekančių nuotekų BDS<sub>5</sub> ( $BDS_5 = BDS_7/1,15$ )

$B_0$  – numatytasis CH<sub>4</sub> susidarymo pajėgumas, lygus 0,6 kg CH<sub>4</sub> per kg BDS<sub>5</sub> (TKKK 1996)

$MCF_{sewer+WWTP}$  – dalis anaerobinėmis sąlygomis suyrančios organinės anglies, priimta 0,003 (pagal LT-NIR2014)

ŠESD kiekis, susidaręs dėl necentralizuotai valomų nuotekų buvo apskaičiuotas pagal formulę:

$$CH_4 = [P \cdot BOD] \cdot (1 - S) \cdot B_0 \cdot MCF$$

čia:

# Vilniaus planas

$P$  – gyventojų skaičius, kurie nėra prijungti prie centralizuotos nuotekų surinkimo infrastruktūros;

$BOD$  –  $BDS_5$  susidarymas vienam gyventojui (priimta 18,25 kg/gyv./metus);

$S$  – organinė dalis, kuri pašalinama kaip dumblas (priimta 0);

$B_0$  – numatytasis  $CH_4$  susidarymo pajėgumas, lygus 0,6 kg  $CH_4$  per kg  $BDS_5$  (TKKK 1996);

$MCF$  – metano kiekio pataisos koeficientas (priimtas lygus 0,5).

## Veiklos lygis

Remiantis UAB „Vilniaus vandenys“ reguliuojamos veiklos ataskaita per 2017 m. išvalyta nuotekų – 41583570 m<sup>3</sup>.

## Neapibrėžtis

Skirtingų įvesties rodiklių neapibrėžties lygis, kuris buvo naudojamas nustatant jungtinę neapibrėžtį, yra pateikiamas 50 lentelėje. Apskaičiuota jungtinė neapibrėžtis siekia 55,3 proc.

50 lentelė. Jungtinės neapibrėžties skaičiavimuose priimtas skirtingų parametrų neapibrėžties lygis

| Nr. | Įvesties rodiklis                                | Neapibrėžtis |
|-----|--|--------------|
| 1.  | Gyventojų skaičius                               | 5 %          |
| 2.  | BDS/asmeniui                                     | 30 %         |
| 3.  | Maksimalus $CH_4$ susidarymo pajėgumas ( $B_0$ ) | 30 %         |
| 4.  | Metano pataisos faktorius MCF                    | 50 %         |
| 5.  | Išvalytų nuotekų kiekis                          | 2,5 %        |
| 6.  | Atitekančių nuotekų $BDS_7$                      | 2,5 %        |

Šaltinis: LT-NIR2016

### 8.3.2. $N_2O$ išsiskyrimas iš nuotekų

Į šią kategoriją yra įtraukiamas išmetamųjų ŠESD kiekis, kuris susidaro sklytant baltymams.

#### Metodiniai ypatumai ir taikomi metodai

$N_2O$  kiekis buvo apskaičiuotas remiantis informacija apie baltymų vartojimą Lietuvoje, kuri yra pateikta LT-NIR2014 ir taikant formulę:

## Vilniaus planas

$$N_2O = Protein \cdot Frac_{NPR} \cdot NR_{people} \cdot EF_6 \cdot \frac{44}{28}$$

čia:

*Protein* – metinis baltymų vartojimas, kg/gyv./metus;

*Frac<sub>NPR</sub>* – azoto masinė dalis baltymuose (numatytoji vertė 0,16 kg N/kg baltymų);

*NR<sub>people</sub>* – gyventojų skaičius nagrinėjamoje teritorijoje;

*EF<sub>6</sub>* – taršos faktorius (0,01 kg N<sub>2</sub>O-N/kg kanalizacijos azoto);

$\frac{44}{28}$  – perskaičiavimo iš azoto į N<sub>2</sub>O koeficientas.

### Veiklos lygis

Skaičiavimuose daroma prielaida, kad baltymų suvartojimas siekia 31,28 kg/gyv./metus (duomenų šaltinis: LT-NIR2014). Gyventojų skaičius Vilniaus mieste 2017 m. pabaigoje – 547484 gyventojai.

### Neapibrėžtis

Apskaičiuojant neapibrėžties lygį buvo priimta, kad veiklos lygio neapibrėžtis siekia 30 proc., o taršos faktoriaus neapibrėžtis siekia 50 proc. Jungtinė N<sub>2</sub>O kiekio neapibrėžtis siekia 58,3 proc.

## 9. Išmetamųjų ŠESD kiekių kitimo tendencijos

Šiame skyriuje pateikiamas Vilniaus miesto šiltnamio efektą sukeliančių dujų ataskaitų, parengtų už 2017, 2014 ir 2013 metus rezultatų palyginimas.

51 lentelė. Išmetamieji ŠESD kiekiai už 2017, 2014 ir 2013 metus

| ŠILTNAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ ŠALTINIŲ<br>IR SUGĖRIMO KATEGORIJS         | Iš viso: CO2 ekvivalentas (Gg) |                 |                 |
|--|--------------------------------|-----------------|-----------------|
|  | 2017                           | 2014            | 2013            |
| <b>Iš viso (Neto kiekis) <sup>(1)</sup></b>                                  | <b>2 010,39</b>                | <b>1 944,33</b> | <b>1 994,56</b> |
| <b>1. Energetika</b>   | <b>1 861,29</b>                | <b>1 743,96</b> | <b>1 787,35</b> |
| A. Kuro deginimas (pagal sektorius)  | 1 839,76                       | 1 722,44        | 1 765,83        |
| 1. Energetikos pramonė   | 371,10                         | 505,61          | 683,76          |
| 2. Gamybos pramonė ir statyba  | 85,72                          | 109,42          | 116,47          |
| 3. Transportas   | 1 048,98                       | 963,94          | 811,19          |
| 4. Kiti sektoriai  | 333,96                         | 143,46          | 154,40          |
| 5. Kita  | NE,NO                          | NE,NO           | NE,NO           |
| B. Lakiųjų organinių junginių išmetamųjų teršalų kiekiai iš kuro             | 21,53                          | 21,53           | 21,53           |
| 1. Kietasis kuras  | NO                             | NO              | NO              |
| 2. Nafta ir gamtinės dujos   | 21,53                          | 21,53           | 21,53           |
| <b>2. Pramonės procesai</b>  | <b>34,40</b>                   | <b>33,77</b>    | <b>35,62</b>    |
| A. Mineralinių produktų gamyba   | 12,83                          | 13,38           | 13,38           |
| B. Chemijos pramonė  | NO                             | NO              | NO              |
| C. Metalų gamyba   | NO                             | NO              | NO              |
| D. Kita gamyba   | NE                             | NE              | NE              |
| E. Halogenintų angliavandeninių ir SF <sub>6</sub> gamyba                    | NA,NO                          | NA,NO           | NA,NO           |
| F. Halogenintų angliavandeninių ir SF <sub>6</sub> naudojimas <sup>(2)</sup> | 21,57                          | 20,40           | 22,25           |
| G. Kita  | NA                             | NA              | NA              |
| <b>3. Tirpiklių ir kitų produktų naudojimas</b>                              | <b>14,86</b>                   | <b>14,65</b>    | <b>14,58</b>    |
| <b>6. Aliekos</b>  | <b>99,84</b>                   | <b>151,94</b>   | <b>157,00</b>   |
| A. Kietųjų atliekų šalinimas ant žemės                                       | 82,48                          | 134,89          | 140,03          |
| B. Nuotekų tvarkymas   | 17,36                          | 17,05           | 16,98           |
| C. Atliekų deginimas   | NO,NA                          | NO,NA           | NO,NA           |
| D. Kita  | NA                             | NA              | NA              |

\*Išmetimai pagal sektorius „gamybos pramonė ir statyba ir „kiti sektoriai“ 2017 ir 2014 ir 2013 m. nelygintini, kadangi 2017 m. gamtinių dujų suvartojimas pramonės įmonių katilinėse tarp sektorių paskirstytas pagal AAA pateiktus duomenis. Tuo tarpu 2014 ir 2013 m. tokie duomenys nebuvo prieinami, todėl paskirstymas tarp sektorių buvo apytikslis pagal bendrą gamtinių dujų suvartojimą Vilniaus mieste.



9 pav. išmetamųjų ŠESD kiekio palyginimas

Matyti, jog bendras išmetamųjų ŠESD kiekis didėja, ir tai daugiausiai lemia didėjantys išmetimai transporto sektoriuje. Dėl padidėjusios kelių transporto metinės ridos, padidėjo galutinis energijos suvartojimo bei į aplinkos orą išmetamųjų ŠESD kiekiai transporto sektoriuje. Tuo tarpu energetikos pramonės sektoriuje (apima elektros ir šilumos gamybą) ŠESD išmetimai mažėja dėl darė įtakos klimatinėms sąlygoms bei padidėjusio atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo centralizuotoje šilumos gamyboje.

Maždaug pusantro karto sumažėjo išmetimai dėl komunalinių atliekų tvarkymo. Tai lėmė 2016 m. pradėtą veikti mechaninio biologinio apdorojimo (MBA) įrenginiai.

Tikėtina, kad ateityje tendencijos išliks panašios – augant ekonomikai, didės tiek transporto priemonių skaičius, tiek gamtinių dujų suvartojimas pramonės įmonėse, paslaugų sektoriuje ir namų ūkiuose.

Lentelėje žemiau pateikiamas Vilniaus miesto savivaldybės kuro balansas už 2017, 2014 ir 2013 m.

52 lentelė. Vilniaus miesto savivaldybės kuro balansas 2017, 2014 ir 2013 m.

| Nr. | Kuro rūšis                          | 2017      | 2014      | 2013      |
|-----|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 11. | Gamtinės dujos (įskaitant gamtines) | 15 974,41 | 11 550,41 | 14 871,26 |

| Nr. | Kuro rūšis                   | 2017      | 2014      | 2013      |
|-----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|     | dujas naudojamas transporte) |           |           |           |
| 12. | Biokuras (kietoji biomasė)*  | 15 650,53 | 7 413,72  | 6 644,00  |
| 13. | Dyzelinas                    | 9 540,19  | 7 826,77  | 6 565,91  |
| 14. | Benzinas                     | 4 169,12  | 4 801,46  | 4 125,40  |
| 15. | Mazutas                      | 11,92     | 813,01    | 867,57    |
| 16. | Koksas, kokso briketai       | 421,40    | 365,02    | 472,15    |
| 17. | Biokuras (degalai)           | 443,30    | 532,48    | 457,15    |
| 18. | Suskystintos naftos dujos    | 652,56    | 400,1     | 265,92    |
| 19. | Biodujos                     | 23,63     | 112,7     | 112,00    |
| 20. | Iš viso:                     | 46 887,08 | 33 815,67 | 34 381,36 |

\*Biokuro duomenys 2017 ir 2014 ir 2013 m. nelygintini, kadangi 2017 m. įtrauktas ir biokuro sunaudojimas pramonės įmonių katilinėse pagal AAA pateiktus duomenis. Tuo tarpu 2014 ir 2013 m. tokie duomenys nebuvo prieinami

Nors gamtinių dujų naudojimas elektros ir centralizuotai tiekiamos šilumos gamybai mažėja, kituose sektoriuose gamtinių dujų naudojimas padidėjo. Tai daugiausia lemia ekonomikos augimas, Vilniaus apskrities BVP vienam gyventojui nuosekliai didėja, atitinkamai auga kuro suvartojimas pramonės bei paslaugų sektoriuose.

Biokuro sunaudojimas pramonės įmonėse 2014 ir 2013 m. dėl duomenų trūkumo nebuvo vertintas, todėl negali būti lyginamas su 2017 m. visa apimtimi. Biokuro sunaudojimas namų ūkiuose lyginant su 2013 m. išaugo beveik dvigubai (išskaičiuotas pagal teorines sąnaudas pastatų šildymui bei pagal nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenis).

Transporto sektoriuje kuro vartojimas auga dėl dyzelinio kuro sąnaudų, tuo tarpu benzino sąnaudos išlieka panašios.

Nors 2017 m. pradėjo veikti nauja UAB „Zenergija“ biodujų elektrinė, biodujų sunaudojimas 2017 m. yra mažesnis nei ankstesniais metais. Tai gali lemti mažesnis UAB „Vilniaus vandenys“ biodujų sunaudojimas elektros gamybai arba dėl skirtingų duomenų šaltinių, naudojamų skirtingose ataskaitose (2017 m. AAA duomenys, 2014 ir 2013 m. – UAB „Vilniaus vandenys“ metinė veiklos ataskaita).

## 10. Klimato kaitos rizikos veiksnių vertinimas

Šiame skyriuje yra apžvelgiami klimato kaitos rizikos veiksniai Vilniaus miestui. Klimato kaitos rizikos veiksniams, keliamo pavojaus pobūdžiui ir mastui nustatyti buvo atliekamas ekspertinis pažeidžiamumo vertinimas, vadovaujantis CDP pateiktoje metodikoje rekomenduojamais šaltiniais. Trys ketvirtadaliai Europos gyventojų gyvena miestuose, kur klimato pokyčiai tampa vis akivaizdesni kasdieniniai. Natūralių paviršių pakeitimas dirbtiniais, intensyvi pastatų statyba, transporto sektoriaus plėtra sukuria unikalų mikroklimatą su pakitusia temperatūra, oro drėgniu, vėjo kryptimi ir krituliais. Net ir tame pačiame geografiniame regione įsikūrusių miestų skirtingas planavimas ir valdymas reiškia skirtingą miestų pažeidžiamumą ir prisitaikymo prie klimato kaitos lygį bei galimybes.

Iškritęs itin didelis kritulių kiekis negali susigerti į tankiai užstatytas miesto vietas, kurių paviršių dengia dirbtinės dangos, tokiu būdu sukeliama miesto dalių užliejimo grėsmė. Dirbtiniai paviršiai, kaupdami daugiau šilumos energijos nei natūralūs, įkaitina aplinkos oro temperatūrą ir miestuose sukuria karščio salos efektą.

Besikeičiantis Žemės klimatas, šiltėjanti oro temperatūra visame pasaulyje keičia nusistovėjusius orų modelius, todėl didėja miestų ir jų gyventojų pažeidžiamumas. Klimato kaitos daroma įtaka ekosistemoms, žmonėms ir ekonomikai yra juntama visame pasaulyje ir priklausomai nuo geografinės miesto padėties bei miesto urbanistinio išdėstymo bei kitų sąlygų, yra vertinama individualiai kiekvienam miestui.

Net jei šiandien būtų visiškai sustabdytas ŠESD išmetimas į aplinkos orą, žmonijos jau ankščiau padaryta žala klimatui tęstųsi dar kelis dešimtmečius. Todėl prisitaikymas prie šiltėjančio klimato ir įvairių tikėtinų pasekmių yra neišvengiamas. Įvairių studijų metu nustatyta, kad tiesioginiai ir netiesioginiai klimato kaitos iššūkiai darys įtaką Europos socialiniams-ekonominiams santykiams, gamtai, visuomenei, geopolitikai ir technologijoms. Keičiantis pasaulio klimatui – gamtinių (išorinių) veiksnių periodinė kaita ir stebėjimas yra pagrindinė sąlyga, siekiant įvertinti galimas klimato kaitos pasekmes bei nustatyti klimato kaitos švelninimo ir prisitaikymo prie klimato kaitos galimybes.

Siekiant įvertinti Vilniaus miesto klimato kaitos rizikos veiksnius ir galimybes prisitaikyti prie klimato kaitos, toliau šiame skyriuje apžvelgsime ir įvertinsime miesto klimato kaitos prognozes, nustatysime pagrindinius klimato kaitos rodiklius ir pažeidžiamumą klimato kaitai.

### 10.1. Klimato kaitos prognozės

Vis ryškesni globalaus klimato pokyčiai kelia didelį susirūpinimą daugelio šalių gyventojams. Besikeičiantis klimatas veikia beveik visas gamtines ir socialines sferas, todėl pasaulinė bendruomenė siekia sujungti visų šalių pastangas kovai su antropogeninėmis klimato kaitos priežastimis ir pasekmėmis bei pasirengti prisitaikymui prie neišvengiamų klimato kaitos padarinių.

Tam, kad būtų nustatytos labiausiai pažeidžiamos klimato kaitai sritys, įvertintas klimato kaitos intensyvumas ir dydis bei įvertintos galimybės miestui prisitaikyti prie klimato kaitos padarinių, būtina įvertinti klimato prognozes Vilniaus miestui. Klimato rodiklių prognozes XXI a. Vilniui sudarė

## Vilniaus planas

Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba (toliau – LHMT) remiantis A1B šiltnamio dujų emisijos scenarijumi.

Klimato pokyčiai labiausiai siejami su ŠESD koncentracija. 2000 m. Jungtinių Tautų įsteigta Tarpvyriausybinė klimato kaitos komisija (TKKK) paskelbė specialią ataskaitą apie galimus šiltnamio efektą sukeliančių ir kitų klimatosferos raidai svarbių dujų emisijos scenarijus, kurie paremti socialinės ir ekonominės žmonijos raidos prognozėmis.

Šiame vertinime naudojami LHMT tyrimo rodikliai (prognozės), gauti atlikus skaičiavimus su labiausiai tikėtiniu A1B scenarijumi, pagal kurį numatomas labai greitas ekonomikos augimas, gyventojų skaičiaus didėjimas iki XXI a. vidurio (iki 9 milijardų), o vėliau mažėjimas, greitas modernių technologijų diegimas ir subalansuotas kuro naudojimas.

Prognozuojami pagrindiniai temperatūriniai pokyčiai Vilniaus mieste XXI a. pateikti 53 lentelėje. Matyti, kad pagal atliktą vertinimą, temperatūra Vilniaus mieste augs visais metų laikais (8 pav.), tačiau labiausiai vidutinė temperatūra pasikeis žiemą. Prognozuojama, kad iki XXI a. pabaigos 2085 m. vidutinė žiemos temperatūra taps teigiama (0,3 °C) ir bus 3,7 °C aukštesnė nei buvo 1981-2010 m. (-3,4 °C).

### 53 lentelė. Temperatūros pokyčiai Vilniuje XXI a.

#### Temperatūros pokyčiai Vilniuje XXI a.

Prognozuojama, kad vidutinė metinė oro temperatūra, lyginant su 1981-2010 m. laikotarpiu, iki 2100 m. išaugs apie 3,0 °C ir bus 9,8 °C.

Prognozuojama, kad 2085 m. vidutinė žiemos temperatūra taps teigiama ir bus 3,7 °C aukštesnė nei buvo 1981-2010 m.

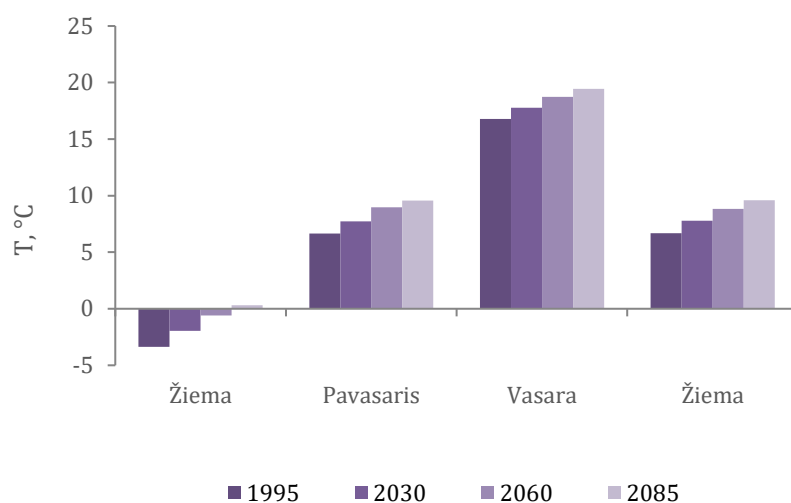
Mažiausiai keisis vasaros vidutinė temperatūra, iki XXI a. pabaigos ji išaugs apie 2,6 °C.

Labiausiai vidutinė temperatūra pasikeis žiemą. Prognozuojama, kad iki XXI a. pabaigos 2085 m. vidutinė žiemos temperatūra taps teigiama (0,3 °C) ir bus 3,7 °C aukštesnė nei buvo 1981-2010 m. (-3,4 °C).

Prognozuojama, kad vidutinė minimali oro temperatūra iki 2100 m. išaugs apie 3,2 °C.

Prognozuojama, kad XXI a. pabaigoje vidutinė minimali metinė temperatūra bus 6,3 °C, o vidutinė maksimali metinė temperatūra bus 13,8 °C

## Vilniaus planas



10 pav. Vidutinės metinės temperatūros Vilniuje prognozė

54 lentelėje pateikiama apibendrinta informacija apie prognozuojamus ekstremalius hidrometeorologinius reiškinius Vilniaus mieste. Nustatyta, kad didės stichinių kaitrų ir tropinių naktų tikimybė. Tropinių naktų, kai minimali paros temperatūra nenukrenta žemiau 20 °C, atvejų skaičius iki XXI a. pabaigos padidės net 8 kartus.

54 lentelė. Ekstremalūs hidrometeorologiniai reiškiniai

| Ekstremalūs hidrometeorologiniai reiškiniai  |
|--|
| Prognozuojama, kad iki XXI a. pabaigos stichinių kaitrų tikimybė, kai ne mažiau kaip 3-5 dienas iš eilės maksimali oro temperatūra bus didesnė arba lygi 30 °C, padidės iki 3 kartų. |
| Tropinių naktų, kai minimali paros temperatūra nenukrenta žemiau 20 °C, atvejų skaičius iki XXI a. pabaigos padidės beveik 8 kartus.   |

Pagal atliktą hidrometeorologinį vertinimą, prognozuojamas bendras kritulių kiekio augimas ir intensyvėjimas (9 pav. ir 55 lentelė). Prognozuojama, kad labiausiai kritulių kiekis XXI a. keisis žiemos ir pavasario metu. Prognozuojama, kad vidutinis žiemos kritulių kiekis iki amžiaus pabaigos padidės apie 33 mm (24 proc.), kritulių kiekis pavasarį padidės apie 20 mm (14 proc.) lyginant su 1981-2010 m. laikotarpiu. Ekstremalių hidrometeorologinių reiškinių tikimybė dėl lietingų laikotarpių, kai per 3 dienas iškrenta 50 mm ir daugiau kritulių tikimybė XXI a. amžiuje išaugs 27

## Vilniaus planas

proc. ir tokių atvejų pasitaikys beveik kas metus. 1981-2010 m. laikotarpiu pasitaikydavo vidutiniškai kas 2 metus (56 lentelė).

### 55 lentelė. Kritulių kiekio pokyčiai Vilniuje XXI a.

#### Kritulių kiekio pokyčiai Vilniuje XXI a.

Prognozuojama, kad kritulių kiekis iki XXI a. pabaigos išaugs 7,3 proc. nei 1981-2010 m. vidurkis ir bus apie 50 mm.

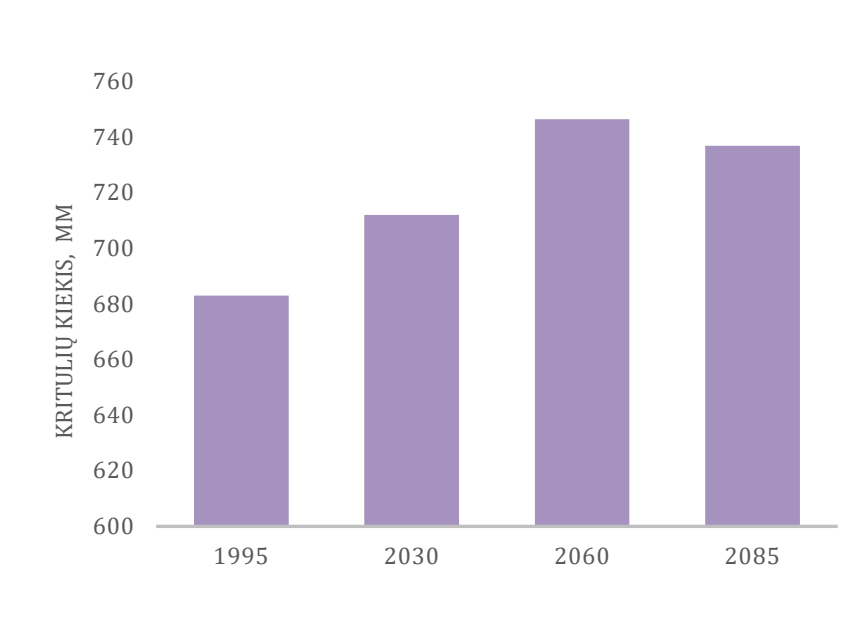
Prognozuojama, kad lietingų dienų skaičius XXI a. nesikeis ir išliks apie 127 dienas per metus, tačiau krituliai bus intensyvesni.

Prognozuojama, kad labiausiai kritulių kiekis XXI a. keisis žiemos ir pavasario metu. Prognozuojama, kad vidutinis žiemos kritulių kiekis iki amžiaus pabaigos padidės apie 33 mm (24 proc.), kritulių kiekis pavasarį padidės apie 20 mm (14 proc.) lyginant su 1981-2010 m. laikotarpiu.

Prognozuojama, kad vidutinis mėnesio kritulių kiekis per XXI a. labiausiai kis gruodžio ir sausio mėnesiais ir padidės 13 – 15 mm (23-33 proc.) Didesnę dalį žiemos kritulių sudarys šlapdriba ir lietus. Mažiausiai kritulių kiekis keisis vasarą ir išliks panašus lyginamajam laikotarpiui (1981-2010 m.)

Prognozuojama, kad gausių kritulių atvejų, kai per parą iškrenta daugiau kaip 10 mm kritulių, iki XXI a. pabaigos gali padaugėti 3 dienomis – gausių kritulių atvejų tikimybė išaugs 18 proc. lyginant su 1981-2010 m. laikotarpiu.

XXI a, pabaigoje vidutinis maksimalus paros kritulių kiekis gali siekti 98 mm ir bus apie 15 proc. didesnis nei 1981-2010 m.



11 pav. Vidutinio metinio kritulių kiekio Vilniuje prognozė

#### 56 lentelė. Ekstremalūs hidrometeorologiniai reiškiniai

| Ekstremalūs hidrometeorologiniai reiškiniai   |
|---|
| Lietingų laikotarpių, kai per 3 dienas iškrenta 50 mm ir daugiau kritulių tikimybė XXI a. amžiuje išaugs 27 proc. ir tokių atvejų pasitaikys beveik kas metus. 1981-2010 m. laikotarpiu pasitaikydavo vidutiniškai kas 2 metus. |
| Ilgai trunkantys lietingi periodai, kai per 5 dienas iškrenta 90 mm ir daugiau kritulių XXI a. keisis nežymiai.   |

## 10.2. Pagrindinės klimato kaitos grėsmės ir jų poveikis

Nustatytų ir prognozuojamų klimato kaitos veiksnių ir jų poveikio aplinkai bei žmonių sveikatai apibendrinimas pateikiamas 57 lentelėje.

#### 57 lentelė. Nustatyti ir prognozuojami klimato kaitos veiksniai ir jų poveikis

| Nustatyti ir prognozuojami klimato kaitos veiksniai ir jų poveikis aplinkai bei žmonių sveikatai |  |  |
|--|--|--|
|  | Nustatyti veiksniai  | Galimi veiksniai   |
| <b>Pokyčiai klimatinėje sistemoje</b>  |  |  |
| Pagrindiniai klimato pokyčiai  |  |  |
| Temperatūra pasaulyje  | Ilgalaikiais temperatūros stebėjimo duomenimis nustatyta, kad vidutinė metinė temperatūra pasaulyje 2002-2011 m. laikotarpiu buvo 0,80 °C šiltesnė nei prieš industrializaciją.  | Prognozuojama, kad tolesnis vidutinis metinis temperatūros kilimas 2100 m. gali būti nuo 1,1 °C iki 6,4 °C.  |
| Temperatūra Europoje   | Ilgalaikiais temperatūros stebėjimo duomenimis nustatyta, kad vidutinė metinė sausumos temperatūra Europoje 2002-2011 m. laikotarpiu buvo 1,3 °C šiltesnė nei prieš industrializaciją. Karščio bangos padažnėjo ir pailgėjo. | Prognozuojama, kad vidutinė metinė sausumos temperatūra 2071-2100 m. Europoje didės 2,5 °C-4,0 °C lyginant su vidutine metine sausumos temperatūra iki industrializacijos.   |
| Temperatūra Lietuvoje  | Vidutinė metų oro temperatūra Lietuvoje 1941-2010 m. laikotarpiu buvo 6,9 °C. Standartinė klimato norma 1961-1990 m. laikotarpiu yra 6,2 °C. Taigi Oro temperatūra Lietuvoje padidėjo 0,7 °C.                                | Prognozuojama, kad vidutinė maksimali ir minimali oro temperatūra XXI amžiuje Lietuvoje augs. Didžiausi pokyčiai numatomi šaltuoju metų laiku. Vilniuje vidutinė maksimali ir vidutinė minimali oro temperatūra iki 2100 m. gali pakilti 4 °C.<br><br>XXI amžiuje vis dažniau pasitaikys karščio bangų (kai maksimali oro temperatūra $\geq 30$ °C). Tokių karščio bangų 2061–2100 m. laikotarpiu bus 7 dienomis daugiau negu 1971–2000 m. |
| Temperatūra Vilniuje   | Vilniuje vidutinė metinė oro temperatūra yra 6,7 °C. Standartinė klimato norma 1961-1990 metais Vilniuje yra 6,0 °C.   | Prognozuojama, kad vidutinė metinė oro temperatūra, lyginant su 1981-  |

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
|                     | Taigi Oro temperatūra Lietuvoje padidėjo 0,7 °C.  | 2010 metų laikotarpiu, iki 2100 m. išaugs apie 3,0 °C.   |
| Krituliai Europoje  | Nuo 20 a. vidurio vidutinis kritulių kiekis labiausiai išaugo šiaurinėje Europos dalyje (ypač žiemą), kai tuo tarpu pietinėje Europos dalyje – mažėjo. Vakarinėje Europos kontinento dalyje ženkliai padidėjo gausių kritulių atvejų.   | <p>Prognozuojama, kad vidutinis kritulių kiekis toliau augs šiaurinėje Europos dalyje (ypač žiemą); pietinėje Europos dalyje – mažės (ypač vasarą).</p> <p>Prognozuojama, kad gausių kritulių atvejų toliau daugės.</p>  |
| Krituliai Lietuvoje | Lietuvoje pastaruoju metu kritulių trukmė ir kiekis šiek tiek didėja, o vidutinis kritulių intensyvumas mažėja. Vidutiniškai per metus 1981-2010 m. laikotarpiu Lietuvoje iškrito 695 mm kritulių (Standartinė klimato norma 675 mm). Tai pat fiksuojamas skystų kritulių kiekio didėjimas šaltuoju metų laiku, kai tuo tarpu fiksuojamas kietųjų kritulių mažėjimas. | Remiantis Lietuvos mokslininkų tyrimų rezultatais, XXI a. didžiausi kritulių kiekio pokyčiai numatomi žiemą, tuo tarpu vasarą kritulių kiekis keisis mažai. Dvigubai daugiau kritulių iškris Klaipėdoje - XXI amžiaus pabaigoje kritulių norma bus 123–163 mm (arba 16–22 proc.) didesnė negu buvo XX amžiaus pabaigoje.   |
| Krituliai Vilniuje  | Kritulių kitimo tendencijos nesiskiria nuo nustatytų Lietuvoje.   | <p>Kritulių kiekis XXI amžiaus pabaigoje bus apie 50 mm (7,3 proc.) didesnis nei 1981-2010 m. vidurkis (680 mm).</p> <p>Gausių kritulių atvejų, kai per parą iškrenta daugiau kaip 10 mm kritulių, XXI amžiaus pabaigoje bus apie 18 proc. dažnesni nei 1981-2010 m. laikotarpiu.</p> <p>Lietingų laikotarpių, kai per 3 dienas iškrenta 50 mm ir daugiau kritulių, tikimybė XXI a. amžiuje išaugs apie 27 proc. ir tokių atvejų pasitaikys beveik kasmet (1981-2010 m. laikotarpiu pasitaikydavo vidutiniškai kas 2 metus).</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Audros</p>                               | <p>Vidutiniškai kas antri metai pasitaiko škvalų, kai vėjo greitis siekia apie 30 m/s. Dažniausiai škvalai vidurio ir Rytų Lietuvoje šiltuoju metų laiku (gegužės–rugpjūčio mėn.). Audrų Lietuvoje pasitaiko vidutiniškai kartą per metus. Vėjo greitis gūsiuose siekia 27-30 m/s. 70 proc. visų atvejų tokie vėjai trunka tik vieną dieną, 23 proc. – dvi dienas, 7 proc. – tris dienas.</p>  | <p>Dėl klimato pokyčių galimi vis dažnesni škvalai (trumpalaikiai vėjo sustiprėjimai audrų, perkūnijų metu), tačiau modeliuojant klimato pokyčius, aiškių tendencijų nenustatyta.</p>   |
| <p><b>Gėlo vandens kokybė ir kiekis</b></p> |  |   |
| <p>Upės nuotėkis</p>                        | <p>Klimato kaitos sukeliamas ilgalaikės prognozės upių debitui sunku prognozuoti dėl kitų žmogaus įtakotų veikslių (vandens paėmimo vietų įrengimas, rezervuarų statyba ir kt.). Nepaisant to, padidėjęs upių debitas žiemos metu ir sumažėjęs upių debitas vasaros metu, Europoje fiksuojamas jau nuo 1960 metų.</p> <p>Paskutiniaisiais dešimtmečiais Europa taip pat susiduria su itin sumažėjusiu upių nuotėkių dažnumu, labiausiai pastebimu pietinėje Europos kontinento dalyje.</p> | <p>Prognozuojami dideli upių debito sezoniniai pokyčiai Europoje. Prognozuojama, kad upių debitas vasaros metu mažės visoje Europoje, įskaitant ir regionus, kuriuose numatomas metinis upių debito didėjimas. Didžiausios upių debito mažėjimo grėsmės identifikuojamos pietinėje Europos kontinento dalyje.</p> |
| <p>Neries upės nuotėkis</p>                 | <p>Per 1961-2009 m. laikotarpį nustatyta, kad nežymiai padidėjo vidutinis metinis nuotėkis – baseine vidutiniškai 2,7 proc.; sumažėjo pavasario potvynio nuotėkis, jo pikas pasiekiamas anksčiau; padidėjo nuotėkis žiemos laikotarpiu.</p>  | <p>Prognozuojama, kad išaugs mažo ir itin mažo vandeningumo periodų tikimybė. Tikėtina, kad sumažės mažiausias nuotėkis vasaros ir rudens laikotarpiais, o šis sumažėjimas gali būti dar didesnis, nei jis buvo per pastaruosius 50 metų, ir vidutiniškai sieks 11 proc.</p>                                      |



## Vilniaus planas

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | Pavasario potvynių Nemuno baseine dydis per pastaruosius 50 metų sumažėjo. Didžiausias nuotėkis per pavasario potvynius baseine vidutiniškai sumažėjo 27,3 proc., o potvynių pikas fiksuojamas anksčiau. | Prognozuojama didėjanti Vilnelės upės nuotėkio mažėjimo rizika vasarą.   |
| Vandens temperatūra                                 | Vandens temperatūra upėse ir ežeruose per paskutinį šimtmetį pakilo 1-3 °C.  | Kartu su kylančia bendra vidutine oro temperatūra, prognozuojama tolesnis vandens temperatūros augimas.  |
| Vandens temperatūra Neryje                          | Kartu su šylančia oro temperatūra, didėja ir Nemuno baseino vidutinė metinė temperatūra.   | Vidutiniškai Nemuno baseine vandens temperatūra iki 21 a. vidurio gali padidėti 1 °C.  |
| Paviršinių vandenų lygio režimo pasikeitimas        | Šiuo metu žymių pasikeitimų nenustatyta.   | Dėl padidėjusios sausringų periodų tikimybės ir trukmės, gali pablogėti vandens kokybė, mažėja upių rekreacinis potencialas.   |
| Paviršinių vandenų lygio režimo pasikeitimas Neryje | Šiuo metu žymių pasikeitimų nenustatyta.   | Prognozuojama, kad dėl padidėjusios oro temperatūros, vasaros laikotarpiu vidutiniškai 0,25 mg/dm <sup>3</sup> gali sumažėti paviršiniuose vandenyse ištirpusio deguonies kiekis. Toks pokytis gali būti grėsmingas, esant mažai vandenyje ištirpusio deguonies koncentracijai – gali padidėti biogeninių teršalų koncentracija, suprastėti hidrobiologiniai paviršinių vandenų rodikliai. |
| Ekstremalūs hidrometeorologiniai reiškiniai Neryje  | Per paskutinius 50 metų pavasario potvynių dydis Nemuno baseine sumažėjo. Galima teigti, kad pavasario potvyniai Neryje yra negrėsmingi.   | Galimas nepageidaujimų meteorologinių ir hidrologinių reiškinų dažnumo ir intensyvumo padidėjimas: gausus lietus, sausras, lietaus sukelti poplūdžiai,   |

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
|                                       |   | ilgėjanti pavasario potvynio trukmė.  |
| <b>Žmonių sveikata</b>                |   |   |
| Ekstremalios temperatūros ir sveikata | <p>Ilgos karščio bangos (trunkančios &gt;5 dienų) sąlygoja nuo 1,5 iki 5 kartų didesnį neigiamą poveikį, negu trumpesnės (iki 5 dienų). Tikėtina, kad kylanti aplinkos oro temperatūra sąlygos didesnį mirčių dėl karščio skaičių.</p> <p>Mirtingumo rizika padidėja nuo 0,2 iki 5,5 % temperatūrai pakilus vienu laipsniu (1°C) virš regionui būdingos temperatūros ribos.</p> <p>Karščio bangos didžiausią poveikį turi mirtingumui nuo kvėpavimo sistemos ligų. Karščio bangos labiausiai veikia senyvo amžiaus žmones. Taip pat labiau moteris negu vyrus 75-84 m. amžiaus grupėje.</p> <p>Pastaraisiais dešimtmečiais karščio bangų skaičius išaugo ir padidino perteklinių mirčių atvejų.</p> | <p>Tyrimais nustatyta, kad karščio bangų trukmė ir intensyvumas ateityje augs, tokiu būdu didindamas mirčių skaičių ir mirtingumo riziką labiausiai pažeidžiamose žmonių grupėse.</p>   |
| Pažemio ozonas ir sveikata            | <p>Keičiantis klimatui ir didėjant temperatūrai troposferoje didėjantis ozono kiekis dirgina ir kvėpavimo takus, todėl vystosi lėtinės plaučių ligos, didėja hospitalizacijų skaičius didėja mirtingumas. Kiekvienas laipsnis pagal Celsijų viršijantis daugiametę vidutinę temperatūrą didina ankstyvos mirties riziką tarp pacientų sergančių kvėpavimo takų ligomis iki 6 kartų lyginant su bendrąja populiacija.</p> <p>Dėl ozono susidarymo aplinkos ore ypatumų didžiausia šio</p>  | <p>Prognozuojama, pažemio ozono koncentracijos ypač padidės urbanizuotose teritorijose, kur ir dabar pažemio ozono koncentracijos yra didelės.</p> <p>Dažnesnės priežeminės temperatūrinės inversijos šiltuoju metų laiku lems padidėjusį oro užterštumą ir intensyvesnę alerginę reakciją, kas turės poveikį padidintos rizikos žmonių grupės sveikatos būklės blogėjimui.</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>teršalo koncentracija paprastai yra karštomis ir saulėtomis dienomis. Ozonas dirgina kvėpavimo takus, gali paaštrinti plaučių ligas, sukelti astmos priepuolius. Alergine astma sergantys žmonės esant padidėjusiai ozono koncentracijai tampa jautresni alergenams.</p>   |   |
| Viršijamos leidžiamos ribinės užterštumo vertės                                       | <p>Padidėjus aplinkos oro teršalų koncentracijai suintensyvėja viršutinių kvėpavimo takų alergijos (astma, rinitas), odos ligos ir akių jautrumas.</p>  | <p>Didėjant ir intensyvėjant aplinkos oro užterštumui, didės ir neigiamo poveikio sveikatai rizika.</p>   |
| Kraujasiurbiai vabzdžiai, nariuotakojai, platinantys užkrečiamąsias ligas ir sveikata | <p>Sergamumas erkių platinamomis ligomis Lietuvoje ir aplinkinėse šalyse kasmet auga (erkės tampa aktyvios, kai aplinkos temperatūra pakyla iki 4–5 °C.) Aplinkos veiksniai sąlygoja 55 proc. sergamumo erkiniu encefalitu padidėjimo.</p> <p>Pastaraisiais metais erkinio encefalito rizikos rajonai plėtėsi šiaurės kryptimi ir apėmė vis aukščiau virš jūros lygio esančias teritorijas.</p> | <p>Sparčiausias oro temperatūros kilimas prognozuojamas šaltuoju metų laiku, o šiltėjant klimatui visus metus bus palankios sąlygos erkėms būti gyvybingoms. Klimatui dar labiau šylant užkratus pernešantiems uodams bus palankios sąlygos persikelti į Europą, o vėliau ir Lietuvą. Numatoma, jog šios tendencijos ne tik išsilaikys bet ir stiprės ateityje.</p> <p>Pastebėta, kad Lietuvoje erkinio encefalito paplitimas miesto teritorijoje viršija paplitimą kaimo teritorijoje. Tai reiškia, jog atsiranda palanki terpė augti erkių populiacijai, plečiasi ir jų arealo ribos.</p> |

### 10.2.1. Karščio bangos

Prognozuojama, kad iki XXI a. pabaigos Vilniuje stichinių kaitrų tikimybė, kai ne mažiau kaip 3-5 dienas iš eilės maksimali oro temperatūra bus didesnė arba lygi 30 °C, padidės iki 3 kartų.

Kaitros, kai tris dienas ar ilgiau oro temperatūra didesnė arba lygi 30 °C, 1981-2010 m. buvo fiksuojama maždaug kas 7,5 metų. Prognozuojama, kad XXI a. pabaigoje tokios kaitros pasikartos

## Vilniaus planas

kas 2,5 metų. Tikimybė, kad Vilniuje temperatūra pasieks 30 °C ar bus aukštesnė, ir tokie karščiai tęsis penkias dienas iš eilės ar ilgiau išaugs iki 20 proc. ir pasikartos kas 5 metus (šiuo metu tokie atvejai pasikartoja maždaug kas 15 metų).

Atlikta daug studijų, kuriomis yra nustatytas karščio ryšys su sergamumu ir mirtingumu, greitosios pagalbos iškvietimų padidėjimu ir žmonių, atsidūrusių ligoninėje, skaičiumi. Tačiau reikalinga dar daug tyrimų, kurie nustatytų klimato kaitos poveikį su karščiu siejamiems sveikatos sutrikdymams. Po labai karštų dienų, šiltos ar tropinės naktys, nors ir nekelia tiesioginio pavojaus, gali sukelti terminį diskomfortą, kuris lemia įvairių ligų paūmėjimus.

Pastaraisiais dešimtmečiais karščio bangų skaičius išaugo ir padidino perteklinių mirčių atvejų. Ilgos karščio bangos (trunkančios >5 dienų) sąlygoja nuo 1,5 iki 5 kartų didesnį neigiamą poveikį, negu trumpesnės (iki 5 dienų). Tikėtina, kad kylanti aplinkos oro temperatūra sąlygos didesnį mirčių dėl karščio skaičių. Mirtingumo rizika padidėja nuo 0,2 iki 5,5 % temperatūrai pakilus vienu laipsniu (1 °C) virš regionui būdingos temperatūrinės ribos. Karščio bangos didžiausią poveikį turi mirtingumui nuo kvėpavimo sistemos ligų. Karščio bangos labiausiai veikia senyvo amžiaus žmones. Taip pat labiau moteris negu vyrus 75-84 m. amžiaus grupėje.

### 10.2.2. Karščio salos efektas

Karščio salos efektu vadinamas reiškinys, kai tankiai apstatytuose ir apgyvendintuose miestuose ar miesto vietose aplinkos oro temperatūra yra aukštesnė už aplinkos oro temperatūrą aplinkinėse vietovėse. Aukštesnę oro temperatūrą nulemia transporto priemonių (automobilių, autobusų, traukinių) skleidžiama energija, pastatų statyboje ir kelių tiesime naudojamų medžiagų šiluminės savybės (infrastruktūros statyboje naudojamos medžiagos sugeria ir išlaiko daugiau saulės energijos nei natūralūs paviršiai), vandens telkinių ir žalių plotų trūkumas.

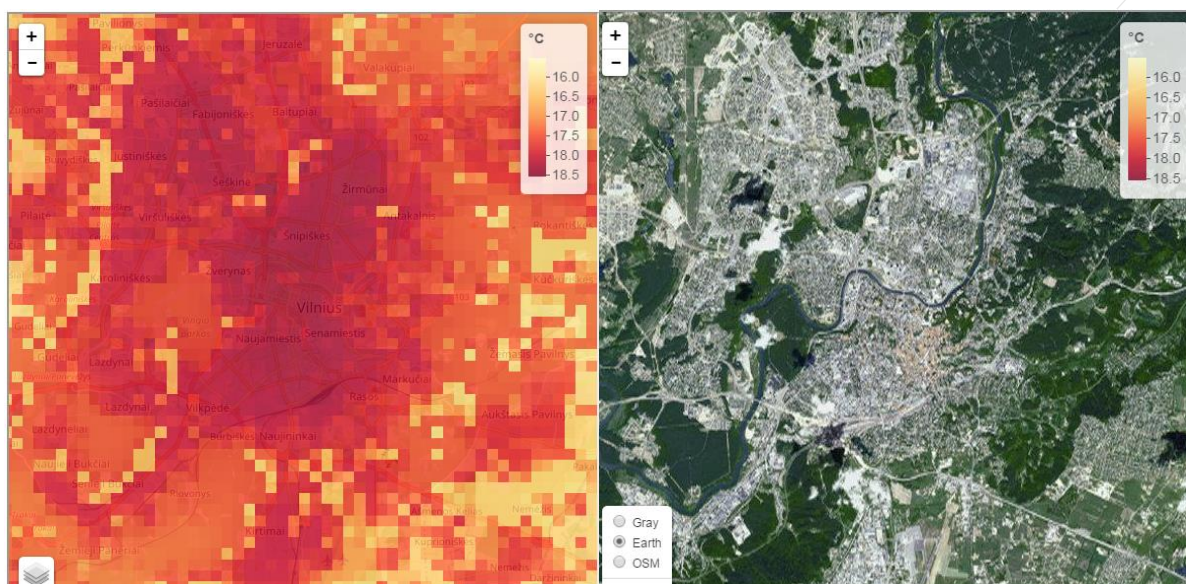
Reikšmingai pakilus oro temperatūrai (karščio bangos metu) miestuose oras įkaista, nakties metu staiga neatvėsta, nes dėl didelės infrastruktūros statinių šiluminės varžos toliau atiduoda šilumą į aplinkos orą. Tokiu būdu oras naktį atvėsta mažiau nei rečiau apstatytose užmiesčio vietovėse ir miesto centre pasiekiamas temperatūros pikas – sukuriamas karščio salos efektas. Dėl šių priežasčių karščio salose nakties metu gali vyrauti net iki 10 °C ar aukštesnė aplinkos oro temperatūra ir fiksuojama žymiai didesnė antropogeninių teršalų koncentracija ore nei aplinkinėse vietovėse (10 pav.).

Kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore padidėja dažniausiai tuomet, kai nėra vėjo ir oro srautai apatiniuose atmosferos sluoksniuose juda nepakankamai, kad išsklaidytų besikaupiančius teršalus. Kuo mažesnis dalelių skersmuo, tuo gilesnius kvėpavimo takus jos pasiekia ir ten nusėda. Didesnės dalelės sulaikomos viršutiniuose kvėpavimo takuose ir dažniausiai čiaudint ar kosint iš jų pašalinamos. Smulkesnės dalelės nusėdusios gilesniuose kvėpavimo takuose gali išbūti nuo 2 savaičių iki 1 metų. Tokiu būdu susiformuoja palanki terpė išsivystyti lėtinei ligai. Be to, kietųjų dalelių savybė absorbuoti toksines medžiagas bei mikroorganizmus ir pernešti juos į gilesnius kvėpavimo takus, gali sąlygoti lėtinius apsinuodijimus, alergines organizmo reakcijas

Ribinė KD10 norma 24 valandoms yra 50 µg/m<sup>3</sup>. Kaip ir matyti iš 10 pav. vasaros metu kietųjų dalelių koncentracija beveik siekia leistiną ribą. Dėl didelės kaitros, mažo oro drėgumo, esant silpnam vėjui susidaro prastesnės teršalų išsisklaidymo sąlygos, todėl didėja rizika žmonių sveikatai - padidėjus aplinkos oro teršalų koncentracijai suintensyvėja viršutinių kvėpavimo takų alergijos (astma, rinitas), odos ligos ir akių jautrumas.

## Vilniaus planas

Potsdamo Institutas „Climate Impact Research“ atliko karščio salos efekto tyrimą Vilniaus mieste. Tyrimo metu nustatyta, vasaros nakties metu (vidurnaktį) vidutinė aplinkos oro temperatūra Vilniaus centre yra 2,5 °C aukštesnė nei užmiestyje (10 pav). Aukščiausia temperatūra užfiksuota Vilniaus senamiestyje ir miegamuosiuose rajonuose (Žirmūnai, Šeškinė, Šnipiškės, Fabijoniškės, Justiniškės, Karoliniškės, Viršuliškės).



12 pav. Vidutinės aplinkos oro temperatūra Vilniuje vasarą (vidurnaktį) ir vietovės fotografija iš palydovo

10 pav. rodoma Vilniaus mieste vasaros naktį fiksuota temperatūra ir tos pačios zonos fotografija iš palydovo. Akivaizdžiai matyti, kad tankiai apstatytuose rajonuose su išvystyta transporto infrastruktūra aplinkos oro temperatūra yra žymiai aukštesnė (net 2,5 °C) nei aplinkinėse vietovėse.

### 10.2.3. Karščio salos efekto švelninimas

Pagrindinė priemonė mažinti karščio salos efektą yra subalansuoti žaliųjų erdvių, vandens telkinių ir infrastruktūros statinių santykį. Taip pat svarbu statyboje naudoti saulės šviesą atspindinčias medžiagas, planuojant pastatų statybą įvertinti šešėlio sukūrimo galimybes panaudojant medžius ir kitus augalus, diegti žaliųjų stogų sistemas, dangų tiesime naudoti technologiškai pažangesnes medžiagas (sugeriančias mažiau saulės šviesos energijos) ir didinti augalinių dangų paviršių, skatinti ekologiškai švarių transporto priemonių, viešojo transporto plėtrą jautriausiose karščio salos efektui miesto zonose.

Vienas iš efektyviausių metodų mažinant karščio salos efektą tankiai užstatybose miesto teritorijose yra žaliųjų stogų sistemų įrengimas ir taršių transporto priemonių ribojimas.

## Žalieji stogai

Nepanaudoti stogai gali būti paversti naudingomis erdvėmis. Žaliųjų stogų sistemos vėsina ir drėkina aplinkos orą, kietąsias daleles ir kitus teršalus bei didina pastato apsaugą nuo triukšmo. Žaliųjų stogų sistemos mažina ir potvynių riziką, nes sulaiko dalį kritulių.

Priklausomai nuo grunto gylio, žalieji stogai skirstomi į intensyvius ir ekstensyvius (58 lentelė).

58 lentelė. Žaliųjų stogų klasifikacija

| Intensyvus žalasis stogas   | Ekstensyvus žalasis stogas                                  |
|---|---|
| Minimalus grunto gylis apie 30 cm   | Vidutinis grunto gylis apie 3-15 cm                         |
| Galimybė sodinti medžius, krūmus, įrengti poilsio zonas                                       | Dažniausiai įrengiamas naudojant modulines dangas.          |
| Sunkus, reikalingas konstrukcijos stiprinimas, projektuojama apie 400-750 kg/m <sup>2</sup> . | Lengvas, projektuojama apkrova apie 50-75 kg/m <sup>2</sup> |
| Reikalingas papildomas drėkinimas   | Nereikalingas papildomas drėkinimas                         |

Dėl papildomų apkrovų pastato konstrukcijai, žaliojo stogo sistemos įrengimas ant esamo pastato stogo gali būti komplikotas, tačiau naujai statomiems pastatams žaliojo stogo sistemos sukeltos papildomos apkrovos konstrukcijai įvertinamos projektavimo stadijoje ir sunkumų nesukelia. Žalieji stogai sparčiai populiarėja visoje Europoje. Intensyvūs pastatų stogai taip pat veikia kaip bendruomeniškumo skatinimo priemonė.

### 10.2.4. Pritaikymo prie klimato kaitos priemonės

Pagrindinės pritaikymo prie klimato kaitos priemonės yra įvertintos ir pateiktos 59 lentelėje. Atlikus vertinimą, matyti, kad svarbiausias vaidmuo, sprendžiant miestų pritaikymo prie klimato kaitos klausimus, yra tinkamas ir kruopštus tam tikrų sprendinių parinkimas planuojant miestų plėtrą.

59 lentelė. Pagrindinės prisitaikymo prie galimų klimato kaitos priemonės

| Klimato reiškiny | Klimato kaitos poveikis             | Prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės  |
|------------------|-------------------------------------|---|
| Stiprios liūtys  | Potvyniai tam tikrose miesto dalyse | Rengiant gatvių, aikščių, stovėjimo aikštelių ir kitų kietųjų dangų techninius projektus nukreipti lietaus vandenį prie medžių (šią priemonę galima integruoti rekonstrukcijos metu)  |
|                  |                                     | Mažinti privalomų automobilių stovėjimo vietų normatyvus (ypač prie dideliems renginiams naudojamų pastatų, stadionų, didelių prekybos centrų), numatant privalomų daugiaaukščių garažų statybą prie tokių pastatų, tuo siekiant mažinti kietų dangų plotus |
|                  |                                     | Planuojant teritorijas numatyti kietos ir vandeniui pralaidžios dangos racionalų santykį  |
|                  |                                     | Projektuojant pastatus numatyti ekstensyvaus arba intensyvaus stogo apželdinimo alternatyvą kaip kompensuojamą priemonę sprendžiant lietaus vandens surinkimo ir želdynų įrengimo klausimus   |
|                  |                                     | Projektuojant pastatus numatyti priemones lietaus nuotekų susiregulavimui ant pastatų stogų (išleisti nuotekas nedideliais kiekiais, kai potvynio rizika jau yra praėjusi arba jas panaudotų kitaip – laistymui, gaisro gesinimui ir pan.)                  |
|                  |                                     | Projektuojant želdynus numatyti kraštovaizdžio ir technines priemones lietaus vandens pertekliaus kaupimui ir panaudojimui (kanalai, telkiniai, augalai ir kt.)   |
|                  |                                     | Ankstyva perspėjimo apie galimą potvynį sistema   |

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
|                                      | Žala pastatams, infrastruktūrai                                  | Parengti rizikingų potvynių vietų planus ir juo vadovaujantis teritorijų planavimo procese riboti užstatymo galimybes rizikingiausiose vietose  |
| Pakilusi vidutinė metinė temperatūra | Kraujasiurbių ir erkių paplitimas                                | Didinti gyventojų informavimą ir švietimą apie erkių paplitimą, jų pavojų sveikatai, saugią elgseną padidintos rizikos zonose. Teikti informaciją apie erkių paplitimą (pvz. įrengti stendus, informuojančius apie erkių populiaciją bei jų keliamą pavojų, padidinto pavojaus zonose (parkuose, pamiškėse), kur santykinai didelė erkių populiacija. |
|                                      |  | Kontroliuoti kraujasiurbių bei kitų parazitų dauginimosi eigą   |
| Karščio bangos                       | Padidėjęs oro užterštumas kietosiomis dalelėmis ir pažemio ozonu | Dėl padidėjusios taršos tam tikrose miesto vietose karščio bangos metu laikinai riboti eismą tose vietose   |
|                                      |  | Plėsti informacijos pateikimo visuomenei kartu su rekomendacijomis apie padidėjusią oro taršą (pranešimai telefonu, radijas, televizija, miesto ekranai/švieslentės ir kt.)   |
|                                      |  | Dalinti apsaugines kaukes rizikingiausioms gyventojų grupėms per vaistines, gydymo įstaigas, socialinės rūpybos skyrius, seniūnijas ir pan.   |
|                                      |  | Vystyti viešo transporto plėtrą ir skatinti jo naudojimą; vystyti dviračių takų plėtrą ir skatinti jų naudojimą.  |
|                                      |  | Vykdyti rizikingų aplinkos vietų kontrolę (vykdyti gatvių bei šaligatvių priežiūrą – drėkinimą ir valymą.   |
|                                      | Padidėjusi rizika sveikatai                                      | Visuomenės informavimas, kaip elgtis esant kaitrai  |
|                                      |  | Sukurti žmonių, priklausančių rizikos grupėms, registrą, kurio pagrindu būtų inicijuojama tokių   |

|        |  |   |
|--------|--|---|
|        |  | žmonių papildoma priežiūra (galimybė pas gydytoją patekti be eilės, individualus informavimas apie artėjančias karščio bangas telefonu ar per socialinės rūpybos darbuotojus)   |
|        |  | Didinti dirbtinių vandens telkinių, parkų ir kitų žaliųjų plotų skaičių. Įrengti fontanus viešosiose erdvėse bei užtikrinti jų nepertraukiamą veiklą karščių metu.  |
|        |  | Įrengti viešąsias atsivėdinimo patalpas miesto teritorijose (pvz. specialios autobusų stotelės, požeminės perėjos ir pan.).   |
|        |  | Užtikrinti oro kondicionavimą viešajame transporte  |
|        |  | Nemokamų vandens gertuvių įrengimas mieste  |
|        | Įtaka statiniams (pastatams), šyla konstrukcijos, patalpose reikia vėsinimo. | Parengti projektavimo ir įrengimo rekomendacijas karščio poveikio mažinimui – šešėlio sukūrimas naudojant medžius ir kitus augalus, augalinės dangos paviršių didinimas, natūralių drėkinimo sistemų sukūrimas ir kt. |
| Audros | Medžiais užverstos gatvės  | Planavimo ir projektavimo metu įvertinti dominuojančias vėjo kryptis ir taikyti architektūrinės, inžinerinės bei gamtines priemones skersvėjų sumažinimui<br><br>Vykdėti nuolatinę medžių priežiūrą                   |
|        | Griūvančių medžių keliamo grėsmė žmonių sveikatai                            | Visuomenės Informavimas apie tai kaip elgtis audrų metu   |
|        | Grėsmė elektros energijos, ryšių paslaugų tiekimui (pažeisti laidai)         | Inžinerinių sistemų projektavimas po žeme   |

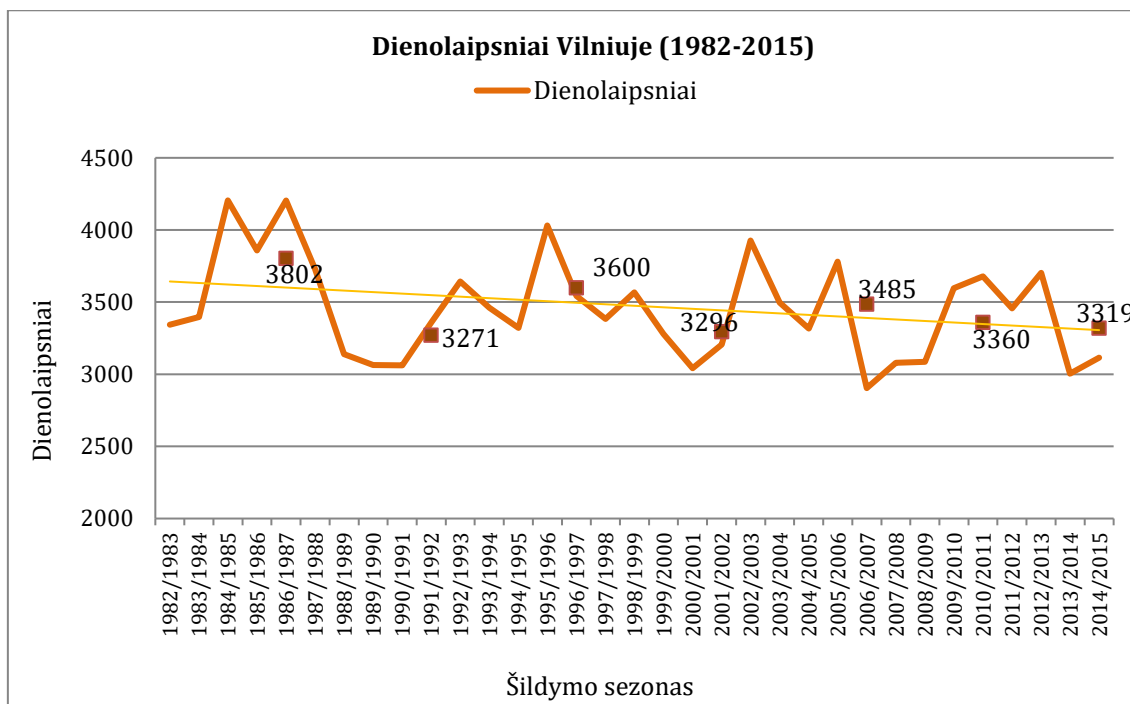
## Iššūkiai ir galimybės

Vilniaus mieste dėl šiltėjančio klimato gali pailgėti turizmo laikotarpis ir mažėti energijos poreikis šildymui. Analizuojant Vilniaus miesto šildymo sezonų duomenis 1982-2015 m. laikotarpiu, nustatyta, kad per pastaruosius dešimtmečius dienolaipsnių skaičius sumažėjo apie 13 proc. (60 lentelė). Dėl šiltėjančio klimato trumpėjančių šildymo dienų skaičiaus, pastatuose diegiamų energijos vartojimo efektyvumą didinančių priemonių, atsinaujinančių energijos išteklių plėtros šilumos gamoje gali santykinai mažėti ir gyventojų išlaidos už šildomą plotą.

Pastatų modernizavimas, naujų vartotojų prisijungimas ir atsijungimas nuo centralizuotų šilumos tinklų daro įtaką santykinų sąnaudų šilumai kitimui, tačiau prognozuojama, kad dėl intensyvėjančios pastatų renovacijos ir griežtėjančių energinio efektyvumo reikalavimų naujai statomiems pastatams, bendras šilumos galios poreikis mieste išliks panašus esamam.

Tačiau išlaidų mažėjimo veiksnys yra nevienareikšmis, nes šiltėjant klimatui, dažnėjant ir intensyvėjant karščio bangoms bei vis dažniau jaučiamam karščio salos efektui ir tropinėms naktims, nuolat didėja energijos poreikis pastatų vėsinimui.

60 lentelė. Dienolaipsnių kaita Vilniuje



Sprendžiant prisitaikymo prie klimato kaitos klausimus Vilniaus mieste, pagrindinis teritorijų planavimo, miesto ūkio organizavimo vaidmuo tenka Vilniaus miesto savivaldybei. Labai svarbu skatinti integruotą požiūrį į klimato kaitos švelninimą ir prisitaikymą prie klimato kaitos srityse, kuriuose nustatytas reikšmingiausias pažeidžiamumo lygis. Rekomenduojama prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės taikyti ir per strateginius miesto dokumentus.

## 11. Literatūros sąrašas

1. Revised 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 1997 Internet: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>
2. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 2000 Internet: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>
3. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 2006 Internet: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
4. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change, 2007. Internet: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/>
5. IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change, 2014. Internet: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>
6. Lietuvos Respublikos Nacionalinė šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaita, 2014. Internet: [http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/8108.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8108.php)
7. Lietuvos Respublikos Nacionalinė šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaita, 2018. Internet: <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>
8. Lietuvos Respublikos statistikos departamento internetinė svetainė [www.stat.gov.lt](http://www.stat.gov.lt)
9. Aplinkos apsaugos agentūros internetinė svetainė [www.gamta.lt](http://www.gamta.lt)
10. VAATC internetinė svetainė [www.vaatc.lt](http://www.vaatc.lt)
11. Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos internetinė svetainė [www.vkekk.lt](http://www.vkekk.lt)
12. UAB „Vilniaus vandenys“ internetinė svetainė <http://www.vv.lt/lt/>
13. EEA Report. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. An indicator-based report
14. EEA Report. Adaptation in Europe No 3/2013.
15. Klimato kaitos prognozės Vilniaus mieste XXI a. remiantis A1B scenarijumi. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba, 2013.
16. Nemuno upės baseino prisitaikymo prie klimato kaitos kryptys, 2015.
17. Studijos, nustatančios klimato kaitos keliamos grėsmės žmonių sveikatai, parengimo ir rekomendacijų sukūrimo bei pateikimo paslaugos ataskaita, 2014.
18. ASHRAE greenguide \_ design, construction, and operation of sustainable buildings- ASHRAE (2013).