IŠSAMAUS NACIONALINIO ŠILUMOS IR VĖSUMOS POTENCIALO ĮVERTINIMO STUDIJA

vilnius economics

TES

2022 lapkričio mėn.

TURINYS

TURINYS 2
LENTELIŲ SĄRAŠAS 4
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS 9
SANTRUMPŲ IR SĄVOKŲ SĄRAŠAS 11
1. SANTRAUKA 13
2. STUDIJOS KONTEKSTAS IR TIKSLAI 23
3. STUDIJOS RIBOS IR ESMINIAI PARAMETRAI 25
4. ŠILDYMO IR VĖSINIMO PAKLAUSA 30
4.1. Šildymo paklausos analizė 32
4.1.1. Šildymo vartotojų analizė 32
4.1.2. Šildymo vartotojų bazė 38
4.1.3. Centralizuoto šildymo paklausa 42
4.1.4. Dujinio šildymo paklausa 46
4.1.5. Decentralizuoto šildymo paklausa 50
4.1.6. Analizės rezultatai 50
4.2. Vėsinimo paklausos analizė 52
4.2.1. Vėsinimo vartotojų bazė 52
4.2.2. Analizės rezultatai 52
4.3. Namų ūkių paklausa 55
4.3.1. Namų ūkių šildymo paklausa 55
4.3.2. Namų ūkių vėsinimo paklausa 59
4.4. Paslaugų sektoriaus paklausa 62
4.4.1. Paslaugų sektoriaus šildymo paklausa 62
4.4.2. Paslaugų sektoriaus vėsinimo paklausa 67
4.5. Pramonės sektoriaus paklausa 70
4.5.1. Pramonės sektoriaus šildymo paklausa 70
4.5.2. Pramonės sektoriaus vėsinimo paklausa 74
4.6. Suvestiniai duomenys 76
4.6.1. Šildymo ir vėsinimo paklausa (2020 m.) 76
4.6.2. Šildymo ir vėsinimo paklausa (2015-2019) 77
4.7. Esminiai pastebėjimai 78
4.7.1. Šildymo paklausa 78
4.7.2. Vėsinimo paklausa 79
5. ŠILDYMO PAKLAUSOS PROGNOZĖ 80
5.1. Prognozavimo modelis 80
5.2. Bazinis scenarijus (IRS40) 82
5.3. Alternatyvūs scenarijai 89
5.3.1. Scenarijus IRS70 89
5.3.2. Scenarijus IRS100 91
5.4. Esminiai pastebėjimai 94
6. VĖSINIMO PAKLAUSOS PROGNOZĖ 95
6.1. Prognozavimo modelis 95
6.2. Bazinis scenarijus 96
6.3. Esminiai pastebėjimai 100
7. ŠILDYMO IR VĖSINIMO PASIŪLA 101
7.1. Šildymo pasiūla 102
7.1.1. Šildymo pasiūla: sektoriai 102
7.1.2. Šildymo pasiūla: centralizuotas tiekimas 104
7.1.3. Šildymo pasiūla: decentralizuotas tiekimas 110
7.1.4. Šildymo pasiūla: atliekinės šilumos potencialas 114
7.2. Vėsinimo pasiūla 126
8. EFEKTYVAUS ŠILDYMO GALIMYBIŲ VERTINIMAS 127
8.1. Geografinės ir sistemų ribos 130
8.2. Bazinio scenarijaus suformavimas 132

8.2.1. Šildymo sektoriaus strateginiai tikslai ... 132
8.2.2. Susijusių sektorių raidos scenarijai ... 135
8.2.3. Bazinio scenarijaus parametrai ... 140
8.3. Vartojimo (paklausos) efektyvumo didinimo potencialas ... 141
8.4. Centralizuoto tiekimo (pasiūlos) efektyvumo didinimo potencialas ... 144
8.4.1. Centralizuoto šildymo plėtros potencialo vertinimas ... 145
8.4.2. Centralizuoto šildymo efektyvumo didinimo potencialo vertinimas ... 151
8.5. Decentralizuoto tiekimo (pasiūlos) efektyvumo didinimo potencialas ... 161
8.5.1. Namų ūkiai ... 161
8.5.2. Paslaugų sektorius ... 168
8.5.3. Pramonės sektorius ... 173
8.6. Esminiai pastebėjimai ... 180
8.7. Scenarijų analizė ... 188
9. EFEKTYVAUS VĖSINIMO GALIMYBIŲ VERTINIMAS ... 193
9.1. Strateginių tikslų analizė ... 195
9.2. Geografinės ir sistemų ribos ... 196
9.3. Vartojimo (paklausos) efektyvumo didinimo potencialas ... 197
9.4. Tiekimo (pasiūlos) efektyvumo didinimo potencialas ... 198
9.4.1. Vėsinimo efektyvumo didinimo potencialo vertinimas ... 198
9.4.2. Centralizuoto vėsinimo plėtros potencialo vertinimas ... 202
9.5. Esminiai pastebėjimai ... 205
10. POLITIKOS PRIEMONIŲ ANALIZĖ ... 209
10.1. Taikomos politikos priemonės ... 212
10.2. Planuojamos politikos priemonės ... 222
10.3. Siūlomos papildomos politikos priemonės ... 223
PRIEDAI ... 227
1 priedas. Privalomų duomenų rinkinys ... 227
2 priedas. Pagrindiniai skaičiavimai ir prielaidos ... 228
2.1 priedas. Energijos ir kuro balanso skaičiavimai ... 228
2.2 priedas. Šildymo pastatams apskaičiavimas ... 231
2.3 priedas. Šilumos sektoriaus 2050 m. siektinų rodiklių apskaičiavimas ... 238
2.4 priedas. Centralizuoto šilumos tiekimo palyginimas su decentralizuotais šildymo sprendimais ... 239
2.5 priedas. CŠTS prijungimo potencialo vertinimo algoritmas ... 243
2.6 priedas. Efektyvumo didinimo potencialo vertinimas CŠT sistemose ... 245
2.7 priedas. Gamybos šaltinių socio-ekonominės žalos skaičiavimo prielaidos ... 250
2.8 priedas. Šilumos poreikio galios skaičiavimas ... 252
2.9 priedas. Šilumos gamybos įrenginių duomenys ... 256
2.10 priedas. Katilų keitimo programos rezultatai ir naujų pastatų katilų pasirinkimas ... 261
2.11 priedas. Centralizuotai tiekiamos ir decentralizuotos šilumos kainų palyginimas ... 264
2.12 priedas. Gamtinių dujų ir šilumos siurblio svertinės kainos palyginimas ... 265
2.13 priedas. Technologinių alternatyvų sąnaudų-naudos analizė ... 269
3 priedas. Duomenų šaltiniai ... 271
3.1 priedas. NTR duomenys ... 271
3.2 priedas. ŠT šilumos vartojimo duomenys ... 271
3.3 priedas. ESO dujų vartojimo duomenys ... 271
3.4 priedas. ESO elektros vartojimo duomenys ... 271
3.5. priedas. VERT šilumos tiekėjų duomenys ... 271
3.6 priedas. AAA duomenys ... 271
3.7 priedas. ENA duomenys ... 271
3.8 priedas. SPSC duomenys ... 271
4 priedas. Politikos priemonių suvestinė ... 272

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. 2020 m. Lietuvos GES, GWh 25
2 lentelė. 2020 m. Lietuvos NES, GWh 25
3 lentelė. 2020 m. Lietuvos NES šildymui ir vėsinimui, GWh 26
4 lentelė. GES ir NES apskaičiavimo pavyzdys 28
5 lentelė. 2020 m. Lietuvos NES ir GES šildymui bei vėsinimui, GWh 30
6 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai 31
7 lentelė. Šildymo vartotojai pagal šildymo tiekimo tipą (vnt.) 32
8 lentelė. Šildymo vartotojai pagal šildymo tipą (tūkst. m^2) 33
9 lentelė. Prijungti prie CŠTS pastatai (vnt. ir tūkst. m^2) 33
10 lentelė. Šildymo vartotojai pagal ENK (vnt.) 34
11 lentelė. Šildymo vartotojai pagal ENK (tūkst. m2) 34
12 lentelė. Šildymo vartotojai pagal statybos pabaigos metus (vnt.) 35
13 lentelė. Šildymo vartotojai pagal statybos pabaigos metus (tūkst. m2) 35
14 lentelė. Šildymo vartotojai pagal nuosavybės tipą (vnt.) 36
15 lentelė. Šildymo vartotojai pagal nuosavybės tipą (tūkst. m^2) 37
16 lentelė. Nacionalinis pastatų fondas pagal grupes 38
17 lentelė. Pastatų grupių ir NTR požymių sąsaja 39
18 lentelė. Šildytini pastatai pagal grupes 40
19 lentelė. Šildymo vartotojų bazė, 2020 m. 41
20 lentelė. Šildymo vartotojų bazės apskaičiavimo suvestinė 41
21 lentelė. 2020 m. šiluminė energija pagal sektorius, GWh 42
22 lentelė. 2020 m. šiluminė energija (NES) pagal paslaugos tipą, GWh 42
23 lentelė. VERT reguliuojamų šilumos tiekėjų pateikti duomenys, GWh 43
24 lentelė. ŠT duomenys: šilumos energijos vartojimas, GWh 44
25 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų pastatų skaičius, vnt. 44
26 lentelė. ŠT duomenys: šilumos energijos faktinis vartojimas, GWh 45
27 lentelė. ŠT duomenys: pastatai susieti su NTR duomenimis, vnt. 45
28 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m^2/metai) 45
29 lentelė. Dujų vartojimas Lietuvoje, 2020 m. 46
30 lentelė. Iš ESO gauti dujų vartotojų duomenys (GES), GWh 46
31 lentelė. ESO dujų vartotojų duomenų susiejimas pagal savivaldybę (GES), GWh 47
32 lentelė. Gamtinių dujų GES (ESO duomenys), GWh 47
33 lentelė. Gamtinių dujų vartotojų skaičius (ESO duomenys), vnt. 47
34 lentelė. Gamtinių dujų šildymui GES (ESO duomenys), GWh 48
35 lentelė. Gamtinių dujų šildymui vartotojų skaičius (ESO duomenys), vnt. 48
36 lentelė. Gamtinių dujų šildymui NES (ESO duomenys), GWh 49
37 lentelė. Vidutinis gamtinių dujų šildymui NES (ESO duomenys), kWh/m^2/metus 49
38 lentelė. Individualiuose šaltiniuose pagaminta energija šildymui, GWh 50
39 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh 50
40 lentelė. Vėsinimo vartotojų bazė 52
41 lentelė. Elektros energijos dalis vėsumai pagaminti pramonės sektoriuje 54
42 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai 55
43 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh 55
44 lentelė. Namų ūkių faktinis 2020 m. vartojimas NES, GWh 56
45 lentelė. Namų ūkių vartotojų (pastatų) skaičius, vnt. 56
46 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų namų ūkių pastatų skaičius, vnt. 57
47 lentelė. ŠT duomenys: namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m^2/metai) 57
48 lentelė. ŠT duomenys: normalizuotas namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m^2/metai) 57
49 lentelė. Apskaičiuotas vidutinis vartojimas NES (kWh/m^2/metai) 58
50 lentelė. Apskaičiuotas NES namų ūkių pastatų šildymui, GWh 58
51 lentelė. Metinis naudingosios energijos vartojimas pastatų šildymui, GWh 58
52 lentelė. Namų ūkių GES pastatų šildymui, GWh 58
53 lentelė. Namų ūkių NES pastatų šildymui, GWh 59
54 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai 59

55 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh 59
56 lentelė. Vėsinamų pastatų plotas, tūkst. m^2 60
57 lentelė. 2020 m. NES vėsumos poreikis, GWh per metus 2020 m. 60
58 lentelė. Studijoje naudojama prielaida dėl vėsumos poreikio tenkinimo 61
59 lentelė. Studijoje apskaičiuotas NES vėsumai vartojimas, GWh per metus 2020 m. 61
60 lentelė. Studijoje apskaičiuotas elektros vartojimas vėsumai (GES) vartojimas, GWh per metus 2020 m. 61
61 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai 62
62 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh 62
63 lentelė. Paslaugų sektoriaus faktinis 2020 m. vartojimas NES, GWh 63
64 lentelė. Paslaugų sektoriaus vartotojų (pastatų) skaičius, vnt. 63
65 lentelė. 2020 m. Paslaugų sektoriaus šildymo vartotojų bazė 63
66 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų paslaugų sektoriaus pastatų skaičius, vnt. 64
67 lentelė. ŠT duomenys: paslaugų sektoriaus vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m^2/metai) 64
68 lentelė. ŠT duomenys: normalizuotas namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m^2/metus) 64
69 lentelė. Apskaičiuotas vidutinis standartizuotas pastatų etalono vartojimas (kWh/m^2/metus) 65
70 lentelė. Apskaičiuotas NES pastatų šildymui, GWh 65
71 lentelė. Metinis NES paslaugų pastatų šildymui, GWh 65
72 lentelė. Paslaugų sektoriaus GES pastatų šildymui, GWh 66
73 lentelė. Paslaugų sektoriaus NES pastatų šildymui, GWh 66
74 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai 67
75 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh 67
76 lentelė. Vėsinamų pastatų plotas, tūkst. m^2 68
77 lentelė. 2020 m. vėsumos poreikis, GWh per metus 2020 m. 68
78 lentelė. Paslaugų sektoriaus vėsumos poreikio tenkinimo lygis 69
79 lentelė. Apskaičiuotas Paslaugų sektoriaus vėsumos NES, GWh per metus (2020 m.) 69
80 lentelė. Apskaičiuotas Paslaugų sektoriaus vėsumos GES, GWh per metus (2020 m.) 69
81 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai 70
82 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh 70
83 lentelė. Pramonės sektoriaus šiluminė energija, NES, GWh 71
84 lentelė. Didžiausi Pramonės sektoriaus energijos vartotojai (AIVIKS ir LAND duomenų bazės), GES, GWh 72
85 lentelė. ENA duomenų suvestinė, GES, GWh 73
86 lentelė. Pramonės sektorių šiluminės energijos vartojimas, GES ir NES 73
87 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai 74
88 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh 74
89 lentelė. Pramonės vėsumos poreikio vertinimas pagal sektorių 75
90 lentelė. Pramonės naudingosios energijos poreikis vėsumai, GWh 75
91 lentelė. Šildymo ir vėsinimo NES 2020 m., GWh 76
92 lentelė. Šildymo ir vėsinimo GES 2020 m., GWh 76
93 lentelė. Šildymo ir vėsinimo NES 2015-2020 m., GWh 77
94 lentelė. Šildymo ir vėsinimo GES 2015-2020 m., GWh 77
95 lentelė. Šildymo NES 2020 m., GWh 78
96 lentelė. Vėsinimo NES 2020 m., GWh 79
97 lentelė. Šilumos poreikis, NES (GWh) 80
98 lentelė. Šilumos ir vėsumos naudingosios energijos vartojimas, GWh 81
99 lentelė. Prognozuojamos apleidžiamų ir (arba) griaunamų pastatų apimtys iki 2050 m., proc. 82
100 lentelė. Apleidžiamų ir griaunamų pastatų įtaka šilumos paklausai 83
101 lentelė. Apleidžiamų ir griaunamų pastatų įtaka šilumos paklausai, NES, GWh 83
102 lentelė. Naujai statomų pastatų įtaka šilumos paklausai 84
103 lentelė. Naujai statomų pastatų įtaka šilumos paklausai, NES, GWh 84
104 lentelė. Renovuojamų pastatų ploto dalis iki 2050 m. 84
105 lentelė. Pastatų fondo renovacijos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., NES, GWh 84
106 lentelė. Klimato kaitos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., NES, GWh 85
107 lentelė. Prognozuojamas BVP augimas iki 2050 m., proc. 86
108 lentelė. Prognozuojamas BVP augimas iki 2050 m., proc. 86
109 lentelė. Pramonės augimo įtaka šilumos paklausai iki 2050 m. (GWh) 86
110 lentelė. Energijos intensyvumas 2020 m. ir jos pokytis Lietuvoje ir ES-19 86

111 lentelė. Pramonės energijos efektyvumo augimo įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., GWh 87
112 lentelė. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh 88
113 lentelė. Šilumos paklausos scenarijų parametrai 89
114 lentelė. Renovuojamų pastatų dalis iki 2050 m., GWh 89
115 lentelė. Pastatų fondo renovacijos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m. (GWh)....90
116 lentelė. Klimato kaitos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., GWh....90
117 lentelė. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh 90
118 lentelė. Renovuojamų pastatų dalis iki 2050 m., GWh 91
119 lentelė. Pastatų fondo renovacijos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m. (GWh)....92
120 lentelė. Klimato kaitos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., GWh....92
121 lentelė. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh 92
122 lentelė. Šilumos paklausos (NES) prognozė – Bazinis scenarijus, GWh 94
123 lentelė. Šilumos paklausos (NES) prognozė – IRS70 scenarijus, GWh....94
124 lentelė. Šilumos paklausos (NES) prognozė – IRS100 scenarijus, GWh....94
125 lentelė. Vėsinimo NES 2015-2020 m., GWh 95
126 lentelė. Pastatų fondo mažėjimo įtaka vėsumos paklausai, NES (GWh) 96
127 lentelė. Pastatų fondo didėjimo įtaka vėsumos paklausai, NES (GWh)....96
128 lentelė. Vėsumos poreikio tenkinimo lygis 2020-2050 m., proc. 97
129 lentelė. Poreikio tenkinimo lygio pokyčio įtaka vėsinimo paklausai iki 2050 m., GWh....97
130 lentelė. Klimato kaitos įtaka vėsumos paklausai iki 2050 m., GWh 98
131 lentelė. Pramonės augimo įtaka vėsumos paklausai iki 2050 m., GWh 98
132 lentelė. Pramonės energijos efektyvumo augimo įtaka vėsumos paklausai iki 2050 m., GWh....98
133 lentelė. Vėsumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh 99
134 lentelė. Vėsumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh 99
135 lentelė. Vėsumo paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh....100
136 lentelė. Šildymo ir vėsinimo pasiūlos segmentai....101
137 lentelė. Lietuvos šilumos NES pasiūla 2020 m., GWh....102
138 lentelė. Namų ūkių šilumos NES pasiūla 2020 m., GWh....103
139 lentelė. Paslaugų sektoriaus šilumos NES pasiūla 2020 m., GWh 103
140 lentelė. Pramonės sektoriaus šilumos NES pasiūla 2020 m., GWh....104
141 lentelė. Individualių (decentralizuotų) šildymo sprendimų kainos (2020 m. duomenys)....107
142 lentelė. Centralizuotai gaminamos šilumos iš AEI dalis 109
143 lentelė. Decentralizuotai tiekiamos šilumos gamybos AEI dalis....110
144 lentelė. Namų ūkių šilumos NES pasiūla (decentralizuotas tiekimas) 2020 m., GWh....110
145 lentelė. Paslaugų sektoriaus šilumos NES pasiūla (decentralizuotas tiekimas) 2020 m., GWh....111
146 lentelė. Pramonės sektoriaus šilumos NES pasiūla (decentralizuotas tiekimas) 2020 m., GWh....112
147 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė 115
148 lentelė. Tipiniai biokuro katilo nuostoliai....116
149 lentelė. Biokuro įrenginių atliekinės šilumos iš absorbcinių šilumos siurblių potencialas....118
150 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė 119
151 lentelė. Biokuru kūrenamų kogeneracinių įrenginių (>20MW) atliekinės šilumos potencialas....120
152 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė 120
153 lentelė. Atliekų deginimo įrenginių atliekinės šilumos potencialas 120
154 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė 120
155 lentelė. Pramonės įmonių energinio audito metu nustatytas atliekinės šilumos kiekis 122
156 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė 122
157 lentelė. Atliekinės šilumos šaltinių parametrai....123
158 lentelė. Atliekinės šilumos potencialas (kiti šaltiniai), GWh per metus....123
159 lentelė. Atliekinės šilumos potencialas (kiti šaltiniai nutolę nuo CŠTS <2 km.), GWh per metus 124
160 lentelė. Lietuvos vėsumos NES pasiūla 2020 m.....126
161 lentelė. Lietuvos vėsumos NES pasiūla 2020 m.....126
162 lentelė. Sistemų ribos....131
163 lentelė. Lietuvos strateginiai dokumentai, reglamentuojantys energetinius tikslus....133
164 lentelė. Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai 2050 m. 133
165 lentelė. Šilumos sektoriaus energetiniai tikslai 2050 m....133
166 lentelė. Dujų perdavimo sistemos 2022-2030 m. plėtros plano tikslai....137

167 lentelė. Dujų perdavimo tinklo vystymo gairės 2050 m. 138
168 lentelė. 2020 m. šildymo NES, GWh 141
169 lentelė. Šilumos paklausos NES pokytis 2020-2050 m. pagal sektorius, GWh 143
170 lentelė. Algoritmo rezultatai, pastatų sk. 147
171 lentelė. Algoritmo rezultatai, šilumos paklausa, GWh 147
172 lentelė. Šilumos paklausos NES pokytis dėl CŠTS plėtros 2050 m. pagal sektorius, GWh....150
173 lentelė. 2020 m. ir 2050 m. šiluminė energija (NES) pagal paslaugos tipą, GWh 150
174 lentelė. CŠTS pasiūlos efektyvumo rodikliai 2020 m. 151
175 lentelė. Centralizuotai gaminamos šilumos (pastatų šildymui) technologiniai sistemos nuostoliai 2020 m. 152
176 lentelė. CŠTS efektyvumo didinimo užduotys, PES, GWh....154
177 lentelė. ŠT gamybos (pastatų šildymui) optimizavimo modeliavo rezultatai (2050 m. paklausa) 155
178 lentelė. CŠT sektoriaus šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m. 158
179 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2020 m....162
180 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys 164
181 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m....166
182 lentelė. Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai, 2020 m. 168
183 lentelė. Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys....170
184 lentelė. Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m. 172
185 lentelė. Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai, 2020 m. 173
186 lentelė. Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys 175
187 lentelė. Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m. 177
188 lentelė. Lietuvos šildymo sektoriaus tikslai 2050 m. 180
189 lentelė. Šildymo pasiūlos efektyvumo didinimo kryptys (suvestinė) 184
190 lentelė. 2050 m. gamybos struktūros pokytis (suvestinė) 185
191 lentelė. Gamybos struktūros palyginimas 2050 m. 188
192 lentelė. Šilumos sektoriaus energetinių tikslų pasiekimo palyginimas 2050 m....189
193 lentelė. AS-1 ir Bazinio scenarijaus kuro struktūros palyginimas 189
194 lentelė. AS-1 ir Bazinio scenarijaus rodiklių palyginimas 190
195 lentelė. AS-2 ir Bazinio scenarijaus kuro struktūros palyginimas 190
196 lentelė. AS-2 ir Bazinio scenarijaus rodiklių palyginimas 191
197 lentelė. Panaudojamos atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė 191
198 lentelė. AS-3 ir Bazinio scenarijaus kuro struktūros palyginimas 192
199 lentelė. AS-3 ir Bazinio scenarijaus rodiklių palyginimas 192
200 lentelė. Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai 2050 m. 195
201 lentelė. Vėsumos sektoriaus energetiniai tikslai 2050 m. 195
202 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2020 m....198
203 lentelė. ŠS vėsumos gamybos technologijos variantai 198
204 lentelė. Šilumos siurblių efektyvumo palyginimas, MWh 199
205 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m....201
206 lentelė. Potencialiai centralizuoto vėsumos poreikio sudėtis Vilniaus m. 2020 m. 203
207 lentelė. Potencialiai centralizuoto vėsumos poreikio sudėtis Kauno m. 2020 m. 204
208 lentelė. Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai 2050 m. 205
209 lentelė. Vėsumos sektoriaus tikslai 2050 m....205
210 lentelė. Pasiūlos efektyvumo uždavinių suvestinė....207
211 lentelė. Vėsumos sektoriaus tikslai 2050 m. 208
212 lentelė. Politikos priemonių suvestinė 209
213 lentelė. Politikos priemonių suvestinė (tęsinys) 210
214 lentelė. Politikos priemonių suvestinė (tęsinys) 211
215 lentelė. Kuro balanso 2020 m. ištrauka konvertuota į GWh....228
216 lentelė. Kuro dalis sunaudojama šiluminei energijai 2020 m.(proc.) 228
217 lentelė. Pramonės visos galutinės energijos paklausa pagal kuro rūšį, GWh 228
218 lentelė. Pramonės visos galutinės energijos paklausos dalis šilumai ir vėsumai, proc. 229
219 lentelė. Pramonės visos galutinės energijos paklausa šilumai ir vėsumai, GWh....229
220 lentelė. Pramonės sunaudota skuras ir galutinė energija šilumai, GWh 229
221 lentelė. Pramonės sunaudota skuras ir galutinė energija šilumai, GWh 229
222 lentelė. Pramonės naudingosios energijos paklausa šilumai, GWh 230

223 lentelė. Pramonės galutinės energijos paklausa šilumai, GWh 230
224 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų namų ūkių pastatų skaičius, vnt. 231
225 lentelė. ŠT duomenys: namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas, kWh/m^2/metai 231
226 lentelė. ŠT duomenys: namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas, kWh/m^2/metai 231
227 lentelė. ŠT duomenys: namų ūkių pastatų skaičius, vnt 232
228 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis pastatų etalono vartojimas, kWh/m^2/metai 233
229 lentelė. ŠT duomenys: pastatų skaičius (be nereprezentatyvių),vnt. 233
230 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis pastatų etalono vartojimas, kWh/m^2/metai 233
231 lentelė. Apskaičiuotas pastatų etalono vartojimas, kWh/m^2/metai 233
232 lentelė. Pastatų skaičius, kuriems surinkti faktiniai duomenys, tūkst. vnt. 234
233 lentelė. Metinis NES pastatų šildymui – faktiniai duomenys, GWh 234
234 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų paslaugų pastatų skaičius, vnt. 234
235 lentelė. ŠT duomenys: paslaugų sektoriaus vidutinis šilumos energijos vartojimas, kWh/m^2/metai 234
236 lentelė. ŠT duomenys: paslaugų sektoriaus vidutinis šilumos energijos vartojimas, kWh/m^2/metai 235
237 lentelė. ŠT duomenys: paslaugų sektoriaus pastatų skaičius, vnt. 235
238 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis pastatų etalono vartojimas, kWh/m^2/metai 236
239 lentelė. ŠT duomenys: pastatų skaičius etalono vartojimui apskaičiuoti, vnt. 236
240 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis pastatų etalono vartojimas, kWh/m^2/metai 237
241 lentelė. Apskaičiuotas pastatų etalono vartojimas, kWh/m^2/metai 237
242 lentelė. Pastatų skaičius, kuriems nesurinkti faktiniai duomenys, tūkst. vnt 237
243 lentelė. Metinis naudingosios energijos vartojimas pastatų šildymui – faktiniai duomenys, GWh 237
244 lentelė. Planuojamų 2050 m. PES ir GES rodiklių apskaičiavimas 238
245 lentelė. Centralizuotos ir decentralizuotos šildymo sistemos investicijų palyginimas 240
246 lentelė. Centralizuotos ir decentralizuotos šildymo sistemos kintamų kaštų palyginimas 241
247 lentelė. CŠTS vamzdyno įrengimo kaina ir pagal skersmenį 243
248 lentelė. CŠTS gamybos technologijų pagrindinės charakteristikos 248
249 lentelė. Šildymo sistemos galia karštam vandeniui ruošti individualioje ir centralizuotoje šildymo sistemoje 255
250 lentelė. Centralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrangos galia (MW) 256
251 lentelė. Decentralizuotų šilumos gamybos šaltinių suvestinė 258
252 lentelė. Duomenys apie gautą decentralizuotai gaminamą šilumą, pastatų sk. (vnt.) 258
253 lentelė. Decentralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrangos (MW) 259
254 lentelė. Decentralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrenginių skaičius, vnt. 260
255 lentelė. Individualių (decentralizuotų) šildymo sprendimų kainos (2050 m. duomenys, nevertinant CO_2 žalos) 265
256 lentelė. Technologinių alternatyvų SNA suvestinė (decentralizuotas šildymas) 269

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 paveikslas. Studijos tikslai 23
2 paveikslas. Studijos ribos 26
3 paveikslas. Šildymo ir vėsinimo principai 27
4 paveikslas. Energijos tipai pagal apskaitos tašką 28
5 paveikslas. Studijos ribos, NES pjūviu 30
6 paveikslas. Šildymo vartotojai pagal ENK (agreguota) 34
7 paveikslas. Šildymo vartotojai pagal statybos pabaigos metus (agreguota) 36
8 paveikslas. Šildymo vartotojai pagal nuosavybės tipą (agreguota) 37
9 paveikslas. Nacionalinis pastatų fondas pagal pastatų grupes (agreguota) 39
10 paveikslas. Šildytini pastatai pagal grupes (agreguota) 40
11 paveikslas. Šildymo vartotojų bazė (agreguota) 41
12 paveikslas. Pastatų vėsinimo paklausos duomenų analizės rezultatų suvestinė (angl. tekstas bus išverstas) 53
13 paveikslas. Namų ūkių šildymo paklausa 55
14 paveikslas. Namų ūkių vėsinimo paklausa 59
15 paveikslas. Paslaugų sektoriaus šildymo paklausa 62
16 paveikslas. Paslaugų sektoriaus vėsinimo paklausa 67
17 paveikslas. Pramonės sektoriaus šildymo paklausa 70
18 paveikslas. Pramonės sektoriaus vėsinimo paklausa 74
19 paveikslas. 2016-2021 m. šilumos naudingosios energijos vartojimas (TWh) 80
20 paveikslas. Šilumos poreikis, GES,, GWh 81
21 paveikslas. BVP ir pramonės sektoriaus produkcija 2016-2021 m. 85
22 paveikslas. BVP ir pramonės sektoriaus energijos vartojimas 2016-2021 m. 87
23 paveikslas. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., TWh 88
24 paveikslas. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh 91
25 paveikslas. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh 93
26 paveikslas. Šilumos paklausos (NES) prognozė- scenarijų palyginimas, TWh 94
27 paveikslas. Vėsinimo dienolaipsnių istorija Lietuvoje 1979-2021 m. 97
28 paveikslas. Studijos ribos, NES pjūviu 101
29 paveikslas. Lietuvos šilumos NES pasiūla 2020 m., TWh 102
30 paveikslas. CŠT sistemų patiektos šilumos kainos 2020 m. 106
31 paveikslas. CŠT sistemų patiektos šilumos ir individualių šaltinių pagamintos šilumos kainos 2020 m. 107
32 paveikslas. CŠTS šilumos gamybos kuro struktūra (2020), proc. 108
33 paveikslas. CŠTS šilumos gamybos kuro struktūra (2014-2020), TWh 108
34 paveikslas. Namų ūkių naudojamo iškastinio kuro žala 2020 m., mln. Eur 111
35 paveikslas. Paslaugų sektoriuje naudojamo iškastinio kuro žala 2020 m., mln. Eur 112
36 paveikslas. Pramonės sektoriuje naudojamo iškastinio kuro žala 2020 m., mln. Eur 113
37 paveikslas. Katilo efektyvumas priklausomai nuo degimo temperatūros 117
38 paveikslas Katilo efektyvumo loginė schema 117
39 paveikslas. Degimo metu susidarantys degimo produktai ir vandens garai 119
40 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis 127
41 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis 134
42 paveikslas. Šilumos ir vėsumos sektoriaus efektyvumo sprendimų iliustracija 134
43 paveikslas. Hibridinė elektros-dujų energetikos sistema 139
44 paveikslas. ES dujinio kuro vartojimas 2050 m. 139
45 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis 141
46 paveikslas. Energijos intensyvumas 2020 m., t_{ne}/Eur BVP 142
47 paveikslas. Šilumos paklausos NES pokytis 2020-2050 m., TWh 142
48 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis 144
49 paveikslas. Prie CŠTS prijungtinų pastatų identifikavimo schema 146
50 paveikslas. Vilniaus m. CŠTS plėtros potencialo vertinimo žemėlapis 148
51 paveikslas. Kauno m. šilumos paklausos tankio žemėlapis 149
52 paveikslas. CŠTS pasiūlos efektyvumo rodikliai 2020 m. 153
53 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis 156
54 paveikslas. CŠTS šilumos pasiūlos transformacija 2050 m 159

55 paveikslas. CŠTS šilumos pasiūlos socialinės-ekonominės žalos pokytis 159
56 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis 161
57 paveikslas. Namų ūkių šilumos pasiūlos rodikliai (decentralizuotas tiekimas) 2020 m....163
58 paveikslas. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos transformacija 2050 m 167
59 paveikslas. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos socialinės-ekonominės žalos pokytis 2050 m. 167
60 paveikslas Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai, 2020 m. 169
61 paveikslas Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos transformacija 2050 m. 172
62 paveikslas Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos socialinės-ekonominės žalos pokytis 173
63 paveikslas Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai, 2020 m. 174
64 paveikslas Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos transformacija 2050 m. 178
65 paveikslas Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos socialinės-ekonominės žalos pokytis 178
66 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis 180
67 paveikslas. 2020 m. Lietuvos šildymo NES, GWh....181
68 paveikslas. Šildymo paklausos pokyčio prognozė 2020-2050 m. (IRS100), NES, TWh....181
69 paveikslas. Šildymo paklausos pokyčio prognozė 2020-2050 m. (bazinis scenarijus), NES, TWh....182
70 paveikslas. Šildymo pasiūlos efektyvumo rodikliai (2020 m.)....183
71 paveikslas. Šilumos gamybos struktūros transformacija (2050 m.) 184
72 paveikslas. Šildymo pasiūlos efektyvumo rodikliai (2050 m.)....185
73 paveikslas. CO_2 emisijų pokytis (2020-2050 m.) 186
74 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis 193
75 paveikslas Vėsumos paklausos NES pokytis 2020-2050 m., GWh....197
76 paveikslas. Lietuvos vėsumos poreikio žemėlapis, MWh/km^2, 2020 m....202
77 paveikslas. Vilniaus m. vėsumos poreikio ir potencialūs centralizuotos vėsumos poreikio taškai 203
78 paveikslas. Kauno m. vėsumos poreikio ir potencialūs centralizuotos vėsumos poreikio taškai 204
79 paveikslas. Vėsumo paklausos NES pokytis 2020-2050 m., GWh 206
80 paveikslas. Vėsinimo paklausos ir pasiūlos NES 2050 m. 207
81 paveikslas. Mažų daugiabučių (ENK <D) centralizuotai tiekiamos šilumos vartojimas per m^2 232
82 paveikslas. Administracinių pastatų (ENK <D) centralizuotai tiekiamos šilumos vartojimas per m^2....236
83 paveikslas. Vidutinė metų šilumos paklausos dienos vidutinė galia tinklui su 1 TWh šilumos paklausa....246
84 paveikslas. Šilumos gamybos 1 MW įrenginio veikimo savikaina 247
85 paveikslas. Šilumos poreikio tenkinimo įrangos galia pagal kurą,....247
86 paveikslas. Šilumos poreikio tenkinimo įrangos galia pagal kurą, įtraukiant saulės kolektorius....248
87 paveikslas. Šilumos poreikio tenkinimo įrangos galia pagal kurą, įtraukiant saulės kolektorius....249
88 paveikslas. Valandinis šilumos poreikis karštam vandeniui pagal pavyzdinius du daugiabučius, kW 252
89 paveikslas. Valandinis suminis dviejų pavyzdinių daugiabučių šilumos poreikis karštam vandeniui, kW 253
90 paveikslas. Šilumos poreikio karštam vandeniui ruošti ir butų skaičiaus priklausomybė....254
91 paveikslas. APVA katilų keitimo programos duomenų analizės rezultatai....261
92 paveikslas. Naujų pastatų šildymo sistemų analizė: individualūs namai....262
93 paveikslas. Naujų pastatų šildymo sistemų analizė: vidutiniai daugiabučiai 262
94 paveikslas. Naujų pastatų šildymo sistemų analizė: paslaugų sektorius....263
95 paveikslas. Gamtinių dujų (dujų mišinio) ir elektros kaina 2010-2022 m. ir jų prognozė 266
96 paveikslas. Šilumos gamybos svertinė kaina iš gamtinių dujų (dujų mišinio) ir šilumos siurbliu 267
97 paveikslas. Šilumos gamybos svertinės kainos jautrumas kuro kainai....268
98 paveikslas. Technologinių alternatyvų FGDV ir EGDV 270

SANTRUMPŲ IR SĄVOKŲ SĄRAŠAS

Santrumpa	Paaiškinimas
AEI	Atsinaujinantys energijos ištekliai
AEID	Direktyva 2009/28/EB dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją
AES	Antrinės energijos suvartojimas
BNR arba Bendrųjų nuostatų reglamentas	Reglamentas 2018/1999 dėl energetikos sąjungos ir klimato politikos veiksmų valdymo
CAGR	Metinio augimo koeficientas (angl. *cummulated annual growth rate*)
CVTS	Centralizuoto vėsumos tiekimo sistema
CŠTS	Centralizuoto šilumos tiekimo sistema
EBNP	Energijos beveik nevartojantis pastatas (-ai)
EBPO	Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros asociacija
EIB	Europos investicijų bankas
EM	Energetikos ministerija
Energijos balansas	Kuro ir energijos balansas
ENK	Energinio naudingumo klasė
EVED	Direktyva 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo, kuria iš dalies keičiamos direktyvos 2009/125/EB ir 2010/30/ES bei kuria panaikinamos direktyvos 2004/8/EB ir 2006/32/EB
GES	Galutinis energijos suvartojimas
IK	Iškastinis kuras
IKK	Iškastinis kietas kuras (anglis, durpės, koksas, kt.)
ISK	Iškastinis skystas kuras
IRS	Ilgalaikė renovacijos strategija
LR	Lietuvos Respublika
LŠTA	Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija
Nacionalinis pastatų fondas	NTR duomenų bazėje 2020-12-31 d. esantis pastatų fondas
NECP	Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas 2021-2030 m.
NES	Naudingos energijos suvartojimas
NTR	LR Nekilnojamojo turto registras
Objektas	Vienu adresu esantys visi pastatai
Pakeitimo direktyva	Tarybos direktyva (ES) 2018/844, kuria iš dalies keičiama Direktyva 2010/31/ES dėl pastatų energinio naudingumo ir Direktyva 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo
Pastatų fondas	Nacionalinio pastatų fondo pastatai vartojantys šilumos energiją
PES	Pirminis energijos suvartojimas
PEN	Pastato energinis naudingumas
PEND	Direktyva 2010/31/ES dėl pastatų energinio naudingumo ir 2018 m. gegužės 30 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2018/844, kuria iš dalies keičiama Direktyva 2010/31/ES dėl pastatų energinio naudingumo ir Direktyva 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo
RC	Valstybės įmonė „Registrų centras“
SPSC	Valstybės įmonė „Statybos produkcijos sertifikavimo centras“

Santrumpa	Paaiškinimas
SNA	Sąnaudų-naudos analizė
ŠESD	Šiltnamio efektą sukeliančios dujos
Techninė užduotis	Techninė užduotis pirkimui
VERT	Valstybinė energetikos reguliavimo taryba
Žaliasis kursas	Europos žaliasis kursas – veiksmų gairės, kaip užtikrinti ES ekonomikos tvarumą, kartu klimato ir aplinkos problemas paverčiant galimybėmis visose politikos srityse ir užtikrinant, kad perėjimas būtų teisingas ir įtraukus visiems.

1. SANTRAUKA

Ši ataskaita parengta vykdant 2021 m. gruodžio 13 d. sutartį Nr. 8-142 (toliau – Sutartis) dėl išsamaus nacionalinio šilumos ir vėsumos potencialo įvertinimo studijos (toliau – Studija) atlikimo.

Studijos kontekstas, tikslai ir uždaviniai

Energijos vartojimo efektyvumas – vienas svarbiausių ilgalaikių strateginių tikslų energetikos sektoriuje, tiek Lietuvos, tiek ES lygmeniu.

ES lygiu šildymo ir vėsinimo sektorius yra svarbiausias galutinės energijos vartojimo sektorius, suvartojantis ~50 proc. visos ES energijos paklausos (~80 proc. šios energijos suvartojama pastatuose). Siekiant nustatyti šio sektoriaus efektyvumo didinimo potencialą, Direktyva 2012/27/ES (toliau – EVED) įpareigoja kiekvieną valstybę narę atlikti išsamų efektyvaus šildymo ir vėsinimo galimybių įvertinimą, į kurį būtų įtrauktas ir visos šalies teritorijos žemėlapis, kuriame būtų pavaizduoti šilumos ir vėsumos paklausos šaltiniai ir infrastruktūra.

Pagrindiniai Studijos tikslai:

1. Atlikti išsamų Lietuvos efektyvaus šildymo ir vėsinimo galimybių vertinimą.
2. Surinkti ir (arba) sukurti duomenis reikalingus interaktyvaus šilumos ir vėsumos žemėlapio parengimui.

Pagrindiniai išsamaus Lietuvos efektyvaus šildymo ir vėsinimo galimybių vertinimo uždaviniai:

- Įvertinti esamą šildymo ir vėsinimo paklausą (4 skyrius).
- Atlikti ilgalaikę šildymo paklausos prognozę (5 skyrius).
- Atlikti ilgalaikę vėsinimo paklausos prognozę (6 skyrius).
- Įvertinti esamą šildymo ir vėsinimo pasiūlą (7 skyrius).
- Atlikti efektyvaus šildymo galimybių vertinimą (8 skyrius).
- Atlikti efektyvaus vėsinimo galimybių vertinimą (9 skyrius).
- Atlikti politikos priemonių analizę (10 skyrius).

1.1. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo rezultatai

Apibendrinant strateginių energetikos sektoriaus tikslų analizę, galima išskirti šiuos esminius 2050 m. Lietuvos energetikos sektoriaus tikslus:

Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai 2050 m.

Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)
Lietuva, iš viso	PES ir GES intensyvumo sumažėjimas (lyginant su 2017 m.)	2,4 karto
	ŠESD emisijų sumažėjimas (lyginant su 1990 m.)	95 proc.
	AEI dalis GES	80 proc.

Atsižvelgiant į ilgalaikius strateginius energetikos sektoriaus tikslus, šildymo sektoriui nustatomi žemiau nurodyti tikslai ir siektini rodikliai:

Lietuvos šildymo sektoriaus tikslai 2050 m.

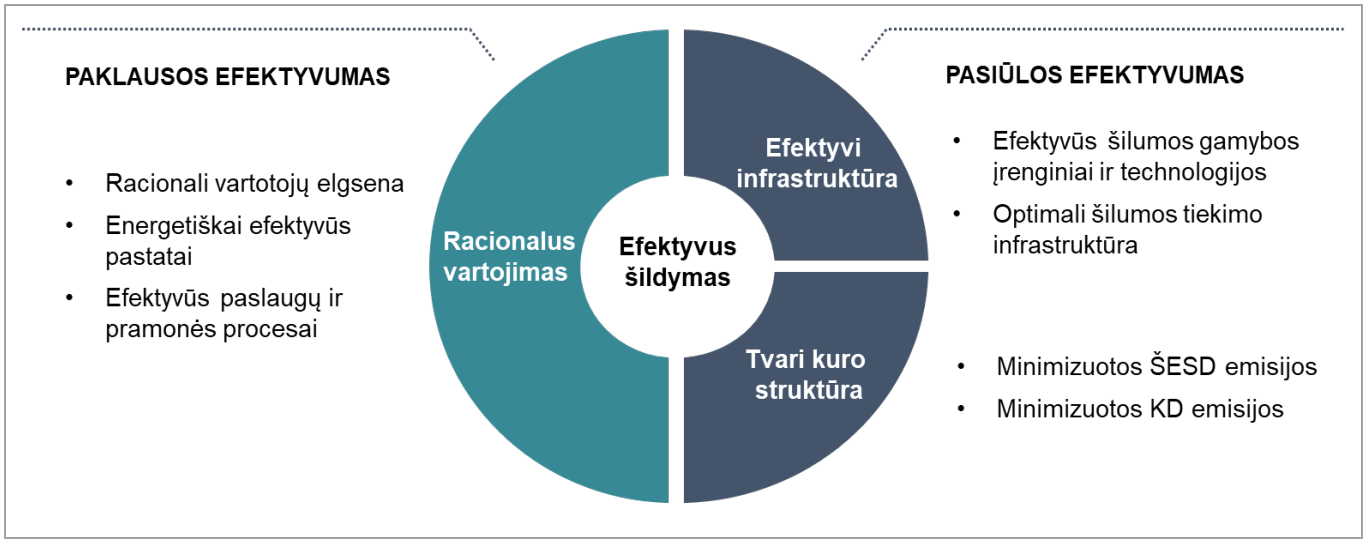
Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)
Šildymo sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	18,8 TWh
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	20,6 TWh
	T3. ŠESD emisijos	0 ktCO2
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	90 proc.

Įvertinant ilgalaikius šildymo sektoriui keliamus tikslus, šilumos energijos vartojimo efektyvumo sričiai formuojami trys pagrindiniai lūkesčiai:

- Racionalus vartojimas: pagrindinė priemonė GES intensyvumo mažinimui.
- Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo mažinimui.
- Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė ŠESD emisijų mažinimui.

Energijos tiekimo grandinės aspektu šie lūkesčiai grupuojami į dvi grupes: šildymo paklausos efektyvumo didinimas ir šildymo pasiūlos efektyvumo didinimas.

Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis

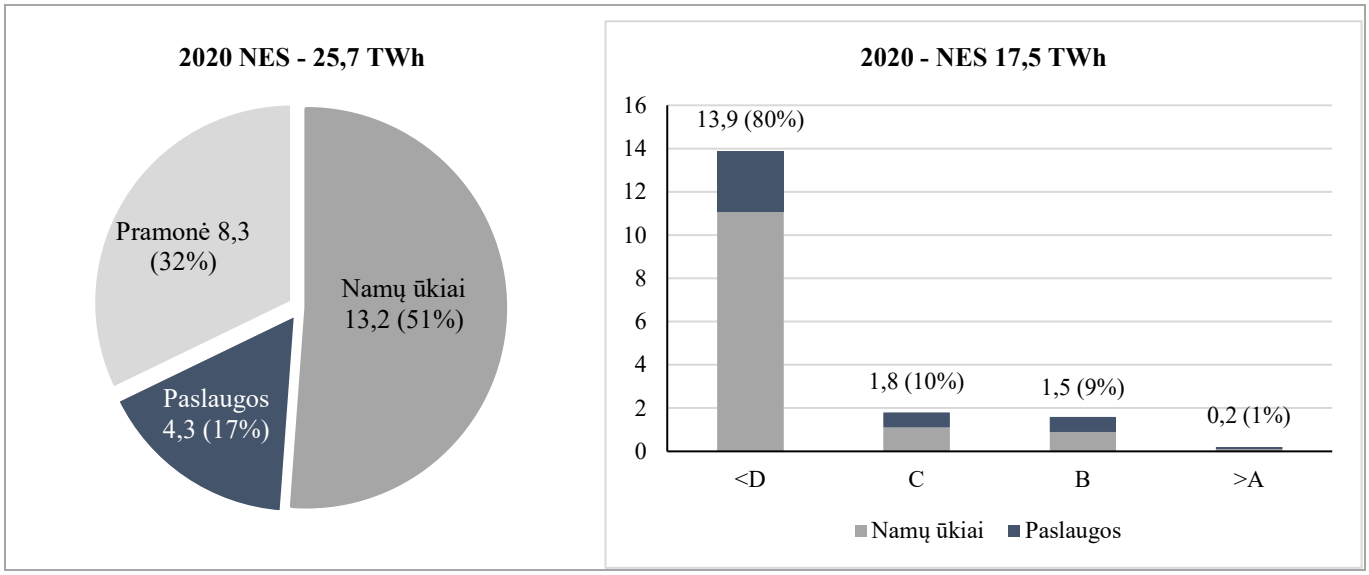


Vertinant paklausos efektyvumo didinimo potencialą ieškoma sprendimų, kurie mažintų šildymo energijos poreikį, išlaikant tuos pačius paslaugos kokybinius parametrus (pvz., patalpų vidaus temperatūros lygį). Vertinant pasiūlos efektyvumo didinimo potencialą ieškoma technologinių sprendimų, kurie su mažiausiais finansiniais ir ekonominiais (socialiniais) kaštais patenkintų efektyvią šildymo paklausą.

1. Šildymo paklausos efektyvumo didinimo potencialas

Šildymo paklausos struktūros analizė atskleidžia, kad didžioji dalis paklausos (~68 proc.) yra pastatų šildymui (namų ūkiai ir paslaugų sektorius), o didžioji dalis pastatų (~80 proc.) yra žemo energinio efektyvumo.

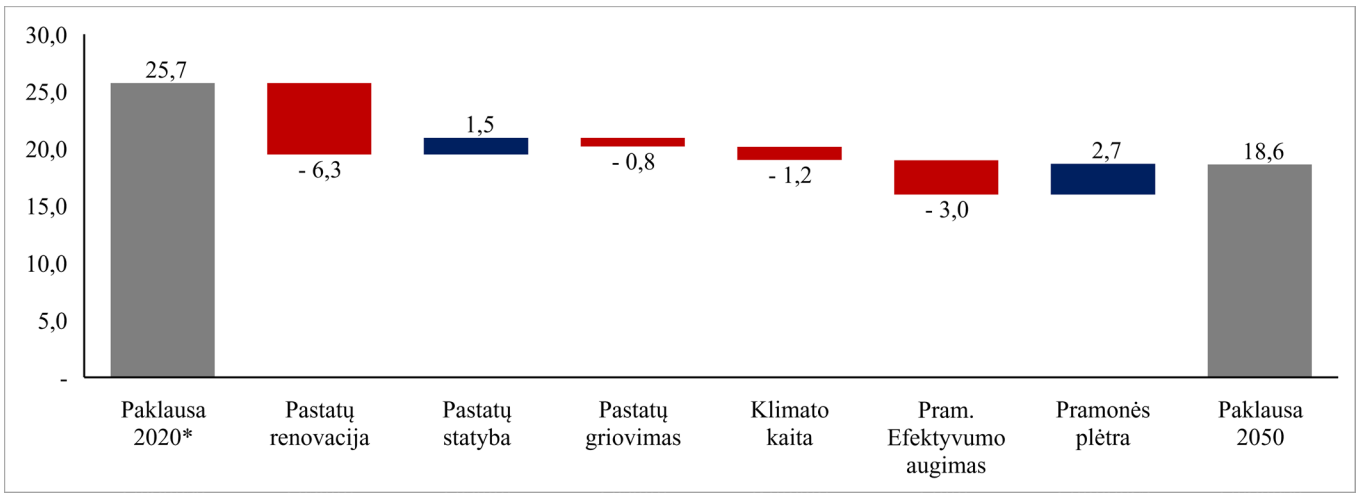
2020 m. Lietuvos šildymo NES, GWh



Atitinkamai, galima konstatuoti, kad pagrindinis šildymo paklausos efektyvumo didinimo potencialas yra pastatų energinio efektyvumo didinime (renovacijoje).

Vertinama, kad pilnai įgyvendinus Ilgalaikėje renovacijos strategijoje (IRS) 2050 m. nustatytus tikslus, šilumos paklausos lygis dėl renovacijos priemonių sumažėtų ~6,3 TWh. Įvertinus visus šildymo paklausą įtakojančius veiksnius prognozuojama, kad šildymo paklausa sumažėtų 28 proc. (nuo 25,7 TWh 2020 m.[1] iki 18,6 TWh 2050 m.).

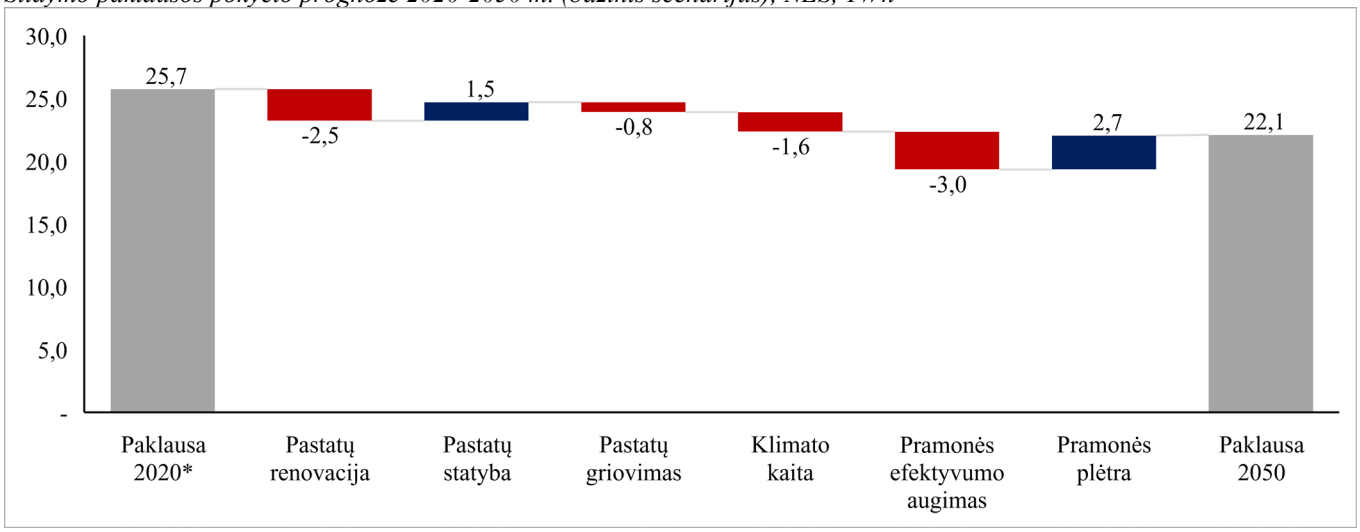
Šildymo paklausos pokyčio prognozė 2020-2050 m. (IRS100), NES, TWh



Vadovaujantis atsargumo principu ir siekiant būti pasirengus mažiau optimistiniam pastatų fondo renovacijos tempui, šios Studijos apimtyje modeliuojama, kad iki 2050 m. bus renovuota 40 proc. IRS suplanuoto pastatų ploto. Toks sprendimas sudaro sąlygas parengti reikiamas pasiūlos efektyvumo didinimo politikos priemones ir tam atvejui, jei IRS numatyti renovacijos tikslai nebūtų pilnai pasiekti. Tokiu būdu, net ir pilnai nepasiekus sektorinių tikslų susijusių su GES ir PES intensyvumo mažinimu, vis dar būtų sudarytos sąlygos pasiekti ŠESD emisijų mažinimo tikslus.

Baziniu šildymo paklausos prognozės scenarijumi, įvertinus visus šildymo paklausą įtakojančius veiksnius prognozuojama, kad šildymo paklausa sumažėtų 14 proc. (nuo 25,7 TWh 2020 m. iki 22,1 TWh 2050 m.).

Šildymo paklausos pokyčio prognozė 2020-2050 m. (bazinis scenarijus), NES, TWh



[1] Norminiai metai apskaičiuoti kaip 2018, 2019 ir 2021 m. vidurkis (daugiau informacijos 5.1 skyriuje)

2. Šildymo pasiūlos efektyvumo didinimo potencialas

Kaip aprašyta aukščiau, ilgalaikiai strateginiai energetikos sektoriaus tikslais formuoja dvi pagrindines kryptis šildymo pasiūlos efektyvumo didinimui:

- Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo mažinimui.
- Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė AEI dalies didinimui ir ŠESD emisijų mažinimui.

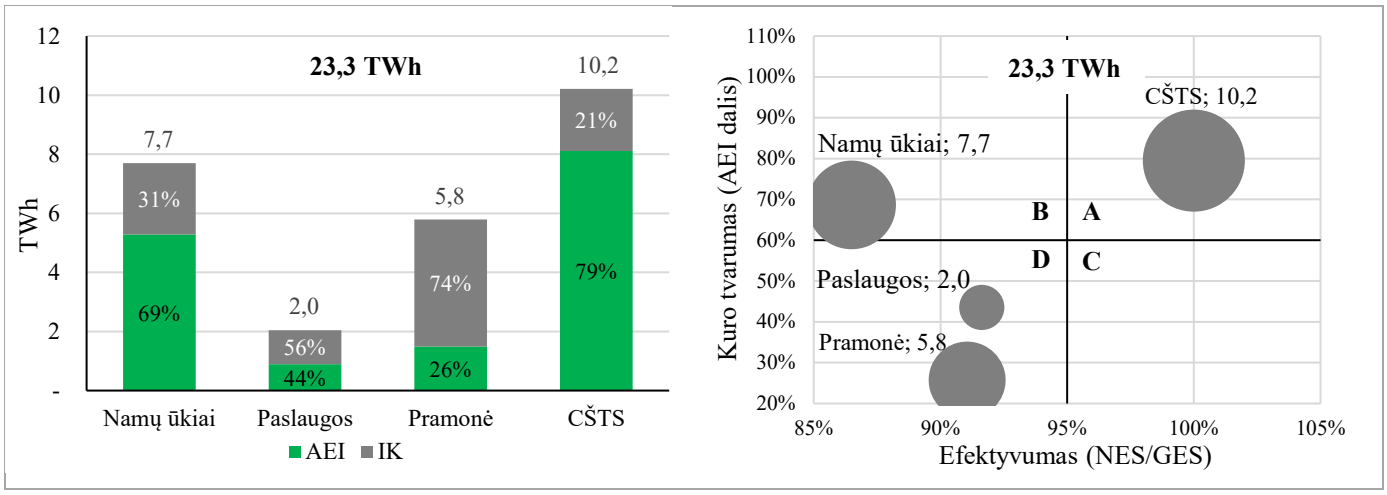
Šildymo pasiūlos struktūros analizė atskleidžia, kad vertinant kuro tvarumą (AEI dalį kuro struktūroje):

- Geriausi rodikliai yra centralizuoto šildymo (CŠTS) segmente, kur AEI dalis siekia 79 proc.
- Mažiausia AEI dalis Pramonės sektoriuje, kur AEI dalis sudaro 26 proc.

Vertinant gamybos infrastruktūros efektyvumą:

- Geriausias NES ir GES santykis taip pat yra centralizuoto šildymo segmente (100 proc.).
- Žemiausias efektyvumas Namų ūkių segmente (vertinama, kad ~50 proc. biomasės katilų yra neefektyvūs[2]).

Šildymo pasiūlos efektyvumo rodikliai (2020 m.)



Kadangi reikšmingą šildymo sektoriaus kuro struktūros dalį sudaro gamtinės dujos (2020 m. – 29 proc.) ir stabiliai auganti elektros dalis (2020 m. – 5 proc.), nustatant šildymo sektoriaus efektyvumo didinimo uždavinius, svarbu įvertinti labiausiai tikėtinus dujų ir elektros sektorių raidos scenarijus.

Ilgalaikiai Lietuvos dujų sektoriaus raidos scenarijai nėra išsamiai modeliuojami strateginiuose planavimo dokumentuose. Europos dujų perdavimo sistemos operatorių tinklo (ENTSOG) skelbiamos dujų perdavimo sistemos vystymo gairės[3] projektuoja tris principinius dujų perdavimo sistemos konfigūracijos scenarijus:

- Metano scenarijus (kartu su CCUS[4] technologija).
- Metano ir vandenilio mišinio scenarijus (kartu su CCUS technologija).
- Vandenilio scenarijus.

Vertinama, kad 2050 m. dujų sektoriaus konfigūracija atitiks tarpinį dujų sektoriaus vystymosi scenarijų, t.y. gamtinės dujos bus maišomos su atsinaujinančiomis dujomis (proporcija 20/80), o likusioms ŠESD emisijoms valdyti bus naudojama CCUS technologija.

[2] Naudingo veikimo koeficientas (NVK) ~77 proc.

[3] https://www.entsog.eu/entsog-roadmap-2050

[4] Anglies dioksido surinkimas, panaudojimas ir saugojimas (angl. Carbon Capture, Utilization, and Storage).

Apibendrinant Lietuvos elektros sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus galima konstatuoti, kad pagrindinis 2050 m. siekis– Lietuvoje vartoti tik vietinę, iš AEI pagamintą, elektros energiją. Baziniu scenarijumi vertinama, kad šis strateginis tikslas elektros energijos sektoriuje bus pasiektas, t.y. 2050 m. 100 proc. šilumos sektoriuje sunaudojamos elektros energijos bus pagaminta Lietuvoje, naudojant AEI.

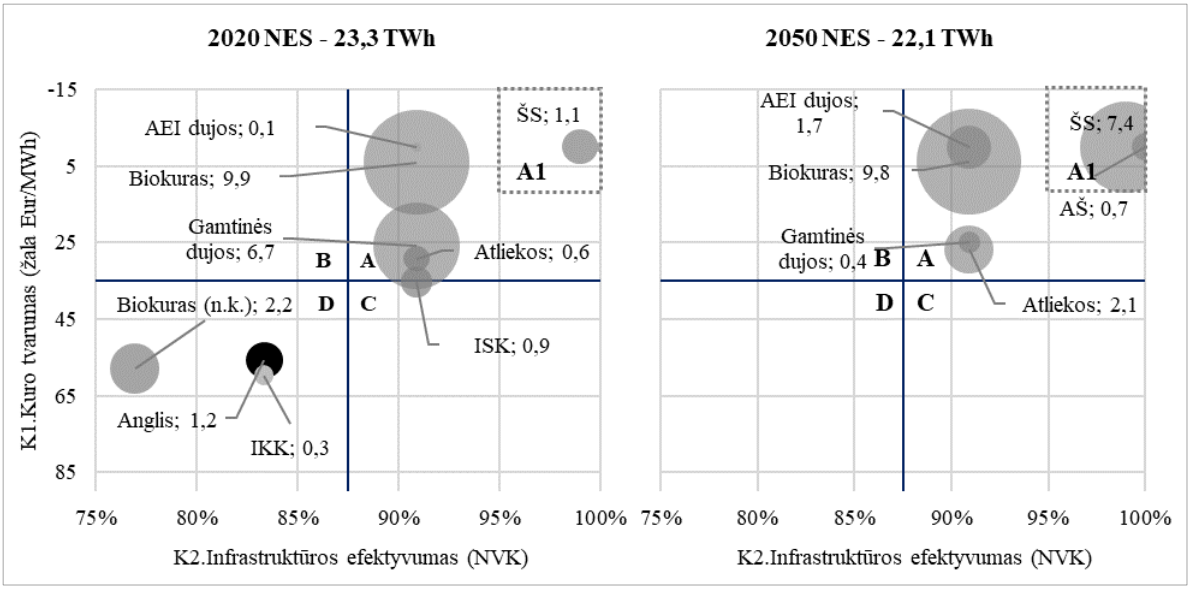
Atsižvelgiant į šildymo sektoriui nustatytus tikslus, labiausiai tikėtinus susijusių sektorių raidos scenarijus ir esamos situacijos analizę formuojamos šios, prioritetinės pasiūlos efektyvumo didinimo kryptys.

Šildymo pasiūlos efektyvumo didinimo kryptys (suvestinė)

Sektorius	Efektyvumo rodikliai (2020)		Efektyvumo didinimo kryptys (2050)	
	Infrastruktūros efektyvumas	Kuro tvarumas	Šildymo sektorius	Susiję sektoriai
Centralizuotas šildymas	aukštas	aukštas	• Racionali plėtra • Gamybos struktūros optimizavimas • Tiekimo nuostolių mažinimas (transformacija į 4G tinklą) • Atliekinės šilumos integracija	• AEI dalis elektros gamybos struktūroje (100 proc.) • AEI dalis dujų tinkle (80 proc.)
Decentralizuotas šildymas - Namų ūkiai	Žemas	Vidutinis	• Iškastinio kieto ir skysto kuro vartojimo eliminavimas • Gamtinių dujų vartojimo eliminavimas • Neefektyvių biokuro gamybos šaltinių eliminavimas • Biokuro vartojimo ribojimas	
Decentralizuotas šildymas - Paslaugų sektorius	Vidutinis	Vidutinis	• Iškastinio kieto ir skysto kuro vartojimo eliminavimas • Gamtinių dujų vartojimo eliminavimas • Biokuro vartojimo ribojimas	
Decentralizuotas šildymas - Pramonės sektorius	Vidutinis	Žemas	• Iškastinio kieto ir skysto kuro vartojimo eliminavimas • Gamtinių dujų vartojimo mažinimas • CCUS technologijos diegimas	

Šaltinis: Studijos autoriai

Įgyvendinus efektyvumo didinimo užduotis, 2050 m., šildymo sektoriuje nebeliktų santykinai taršaus kuro ir žemo efektyvumo pasiūlos t.y. pasiūla iš kvadrato D migruotų į kvadratą A.



Apibendrinant, baziniu scenarijumi:

- Eliminuojamas iškastinio kieto ir skysto kuro vartojimas (2,5 TWh 2020 m.).
- Reikšmingai (nuo 6,7 TWh iki 0,4 TWh) sumažinamas gamtinių dujų vartojimas (tiek dėl dujų vartojimo mažinimo, tiek dėl dujų sektoriaus transformacijos).
- Eliminuojami neefektyvūs biokuro gamybos šaltiniai (2,3 TWh 2020 m.).
- Dėl šilumos siurblių plėtros ir atliekinės šilumos integracijos, beveik 7 kartus (nuo 0,8 TWh iki 5,9 TWh) padidėja aplinkos energijos dalis.

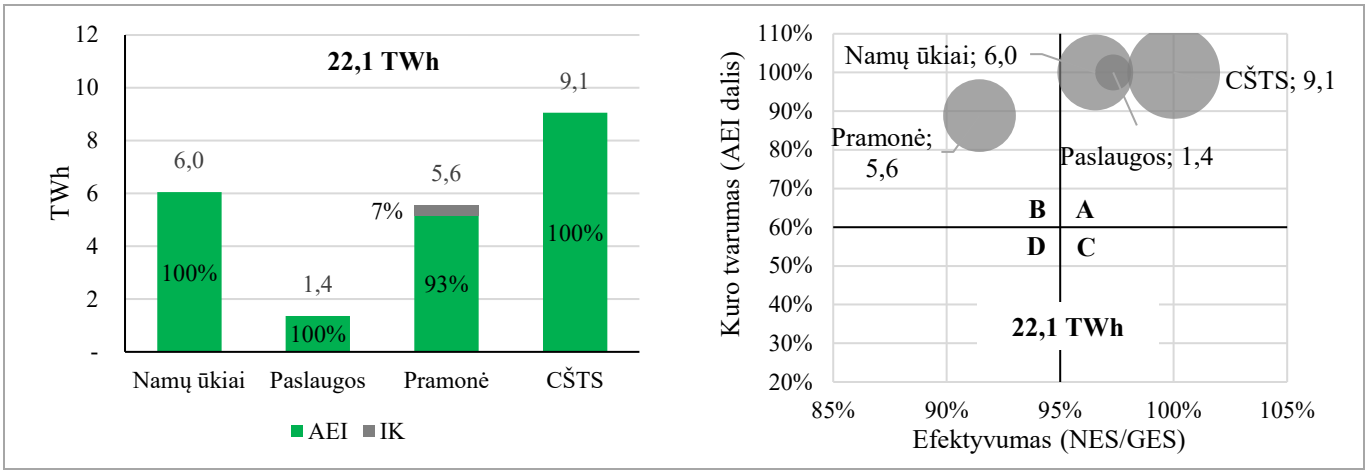
Bazinio scenarijaus 2050 m. gamybos struktūros pokytis pagal sektorius atskleidžiamas lentelėje žemiau.

2050 m. gamybos struktūros pokytis (suvestinė)

Kuras	NES 2020	Pokytis	NES 2050				
			Iš viso	Namų ūkiai	Paslaugos	Pramonė	CŠTS
Anglis	1.221	-1.221	-	-	-	-	-
Kietas kuras	347	-347	-	-	-	-	-
Naftos produktai	904	-904	-	-	-	-	-
Gamtinės dujos	6.743	-6.328	415	-	-	415	-
Iš viso IK	**9.214**	**-8.799**	**415**	**-**	**-**	**415**	**-**
AEI dujos	96	+1.600	1.697	-	38	1.659	-
Biokuras	9.933	-170	9.762	2.164	335	2.318	4.945
Biokuras (n.k.)	2.232	-2.232	-	-	-	-	-
Atliekos	597	+1.473	2.070	-	-	825	1.245
Atliekinė šiluma	89	+350	441	-	-	-	441
Saulės kolektoriai	-	+251	251				251
Elektra (ŠS)	419	+2.122	2.541	1.439	367	133	602
Aplinka (ŠS)	712	+4.157	4.869	2.446	624	227	1.572
Iš viso AEI	**14.079**	**+7.552**	**21.631**	**6.049**	**1.364**	**5.162**	**9.056**
IŠ VISO	**23.292**	**-1.247**	**22.046**	**6.049**	**1.364**	**5.577**	**9.056**

Gamybos struktūros pokytis sudarytų sąlygas pasiekti šiuos 2050 m. šildymo pasiūlos rodiklius.

Šildymo pasiūlos efektyvumo rodikliai (2050 m.)

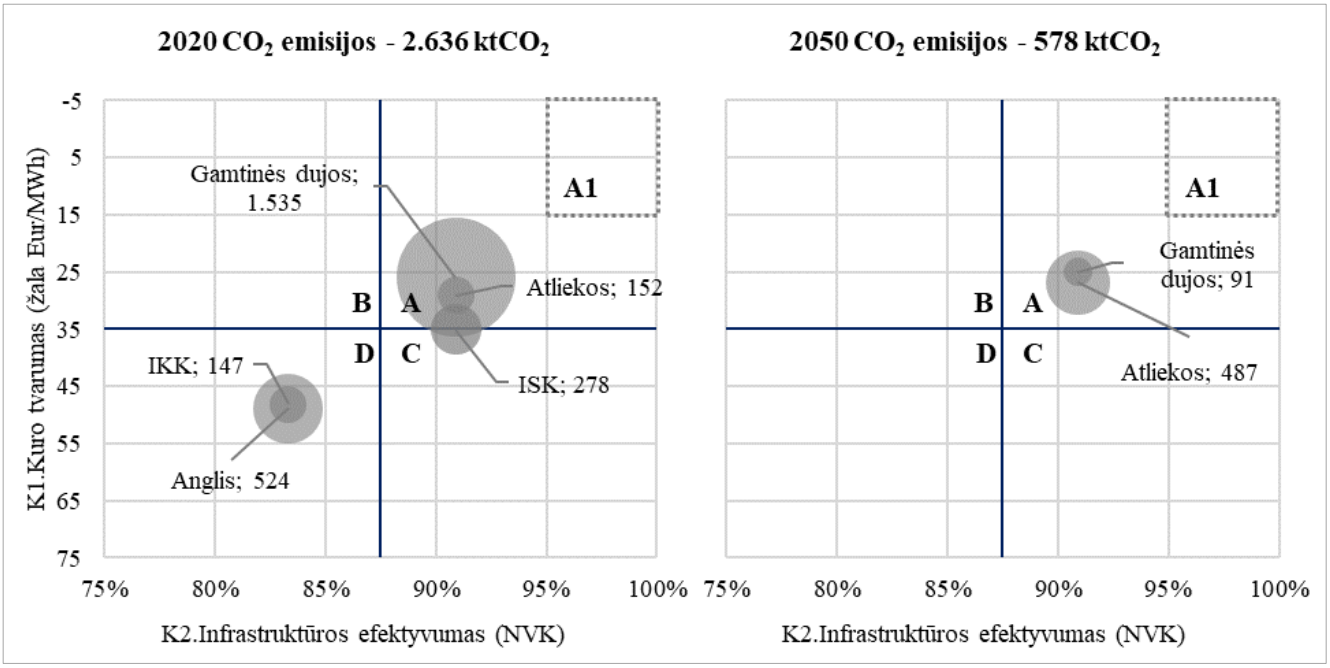


Kaip galima pastebėti, 2050 m.:

- Sektorių, naudojančių šildymo energiją patalpoms šildyti (Namų ūkiai, Paslaugų sektorius ir CŠTS), kuro struktūroje dominuoja AEI kuro šaltiniai, o pasiūla yra santykinai aukšto efektyvumo ir tvaraus kuro zonoje (kvadratas A).
- Pramonės sektoriaus pasiūla, dėl santykinai mažesnio šilumos siurblių technologijos panaudojimo, yra mažesnio efektyvumo zonoje (kvadratas B).
- Kadangi didžioji dalis Pramonės sektoriaus šildymo energijos vartojama ne patalpų šildymui, o gamybiniams procesams[5], prognozuojama, kad ~11 proc. sektoriaus kuro struktūros sudarys iškastinis kuras, o likusioms ŠESD emisijoms valdyti bus naudojama CCUS technologija.

Ši šilumos gamybos struktūros transformacija leistų daugiau nei 4 kartus sumažinti CO_2 emisijas.

CO_2 emisijų pokytis (2020-2050 m.)



Baziniu scenarijumi, pilnai realizavus Studijoje nustatytas šildymo efektyvumo didinimo galimybes, būtų pasiekti žemiau nurodyti rodikliai.

Prognozuojami šildymo sektoriaus rodikliai 2050 m.

Sektorius	Tikslas 2050	Siektini rodikliai	Bazinio scenarijaus rodikliai
Šilumos sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	18,8 TWh	22,8 TWh
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	20,6 TWh	24,5 TWh
	T3. ŠESD emisijos	0 $ktCO_2$	578 $ktCO_2$
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.	100%
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	90 proc.	97%

Kaip galima pastebėti, baziniu scenarijumi, tikslų T1 ir T2 siektini rodikliai (GES 18,8 TWh ir PES 20,6 TWh) nėra pasiekiamas pilnai. Šiam rodikliui didžiausią įtaką daro šildymo paklausos efektyvumo didinimo priemonės. Tam, kad rodiklis būtų pasiektas, Ilgalaikėje renovacijos strategijoje (IRS) suplanuotos paklausos efektyvumo didinimo priemonės turėtų būti įgyvendintos pilna apimtimi.

[5] Gamybiniam procesui gali būti svarbi konkreti kuro rūšis pvz., kai procesui reikalinga tam tikra šilumos temperatūra arba specifinis, degimo metu susikuriantis cheminis elementas.

Taip pat, svarbu atkreipti dėmesį, kad nors tikslų T1 ir T2 siektini rodikliai nėra pasiekti pilnai, jų 2050 m. struktūroje reikšmingai padidėja aplinkos energijos dalis.

Svarbu: Baziniu scenarijumi pirminės energijos suvartojimo (PES) ir galutinės energijos suvartojimo (GES) 2050 m. struktūroje reikšmingą dalį (~7,5 TWh, 30 proc.) sudaro šilumos siurbliais gaminama šilumos energija. Šiam šilumos energijos kiekiui pagaminti naudojama elektros energija sudaro ~1/3 dalį (~2,5 TWh).

Tikslo T3 siektinas rodiklis (0 ktCO2 emisijos) nėra pasiekiamas pilnai. Likusių emisijų dalį sudaro:

- Emisijos iš atliekų deginimo įrenginių (488 ktCO2/metai). Emisijų šaltinis – trys didelės galios ir ekonominio pajėgumo įrenginiai dalyvaujantys ATL sistemoje. Atitinkamai, vertinama, kad esant tinkamoms finansinėms paskatoms (aukštai ATL kainai) likusi emisijų žala gali būti valdoma CCUS technologijos pagalba. Didėjant AEI daliai atliekų struktūroje poreikis CCUS technologijai proporcingai mažėtų.
- Emisijos iš gamtinių dujų (91 ktCO2/metai). Emisijų šaltinis – Pramonės sektorius, kuris baziniu scenarijumi prognozuojama vartos ~2 TWh mažo CO_2 pėdsako dujų mišinio, kurio 20 proc. sudarys gamtinės dujos. Kaip ir atliekų deginimo įrenginių atveju, vertinama, kad esant tinkamoms finansinėms paskatoms (aukštai ATL kainai) didžioji likusių emisijų žalos dalis gali būti valdoma CCUS technologijos pagalba.

Baziniu scenarijumi, likusių tikslų (T4 ir T5) rodikliai pasiekiami pilnai.

1.2. Efektyvaus vėsinimo galimybių vertinimo rezultatai

Atsižvelgiant į ilgalaikius strateginius energetikos sektoriaus tikslus, vėsinimo sektoriui nustatomi žemiau nurodyti tikslai ir siektini rodikliai:

Vėsinimo sektoriaus tikslai 2050 m.

Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)
Vėsinimo sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
	T3. ŠESD emisijos	0 $ktCO_2$
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	100 proc.

Vėsinimo sektorius yra besiformuojantis ir sudaro nereikšmingą energetikos sektoriaus dalį. Atitinkamai, tikslai mažinti GES ir PES rodiklius, lyginant su 2017 m. lygiu nėra nustatomi.

Kaip ir šildymo sektoriui, vėsinimo energijos vartojimo efektyvumo sričiai formuojami trys pagrindiniai lūkesčiai:

- Racionalus vartojimas: pagrindinė priemonė GES intensyvumo valdymui.
- Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo valdymui.
- Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė ŠESD emisijų valdymui.

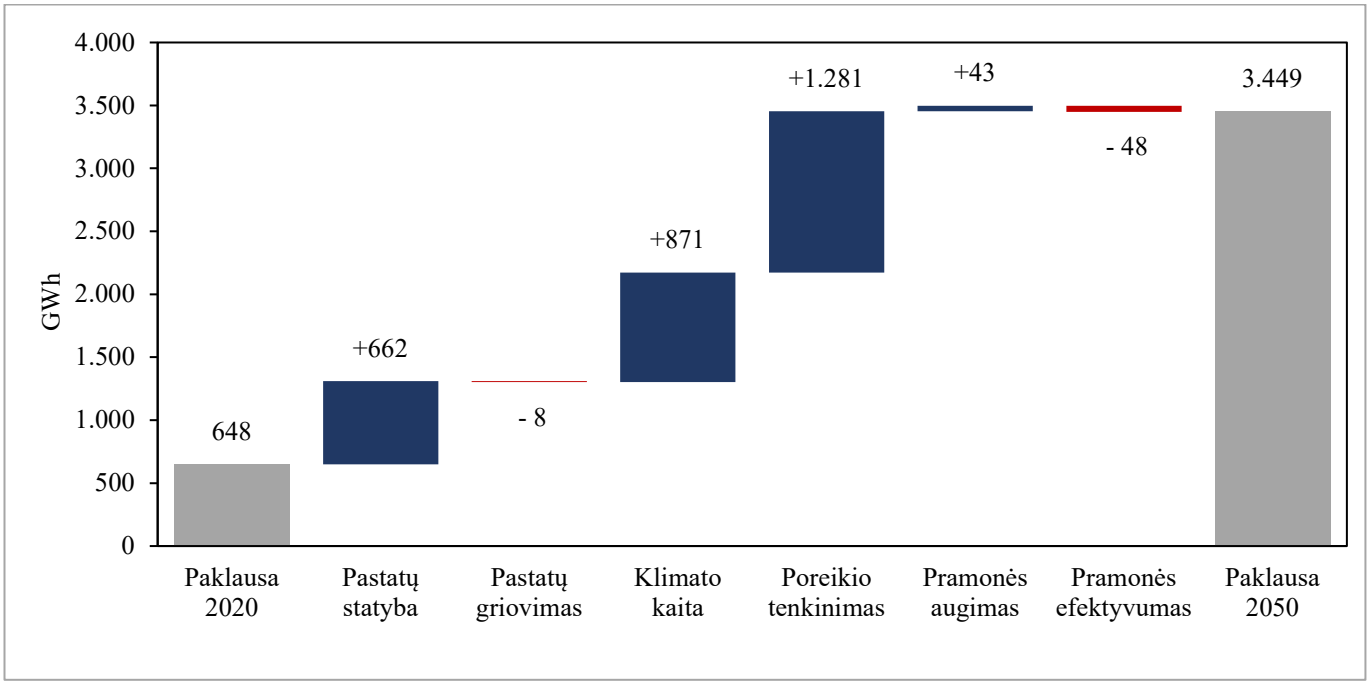
Kaip ir šildymo vertinimo atveju, energijos tiekimo grandinės aspektu šie lūkesčiai grupuojami į dvi grupes: vėsinimo paklausos efektyvumo ir vėsinimo pasiūlos efektyvumo didinimą.

Vėsinimo paklausos efektyvumo didinimo potencialas

Vertinama, kad 2020 m. vėsinimo paklausa (NES) sudarė 0,6 TWh. Skirtingai nuo šildymo sektoriaus, kur šiluma šaltuoju metų laikotarpiu yra būtina paslauga baziniams žmonių poreikiams tenkinti, vėsuma esamoje klimatinėje zonoje vis dar nėra būtina paslauga. Tai patvirtina ir vertinimas, kad reikšminga vėsumos poreikio dalis nėra tenkinama. Vertinama, kad Paslaugų sektoriuje faktinis vėsumos vartojimas sudaro 10 proc., o Namų ūkiuose – tik 1 proc. vėsumos poreikio.

Būtent vėsumo poreikio tenkinimo lygio pokytis sudaro reikšmingiausią prognozuojamos vėsumos paklausos pokyčio dalį. Bazinis vėsinimo paklausos prognozės scenarijus vertina, kad vėsinimo paklausa 2050 m. didės ~5 kartus (nuo 0,6 TWh 2020 m. iki 3,4 TWh 2050 m.).

Vėsinimo paklausos pokyčio prognozė 2020-2050 m. (bazinis scenarijus), NES, TWh



Vėsinimo pasiūlos efektyvumo didinimo potencialas

Kaip aprašyta aukščiau, ilgalaikiai strateginiai energetikos sektoriaus tikslais formuoja dvi pagrindines kryptis šildymo pasiūlos efektyvumo didinimui:

- Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo valdymui.
- Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė ŠESD emisijų valdymui.

Esamos vėsinimo pasiūlos struktūros analizė atskleidžia, kad:

- Vėsuma yra gaminama decentralizuotai, naudojant aukšto efektyvumo technologiją (šilumos siurblius).
- Naudojamos technologijos 2050 nekurs ŠESD emisijų ir sudarys 100 proc. AEI dalį gamybos struktūroje (labiausiai tikėtinu elektros sektoriaus raidos scenarijumi).

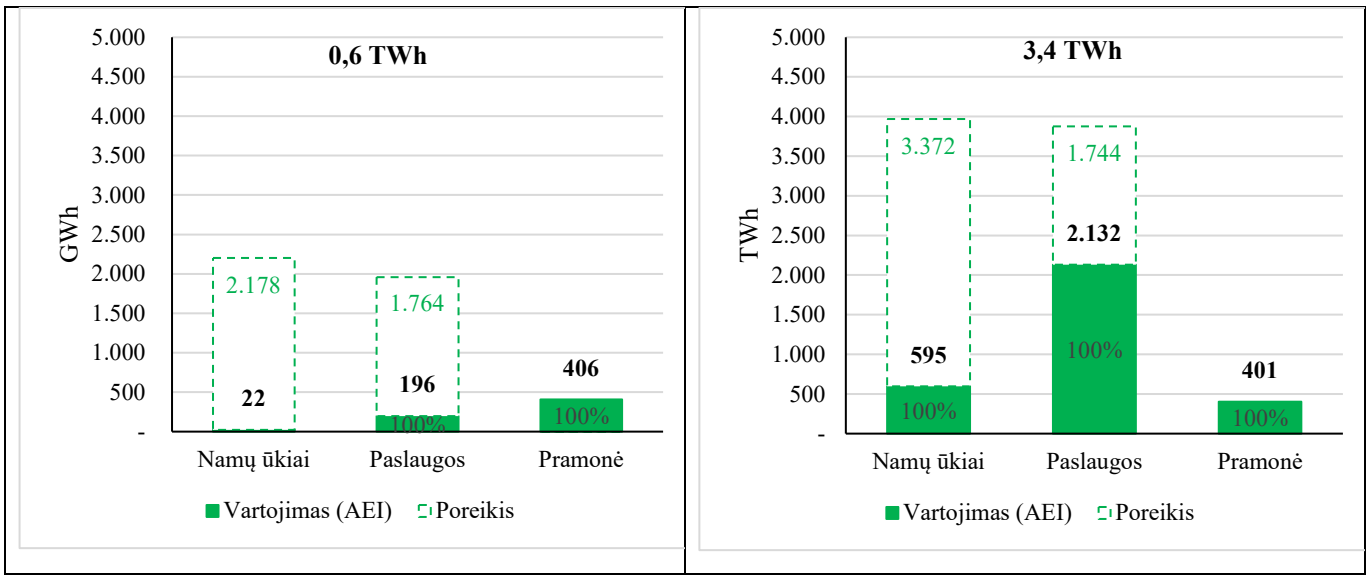
Atsižvelgiant į vėsinimo sektoriui nustatytus tikslus, labiausiai tikėtinus susijusių sektorių raidos scenarijus ir esamos situacijos analizę formuojamos šios, prioritetinės, pasiūlos efektyvumo didinimo kryptys.

Pasiūlos efektyvumo uždavinių suvestinė

Sektorius	Efektyvumo rodikliai 2020		Efektyvumo didinimo kryptys (2050)	
	Infrastruktūros efektyvumas	Kuro tvarumas	Vėsinimo sektorius	Susiję sektoriai
Centralizuotas vėsinimas	-	-	• Racionali plėtra, didinant gamybos efektyvumą	• AEI dalis elektros gamybos struktūroje (100 proc.)
Decentralizuotas vėsinimas	Aukštas	Aukštas[6]	• AEI dalies išlaikymas gamybos struktūroje	

Įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis, 2050 m. galima prognozuoti žemiau nurodytus vėsumos sektoriaus rodiklius.

Vėsinimo paklausa ir pasiūla, NES 2050 m.



Kaip galima pastebėti, baziniu scenarijumi:

- Didėja vėsumos energijos poreikis (nuo 5,1 iki 9,1 TWh);
- Reikšmingai didėja poreikio tenkinimo lygis (nuo 13 iki 38 proc.) ir atitinkamai – vėsinimo paklausa (nuo 0,6 iki 3,4 TWh);
- Gamybos struktūroje išlaikoma 100 proc. AEI dalis.

Papildomai buvo atliktas centralizuoto vėsumos tiekimo potencialo vertinimas (daugiau informacijos 9.4.2 skyriuje), kurio metu identifikuotas preliminarus centralizuoto vėsumos tiekimo potencialas Vilniaus ir Kauno miestuose sudaro iki 1 TWh. Prognozuojami vėsinimo sektoriaus bazinio scenarijaus 2050 m. rodikliai pateikiami žemiau.

Prognozuojami vėsinimo sektoriaus rodikliai 2050 m.

Sektorius	Tikslas 2050	Siektini rodikliai	Bazinio scenarijaus rodikliai
Vėsinimo sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	*Nenustatyti*	3,4 TWh
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	*Nenustatyti*	3,4 TWh
	T3. ŠESD emisijos	0 kt CO_2	0 kt CO_2
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.	100 proc.
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	100 proc.	100 proc.

Baziniu scenarijumi, visų nustatytų tikslų (T3-T5) rodikliai pasiekiami pilnai.

[6] Labiausiai tikėtinu elektros sektoriaus raidos scenarijumi

2. STUDIJOS KONTEKSTAS IR TIKSLAI

Energijos vartojimo efektyvumas vienas svarbiausių Lietuvos ilgalaikių strateginių tikslų energetikos sektoriuje, siekiant:

- Gerinti valstybės gyventojų finansinę būklę;
- Didinti verslo konkurencingumą;
- Mažinti išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį;
- Gerinti aplinkos oro kokybę (mažinant aplinkos oro teršalų kiekį) ir pan.

Siekiama, kad energijos vartojimo efektyvumo didinimas ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas taptų kasdiene kiekvieno buitinio vartotojo, verslo ar pramonės, įsigyjančios elektrą, dujas, biokurą ar kitą kurą arba žaliavas, veiklos dalimi.

Energijos vartojimo efektyvumo didinimo siekis yra įtvirtintas Nacionalinėje Lietuvos energetinės nepriklausomybės strategijoje[7] (toliau – NENS) ir kituose nacionalinio lygmens strateginiuose dokumentuose, reglamentuojančiuose Lietuvos energetinio efektyvumo ar atsinaujinančios energetikos tikslus.

Atsižvelgiant į tai, kad šildymo ir vėsinimo sektorius yra svarbiausias galutinės energijos vartojimo sektorius ES lygiu (suvartojantis ~50 proc. visos ES energijos paklausos), o 80 proc. šios energijos suvartojama pastatuose, Direktyvos 2012/27/ES (toliau – EVED) 14 straipsnyje reikalaujama, kad kiekviena valstybė narė atliktų ir pateiktų Komisijai išsamų efektyvaus šildymo ir vėsinimo galimybių vertinimą.

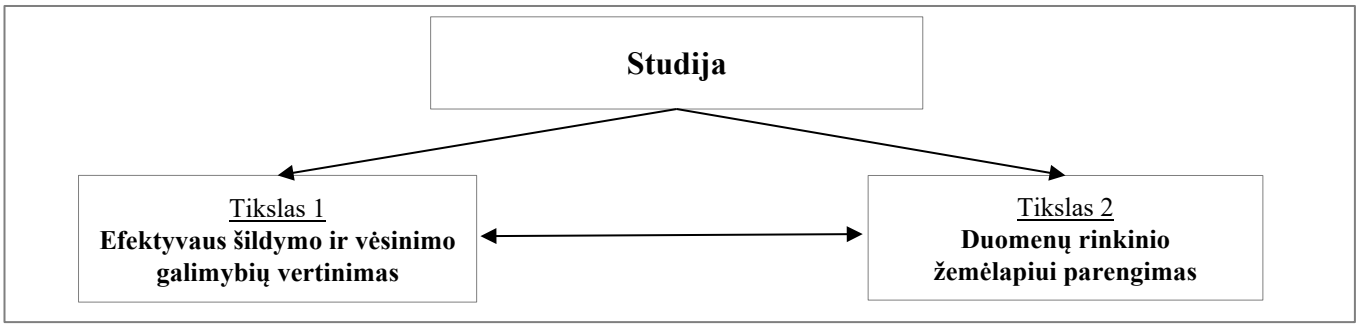
Be to, pagal EVED VIII priedą, į išsamų nacionalinį efektyvaus šilumos ir vėsumos tiekimo potencialo vertinimą reikalinga įtraukti visos šalies teritorijos žemėlapį, kuriame būtų pavaizduoti šilumos ir vėsumos paklausos šaltiniai ir infrastruktūra (toliau – Šilumos ir vėsumos žemėlapis).

Šilumos ir vėsumos žemėlapis kaip įrankis rengiamas ne šios Studijos apimtyje, tačiau numatyta, kad Studijos eigoje sukauptas duomenų rinkinys sudarys pagrindą formuojant interaktyvaus žemėlapio duomenų bazę.

Atitinkamai, nustatomi šie pagrindiniai Studijos tikslai:

1. Atlikti išsamų Lietuvos efektyvaus šildymo ir vėsinimo galimybių vertinimą.
2. Surinkti ir (arba) sukurti duomenis reikalingus interaktyvaus Šilumos ir vėsumos žemėlapio parengimui.

1 paveikslas. Studijos tikslai



Šaltinis: Studijos autoriai

[7] Patvirtinta Lietuvos Respublikos Seimo 2018 m. birželio 21 d. nutarimu Nr. XIII-1288 „Dėl Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos patvirtinimo“

Efektyvaus šildymo ir vėsinimo galimybių vertinimas

Studijos struktūra, tiek kiek racionalu, atitinka rekomenduojamą vertinimo struktūrą nustatytą Komisijos Rekomendacijoje dėl šildymo ir vėsinimo efektyvumo potencialo išsamaus vertinimo turinio pagal EVED 14 straipsnį (toliau – Rekomendacija)[8].

Pagrindiniai išsamaus Lietuvos efektyvaus šildymo ir vėsinimo galimybių vertinimo uždaviniai:

1. Įvertinti esamą šildymo ir vėsinimo paklausą (4 skyrius);
2. Atlikti ilgalaikę šildymo paklausos prognozę (5 skyrius);
3. Atlikti ilgalaikę vėsinimo paklausos prognozę (6 skyrius);
4. Įvertinti esamą šildymo ir vėsinimo pasiūlą (7 skyrius);
5. Atlikti efektyvaus šildymo galimybių vertinimą, siekiant nustatyti optimalius šildymo paklausos tenkinimo sprendimus (8 skyrius);
6. Atlikti efektyvaus vėsinimo galimybių vertinimą, siekiant nustatyti optimalius vėsinimo paklausos tenkinimo sprendimus (9 skyrius);
7. Atlikti politikos priemonių analizę siekiant identifikuoti poreikį tikslinti esamas ar diegti naujas politikos priemones tam, kad sudaryti prielaidas optimalių paklausos tenkinimo sprendimų įgyvendinimui (10 skyrius).

Kiekvieno skyriaus pradžioje pateikiama konkrečiam uždaviniui taikytinų, esminių Rekomendacijos nuostatų suvestinė.

Duomenų rinkinio Šilumos ir vėsumos žemėlapiui parengimas

Pagal EVED VIII priedą šalies teritorijos žemėlapyje reikalinga pavaizduoti (saugant neskelbtiną informaciją) šilumos ir vėsumos paklausos šaltinius ir tiekimo infrastruktūrą, nurodant erdvinį aspektą, kad būtų galima nustatyti sinergijos galimybes. Visa informacija turėtų būti atvaizduojama atskirais sluoksniais išskiriant geografines ir sistemos ribas, energijos gamybą ir energijos vartojimą.

Nors šios Studijos apimtyje žemėlapis, kaip įrankis nėra rengiamas, tačiau dalis žemėlapio informacijos tiesiogiai naudojama efektyvaus šildymo ir vėsinimo galimybių vertinimo eigoje, pvz., geografinės pastatų koordinatės naudojamos kaštų-naudos analizės metu, siekiant identifikuoti centralizuotų šildymo tiekimo sistemų plėtros potencialą. Atitinkamai žemėlapiui skirto duomenų rinkinio parengimas laikomas neatsiejama šilumos ir vėsumos efektyvumo didinimo galimybių bei vartotojų ir potencialių tiekėjų sinergijos vertinimo proceso dalimi.

Atsižvelgiant į reikalavimus taikytinus interaktyvaus Šilumos ir vėsumos žemėlapio duomenų rinkiniui, priimtas sprendimas duomenų rinkinį formuoti Nekilnojamojo turto registro (toliau – NTR) pagrindu, kaupiant reikalingus požymius ir duomenis kiekvieno pastato lygmeniu.

[8] Komisijos Rekomendacija (ES) 2019/1659 2019 m. rugsėjo 25 d. dėl šildymo ir vėsinimo efektyvumo potencialo išsamaus vertinimo turinio pagal Direktyvos 2012/27/ES 14 straipsnį

3. STUDIJOS RIBOS IR ESMINIAI PARAMETRAI

Studijos ribos

Pagal EVED VIII priedo 1 punktą valstybės narės privalo pateikti galutinės energijos suvartojimo (GES) duomenis apie šildymą ir vėsinimą būsto, paslaugų ir pramonės sektoriuose bei visuose kituose sektoriuose, kiekviename iš kurių suvartojamas kiekis sudaro daugiau kaip 5 proc. visos šalies naudingojo šildymo ir vėsinimo paklausos (NES).

Siekiant identifikuoti sektorių šildymo ir vėsinimo paklausos apimtis atlikome 2020 m. Lietuvos kuro ir energijos balanso (toliau – Energijos balansas) analizę. Energijos balansas yra pagrindinis ES šalių narių energijos vartojimo duomenų statistinis šaltinis, atskleidžiantis informaciją apie šalies energijos išteklių ir energijos rūšių gavimo šaltinius bei vartojimą.

Energijos balanso duomenimis energinėms reikmėms[9] 2020 m. Lietuvoje iš viso suvartota 62,1 TWh galutinės energijos.

1 lentelė. 2020 m. Lietuvos GES, GWh

Sektorius	CŠT	Dujos	Elektra	AEI kuras	Aplinkos energija	Iškastinis kuras	Iš viso
Namų ūkiai	4.889	2.028	3.045	5.357	323	1.033	**16.675**
Paslaugos	1.836	807	3.301	414	16	324	**6.699**
Pramonė	1.793	3.178	3.594	1.443	10	1.393	**11.413**
Transportas	-	333	72	1.197	-	23.872	**25.473**
Žemės ūkis	40	236	195	200	1	650	**1.322**
Statyba	16	198	147	26	-	117	**504**
Žvejyba	-	-	2	-	-	8	**10**
Iš viso	**8.575**	**6.780**	**10.355**	**8.636**	**351**	**27.398**	**62.096**

Šaltinis: Statistikos departamentas

Mūsų vertinimu[10] 2020 m. Lietuvos NES sudarė 58,5 TWh.

2 lentelė. 2020 m. Lietuvos NES, GWh

Sektorius	CŠT	Dujos	Elektra	AEI kuras	Aplinkos energija	Iškastinis kuras	Iš viso
Namų ūkiai	4.889	1.844	3.045	4.464	339	908	**15.489**
Paslaugos	1.836	734	3.301	376	388	273	**6.908**
Pramonė	1.793	2.890	3.594	1.312	317	1.267	**11.172**
Transportas	-	302	72	1.088	6	21.702	**23.170**
Žemės ūkis	40	215	195	182	17	591	**1.239**
Statyba	16	180	147	23	12	107	**485**
Žvejyba	-	-	2	-	0	7	**10**
Iš viso	**8.575**	**6.164**	**10.355**	**7.445**	**1.079**	**24.854**	**58.473**

Šaltinis: Studijos autoriai

Lyginant GES su NES svarbu atkreipti dėmesį į:

- CŠT atveju GES lygi NES, nes vertinama, kad visa vartotojui namo įvade patiekta šiluminė energija panaudojama patalpoms šildyti (nuostoliai namo vidiniuose tinkluose yra nereikšmingi);
- Aplinkos energijos atveju apskaičiuojamos papildomos NES pagal elektros energijos suvartojimą patalpų šildymui ir vėsinimui, vertinant, kad naudojami šilumos siurbliai su COP 2,7 efektyvumu.

[9] Neįtraukiant kuro suvartojimo žaliavai ir energijos transformacijai.

[10] Energijos balanses pateikiama informacija apie galutines energijos sąnaudas (GES). Detalesnė informacija apie naudingos energijos sąnaudas (NES) skaičiavimus pateikiama 2.1 priede.

Mūsų vertinimu[11] 2020 m. NES šildymui ir vėsinimui sudarė 25,6 TWh.

3 lentelė. 2020 m. Lietuvos NES šildymui ir vėsinimui, GWh

Sektorius	NES iš viso	NES ne šildymui ir vėsinimui			NES šildymui ir vėsinimui	
		Elektra	Transporto kuras	Kita		
Namų ūkiai	**15.489**	-2.966	-	-184	12.339	48%
Paslaugos	**6.908**	-3.072	-	-	3.836	15%
Pramonė	**11.172**	-3.407	-	-	7.765	30%
Transportas	**23.170**	-69	-22.790	-	312	1%
Žemės ūkis	**1.239**	-186	-	-	1.053	4%
Statyba	**485**	-139	-	-	346	1%
Žvejyba	**10**	-2	-	-	8	0%
Iš viso	**58.473**	**-9.841**	**-22.790**	**-424**	**25.659**	**100%**

Šaltinis: Statistikos departamentas, Studijos autoriai

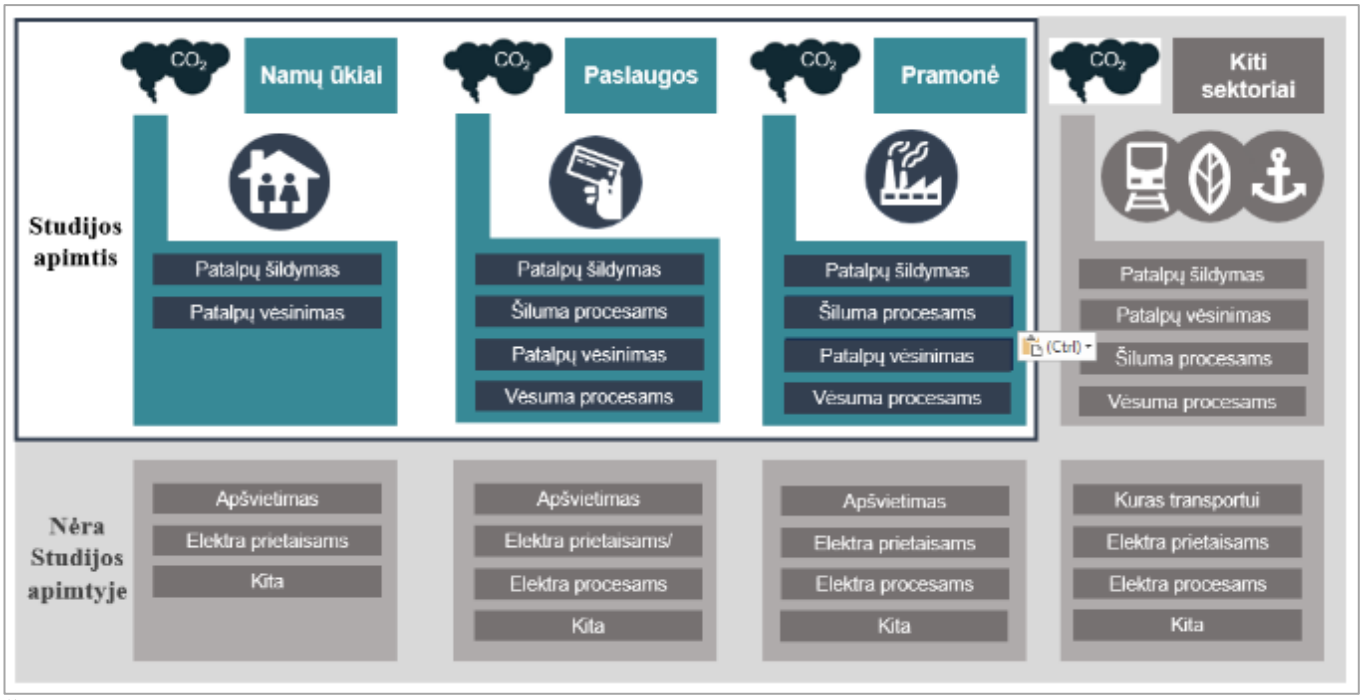
Vertinant atskirų sektorių NES šildymui ir vėsinimui apimtis galima pastebėti, kad 2020 m.:

- Namų ūkiai vartojo 48,1 proc. bendro NES šildymui ir vėsinimui;
- Paslaugų sektorius vartojo 15,0 proc. bendro NES šildymui ir vėsinimui;
- Pramonės sektorius vartojo 30,3 proc. bendro NES šildymui ir vėsinimui;
- Visi kiti sektoriai vartojo mažiau nei po 5 proc. bendro NES šildymui ir vėsinimui.

Atitinkamai, Studijos apimtyje vertinami šie sektoriai vartojantys >5 proc. bendro NES šildymui ir vėsinimui:

1. Namų ūkiai: patalpų šildymas ir vėsinimas;
2. Paslaugų sektorius: patalpų šildymas ir vėsinimas bei šiluma ir vėsuma procesams;
3. Pramonės sektorius: patalpų šildymas ir vėsinimas bei šiluma ir vėsuma procesams.

2 paveikslas. Studijos ribos



Šaltinis: Studijos autoriai

[11] Detalesnė informacija pateikiama 2.1 priede.

Esminiai Studijos parametrai

Esminiai Studijos parametrai svarbūs tinkamam Studijos rezultatų interpretavimui ir tolimesnių sprendimų priėmimui:

a) Šildymo ir vėsinimo sąvokos;

b) Energijos tipai pagal apskaitos tašką;

c) Vertinimo laikotarpiai.

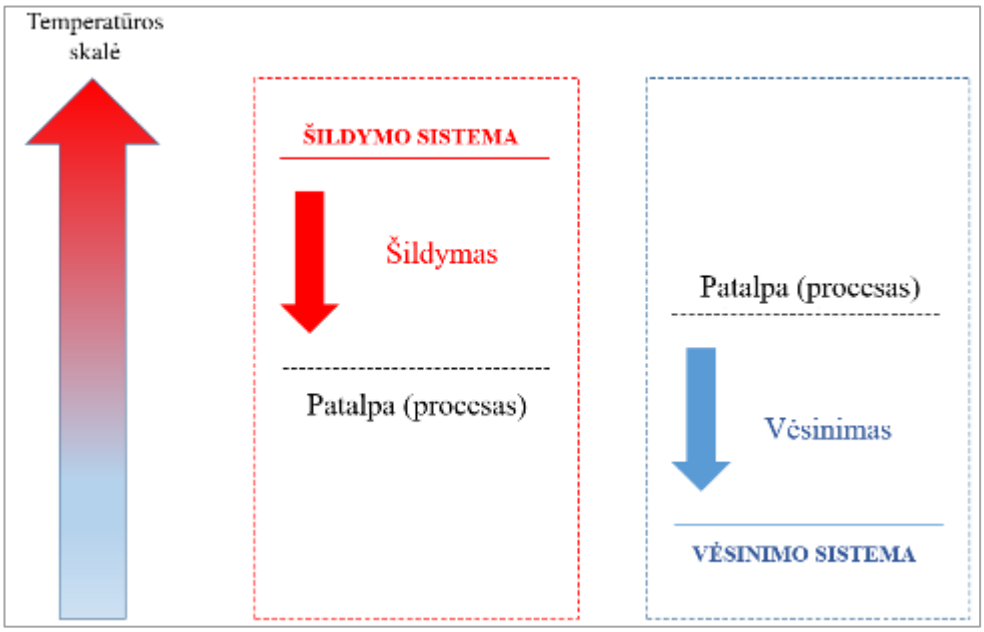
a) Šildymo ir vėsinimo sąvoka

Studijos apimtyje vertinama energija, reikalinga šildymui ir vėsinimui.

- Šildymas – tai šilumos patiekimas į uždarą erdvę (ar procesą), siekiant padidinti arba palaikyti patalpos ar proceso temperatūrą. Šildymo sistemos tiekiamos temperatūros skirtumas nuo patalpos (ar proceso) temperatūros užtikrina šilumos perdavimą. Šilumos kiekis, perduotas į patalpą (ar procesą), yra laikomas patiekta šiluma.
- Vėsinimas – tai šilumos ištraukimas iš uždaros erdvės (ar proceso), siekiant sumažinti arba palaikyti patalpos (ar proceso) temperatūrą tam tikrame taške. Vėsinimo sistemos temperatūros skirtumas nuo patalpos (ar proceso) temperatūros užtikrina šilumos ištraukimą. Šilumos kiekis, ištrauktas iš patalpos (ar proceso), yra laikomas patiekta vėsuma.

Šildymo ir vėsinimo principų iliustracija pateikiama paveiksle žemiau (rodyklės vaizduoja šilumos patiekimą į ir ištraukimą iš patalpos).

3 paveikslas. Šildymo ir vėsinimo principai



Šaltinis: EK užsakymu atlikta studija[12]

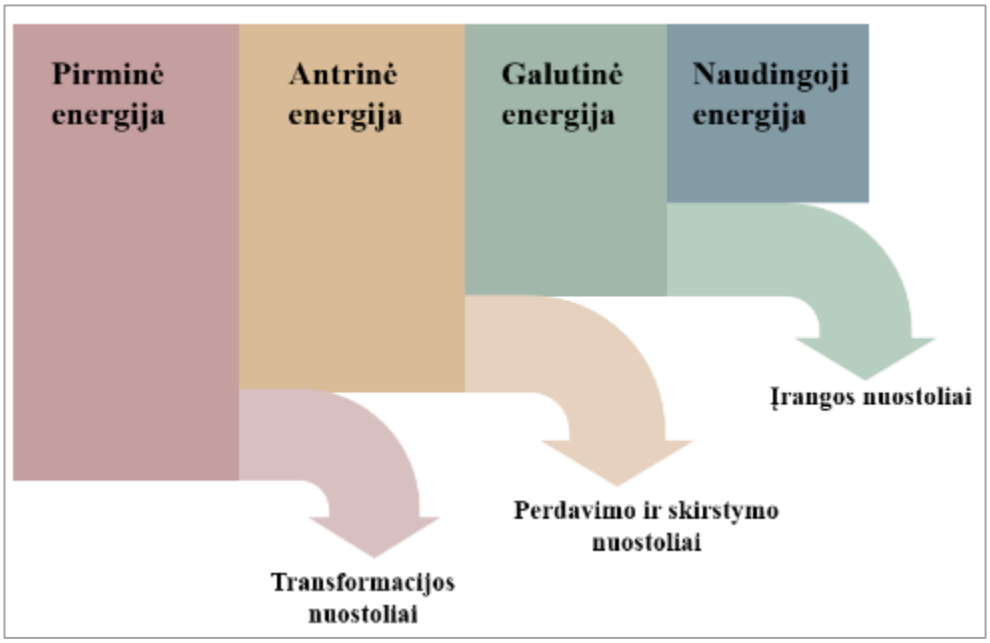
[12] Studija „Renewable Cooling under the Revised Renewable Energy Directive ENER/C1/2018-493“

b) Energijos tipai pagal apskaitos tašką

Šilumai ir vėsumai patiekti reikalinga energija skirstoma į keturis pagrindinius tipus pagal apskaitos tašką:

- Pirminė energija – gamtinių išteklių energija: organiniame kure (naftoje, durpėse, biomasėje ir pan.) sukaupta energija, branduolinė (atominė) energija, vandens potencinė energija, vėjo, saulės, geoterminė, cheminių procesų energija.
- Antrinė energija – pirminė energija, transformuota gamybos įrenginiuose ir paruošta perdavimui vartotojams (elektros energija, skystas kuras, centralizuotai tiekiama šiluma ir kt.).
- Galutinė energija – energija pateikta pramonės, statybos, žemės ūkio, kitų ekonominės veiklos rūšių įmonių galutiniams vartotojams ir namų ūkiams.
- Naudingoji energija – visa galutiniams vartotojams reikalinga šilumos ir vėsumos energija po visų energijos transformavimo etapų šildymo ir vėsinimo sistemose (įrangoje).

4 paveikslas. Energijos tipai pagal apskaitos tašką



Šaltinis: Our World In Data[13]

Pagrindiniai Studijos rezultatai pateikiami vertinant galutinės energijos suvartojimą (GES) ir naudingosios energijos suvartojimą (NES).

Siekiant tinkamai interpretuoti Studijos rezultatus, svarbu suprasti praktinius GES ir NES skirtumus. Lentelėje žemiau pateiktame pavyzdyje dvejuose identiškuose daugiabučiuose, suvartojančiuose vienodą kiekį pirminės energijos (kuro) ir turinčių vienodą naudingosios energijos paklausą, galutinės energijos kiekis skirsis dėl gamybos šaltinio tipo:

- CŠT valdomo katilo atveju galutinės energijos kiekis atitiks į pastatą patiektos energijos kiekį;
- Individualaus katilo atveju galutinės energijos kiekis atitiks sunaudojamo kuro kiekį.

4 lentelė. GES ir NES apskaičiavimo pavyzdys

Gamybos šaltinis	Pirminė energija	Galutinė energija	Naudingoji energija
CŠT valdomas biokuro katilas	107,5	100,0	100,0
Individualus biokuro katilas	107,5	107,5	100,0

Šaltinis: Studijos autoriai

[13] Projektas „Our World In Data“: https://ourworldindata.org/

Taip pat svarbu pastebėti, kad šilumai ir vėsumai patiekti reikalinga energija, analizuojama Studijos apimtyje, neapima kuro suvartojimo žaliavai (pvz., dujų naudojimas trąšų gamybai) ir energijos transformacijai (šilumos ir elektros gamybai).

c) Vertinimo laikotarpiai

Atsižvelgiant į EVED nuostatas, vertinimas turi apimti:

1. Duomenis apie dabartinį šilumos ir vėsumos kiekį, tiekiamą galutinio suvartojimo sektoriams (Esama paklausa);
2. Duomenis apie ankstesnę energijos iš atliekinės šilumos ar vėsumos dalį per pastaruosius penkerius metus (Praėjusių laikotarpių paklausa);
3. Prognozuojamos šilumos ir vėsumos energijos paklausos tendencijas per ateinančius 30 metų (Prognozuojama būsimų laikotarpių paklausa).

Taip pat galutinės šilumos ir vėsumos energijos suvartojimas turėtų būti pagrįstas tikra, pamatuota ir patikrinta informacija, kaip numatyta Europos energetikos statistikoje ir nacionaliniuose Energijos ir kuro balansuose.

Studijos rengimo eigoje buvo paskelbti tik 2020 m. Lietuvos energijos ir kuro balanso duomenys. Kadangi Energijos balanso duomenys yra vienas pagrindinių kontrolės taškų atliekamiems skaičiavimams, nustatyti šie vertinimo laikotarpiai:

1. Esama paklausa: 2020 m.
2. Praėjusių laikotarpių paklausa: 2015-2019 m.
3. Prognozuojama būsimų laikotarpių paklausa: 2021-2050 m.

4. ŠILDYMO IR VĖSINIMO PAKLAUSA

Rekomendacija 2.1.1. Pagal EVED VIII priedo 1 punktą valstybės narės privalo pateikti naujausius kiekybiškai įvertintus galutinės energijos suvartojimo (GES) duomenis apie šildymą ir vėsinimą būsto, paslaugų ir pramonės sektoriuose bei visuose kituose sektoriuose, kiekviename iš kurių suvartojamas kiekis sudaro daugiau kaip 5 proc. visos šalies naudingojo šildymo ir vėsinimo paklausos. Valstybės narės turi taip pat įvertinti ir pranešti naudingosios šildymo energijos suvartojimo (NES) paklausą tuose sektoriuose. Kiekvieno sektoriaus GES ir NES reikia pateikti GWh.

Mūsų vertinimu, Studijos apimtyje nagrinėjamų sektorių[14] NES šildymui ir vėsinimui 2020 m. sudarė 23,9 TWh.

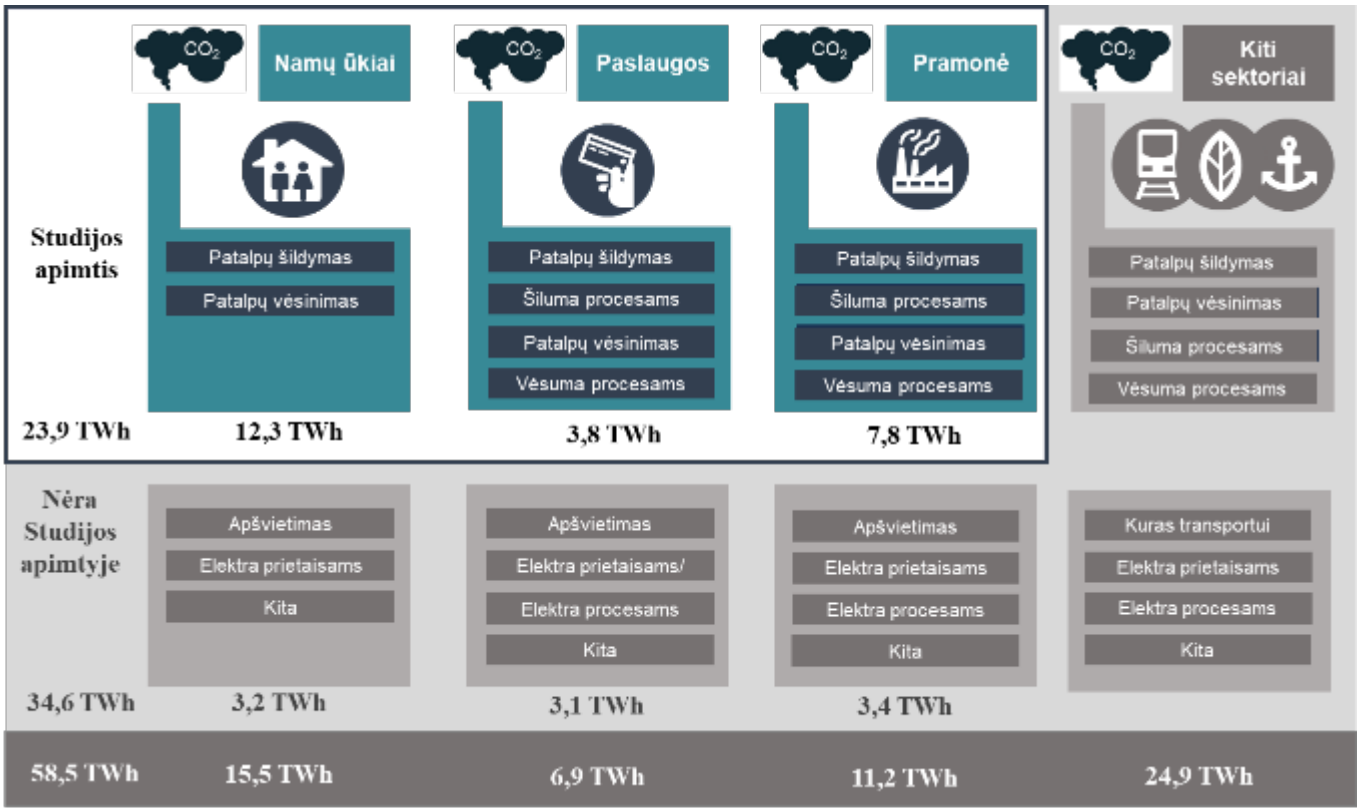
5 lentelė. 2020 m. Lietuvos NES ir GES šildymui bei vėsinimui, GWh

Sektorius	Energijos balansas iš viso		Šildymas ir vėsinimas
	GES	NES	NES
Namų ūkiai	16.675	15.487	12.339
Paslaugos	6.699	6.895	3.836
Pramonė	11.413	11.172	7.765
Iš viso	**34.787**	**33.554**	**23.940**

Šaltinis: Statistikos departamentas, Studijos autoriai

Šis dydis sudarė ~41 proc. bendrojo šalies 2020 m. NES[15].

5 paveikslas. Studijos ribos, NES pjūviu



Šaltinis: Statistikos departamentas, Studijos autoriai

[14] Vartojančių daugiau nei 5 proc. bendro NES šildymui ir vėsinimui (žr. 3 lentelę)

[15] Didžiąją dalį NES, nepatenkančio į Studijos apimtis, sudarė kuro transportui suvartojimas: 22,8 TWh arba 38 proc. NES (žr. 3 lentelę)

Atsižvelgiant į Studijos ribas, nagrinėjamų sektorių specifiką ir šildymo bei vėsinimo paklausos susiformavimo atitinkame sektoriuje kilmę (priežastis), suformuoti lentelėje žemiau nurodyti šeši baziniai šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai.

6 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai

Sektorius	**Paklausos segmentas**		**NES 2020, GWh**	
	Šildymo paklausa	**Vėsinimo paklausa**	**Šildymo paklausa**	**Vėsinimo paklausa**
Namų ūkiai	A1	A2	12.314	25
Paslaugos	B1	B2	3.619	217
Pramonė	C1	C2	7.359	406
Iš viso			**23.292**	**648**
			23.940	

Šaltinis: Studijos autoriai

Pagal šiuos paklausos segmentus pateikiami išsamaus esamos šildymo ir vėsinimo paklausos vertinimo (Tikslas 1) rezultatai:

- Segmentas A1: Namų ūkių šildymo paklausa (4.3.1 skyrius);
- Segmentas A2: Namų ūkių vėsinimo paklausa (4.3.2 skyrius);
- Segmentas B1: Paslaugų sektoriaus šildymo paklausa (4.4.1 skyrius);
- Segmentas B2: Paslaugų sektoriaus vėsinimo paklausa (4.4.2 skyrius);
- Segmentas C1: Pramonės sektoriaus šildymo paklausa (4.5.1 skyrius);
- Segmentas C2: Pramonės sektoriaus vėsinimo paklausa (4.5.2 skyrius);
- Suvestiniai rezultatai (4.6 skyrius).

Siekiant inventorizuoti šalies mastu kaupiamus duomenis reikalingus tiek šildymo ir vėsinimo paklausos vertinimui (Tikslas 1), tiek interaktyvaus Šilumos ir vėsumos žemėlapio parengimui (Tikslas 2), atlikta:

- Šildymo vartotojų analizė (4.1 skyrius); ir
- Vėsinimo vartotojų analizė (4.2 skyrius).

4.1. ŠILDYMO PAKLAUSOS ANALIZĖ

Šildymo paklausos analizė yra pirmas šildymo paklausos vertinimo etapas skirtas inventorizuoti, struktūrizuoti ir tipizuoti šalies lygiu kaupiamus duomenis apie šilumos vartotojus.

Kadangi vienas iš Studijos tikslų yra surinkti šildymo paklausos duomenis būtinus Šilumos ir vėsumos žemėlapiui parengti, paklausos analizė atlikta konkretaus vartotojo (pastato) lygmeniu, priskiriant jam ne tik paklausos vertinimui reikalingus požymius, bet ir geografines koordinates. Remiantis gautais NTR duomenimis[16] suformuotas Nacionalinis pastatų fondas – Lietuvos pastatų duomenų bazė 2020-12-31 dienai.

4.1.1. Šildymo vartotojų analizė

Suformavę šildymo vartotojų bazę, sekančiu žingsniu atlikome šildymo vartotojų (pastatų) analizę, siekiant:

a) Identifikuoti vartotojus, kuriems galima nustatyti faktinę šildymo vartojimo paklausą;

b) Vartotojams, kurie faktinės paklausos duomenų neturi, priskirti požymius (atributus), kurių pagalba būtų galima sugrupuoti vartotojus į etalonus, kad konkretus etalonas atspindėtų jam būdingą pastato šildymo paklausą;

c) Identifikuoti vartotojų grupes vartojančias šilumą procesams (tiek gamybiniams, tiek paslaugų).

Siekiant šių tikslų, šildymo vartotojų analizę atlikome žemiau nurodytais pjūviais:

- Pagal šildymo tiekimo tipą;
- Pagal energinio naudingumo klasę;
- Pagal statybos metus;
- Pagal nuosavybės tipą.

Šildymo vartotojai pagal šildymo tiekimo tipą

Pirmas analizės žingsnis – identifikuoti vartotojus, prijungtus prie CŠT sistemų (toliau – CŠTS), kadangi šiam vartotojų segmentui kiekvienos CŠTS lygmeniu kaupiami faktiniai šildymo vartojimo duomenys.

Šildymo vartotojų bazės pjūvis pagal prijungimo prie CŠTS faktą (NTR duomenys), vienetais ir tūkst. m^2 pateikiamas lentelėse žemiau.

7 lentelė. Šildymo vartotojai pagal šildymo tiekimo tipą (vnt.)

Grupė, pogrupis	CŠTS		Iš viso	Prijungta, proc.
	Prijungta	Neprijungta		
1.Gyvenamieji	26.872	436.421	463.293	**6%**
1.1.Individualūs	6.241	418.313	424.554	1%
1.2.DGB (S)	1.161	10.317	11.478	10%
1.3.DGB (M)	18.622	7.758	26.380	71%
1.4.DGB (L)	848	33	881	96%
2.Paslaugų sektorius	11.466	29.249	40.715	**28%**
2.1.Paslaugų	2.030	10.494	12.524	16%
2.2.Admin.	1.751	6.440	8.191	21%
2.3.Prekyba	4.083	5.725	9.808	42%
2.4.Kita	3.602	6.590	10.192	35%
3. Pramonė	3.911	39.432	43.343	**9%**
Iš viso	**42.249**	**505.102**	**547.351**	**8%**
Iš viso, proc.	8%	92%	100%	

Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

[16] Detali informacija pateikiama 3.1 priede.

8 lentelė. Šildymo vartotojai pagal šildymo tipą (tūkst. m²)

Grupė, pogrupis	CŠTS		Iš viso	Prijungta, proc.
	Prijungta	Neprijungta		
1.Gyvenamieji	40.935	51.657	**92.592**	**44%**
1.1.Individualūs	876	44.660	**45.536**	2%
1.2.DGB (S)	242	1.856	**2.098**	12%
1.3.DGB (M)	34.427	4.889	**39.316**	88%
1.4.DGB (L)	5.390	253	**5.643**	96%
2.Paslaugų sektorius	22.853	13.996	**36.848**	**62%**
2.1.Paslaugų	3.830	3.456	**7.285**	53%
2.2.Admin.	3.752	3.057	**6.809**	55%
2.3.Prekyba	6.759	3.271	**10.031**	67%
2.4.Kita	8.512	4.212	**12.724**	67%
3. Pramonė	7.606	25.868	**33.473**	**23%**
Iš viso	71.394	91.520	**162.914**	**44%**
Iš viso, proc.	**44%**	**56%**	**100%**	

Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

Siekiant įvertinti NTR duomenų patikimumą, duomenys buvo palyginti su Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos (toliau – LŠTA) pateikta informacija.

9 lentelė. Prijungti prie CŠTS pastatai (vnt. ir tūkst. m²)

Grupė	LŠTA duomenys		NTR duomenys		Skirtumas	
	Skaičius	Šildomas plotas	Skaičius	Šildomas plotas	Skaičiaus	Šildomo ploto
Individualūs	2.102	281	6.241	876	197%	212%
Daugiabučiai	18.508	37.672	20.631	40.059	15%	6%
Negyvenamieji	7.878	16.078	15.377	30.459	95%	89%
Iš viso	**28.488**	**54.031**	**42.249**	**71.394**	**48%**	**32%**

Šaltinis: LŠTA (2020.12.31), Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad, išskyrus Daugiabučius pastatus, LŠTA ir NTR duomenys reikšmingai skiriasi. Šios Studijos apimtyje LŠTA duomenys vertinami kaip patikimesni, atitinkamai, jais remiamasi vertinant centralizuoto šildymo paklausą.

Apibendrinant aukščiau pateiktus LŠTA duomenis galima pastebėti, kad:

- Skirtingi pastatų grupių prijungimo prie CŠTS rodikliai yra iš esmės skirtingi: ~80 proc. daugiabučių segmento ploto yra prijungta prie CŠTS ir tik ~1 proc. individualių vartotojų segmento ploto yra prijungta prie CŠTS.
- ~33 proc. viso šildymo vartotojų bazės ploto yra prijungta prie CŠTS. Šio segmento faktinio vartojimo duomenys gali būti naudojami kaip pagrindas šildymo paklausos vertinimui pastatams neturintiems faktinės paklausos duomenų.

Šildymo vartotojai pagal energinio naudingumo klasę

Energinio naudingumo klasė yra vienas iš rodiklių, kuriuo remiantis gali būti apskaičiuojamas šildymo paklausos pastatams poreikis tais atvejais, kai faktinės paklausos duomenų nėra.

Informacija apie išduotus energinio naudingumo sertifikatus kaupiama registre[17], kurį administruoja Valstybės įmonė „Statybos produkcijos sertifikavimo centras“ (toliau – SPSC registras). NTR taip pat kaupia informaciją (požymį) apie pastatų energinio naudingumo klasę (ENK). Lentelėse žemiau pateikiamas šildymo vartotojų bazės pjūvis pagal konkretaus pastato ENK sertifikatų (jei toks išduotas) duomenis, vienetais ir tūkst. m².

[17] https://www.spsc.lt/cms/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=288&lang=lt

10 lentelė. Šildymo vartotojai pagal ENK (vnt.)

Grupė, pogrupis	Iš viso pastatų	ENK							Sertifikuota, proc.
		<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso	
1.Gyvenamieji	463.293	78.537	19.665	29.851	3.222	3.189	56	134.520	**29%**
1.1.Individualūs	424.554	53.426	16.632	27.580	3.045	3.056	41	103.780	24%
1.2.DGB (S)	11.478	6.096	160	159	15	6	0	6.436	56%
1.3.DGB (M)	26.380	18.420	2.774	2.007	149	118	13	23.481	89%
1.4.DGB (L)	881	595	99	105	13	9	2	823	93%
2.Paslaugų sektorius	40.715	6.128	2.354	2.666	230	239	6	11.623	**29%**
2.1.Paslaugų	12.524	1.294	616	915	66	87	3	2.981	24%
2.2.Admin.	8.191	1.123	327	659	66	90	2	2.267	28%
2.3.Prekyba	9.808	2.318	506	474	63	37	0	3.398	35%
2.4.Kita	10.192	1.393	905	618	35	25	1	2.977	29%
3. Pramonė	43.343	1.121	327	787	54	66	17	2.372	**5%**
Iš viso	**547.351**	**85.786**	**22.346**	**33.304**	**3.506**	**3.494**	**79**	**148.515**	**27%**
Iš viso, proc.		58%	15%	22%	2%	2%	0%		

Šaltinis: SPSC registras, NTR duomenys

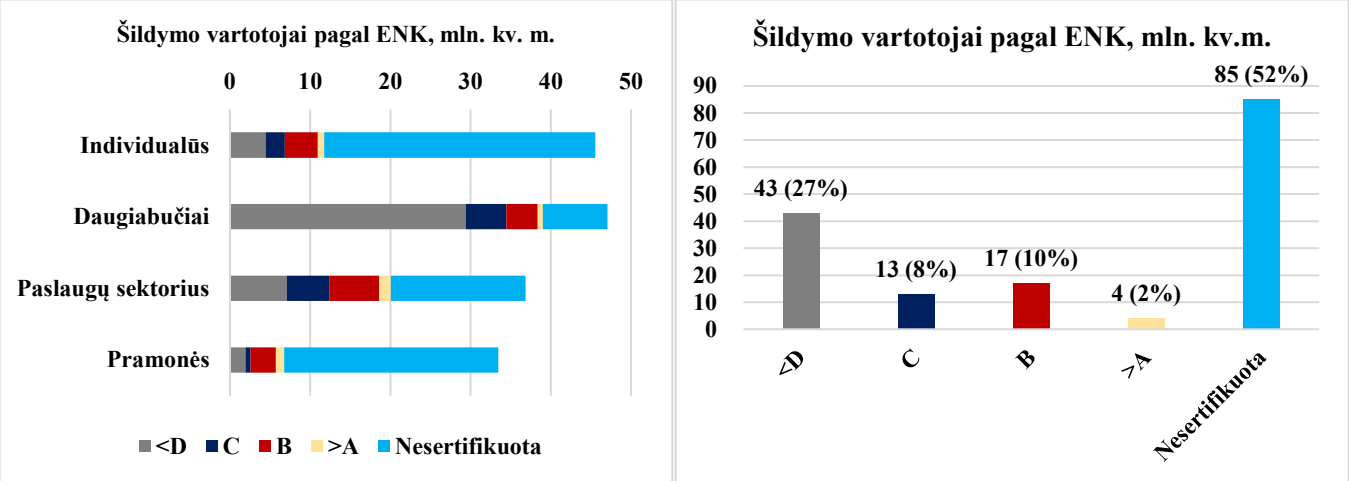
11 lentelė. Šildymo vartotojai pagal ENK (tūkst. m2)

Grupė, pogrupis	Iš viso pastatų	Sertifikuota							Sertifikuota, proc.
		<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso	
1.Gyvenamieji	92.592	33.854	7.453	8.019	761	618	51	50.755	**55%**
1.1.Individualūs	45.536	4.462	2.391	4.110	421	366	7	11.758	26%
1.2.DGB (S)	2.098	477	30	32	4	1	0	543	26%
1.3.DGB (M)	39.316	25.372	4.364	3.098	227	175	26	33.262	85%
1.4.DGB (L)	5.643	3.544	668	779	109	75	18	5.192	92%
2.Paslaugų sektorius	36.848	7.087	5.351	6.165	748	678	5	20.033	**54%**
2.1.Paslaugų	7.285	1.278	991	1.431	110	105	2	3.918	54%
2.2.Admin.	6.809	800	888	2.049	121	171	2	4.031	59%
2.3.Prekyba	10.031	2.558	937	971	467	314	0	5.247	52%
2.4.Kita	12.724	2.451	2.534	1.714	49	88	1	6.837	54%
3. Pramonė	33.473	1.913	642	3.164	324	466	230	6.739	**20%**
Iš viso	**162.914**	**42.854**	**13.446**	**17.347**	**1.832**	**1.762**	**286**	**77.527**	**48%**
Iš viso, proc.		55%	17%	22%	2%	2%	0%		

Šaltinis: SPSC registras, NTR

Agreguoti duomenys pagal šildymo vartotojų ENK pateikiami paveiksle žemiau.

6 paveikslas. Šildymo vartotojai pagal ENK (agreguota)



Šaltinis: SPSC registras, NTR

Apibendrinant duomenis galima pastebėti, kad:

- Jungtiniais NTR ir SPSC registro duomenimis tik 27 proc. pastatų turi priskirtą ENK požymį (48 proc. pagal plotą).
- Daugiausia sertifikuotų pastatų yra M ir L dydžio (virš 300 m^2 dydžio) Daugiabučių segmente (85-92 proc.).
- Mažiausiai sertifikuotų pastatų – Individualių (26 proc.) ir Pramonės (20 proc.) pastatų segmente.

Šildymo vartotojai pagal statybos metus

Kadangi tik ~1/4 šildymo vartotojų (pagal skaičių) turi priskirtą ENK požymį, toliau atlikome pastatų statybos metų analizę. Naudojant tinkamas prielaidas, pastato statybos metai gali būti siejami su atitinkama ENK ir naudojami apskaičiuojant šildymo paklausos pastatams poreikį tais atvejais, kai nėra nei faktinės paklausos, nei ENK duomenų.

Lentelėse žemiau pateikiamas šildymo vartotojų bazės pjūvis pagal pastato statybos pabaigos metus, vienetais ir tūkst. m^2.

12 lentelė. Šildymo vartotojai pagal statybos pabaigos metus (vnt.)

Grupė, pogrupis	Statybos metai							Iš viso	Iš viso, proc.
	iki 1900	1901-1960	1961-1992	1993-2005	2006-2013	2014-2019	2020		
1.Gyvenamieji	7.287	123.588	216.743	29.058	37.041	42.261	7.315	463.293	85%
1.1.Individualūs	5.984	111.927	195.519	27.361	36.001	40.661	7.101	424.554	78%
1.2.DGB (S)	907	7.506	2.835	58	53	113	6	11.478	2%
1.3.DGB (M)	396	4.147	17.798	1.545	876	1.426	192	26.380	5%
1.4.DGB (L)	0	8	591	94	111	61	16	881	0%
2.Paslaugų sektorius	1.645	7.333	21.129	4.527	2.799	2.887	395	40.715	7%
2.1.Paslaugų	158	1551	6355	1263	1421	1563	213	12.524	2%
2.2.Admin.	91	1183	3724	1852	619	628	94	8.191	1%
2.3.Prekyba	215	2004	5946	893	381	319	50	9.808	2%
2.4.Kiti	1181	2595	5104	519	378	377	38	10.192	2%
3. Pramonė	411	5.127	30.049	3.750	2.048	1.717	241	43.343	8%
Iš viso	**9.343**	**136.048**	**267.921**	**37.335**	**41.888**	**46.865**	**7.951**	**547.351**	
Iš viso, proc.	2%	25%	49%	7%	8%	9%	1%		

Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

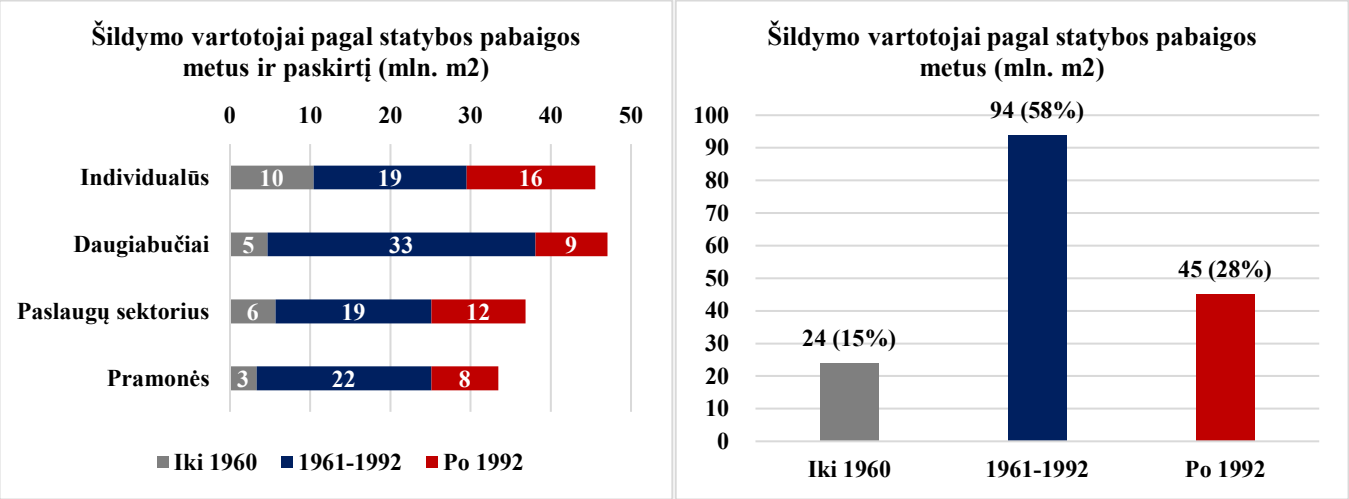
13 lentelė. Šildymo vartotojai pagal statybos pabaigos metus (tūkst. m2)

Grupė, pogrupis	Statybos metai							Iš viso	Iš viso, proc.
	iki 1900	1901-1960	1961-1992	1993-2005	2006-2013	2014-2019	2020		
1.Gyvenamieji	967	14.123	52.514	7.374	7.733	8.468	1.413	92.592	**57%**
1.1.Individualūs	591	9.831	19.095	3.994	5.287	5.805	933	45.536	28%
1.2.DGB (S)	166	1.360	519	13	12	26	1	2.098	1%
1.3.DGB (M)	211	2.877	29.365	2.744	1.606	2.166	347	39.316	24%
1.4.DGB (L)	0	54	3.535	623	828	471	132	5.643	3%
2.Paslaugų sektorius	823	4.876	19.414	3.891	4.074	3.208	562	36.848	**23%**
2.1.Paslaugų	96	879	3.912	702	818	807	71	7.285	4%
2.2.Admin.	45	466	2.170	1.526	1.636	885	80	6.809	4%
2.3.Prekyba	165	1.495	5.508	897	848	789	329	10.031	6%
2.4.Kita	517	2.037	7.824	765	772	727	82	12.724	8%
3. Pramonė	203	3.106	21.801	3.143	2.555	2.151	514	33.473	**21%**
Iš viso	**1.994**	**22.105**	**93.729**	**14.408**	**14.362**	**13.827**	**2.488**	**162.914**	
Iš viso, proc.	1%	14%	58%	9%	9%	8%	2%		

Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

Agreguoti duomenys pagal pastato statybos pabaigos metus pateikiami paveiksle žemiau.

7 paveikslas. Šildymo vartotojai pagal statybos pabaigos metus (agreguota)



Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

Apibendrinant aukščiau pateiktus statybos metų analizės duomenis galima pastebėti, kad:

- Absoliuti dauguma pastatų pagal plotą (73 proc.) Lietuvoje buvo pastatyti iki 1993 m.
- Bendru atveju tai reiškia, kad šiltinimo medžiagos nebuvo naudojamos šių pastatų geresnei terminei izoliacijai ir tik statybinių medžiagų savitoji terminė varža apsprendė pastato šiluminę varžą.
- Kadangi reikšminga šių pastatų dalis nėra renovuota iš esmės – didelė dalis pastatų (ypač daugiabučių segmente) yra žemo energetinio efektyvumo.

Šildymo vartotojai pagal nuosavybės tipą

Nuosavybės tipo požymis nėra tiesiogiai siejamas su šildymo paklausos poreikiu, tačiau yra svarbus formuojant tikslines politikos įgyvendinimo priemones (pvz., pastatų renovaciją), kadangi gali tiesiogiai lemti priemonių įgyvendinimo barjerų susiformavimą[18]. Lentelėse žemiau pateikiamas Šildymo vartotojų bazės pjūvis pagal nuosavybės tipą, vienetais ir tūkst. m^2.

14 lentelė. Šildymo vartotojai pagal nuosavybės tipą (vnt.)

Grupė	Nuosavybės tipas					Iš viso	Iš viso, proc.
	Privati			Vieša			
	Fizinių asmenų	Juridinių asmenų	Mišri, kita	Valstybės	Savival-dybių		
1.Gyvenamieji	340.936	2.622	118.378	470	887	463.293	**85%**
1.1.Individualūs	340.130	2.425	81.181	207	611	424.554	78%
1.2.DGB (S)	671	65	10.644	28	70	11.478	2%
1.3.DGB (M)	133	125	25.691	226	205	26.380	5%
1.4.DGB (L)	2	7	862	9	1	881	0%
2.Paslaugų sektorius	10.127	13.296	7.648	3.575	6.069	40.715	**7%**
2.1.Paslaugų	5.165	3.602	2.025	732	1.000	12.524	2%
2.2.Admin.	2.536	3.443	2.094	27	91	8.191	1%
2.3.Prekyba	1.495	3.904	2.434	1.203	772	9.808	2%
2.4.Kita	931	2.347	1.095	1.613	4.206	10.192	2%
3. Pramonė	10.780	22.703	7.011	1.840	1.009	43.343	**8%**
Iš viso	**361.843**	**38.621**	**133.037**	**5.885**	**7.965**	**547.351**	
Iš viso, proc.	66%	7%	24%	1%	1%		

Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

[18] Bendru atveju dėl skirtingų paskatų dilemos (*angl. split incentives dilemma*).

15 lentelė. Šildymo vartotojai pagal nuosavybės tipą (tūkst. m²)

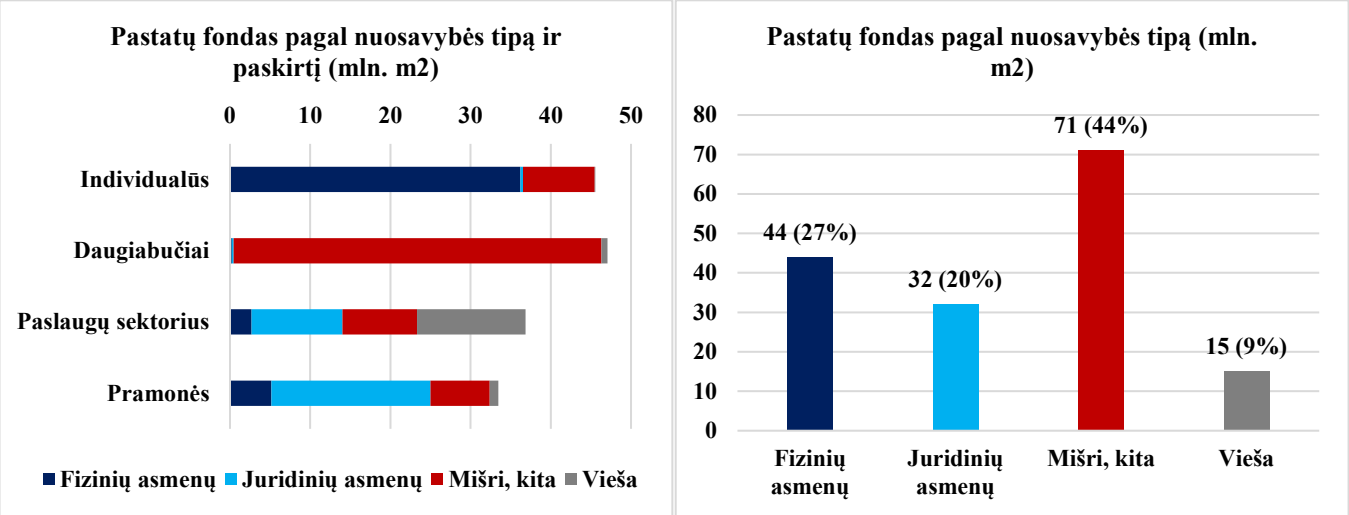
Grupė	Nuosavybės tipas					Iš viso	Iš viso, proc.
	Privati			Vieša			
	Fizinių asmenų	Juridinių asmenų	Mišri, kita	Valstybės	Savival-dybių		
1.Gyvenamieji	36.434	544	54.771	527	315	92.592	**57%**
1.1.Individualūs	36.219	316	8.921	25	55	45.536	28%
1.2.DGB (S)	112	11	1.958	5	11	2.098	1%
1.3.DGB (M)	91	171	38.373	438	243	39.316	24%
1.4.DGB (L)	13	46	5.518	59	5	5.643	3%
2.Paslaugų sektorius	2.697	11.336	9.278	5.199	8.339	36.848	**23%**
2.1.Paslaugų	1.032	2.136	1.730	1.144	1.243	7.285	4%
2.2.Admin.	610	3.527	2.630	6	36	6.809	4%
2.3.Prekyba	611	3.907	3.714	1.341	457	10.031	6%
2.4.Kita	444	1.766	1.203	2.707	6.603	12.724	8%
3. Pramonė	5.173	19.836	7.383	837	244	33.473	**21%**
Iš viso	**44.304**	**31.716**	**71.432**	**6.564**	**8.898**	**162.914**	
Iš viso, proc.	27%	19%	44%	4%	5%	100%	

Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

NTR požymis „Mišri nuosavybė“, apibrėžiamas kaip bendroji fizinių ir juridinių asmenų, valstybės ir savivaldybių, valstybės ir fizinių bei juridinių asmenų, savivaldybių ir fizinių bei juridinių asmenų nuosavybė. Taip pat šis požymis priskiriamas pastatams, kuriems nuosavybės teisės neįregistruotos.

Agreguoti Pastatų fondo duomenys pagal nuosavybės tipą pateikiami paveiksle žemiau.

8 paveikslas. Šildymo vartotojai pagal nuosavybės tipą (agreguota)



Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

Apibendrinant lentelėse aukščiau pateiktus duomenis galima pastebėti, kad:

- Beveik pusę (44 proc.) pastatų pagal plotą, sudaro mišri nuosavybė, t.y. situacija kai pastato savininku yra daugiau nei vienas asmuo (pvz., 97 proc. daugiabučių pagal plotą nuosavybė yra mišri). Ši situacija bendru atveju reiškia sudėtingesnį sprendimų priėmimo procesą nei esant vienam pastato savininkui. Sprendimų priėmimas dar labiau sudėtingėja kai pastatas priklauso skirtingiems pagal nuosavybės tipą asmenims, pvz., dalis pastato priklauso fiziniams, dalis viešiems arba juridiniams asmenims.
- 27 proc. Šildymo pastatų bazės ploto sudaro fizinių asmenų nuosavybė, daugiausia – individualūs namai. Politikos priemonių įgyvendinimas šiam vartotojų segmentui, tikėtina, galėtų vykti sparčiau dėl greitesnio ir paprastesnio sprendimų priėmimo bei stipresnio savininkų intereso rūpintis asmeniniu turtu.

- 19 proc. Šildymo pastatų bazės ploto sudaro juridinių asmenų nuosavybė. Juridinių asmenų sprendimai didele dalimi priklauso nuo investicijų atsipirkimo laikotarpio, kuris tiesiogiai priklauso nuo investicijų kainas įtakojančių žaliavų kainų ir energijos kainų lygių.
- 9 proc. Šildymo pastatų bazės ploto sudaro vieša (savivaldybių ir valstybės) nuosavybė. Šis segmentas gali būti kontroliuojamas iš valstybės perspektyvos.

Analizės apibendrinimas ir išvados

Atliktos analizės rezultatai leidžia daryti žemiau nurodytus apibendrinimus ir išvadas:

1. ~1/3 viso šildymo vartotojų bazės ploto yra prijungta prie CŠT sistemų. Centralizuoto šildymo segmento paklausos vertinimas bus atliekamas remiantis šilumos tiekėjų pateiktas faktiniais duomenimis (4.1.3 skyrius).
2. Likę 2/3 šildymo vartotojų bazės ploto šildoma decentralizuotai. Decentralizuoto šildymo segmento paklausos vertinimas bus atliekamas žemiau nurodyta tvarka:
   - Šildymo vartotojų, prijungtų prie dujų paskirstymo sistemos (ESO), paklausos vertinimas bus atliekamas remiantis ESO pateiktais faktiniais duomenimis (4.1.4 skyrius).
   - Likusių decentralizuoto šildymo vartotojų šildymo paklausa bus vertinama remiantis faktiniais šilumos vartojimo duomenimis, surinktais iš šilumos tiekėjų ir ESO, pagal poreikį juos tikslinant ir normalizuojant (4.1.5 skyrius).

4.1.2. Šildymo vartotojų bazė

Šildymo vartotojų bazės nustatymas yra pirmas esamos šildymo paklausos vertinimo žingsnis – įvertinus kiek yra šildymo vartotojų, toliau galima vertinti kiek kiekvienas jų galėtų vartoti šildymo energijos.

Šildymo vartotojų bazės suformavimui naudoti LR Nekilnojamojo turto registro (toliau – NTR) duomenys[19] apie Lietuvos Respublikoje registruotus pastatus. 2020 m. gruodžio 31 d. NTR duomenimis Lietuvoje buvo registruota ~2,4 mln. vnt. pastatų, kurių bendras plotas sudarė ~264 mln. m^2 (toliau – Nacionalinis pastatų fondas).

16 lentelė. Nacionalinis pastatų fondas pagal grupes

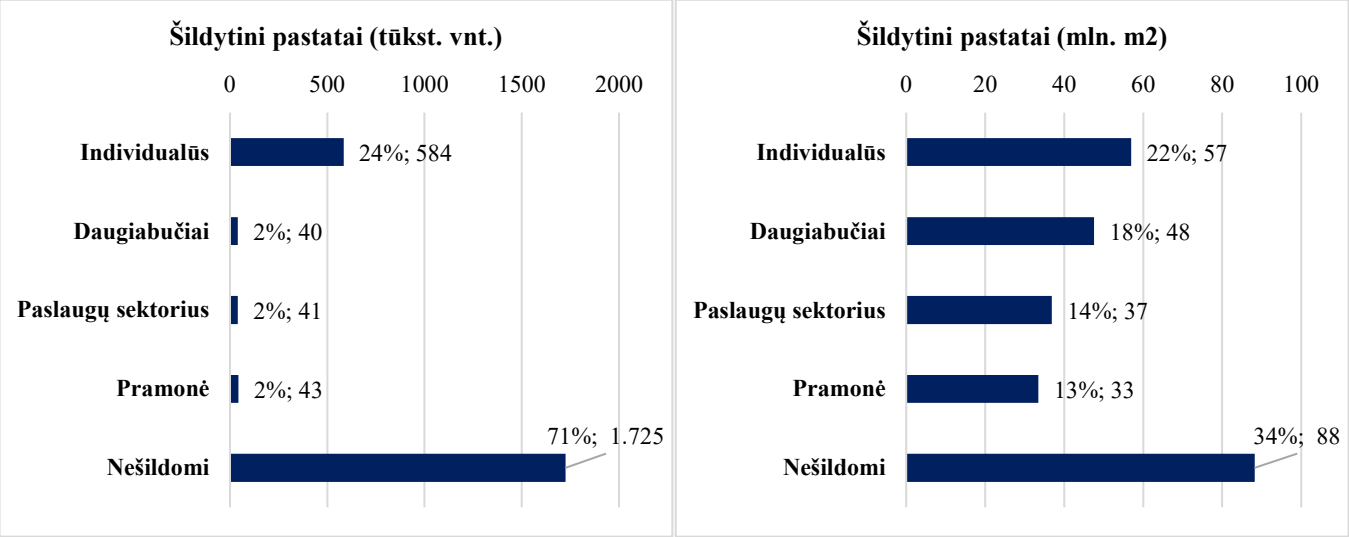
Pastatų grupė	Pastatų pogrupis	Skaičius, vnt.	Skaičius, proc.	Bendras plotas, m^2	Bendras plotas, proc.
Šildytini gyvenamieji	**Gyvenamieji**	**624.435**	**26%**	**104.524**	**40%**
	Individualūs	584.077	24%	56.941	22%
	Daugiabučiai	40.358	2%	47.583	18%
Šildytini negyvenamieji	**Paslaugų sektorius**	**40.715**	**2%**	**36.849**	**14%**
	Paslaugų	12.524	1%	7.285	3%
	Prekybos	8.191	0%	6.809	3%
	Administraciniai	9.808	0%	10.031	4%
	Kiti paslaugų	10.192	0%	12.724	5%
	Pramonė	**43.343**	**2%**	**33.473**	**13%**
	Šildytini iš viso:	**708.493**	**29%**	**174.846**	**66%**
Nešildomi	Nešildomi (pagalbiniai)	1.677.348	69%	65.811	25%
	Nešildomi (kiti)	47.491	2%	22.387	9%
	Nešildomi iš viso:	**1.724.839**	**71%**	**88.198**	**34%**
	IŠ VISO	**2.433.332**		**263.044**	

Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

Agreguoti Nacionalinio pastatų fondo duomenys pagal pastatų grupes pateikiami paveiksle žemiau.

[19] Detali informacija pateikiama 3.1 priede.

9 paveikslas. Nacionalinis pastatų fondas pagal pastatų grupes (agreguota)



Šaltinis: NTR duomenys (2020.12.31)

Studijos tikslais suformuotų pastatų grupių ir NTR požymių sąsaja pateikiama lentelėje žemiau.

17 lentelė. Pastatų grupių ir NTR požymių sąsaja

Pastatų grupė (Studija)	NTR požymis
Individualūs	Gyvenamoji (vieno ir dviejų butų pastatai)
Daugiabučiai	Gyvenamoji (trijų ir daugiau butų - daugiabučiai pastatai) Gyvenamoji (įvairioms socialinėms grupėms)
Pramonės	Gamybos ir pramonės, Sandėliavimo
Paslaugų	Viešbučių Poilsio Gydymo Maitinimo Paslaugų
Prekybos	Prekybos
Administracinė	Administracinė
Kiti šildomi	Mokslo Kultūros Transporto Sporto Specialioji Religinės
Nešildomi (pagalbiniai)	Pagalbinio ūkio (ūkiniai pastatai, tvartai, daržinės, malkinės ir pan.)
Nešildomi (kiti)	Žemės ūkio Sodų Šiltnamių Fermų Garažų

Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip galima pastebėti iš Nacionalinio fondo duomenų analizės, pastatų grupė „Nešildomi“ sudaro 71 proc. Nacionalinio fondo pastatų pagal skaičių ir 34 proc. pagal plotą.

Šiai grupei priskirti pastatai, kuriems netaikomi statybų techninio reglamento reikalavimai[20], susiję su energiniu naudingumu, ir kuriems Studijos eigoje nebuvo gauta duomenų apie jų faktinį šilumos vartojimą[21].

[20] STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.

[21] Jei Studijos eigoje gauti duomenys, kad pastatas vartoja šilumą (iš ESO arba CŠT), pastatas priskirtas pogrupiui „Kiti šildomi“.

Nacionalinio pastatų fondo dalis, eliminavus pastatų grupę „Nešildomi“, Studijos apimtyje vertinama kaip „Šildytini pastatai“ t.y., pastatai, kurie pagal savo paskirtį yra šildomi, jei yra tinkamai eksploatuojami (potencialūs šilumos vartotojai).

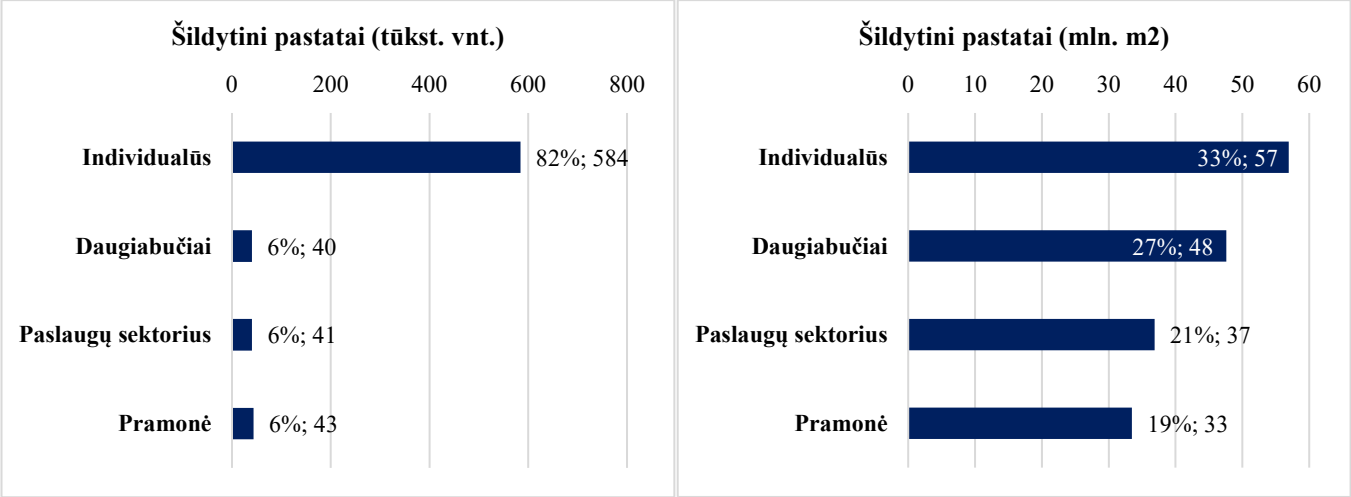
18 lentelė. Šildytini pastatai pagal grupes

Pastatų pogrupis	Skaičius, vnt.	Skaičius, proc.	Bendras plotas, m²	Bendras plotas, proc.
Gyvenamieji	**624.435**	**88%**	**104.524**	**60%**
Individualūs	584.077	82%	56.941	33%
Daugiabučiai	40.358	6%	47.583	27%
Paslaugų sektorius	**40.715**	**6%**	**36.848**	**21%**
Paslaugų	12.524	2%	7.285	4%
Prekybos	8.191	1%	6.809	4%
Administraciniai	9.808	1%	10.031	6%
Kiti	10.192	1%	12.724	7%
Pramonė	**43.343**	**6%**	**33.473**	**19%**
IŠ VISO	**708.493**		**174.846**	

Šaltinis: Studijos autoriai

Agreguoti Šildytinų pastatų duomenys pagal pastatų grupes pateikiami paveiksle žemiau.

10 paveikslas. Šildytini pastatai pagal grupes (agreguota)



Šaltinis: Studijos autoriai

Toliau, siekiant įvertinti esamą (2020 m.) šildymo paklausą pastato lygiu, suformuotas Šildomų pastatų duomenų masyvas (duomenų bazė).

Šiuo tikslu, iš Šildytinų pastatų eliminuoti gyvenamieji pastatai, kuriems negauta faktinių duomenų apie jų eksploataciją t.y. nagrinėjamu laikotarpiu pastatas nevartojo centralizuotai tiekiamos energijos – nei šilumos (šilumos tiekėjų duomenys[22]), nei elektros[23] ar dujų[24] (ESO duomenys[25]) bei nebuvo sertifikuota pastato energinio naudingumo klasė. Studijos apimtyje vertinama, kad tokie pastatai yra „šildytini“, tačiau nagrinėjamu laikotarpiu nebuvo šildomi.

Duomenys apie pastatus, kurie nagrinėjamu laikotarpiu vertinami kaip šildomi (2020 m. šildymo vartotojų bazė), papildomai detalizuojant daugiabučių pogrupį pagal pastato dydį, pateikiami lentelėje žemiau.

[22] Detali informacija pateikiama 3.2 priede.

[23] Nevartojo arba vartojo mažiau nei 240 kWh per metus pastatui.

[24] Nevartojo arba vartojo mažiau nei 14 m³ dujų per mėnesį pastatui.

[25] ESO duomenys gauti tik gyvenamiesiems pastatams. Detali informacija pateikiama 3.3 ir 3.4 prieduose.

19 lentelė. Šildymo vartotojų bazė, 2020 m.

Pastatų pogrupis	Skaičius, vnt.	Skaičius, proc.	Bendras plotas, m²	Bendras plotas, proc.
Gyvenamieji	**463.293**	**85%**	**92.592**	**57%**
Individualūs	424.554	78%	45.536	28%
Daugiabučiai- S (<0,3 tūkst. m²)	11.478	2%	2.098	1%
Daugiabučiai- M (0,3-5 tūkst. m²)	26.380	5%	39.316	24%
Daugiabučiai- L (>5 tūkst. m²)	881	0%	5.643	3%
Paslaugų sektorius	**40.715**	**7%**	**36.848**	**23%**
Paslaugų	12.524	2%	7.285	4%
Prekybos	8.191	1%	6.809	4%
Administraciniai	9.808	2%	10.031	6%
Kiti	10.192	2%	12.724	8%
Pramonė	**43.343**	**8%**	**33.473**	**21%**
IŠ VISO	**547.351**		**162.914**	

Šaltinis: Studijos autoriai

Šildymo vartotojų bazę sudaro 93 proc. šildytinų pastatų[26] ir 62 proc. viso Nacionalinio pastatų fondo pagal plotą.

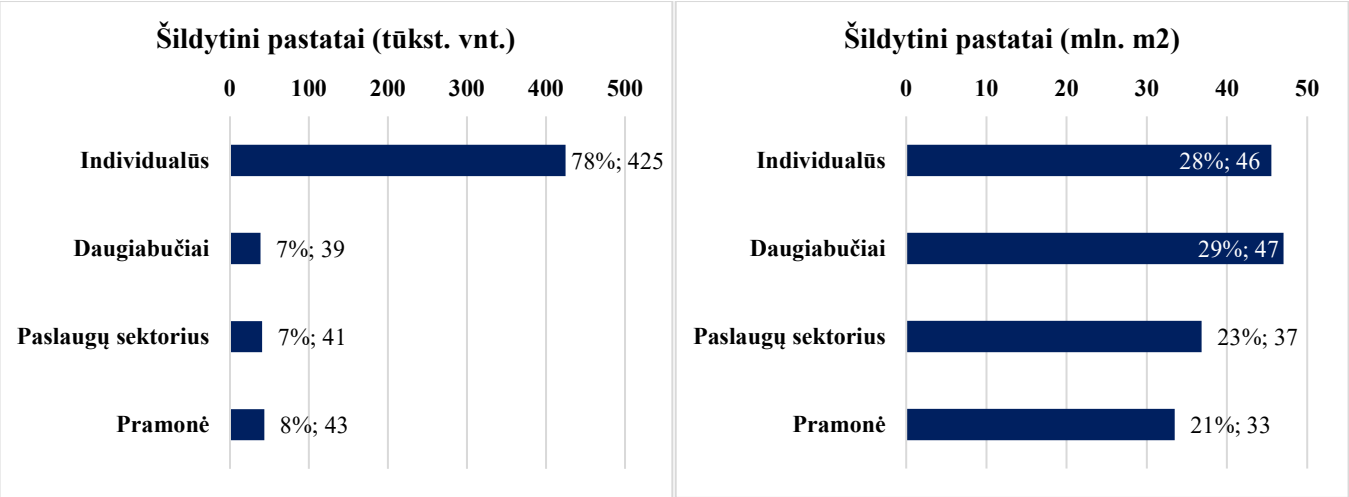
20 lentelė. Šildymo vartotojų bazės apskaičiavimo suvestinė

Rodiklis	Plotas m²	Skaičius, vnt.		
		Iš viso	Gyvenamieji	Negyvenamieji
Nacionalinis pastatų fondas	**263.044**	**2.433.332**	**624.435**	**1.808.897**
Eliminuoti nešildytini	(88.198)	(1.724.839)	-	(1.724.839)
Šildytini pastatai	**174.846**	**708.493**	**624.435**	**84.058**
Eliminuoti nešildyti 2020 m.	(11.932)	(161.142)	(161.142)	-
Šildymo vartotojų bazė 2020	**162.914**	**547.351**	**463.293**	**84.058**

Šaltinis: Studijos autoriai

Agreguoti šildymo vartotojų bazės duomenys pagal pastatų grupes pateikiami paveiksle žemiau.

11 paveikslas. Šildymo vartotojų bazė (agreguota)



Šaltinis: Studijos autoriai

[26] Įvertinus ESO gyvenamųjų pastatų duomenis, kaip nešildyti ataskaitiniu laikotarpiu atmesti 28 proc. gyvenamųjų pastatų vnt. ir 13 proc. gyvenamųjų pastatų ploto.

Apibendrinant aukščiau pateiktus duomenis galima pastebėti, kad šildymo vartotojų bazėje:

- Individualių vartotojų (namai) segmentas sudaro didžiausią dalį pagal pastatų skaičių (78 proc.).
- Daugiabučių segmentas yra reikšmingai mažesnis pagal pastatų skaičių (7 proc.), tačiau didžiausias pagal pastatų plotą (29 proc.)
- Negyvenamosios paskirties pastatai (pramonės ir paslaugų sektoriuose) sudaro likusius 44 proc. viso šildymo vartotojų bazės ploto.
- Vidutiniai pastatų plotai reikšmingai skiriasi: individualus namas ~130 m^2, daugiabutis ~1.450 m^2, pramonės pastatas ~700 m^2, paslaugų ~900 m^2.

4.1.3. Centralizuoto šildymo paklausa

Remiantis Energijos balanso duomenimis, 2020 m. Lietuvoje CŠT sistemomis patiekta 8,6 TWh šiluminės energijos.

21 lentelė. 2020 m. šiluminė energija pagal sektorius, GWh

Grupė	GES	NES
Namų ūkiai	4.889	4.889
Paslaugos	1.836	1.836
Pramonė	1.793	1.793
Kiti sektoriai	56	56
Energijos balansas, iš viso	**8.575**	**8.575**
Studijos apimtis, iš viso	8.519	8.519

Šaltinis: Statistikos departamentas

Šį šiluminės energijos skaičių sudaro:

- Šilumos tiekėjų patiekta šiluminė energija šildymui šilumnešio pavidalu (reguliuojama veikla);
- Šilumos tiekėjų ir gamintojų patiekta šiluminė energija procesams garo pavidalu (nereguliuojama veikla).

Valstybės mastu reguliuojamą veiklą vykdo licencijuojami šilumos tiekėjai, kurie atsižvelgiant į patiekiamos šilumos apimtis, yra skirstomi į:

- Valstybinės energetikos reguliavimo tarybos (toliau – VERT) reguliuojamus šilumos tiekėjus (patiekiančius >10 GWh šiluminės energijos per metus);
- Savivaldybių reguliuojamus šilumos tiekėjus (patiekiančius <10 GWh šiluminės energijos per metus).

22 lentelė. 2020 m. šiluminė energija (NES) pagal paslaugos tipą, GWh

Paslaugos tipas	Šiluminė energija
Patalpų šildymas (reguliuojama VERT)	6.860
Patalpų šildymas (reguliuojama savivaldybių)	200*
Garas (nereguliuojama)	1.515
Energijos balansas, iš viso	**8.575**
Studijos apimtis, iš viso	8.519

Šaltinis: VERT, Statistikos departamentas, Studijos autoriai

VERT duomenimis[27] reguliuojami šilumos tiekėjai 2020 m. iš viso patiekė ~6,8 TWh šiluminės energijos šildymui. Savivaldybių reguliuojamų šilumos tiekėjų duomenys nėra centralizuotai kaupiami ir nebuvo gauti, tačiau mūsų vertinimu[28] sudaro ne daugiau 200 GWh šiluminės energijos šildymui per metus. Likusią šiluminės energijos dalį sudaro šiluminė energiją procesams garo pavidalu (nereguliuojam veikla)[29].

[27] Detalesnė informacija pateikiama 3.5 priede.

[28] Remiantis turimais atskirų savivaldybių reguliuojamų tiekėjų duomenimis ir maksimalia 10 GWh/metus riba.

[29] Faktiniai duomenys nebuvo gauti, dydis apskaičiuotas kaip Energijos balanso ir VERT duomenų skirtumas.

Šiluminė energija procesams garo pavidalu toliau analizuojama vertinant Pramonės sektoriaus šilumos paklausą (4.5 skyrius).

Siekiant centralizuoto šildymo paklausą detalizuoti vartotojo lygmeniu (Žemėlapio sukūrimo tikslais) atlikta faktinių vartojimo duomenų analizė.

Gauti šilumos tiekėjų duomenys

2020 m. VERT reguliuojamų šilumos tiekėjų pateikta šiluminė energija patalpų šildymui sudarė 97 proc. visos CŠT sistemose pateiktos energijos patalpų šildymui.

Siekiant surinkti duomenis apie faktinį prie VERT reguliuojamų CŠTS prijungtų pastatų vartojimą atlikome šilumos tiekėjų apklausą[30]. Apklausos rezultatai pateikiami lentelėje žemiau.

23 lentelė. VERT reguliuojamų šilumos tiekėjų pateikti duomenys, GWh

ŠT aptarnaujama savivaldybė	VERT duomenys	ŠT pateikti duomenys	Susieta su adresu	Proc.	Susieta su pastatu	Proc.
I grupė	**5.237**	**4.605**	**4.496**	**86%**	**3.757**	**72%**
Alytaus m. sav.	173	173	163	94%	145	84%
Vilniaus m. sav.	2.318	2.303	2 250	97%	1.852	80%
Kauno m. sav.	1.092	1.091	1 083	99%	908	83%
Klaipėdos m. sav.	614	**n.d.**	-		-	
Šiaulių m. sav.	349	350	343	98%	310	89%
Panevėžio m. sav.	508	507	487	96%	438	86%
Visagino sav.	182	180	170	94%	103	57%
II grupė	**614**	**498**	**490**	**80%**	**394**	**64%**
Jonavos r. sav.	103	102	101	98%	84	**82%**
Litesko	282	281	275	97%	226	**80%**
Mažeikių r. sav.	113	**n.d.**	-		-	
Utenos r. sav.	116	115	114	98%	83	72%
III grupė	**278**	**166**	**137**	**49%**	**128**	**46%**
Elektrėnų sav.	61	61	58	96%	55	91%
Ukmergės r. sav.	55	55	38	69%	34	**62%**
Palangos m. sav.	51	**n.d.**	-		-	
Šilutės r. sav.	61	**n.d.**	-		-	
Tauragės r. sav.	51	51	41	80%	38	75%
IV grupė	**369**	**98**	**88**	**24%**	**73**	**20%**
V grupė	**363**	**145**	**131**	**36%**	**132**	**36%**
Iš viso	6.860	**5.512**	**5.343**	**78%**	**4.484**	65%

Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant aukščiau pateiktus duomenis galima pastebėti, kad:

- Duomenis pateikė didžioji reguliuojamų šilumos tiekėjų dalis, patiekusi ~80 proc. (5.512 GWh) visos reguliuojamų šilumos tiekėjų 2020 m. centralizuotai patiektos šilumos.
- Dėl nepakankamos duomenų kokybės, dalies šilumos tiekėjų duomenų nebuvo galima susieti su Šildymo vartotojų bazės (NTR) duomenimis. Su konkrečiu adresu susieta reguliuojamų šilumos tiekėjų dalis, sudaranti ~79 proc. (5.343 GWh), o su konkrečiu pastatu – ~66 proc. (4.484 GWh) visos reguliuojamų šilumos tiekėjų 2020 m. patiektos šilumos.

[30] Detalesnė informacija pateikiama 3.2 priede.

Šildymo paklausa (vartotojų grupės)

Lentelėse žemiau pateikiami su adresais susietų pastatų vartojimo duomenys (GWh) ir pastatų kiekiai (vnt.).

24 lentelė. ŠT duomenys: šilumos energijos vartojimas, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Gyvenamieji	3.481	375	245	17	9	1	4.128	**77%**
1.1.Individualūs	28	2	1	-	-	-	31	1%
1.2.DGB (S)	21	1	1	-	-	-	23	0%
1.3.DGB (M)	3.021	315	193	10	6	1	3.546	66%
1.4.DGB (L)	411	57	49	7	3	-	527	10%
2.Paslaugų sektorius	626	189	218	19	10	-	1.062	**20%**
2.1.Paslaugų	110	42	63	4	2	-	221	4%
2.2.Admin.	191	45	33	11	6	-	286	5%
2.3.Prekyba	48	19	49	1	1	-	118	2%
2.4.Kita	277	83	73	3	1	-	437	8%
3. Pramonė	127	13	12	-	1	-	153	**3%**
Iš viso	**4.234**	**577**	**475**	**36**	**20**	**1**	**5.343**	
Iš viso, proc.	79%	11%	9%	1%	0%	0%		

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

25 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų pastatų skaičius, vnt.

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Gyvenamieji	**12.079**	**1.905**	**1.217**	**92**	**59**	**15**	**15.367**	**66%**
1.1.Individualūs	1.347	87	56	2	0	0	1.492	**6%**
1.2.DGB (S)	486	37	38	1	1	0	563	**2%**
1.3.DGB (M)	9.755	1.691	1.037	75	50	13	12.621	**54%**
1.4.DGB (L)	491	90	86	14	8	2	691	**3%**
2.Paslaugų sektorius	**4.081**	**762**	**766**	**76**	**48**	**1**	**5.734**	**25%**
2.1.Paslaugų	605	113	172	11	15	1	917	**4%**
2.2.Admin.	495	86	210	15	13	0	819	**4%**
2.3.Prekyba	1421	175	138	33	16	0	1783	**8%**
2.4.Kita	1560	388	246	17	4	0	2215	**10%**
3.Pramonė	**1.972**	**99**	**112**	**4**	**3**	**1**	**2.191**	**9%**
Iš viso	18.132	2.766	2.095	172	110	17	23.292	**100%**

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Iš aukščiau pateiktų duomenų galima pastebėti, kad daugiabučių šildymo paklausa sudaro net 76 proc., o individualių namų – tik 1 proc. viso CŠTS šilumos energijos vartojimo (gautų duomenų).

Šildymo paklausa (kWh/m^2)

Siekiant nustatyti vidutinę faktinę šildymo paklausą[31] naudoti CŠT duomenys susieti su konkrečiu pastatu[32]. Lentelėse žemiau pateikiami šių pastatų vartojimo duomenys (GWh) ir pastatų kiekiai (vnt.).

[31] Su tikslu panaudoti šiuos duomenis vertinant pastatų neturinčių faktinio vartojimo duomenų šildymo paklausą.

[32] Adreso vartojimas vertininamas kaip nepatikimas rodiklis, kadangi vienu adresu gali būti keli pastatai su skirtingoms ENK ir paskirtimis.

26 lentelė. ŠT duomenys: šilumos energijos faktinis vartojimas, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Gyvenamieji	3.232	359	234	16	10	2	**3.852**	**86%**
1.1.Individualūs	26	2	1	0	-	-	29	1%
1.2.DGB (S)	19	1	1	0	0	-	21	0%
1.3.DGB (M)	2.800	302	186	10	6	1	3.305	74%
1.4.DGB (L)	387	54	47	6	3	0	497	11%
2.Paslaugų sektorius	347	116	126	18	10	0	**618**	**14%**
2.1.Paslaugų	40	15	20	3	2	0	81	2%
2.2.Admin.	116	35	27	11	6	-	195	4%
2.3.Prekyba	38	17	28	1	1	-	86	2%
2.4.Kita	153	49	51	3	0	-	256	6%
3. Pramonė	10	2	3	-	1	0	**14**	**0%**
Iš viso	3.588	477	363	34	20	2	**4.484**	100%
Iš viso, proc.	**80%**	**11%**	**8%**	**1%**	**0%**	**0%**	**100%**	

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

27 lentelė. ŠT duomenys: pastatai susieti su NTR duomenimis, vnt.

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Gyvenamieji	11.179	1.845	1.166	93	69	16	14.368	**82%**
1.1.Individualūs	1.343	93	63	2	-	-	1.501	9%
1.2.DGB (S)	442	37	29	1	1	-	510	3%
1.3.DGB (M)	8.938	1.631	994	77	59	14	11.713	67%
1.4.DGB (L)	456	84	80	13	9	2	644	4%
2.Paslaugų sektorius	2.003	426	449	62	48	1	2.989	**17%**
2.1.Paslaugų	228	43	73	6	14	1	365	2%
2.2.Admin.	772	111	86	32	16	-	1.017	6%
2.3.Prekyba	304	62	150	11	15	-	542	3%
2.4.Kita	699	210	140	13	3	-	1.065	6%
3.Pramonė	85	7	19	0	1	1	113	**1%**
Iš viso	**13.267**	**2.278**	**1.634**	**155**	**118**	**18**	**17.470**	

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Apskaičiuoti vidutiniai šių pastatų šildymo paklausos duomenys pateikiami žemiau.

28 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m^2/metai)

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	147	101	91	58	46	33
1.1.Individualūs	126	105	68	90	-	-
1.2.DGB (S)	206	121	165	660	19	-
1.3.DGB (M)	148	101	95	57	46	38
1.4.DGB (L)	142	95	80	59	45	24
2.Paslaugų sektorius	77	57	57	36	19	58
2.1.Paslaugų	96	81	63	55	35	58
2.2.Admin.	78	67	56	28	18	-
2.3.Prekyba	49	36	43	30	11	-
2.4.Kita	84	57	68	108	26	-
3.Pramonė	36	65	39	-	40	28
Iš viso	**134**	**85**	**75**	**44**	**27**	**32**

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Analizuojant šiuos duomenis svarbu pastebėti, kad:

- Dalies pastatų etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas negalėjo būti apskaičiuotas dėl to, kad nebuvo nei vieno pastato reprezentuojančio etaloną (pvz., etalonas „Individualus, A++“);
- Dalies pastatų etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas apskaičiuotas naudojant santykinai nedidelės imties pastatų duomenis, ko rezultate apskaičiuotas vidurkis galimai yra nereprezentatyvus (pvz., etalonas „DGB (S), A“).

Atitinkamai, siekiant tinkamai panaudoti šiuos duomenis, pastatų, neturinčių faktinio vartojimo duomenų, šildymo paklausos vertinimui, duomenys turi būti tinkamai normalizuoti (atmetant nereprezentatyvias imtis, netipinius vartojimo nuokrypius ir pan.).

4.1.4. Dujinio šildymo paklausa

Energijos balanso duomenimis, energinėms reikmėms[33] 2020 m. Lietuvoje patiekta 5,6 TWh dujų (GES), iš kurių pagaminta 5,0 TWh naudingosios energijos[34] (NES).

29 lentelė. Dujų vartojimas Lietuvoje, 2020 m.

Grupė	GES, GWh	NES, GWh
Namų ūkiai	1.562	1.420
Paslaugos	807	734
Pramonė	3.178	2.890
Iš viso	**5.547**	**5.043**

Šaltinis: Statistikos departamentas

Aukščiau nurodytus dujų kiekius patiekė:

- AB „Energijos skirstymo operatorius“ (toliau – ESO) – namų ūkiams ir paslaugų bei pramonės sektorių įmonėms – skirstymo tinklo vartotojams.
- AB „Amber Grid“ – pramonės sektorius įmonėms, kurių dujų tiekimo infrastruktūra prijungta tiesiogiai prie perdavimo tinklo[35].
- Kiti skirstymo operatoriai (UAB „Gren Lietuva“, UAB „Intergas“, AB Agrofirma „Josvainiai“, UAB „SG dujos“) – namų ūkiams ir paslaugų bei pramonės sektorių įmonėms atskirose geografinėse teritorijose.

Siekiant dujinio šildymo paklausą detalizuoti vartotojo lygmeniu (Žemėlapio sukūrimo tikslais) atlikta faktinių duomenų analizė. Vartotojo lygmeniu gauti tik ESO namų ūkių vartojimo duomenys. Atitinkamai paslaugų ir pramonės sektorių analizė negalėjo būti atlikta.

Namų ūkių dujinio šildymo paklausa

Lentelėje žemiau pateikiamas palyginimas ESO susieto dujų vartojimo su nekilnojamojo turto registru.

30 lentelė. Iš ESO gauti dujų vartotojų duomenys (GES), GWh

Grupė	Energijos balansas	Gauti faktiniai duomenys		
		ESO iš viso	Susieta su adresu	Susieta dalis, proc.
Namų ūkiai	2.028[36]	1.970	1.787	98%

Šaltinis: Studijos autoriai

[33] Neįtraukiant dujų suvartojimo žaliavai ir energijos transformacijai (šilumos ir elektros gamybai), bet įtraukiant dujas maisto gamybai namų ūkiuose.

[34] Naudojamas 1/1,1 koeficientas, remiantis STR 2.01.02:2016.

[35] https://www.ambergrid.lt/lt/paslaugos/perdavimosistemosnaudotojai

[36] Apima dujas, sunaudotas maisto gamybai namų ūkiuose.

Gautų ESO duomenų (dujų vartojimo) detalizacija pagal savivaldybes pateikiama lentelėje žemiau.

31 lentelė. ESO dujų vartotojų duomenų susiejimas pagal savivaldybę (GES), GWh

Duomenys pagal savivaldybę	Paklausa, GWh	Dalis, proc.
Vilniaus m. sav.	400	22%
Kauno m. sav.	375	21%
Klaipėdos m. sav.	92	5%
Šiaulių m. sav.	86	5%
Panevėžio m. sav.	69	4%
Palangos m. sav.	33	2%
Alytaus m. sav.	28	2%
Ukmergės r. sav.	22	1%
Likę savivaldybės	682	38%
Iš viso	**1.787**	**100%**

Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad 5 didžiausios savivaldybės vartoja daugiau nei pusę (57 proc.) viso[37] namų ūkių dujų vartojimo. Nei vienos iš likusių 55 savivaldybių namų ūkių vartojimas nesiekia 50 GWh per metus. Lentelėse žemiau pateikiami su adresais susietų pastatų GES duomenys (GWh) ir pastatų kiekiai (vnt.).

32 lentelė. Gamtinių dujų GES (ESO duomenys), GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Gyvenamieji	1.148	297	283	28	10	-	1.766	99%
1.1.Individualūs	786	247	248	26	10	-	1.317	74%
1.2.DGB (S)	48	1	2	-	-	-	52	3%
1.3.DGB (M)	293	46	34	1	-	-	375	21%
1.4.DGB (L)	21	2	0	-	-	-	23	1%
2.Paslaugų sektorius	13	3	5	-	-	-	20	1%
2.1.Paslaugų	4	-	-	-	-	-	4	0%
2.2.Admin.	2	-	-	-	-	-	3	0%
2.3.Prekyba	3	2	3	-	-	-	9	0%
2.4.Kita	2	1	1	-	-	-	3	0%
3. Pramonė	1	0	0	-	-	-	1	0%
Iš viso	**1.161**	**300**	**288**	**28**	**10**	**-**	**1.787**	**100%**
Iš viso, proc.	65%	17%	16%	2%	1%	0%	100%	

Šaltinis: ESO, Studijos autoriai

33 lentelė. Gamtinių dujų vartotojų skaičius (ESO duomenys), vnt.

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Gyvenamieji	72.132	15.027	17.890	2.604	1.384	1	109.038	98%
1.1.Individualūs	58.595	13.274	16.892	2.552	1.366	1	92.680	84%
1.2.DGB (S)	2.533	66	69	12	2	-	2.682	2%
1.3.DGB (M)	10.648	1.645	922	39	16	-	13.270	12%
1.4.DGB (L)	356	42	7	1	-	-	406	0%
2.Paslaugų sektorius	673	119	290	18	10	-	1.110	1%
2.1.Paslaugų	217	76	246	17	10	-	566	1%
2.2.Admin.	186	17	21	1	-	-	225	0%
2.3.Prekyba	197	22	19	-	-	-	238	0%
2.4.Kita	73	4	4	-	-	-	81	0%
3. Pramonė	701	16	24	-	-	-	741	1%
Iš viso	**73.506**	**15.162**	**18.204**	**2.622**	**1.394**	**1**	**110.889**	**100%**
Iš viso, proc.	66%	14%	16%	2%	1%	0%	100%	

Šaltinis: ESO, Studijos autoriai

[37] ESO pateikto ir su konkrečiu adresu susieto.

Siekiant tiksliau įvertinti dujų paklausą šildymui, iš aukščiau pateiktų duomenų eliminavome pastatus, kuriuose sunaudojama mažiau nei 14 m^3 dujų per mėn. per vartotoją. Studijos apimtyje vertinama, kad šie vartotojai naudoja dujas ne šildymui, o maisto ruošimui. Rezultate vartotojų skaičius sumažėja 25 proc. (nuo 111 tūkst. iki 83 tūkst. vnt.), o bendras vartojimas 9 proc. (nuo 1.787 GWh iki 1.639 GWh).

Gamtinių dujų šildymui GES duomenys (GWh) ir pastatų kiekiai (vnt.) pateikiami lentelėse žemiau.

34 lentelė. Gamtinių dujų šildymui GES (ESO duomenys), GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Gyvenamieji	1.017	282	282	28	10	-	1.618	99%
1.1.Individualūs	796	253	253	27	10	-	1.339	82%
1.2.DGB (S)	48	1	2	-	-	-	51	3%
1.3.DGB (M)	166	28	27	1	-	-	222	14%
1.4.DGB (L)	7	-	-	-	-	-	7	0%
2.Paslaugų sektorius	9	2	4	-	-	-	16	1%
2.1.Paslaugų	3	2	3	-	-	-	9	1%
2.2.Admin.	2	1	-	-	-	-	3	0%
2.3.Prekyba	2	-	-	-	-	-	3	0%
2.4.Kita	1	-	-	-	-	-	1	0%
3. Pramonė	4	-	-	-	-	-	4	0%
Iš viso	**1.029**	**284**	**286**	**28**	**10**	**-**	**1.639**	**100%**
Iš viso, proc.	63%	17%	17%	2%	1%	0%	100%	

Šaltinis: ESO, Studijos autoriai

35 lentelė. Gamtinių dujų šildymui vartotojų skaičius (ESO duomenys), vnt.

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Gyvenamieji	49.538	12.579	16.523	2.374	1.090	1	82.105	99%
1.1.Individualūs	44.756	12.148	16.060	2.330	1.086	1	76.381	92%
1.2.DGB (S)	1.919	48	55	12	1	-	2.035	2%
1.3.DGB (M)	2.819	381	407	32	3	-	3.642	4%
1.4.DGB (L)	44	2	1	-	-	-	47	0%
2.Paslaugų sektorius	423	88	254	13	8	-	786	1%
2.1.Paslaugų	142	65	221	12	8	-	448	1%
2.2.Admin.	105	10	14	1	-	-	130	0%
2.3.Prekyba	138	11	16	-	-	-	165	0%
2.4.Kita	38	2	3	-	-	-	43	0%
3. Pramonė	235	7	8	0	0	-	250	0%
Iš viso	**50.196**	**12.674**	**16.785**	**2.387**	**1.098**	**1**	**83.141**	**100%**
Iš viso, proc.	60%	15%	20%	3%	1%	0%	100%	

Šaltinis: Studijos autoriai

Lentelėje žemiau atskleidžiami į NES perskaičiuoti namų ūkių dujų vartojimo šildymui duomenys.

36 lentelė. Gamtinių dujų šildymui NES (ESO duomenys), GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Gyvenamieji	925	256	256	26	9	-	1.473	99%
1.1.Individualūs	725	230	230	24	9	-	1.218	82%
1.2.DGB (S)	44	1	1	0	-	-	47	3%
1.3.DGB (M)	151	25	24	1	-	-	202	14%
1.4.DGB (L)	6	-	-	-	-	-	6	0%
2.Paslaugų sektorius	8	2	4	0	-	-	14	1%
2.1.Paslaugų	3	1	3	0	-	-	8	1%
2.2.Admin.	2	1	-	-	-	-	3	0%
2.3.Prekyba	2	-	-	-	-	-	3	0%
2.4.Kita	1	-	-	-	-	-	1	0%
3. Pramonė	3	0	0	0	-	-	4	0%
Iš viso	**937**	**259**	**260**	**26**	**9**	**-**	**1.491**	**100%**
Iš viso, proc.	63%	17%	17%	2%	1%	0%	100%	

Šaltinis: Studijos autoriai

Apskaičiuoti vidutiniai šių pastatų šildymo paklausos duomenys pateikiami žemiau.

37 lentelė. Vidutinis gamtinių dujų šildymui NES (ESO duomenys), kWh/m²/metus

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	97	98	89	76	62	32
1.1.Individualūs	116	105	93	77	62	32
1.2.DGB (S)	113	103	102	69	37	-
1.3.DGB (M)	56	63	67	64	49	-
1.4.DGB (L)	22	8	7	-	-	-
2.Paslaugų sektorius	16	32	31	64	33	-
2.1.Paslaugų	12	393	105	-	-	-
2.2.Admin.	40	95	72	-	-	-
2.3.Prekyba	35	5	3	-	-	-
2.4.Kita	10	2	6	-	-	-
3.Pramonė	73	219	75	-	-	-
Iš viso	**93**	**97**	**87**	**76**	**61**	**32**

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Analizuojant šiuos duomenis svarbu pastebėti, kad:

- Dalies pastatų etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas negalėjo būti apskaičiuotas, nes nebuvo gauta duomenų nei apie vieną konkretaus etalono pastatą (pvz., Paslaugų ir Pramonės sektorių A++ klasės pastatai).
- Dalies pastatų etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas apskaičiuotas naudojant santykinai nedidelės imties pastatų duomenis (pvz., gauti tik vieno 2.1.Paslaugų pogrupio C klasės pastato duomenys).
- Faktiniai ESO duomenys vartotojo lygiu vertinami kaip mažiau patikimi nei ŠT duomenys, kadangi:
  - Dujos naudojamos ir ne šiluminės energijos gamybos tikslais (pvz., maisto gaminimui Namų ūkiuose), todėl daromos prielaidos atskirti dujas šildymui nuo dujų, naudojamų maistui ruošti.
  - Dujos naudojamos ne kaip vienintelis šiluminės energijos šaltinis (pvz., papildomai šildomasi centralizuota šiluma arba elektra).
  - Dujų vartojimo apskaita vartotojo lygiu remiasi deklaruojamais duomenimis, kurie gali būti netikslūs ir (arba) nesavalaikiai. Paklaida vertinama kaip reikšmingai didesnė nei CŠTS sektoriuje.

Atitinkamai vertinama, kad faktiniai dujų vartojimo duomenys nėra pakankami ir reprezentatyvūs, kad galėtų būti naudojami kaip pagrindas likusių vartotojų šildymo paklausai apskaičiuoti.

4.1.5. Decentralizuoto šildymo paklausa

Remiantis Energijos balanso duomenimis[38], 2020 m. Lietuvoje individualiuose (decentralizuotuose) šaltiniuose pastatų šildymui suvartota 10,8 TWh galutinės arba 9,7 TWh naudingosios energijos.

38 lentelė. Individualiuose šaltiniuose pagaminta energija šildymui, GWh

Grupė	GES, GWh	NES, GWh
Namų ūkiai	7.023	6.005
Paslaugos	903	1.049
Pramonė	2.883	2.676
Iš viso	**10.809**	**9.730**

Šaltinis: Statistikos departamentas

Decentralizuoto šildymo faktinio vartojimo duomenys vartotojo lygiu nėra sistemiškai renkami – nėra sukurtas efektyvus praktinis sprendimas tam atlikti. Reprezentatyvi momentinė apklausa taip pat vertinama kaip neefektyvus sprendimas atsižvelgiant į decentralizuotų vartotojų skaičių (daugiau nei 500 tūkst. vartotojų) ir resursus reikalingus apklausai atlikti.

Atitinkamai, decentralizuoto šildymo segmento šildymo paklausa bus apskaičiuojama:

- Namų ūkių ir Paslaugų sektoriams (šių segmentų šildymo paklausos struktūroje dominuoja patalpų šildymas) – vartotojo lygiu, atsižvelgiant į paklausos analizės metu surinktus faktinius paklausos duomenis ir kitus atributus, atspindinčius konkrečiam vartotojo etalonui būdingą šildymo paklausą.
- Pramonės sektoriui (šio segmento šildymo paklausos struktūroje dominuoja šiluma procesams) – agreguotu sektoriaus lygiu, remiantis Energijos balanso duomenimis ir atsižvelgiant į kitus informacijos šaltinius (energinių auditų, taršos leidimų ir pan. duomenis).

4.1.6. Analizės rezultatai

Apibendrinant atliktos analizės rezultatus galima pastebėti, kad:

- Duomenys apie faktinį šilumos energijos vartojimą gauti iš šilumos tiekėjų teikiančių šilumą CŠT sistemomis sudaro ~23 proc. viso šilumos energijos vartojimo vertinamu periodu (2020 m.).
- Duomenys apie faktinį dujų šildymui vartojimą gauti iš ESO sudaro ~6 proc. viso šilumos energijos vartojimo vertinamu periodu (2020 m.).
- Likusiems 71 proc. šilumos energijos paklausos faktinių duomenų nėra.

39 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh

Grupė	Energijos balansas, GWh	Gauti faktiniai vartojimo duomenys		Nėra faktinio vartojimo duomenų
		CŠTS	ESO (dujos)	
Namų ūkiai	12.314	4.128	1.473	7.990
Paslaugų sektorius	3.619	1.062	14	4.393
Pramonė	7.359	153	4	7.156
Iš viso	**23.292**	**5.343**	**1.491**	**16.458**
Iš viso %	100%	23%	6%	71%

Šaltinis: Studijos autoriai, Statistikos departamentas, ŠT, ESO

[38] Energijos ir kuro balanse pateikiami duomenys apima ir ne energetinėms reikmėms sunaudotą energiją. Detali duomenų analizė ir skaičiavimai pateikiami 2.1 priede.

Mūsų vertinimu:

- Faktiniai CŠTS paklausos duomenys vartotojo lygiu pakankamai patikimai atskleidžia faktinį šilumos vartojimą pastatams šildyti. Atitinkamai, duomenys gali būti naudojami kaip pagrindas vertinti šilumos paklausą vartotojams, kuriems faktinių paklausos duomenų nėra (duomenis tinkamai apdorojus[39] ir užtikrinus, kad naudojama imtis yra pakankamai reprezentatyvi).
- Faktiniai ESO namų ūkių segmento dujų vartojimo duomenys vartotojo lygiu vertinami kaip mažiau patikimi, kadangi yra naudojamos prielaidos atskirti dujas naudojamas šildymui nuo dujų naudojamų maistui. Be to, paklaida dėl netikslaus ar nesavalaikio deklaravimo, vertinama kaip reikšmingai didesnė nei CŠTS sektoriuje. Atitinkamai duomenys nebus naudojami kaip pagrindas apskaičiuoti šilumos paklausą vartotojams, kuriems faktinių paklausos duomenų nėra.
- Kadangi pramonės šildymo paklausos struktūroje dominuoja šiluma procesams, tačiau vartojamos šilumos procesams faktinių duomenų vartotojo lygiu nėra, o vartojimas procesams negali būti standartizuotas ar siejamas su vartotojui (pastatui) priskirtais atributais (pvz., plotas, paskirtis, ENK ar pan.) – vertiname, kad nėra galimybės patikimai įvertinti paklausą vartotojo lygiu, remiantis gautais CŠTS ar ESO faktinio vartojimo duomenimis. Atitinkamai, šildymo paklausos apskaičiavimas bus atliekamas agreguotu sektoriaus lygiu, remiantis Energijos balanso duomenimis ir atsižvelgiant į kitus informacijos šaltinius (energinių auditų, taršos leidimų ir pan. duomenis).

[39] Pvz., atmetus netipines reikšmes atsiradusias dėl nesavalaikio ar netikslaus deklaravimo pastatuose kuriuose nėra įdiegta nuotolinė apskaita

4.2. VĖSINIMO PAKLAUSOS ANALIZĖ

Vėsinimo paklausos analizė yra pirmas vėsinimo paklausos vertinimo etapas skirtas inventorizuoti, struktūrizuoti ir tipizuoti šalies lygiu kaupiamus duomenis apie vėsumos vartotojus.

Kadangi vienas iš Studijos tikslų yra surinkti vėsumos paklausos duomenis būtinus Šilumos ir vėsumos žemėlapiui parengti, paklausos analizė atlikta konkretaus vartotojo (pastato) lygmeniu, priskiriant jam ne tik paklausos vertinimui reikalingus požymius, bet ir geografines koordinates.

4.2.1. Vėsinimo vartotojų bazė

Vėsinimo vartotojų bazės nustatymas yra pirmas esamos vėsinimo paklausos vertinimo žingsnis – įvertinus kiek yra vėsinimo vartotojų, toliau galima vertinti kiek kiekvienas jų galėtų vartoti vėsinimo energijos.

Mūsų vertinimu vėsinimo vartotojų bazė yra ta pati kaip ir šildymo vartotojų bazė. Atitinkamai, vėsinimo vartotojų bazė nustatyta tais pačiais 2 etapais kaip ir šildymo vartotojų bazė[40]:

- 1 etapas: iš Nacionalinio pastatų fondo eliminuojami nešildomi-nevėsinami pastatai t.y., pastatai, kuriems netaikomi statybų techninio reglamento reikalavimai susiję su energiniu naudingumu ir Studijos eigoje nebuvo gauta duomenų apie jų faktinį šilumos-vėsumos vartojimą.
- 2 etapas: iš likusių šildomų-vėsinamų pastatų (potencialių vėsumos vartotojų) eliminuoti pastatai, kuriems negauta faktinių duomenų apie jų eksploataciją t.y. nagrinėjamu laikotarpiu pastatas nevartojo centralizuotai tiekiamos energijos – nei šilumos (šilumos tiekėjų duomenys[41]), nei elektros[42] ar dujų[43] (ESO duomenys[44]). Studijos apimtyje vertinama, kad tokie pastatai iš principo yra vėsinami, tačiau nagrinėjamu laikotarpiu nebuvo eksploatuojami.

40 lentelė. Vėsinimo vartotojų bazė

Rodiklis	Plotas, m²	Skaičius, vnt.		
		Iš viso	Gyvenamieji	Negyvenamieji
Nacionalinis pastatų fondas	**263.044**	**2.433.332**	**624.435**	**1.808.897**
1. Eliminuoti nešildomi- nevėsinami	(88.198)	(1.724.839)	-	(1.724.839)
Šildomi- vėsinami	**174.846**	**708.493**	**624.435**	**84.058**
2. Eliminuoti nešildyti 2020 m.	(11.932)	(161.142)	(161.142)	-
Vėsinimo vartotojų bazė	**162.914**	**547.351**	**463.293**	**84.058**

Šaltinis: Studijos autoriai

4.2.2. Analizės rezultatai

Siekiant įvertinti kiek potencialūs vėsinimo vartotojai galėtų vartoti vėsinimo energijos, atlikome pastatų vėsinimo paklausos ir vėsinimo procesams paklausos duomenų analizę.

Pastatų vėsinimas

Apibendrinti pastatų vėsinimo paklausos duomenų analizės rezultatai:

- Neidentifikavome duomenų apie centralizuotą vėsinimo tiekimą 2020 m. Atitinkamai vertiname, kad centralizuoto vėsinimo tiekimo 2020 m. nebuvo arba apimtys buvo nereikšmingos vertinimo tikslais t.y. nepakankamos, kad būtų naudojamos kaip pagrindas visam vėsumos poreikio vertinimui.

[40] Daugiau informacijos 4.1.2 skyriuje.

[41] Detali informacija pateikiama 3.2 priede.

[42] Nevartojo arba vartojo mažiau nei 240 kWh per metus pastatui.

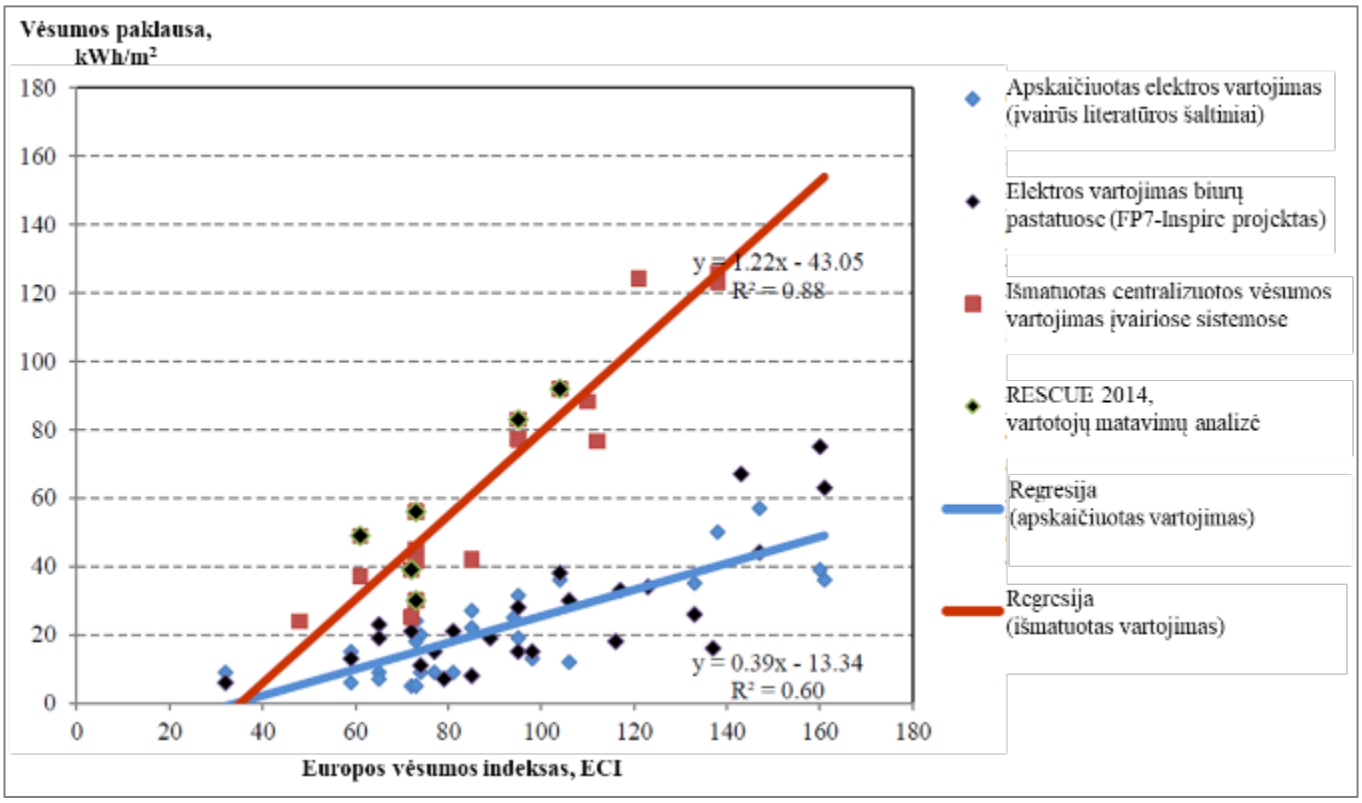
[43] Nevartojo arba vartojo mažiau nei 14 m³ dujų per mėnesį pastatui.

[44] ESO duomenys gauti tik gyvenamiesiems pastatams. Detali informacija pateikiama 3.3 ir 3.4 prieduose.

- Neidentifikavome viešų duomenų šaltinių, kuriuose būtų sistemiškai kaupiami duomenys apie faktinę pastatų vėsinimo paklausą 2020 m. Atitinkamai vertiname, kad vėsinimo paklausa negalės būti patikimai įvertinta remiantis faktiniais duomenimis, todėl vertinimui bus naudojami statistiniai ir skaičiuotini vėsinimo duomenys.
- Neidentifikavome viešų duomenų šaltinių, kuriuose būtų sistemiškai sukaupti pakankamos apimties, patikimi statistiniai duomenys apie pastatų vėsinimo paklausą (pvz., energinių auditų, apklausų ar pan. rezultatai).
- Skaičiuotini (projektiniai) duomenys pastato lygmeniu yra registruojami ENK sertifikatuose, tačiau nėra sistemiškai kaupiami SPSC duomenų bazėje. Atitinkamai, nėra praktinės galimybės jų apdoroti šios Studijos apimtyje.
- Halmstado universiteto studiją[45] atliktą Stratego projekto[46] apimtyje (toliau – Stratego studija), identifikavome kaip pagrindinį, ES mastu plačiai naudojamą šaltinį, analizuojantį skaičiuotiną (projektinę) pastatų vėsinimo paklausą.

Stratego studijoje nagrinėjančioje ES šalių vėsumos poreikį konstatuojama, kad atsižvelgiant į Lietuvos Europos vėsumos indekso[47] reikšmę (85 ECI), Lietuvos pastatų vėsinimo poreikis turėtų būti 20–61 kWh/m^2 per metus rėžyje.

12 paveikslas. Pastatų vėsinimo paklausos duomenų analizės rezultatų suvestinė (angl. tekstas bus išverstas)



Šaltinis: Quantifying the Heating and Cooling Demand in Europe, Stratego

Atsižvelgiant į pastatų specifiką, Stratego atliktoje ES šalių vėsumos poreikio studijoje vertinama, kad Lietuvoje vėsinimo energijos poreikis sudaro:

- Gyvenamiesiems pastatams: ~27 kWh/m^2 per metus.
- Paslaugų sektoriaus pastatams: ~59 kWh/m^2 per metus.
- Vidutinis: ~ 35 kWh/m^2 per metus.

[45] Quantifying the Heating and Cooling Demand in Europe, Stratego

[46] http://www.stratego-project.eu/

[47] European cooling index (ECI)

Taip pat konstatuojama, kad reikšminga vėsumos poreikio dalis nėra tenkinama – vertinama, kad „prisotinimo“ lygis siekia apie 1 proc. gyvenamajam sektoriui, ir apie 10 proc. negyvenamajam sektoriui.

Vėsuma procesams

Apibendrinti vėsinimo procesams paklausos duomenų analizės rezultatai:

- Neidentifikavome duomenų apie centralizuotą vėsinimo tiekimą 2020 m. Atitinkamai vertiname, kad centralizuoto vėsinimo tiekimo 2020 m. nebuvo arba apimtys buvo nereikšmingos vertinimo tikslais t.y. nepakankamos, kad būtų pagrindas visam vėsumos poreikio vertinimui.
- Neidentifikavome viešų duomenų šaltinių, kuriuose būtų sistemiškai kaupiami duomenys apie faktinę procesų vėsinimo paklausą 2020 m. Atitinkamai vertiname, kad vėsinimo paklausa negalės būti patikimai įvertinta remiantis faktiniais duomenimis, todėl vertinimui bus naudojami statistiniai ir skaičiuotini vėsinimo duomenys.
- Atlikus užsienio šaltinių analizę identifikavome Rygos technikos universiteto pagal Latvijos Respublikos ekonomikos ministerijos užsakymą atliktą studiją[48], kuri apskaičiavo pramonės vėsumos poreikio ir elektros vartojimo pagal pramonės sektorių koeficientus. Studijos rengimo metu negauta informacijos apie analogišką tyrimą Lietuvoje, todėl atsižvelgiant į geografinį, kultūrinį ir ekonominio išsivystymo lygį, daroma prielaida, kad elektros energijos dalis vėsinimui yra panaši į nustatytą Latvijoje.

41 lentelė. Elektros energijos dalis vėsumai pagaminti pramonės sektoriuje

Segmentas	Elektros energijos dalis vėsinimui, proc.
Guminių ir plastikinių gaminių gamyba	9,5%
Baldų gamyba	9,5%
Maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba	8,0%
Pagrindinių metalų gamyba	5,4%
Popieriaus ir popieriaus gaminių gamyba	4,1%
Spausdinimas ir įrašytų laikmenų tiražavimas	4,1%
Kita kasyba ir karjerų eksploatavimas	1,8%
Chemikalų ir chemijos produktų gamyba	1,7%
Pagrindinių vaistų ir farmacinių gaminių gamyba	1,7%
Kitų transporto priemonių ir įrangos gamyba	1,2%
Variklinių transporto priemonių, priekabų gamyba	1,2%
Tekstilės gaminių gamyba	0,7%
Drabužių siuvimas (gamyba)	0,7%
Odos ir odos dirbinių gamyba	0,7%
Kitų nemetalo mineralinių produktų gamyba	0,4%
Metalo gaminių, išskyrus mašinas ir įrenginius, gamyba	0,2%
Medienos bei medienos, išskyrus baldus, gamyba	0,04%
Kiti pramonės sektoriai	-
Vidutiniškai	**4%**

Šaltinis: Rygos techninis universitetas

[48] Duomenys, surinkti pagal sutartį reg. 2019 m. gegužės 20 d. Nr. 03000-3.3.2-e/13, pasirašytą tarp Latvijos Respublikos ekonomikos ministerijos ir Rygos technikos universiteto

4.3. NAMŲ ŪKIŲ PAKLAUSA

Atlikus šildymo ir vėsinimo paklausos analizę, kurios metu inventorizuoti, struktūrizuoti ir tipizuoti šilumos bei vėsumos vartojimo duomenys (4.1- 4.2 skyriai), sekančiu žingsniu atliekamas Studijos apimtyje esančių sektorių paklausos vertinimas. Šiame skyriuje pateikiami Namų ūkių vertinimo rezultatai:

- Namų ūkių šildymo paklausa (4.3.1 skyrius).
- Namų ūkių vėsinimo paklausa (4.3.2 skyrius).

4.3.1. Namų ūkių šildymo paklausa

Šiame skyriuje pateikiami šildymo paklausos namų ūkių segmente (Paklausos segmentas A1) vertinimo rezultatai.

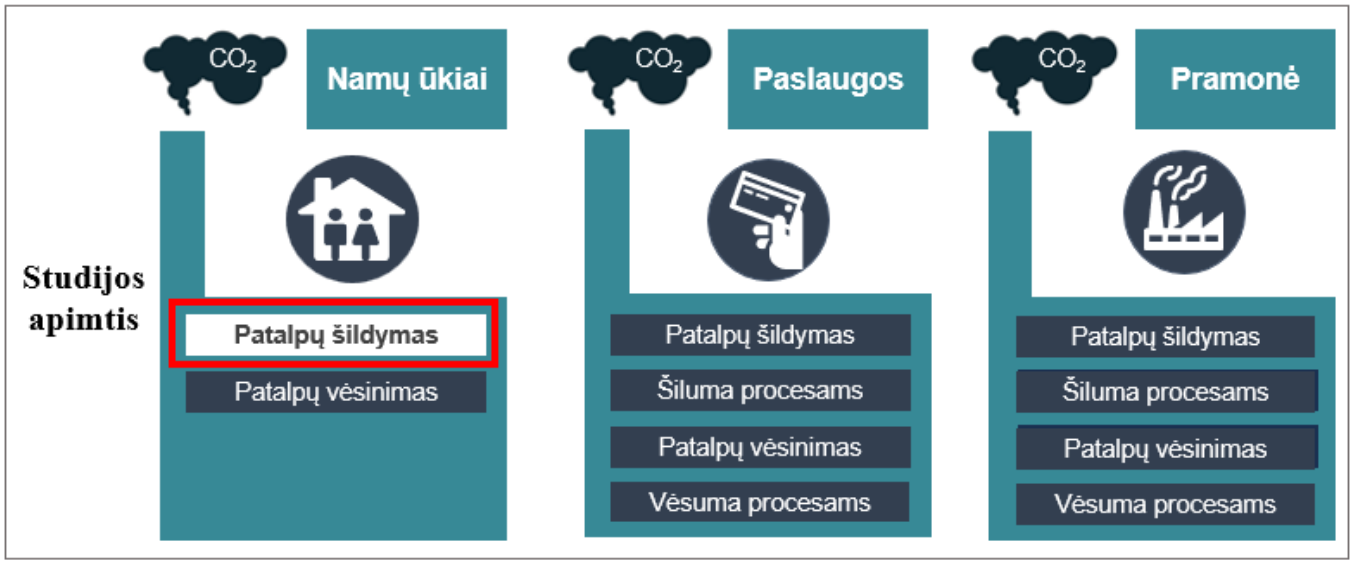
42 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai

Sektorius	Paklausos segmentas		NES 2020, GWh	
	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa
Namų ūkiai	A1	A2	12.314	25
Paslaugos	B1	B2	3.619	217
Pramonė	C1	C2	7.359	406

Šaltinis: Studijos autoriai

Šildymo paklausa namų ūkių segmente apima patalpų šildymą (įskaitant karšto vandens ruošimą).

13 paveikslas. Namų ūkių šildymo paklausa



Šaltinis: Studijos autoriai

Šildymo paklausos analizės metu surinkti faktinės paklausos duomenys sudaro ~45 proc. bendros Namų ūkių šildymo paklausos.

43 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh

Grupė	Energijos balansas	Surinkti faktiniai duomenys			Apskaičiuota paklausa
		CŠTS	ESO dujos	Iš viso	
Namų ūkiai	12.314	4.128	1.473	5.601	6.713
	100%	33%	12%	45%	55%

Šaltinis: Studijos autoriai

Faktinė šildymo paklausa

Faktinis vartojimas surinktas iš CŠT ir ESO dujų vartotojų duomenų. Iš viso gauti 97.441 namų ūkių vartotojų duomenys. Šie vartotojai 2020 m. suvartojo 5.601 GWh energijos.

44 lentelė. Namų ūkių faktinis 2020 m. vartojimas NES, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	753	232	231	24	9	0	1.250
1.2.DGB (S)	64	2	3	0	0	0	70
1.3.DGB (M)	3.172	341	218	11	6	1	3.747
1.4.DGB (L)	417	57	49	7	3	0	534
Iš viso	4.406	632	501	43	19	1	**5.601**

Šaltinis: ESO, ŠT, Studijos autoriai

45 lentelė. Namų ūkių vartotojų (pastatų) skaičius, vnt.

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	46.083	12.234	16.116	2.332	1.086	1	77.852
1.2.DGB (S)	2.400	85	93	13	2	0	2.593
1.3.DGB (M)	12.572	2.071	1.442	107	53	13	16.258
1.4.DGB (L)	535	92	87	14	8	2	738
Iš viso	61.590	14.482	17.738	2.466	1.149	16	**97.441**

Šaltinis: ESO, ŠT, Studijos autoriai

Šie faktinės paklausos duomenys bus priskirti atitinkamiems vartotojams ir atvaizduoti Šilumos ir vėsumos žemėlapyje.

Apskaičiuota šildymo paklausa

Faktinės paklausos duomenys vartotojo lygmeniu sudaro ~45 proc. bendros Namų ūkių šildymo paklausos nurodytos Energijos balanse. Siekiant žemėlapyje atvaizduoti visų vartotojų šilumos paklausą – likusiems vartotojams šildymo paklausa turi būti apskaičiuota.

Remiantis atliktos šildymo paklausos analizės rezultatais (4.1.6 skyrius), vertinama, kad:

- Faktiniai CŠTS paklausos duomenys vartotojo lygiu pakankamai patikimai atskleidžia faktinį šilumos vartojimą pastatams šildyti. Atitinkamai, duomenys gali būti naudojami kaip pagrindas vertinti šilumos paklausą vartotojams, kuriems faktinių paklausos duomenų nėra (duomenis tinkamai apdorojus ir užtikrinus, kad naudojama imtis yra pakankamai reprezentatyvi).
- Faktiniai ESO namų ūkių segmento duomenys vartotojo lygiu vertinami kaip mažiau patikimi, kadangi nėra tikslaus praktinio būdo atskirti dujas naudojamas šildymui nuo dujų naudojamų maistui. Be to, paklaida dėl netikslaus ar nesavalaikio deklaravimo, vertinama kaip reikšmingai didesnė nei CŠTS sektoriuje. Atitinkamai duomenys nebus naudojami kaip pagrindas apskaičiuoti šilumos paklausą vartotojams kuriems faktinių paklausos duomenų nėra.

Iš šilumos tiekėjų gauti duomenys apie 15,3 tūkst. namų ūkių pastatų energijos vartojimą.

46 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų namų ūkių pastatų skaičius, vnt.

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
1.Gyvenamieji	12.052	1.903	1.215	92	59	15	**15.336**
1.1.Individualūs	1.327	86	56	2	-	-	1.471
1.2.DGB (S)	481	37	38	1	1	-	558
1.3.DGB (M)	9.753	1.690	1.035	75	50	13	12.616
1.4.DGB (L)	491	90	86	14	8	2	691

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Vidutiniai (aritmetinis vidurkis) šių pastatų šildymo paklausos duomenys pateikiami žemiau.

47 lentelė. ŠT duomenys: namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m²/metai)

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	147	101	91	59	49	32
1.1.Individualūs	140	112	78	89	-	-
1.2.DGB (S)	204	120	155	658	19	-
1.3.DGB (M)	148	102	95	58	50	38
1.4.DGB (L)	141	95	79	60	48	24

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Siekiant užtikrinti, kad vidutiniai faktinio vartojimo duomenys yra reprezentatyvūs ir tinkami ekstrapoliavimui, iš aukščiau pateiktų duomenų eliminavome[49]:

- Nepakankamai tikslius duomenis – vartojimo duomenis kuriuos negalima priskirti konkrečiam pastatui (adresus, kuriuose registruotas daugiau nei 1 pastatas);
- Netipinius nuokrypius – netipines mažiausias ir didžiausias vartojimo reikšmes;
- Duomenis, kurių imtis nepakankama, kad atspindėtų konkretaus pastatų etalono šilumos paklausą.

Vidutinio faktinio vartojimo duomenys po išskirčių (angl. *outlier*) identifikavimo ir eliminavimo pateikiami lentelėje žemiau.

48 lentelė. ŠT duomenys: normalizuotas namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m²/metai)

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	147	101	95	58	47	35
1.1.Individualūs	104	97	81	-	-	-
1.2.DGB (S)	194	124	-	-	-	-
1.3.DGB (M)	150	101	96	58	47	35
1.4.DGB (L)	144	95	79	-	-	

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Analizuojant aukščiau pateiktus duomenis galima pastebėti, kad daliai etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas nėra priskirtas dėl nepakankamos duomenų imties. Šių pastatų etalonų vartojimas apskaičiuotas atsižvelgiant į viso namų ūkių sektoriaus (grupė „1. Gyvenamieji) vartojimą pagal ENK[50].

Apskaičiuoti vidutinio vartojimo duomenys visiems pastatų etalonams pateikiami lentelėje žemiau.

[49] Detalesnė informacija pateikiama 2.2 priede.

[50] Detalesnė informacija pateikiama 2.2 priede.

49 lentelė. Apskaičiuotas vidutinis vartojimas NES (kWh/m²/metai)

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	147	101	95	59	46	34
1.1.Individualūs	104	97	81	50	39	29
1.2.DGB (S)	194	124	117	73	57	42
1.3.DGB (M)	150	101	96	58	47	35
1.4.DGB (L)	144	95	79	49	39	29

Šaltinis: Studijos autoriai

Šie apskaičiuotos paklausos duomenys priskirti vartotojams, kuriems nėra faktinių vartojimo duomenų (pagal etaloną) ir atvaizduoti Šilumos ir vėsumos žemėlapyje. Bendras apskaičiuotas šių vartotojų NES atskleidžiamas lentelėje žemiau.

50 lentelė. Apskaičiuotas NES namų ūkių pastatų šildymui, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	3.133	410	293	15	10	0	**3.862**
1.2.DGB (S)	338	2	2	0	0	0	**342**
1.3.DGB (M)	1.736	45	70	3	3	0	**1.858**
1.4.DGB (L)	165	4	13	1	0	0	**183**
Iš viso	**5.372**	**461**	**378**	**19**	**14**	**1**	**6.246**

Šaltinis: Studijos autoriai

Šildymo paklausos vertinimo rezultatai

Pagal aukščiau aprašytus skaičiavimus sudėjus faktinį ir apskaičiuotą vartojimą gauname žemiau nurodytus namų ūkių pastatų šildymo paklausos duomenis.

51 lentelė. Metinis naudingosios energijos vartojimas pastatų šildymui, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	3.886	642	524	40	20	0	**5.112**
1.2.DGB (S)	402	5	5	0	0	0	**412**
1.3.DGB (M)	4.908	386	288	14	9	1	**5.606**
1.4.DGB (L)	582	61	62	7	4	1	**717**
Iš viso	**9.778**	**1.093**	**879**	**62**	**33**	**2**	**11.847**

Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant rezultatus svarbu pastebėti, kad apskaičiuotas bendras namų ūkių šilumos vartojimas (11,8 TWh) yra 4 proc. mažesnis nei nurodytas Energijos balanse (12,3 TWh). Siekiant išlaikyti atitiktį su statistiniais duomenis, apskaičiuotas vartojimas, kiekvieno etalono apimtyje didinamas 4 proc.

Galutiniai namų ūkių šildymo paklausos vertinimo rezultatai pateikiami lentelėse žemiau.

52 lentelė. Namų ūkių GES pastatų šildymui, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	3.546	590	479	37	18	0	4.670
1.2.DGB (S)	989	8	8	1	0	-	1.006
1.3.DGB (M)	6.160	470	355	18	14	2	7.019
1.4.DGB (L)	619	78	69	8	4	1	780
Iš viso	**11.314**	**1.145**	**912**	**63**	**36**	**4**	**13.474**

Šaltinis: Studijos autoriai

53 lentelė. Namų ūkių NES pastatų šildymui, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	3.092	519	424	33	16	0	4.083
1.2.DGB (S)	850	7	7	1	0	-	866
1.3.DGB (M)	5.801	444	334	17	13	2	6.610
1.4.DGB (L)	602	73	67	8	4	1	755
Iš viso	**10.345**	**1.043**	**832**	**58**	**33**	**3**	**12.314**

Šaltinis: Studijos autoriai

4.3.2. Namų ūkių vėsinimo paklausa

Šiame skyriuje pateikiami esamos vėsumos paklausos namų ūkių segmente (Paklausos segmentas A2) vertinimo rezultatai.

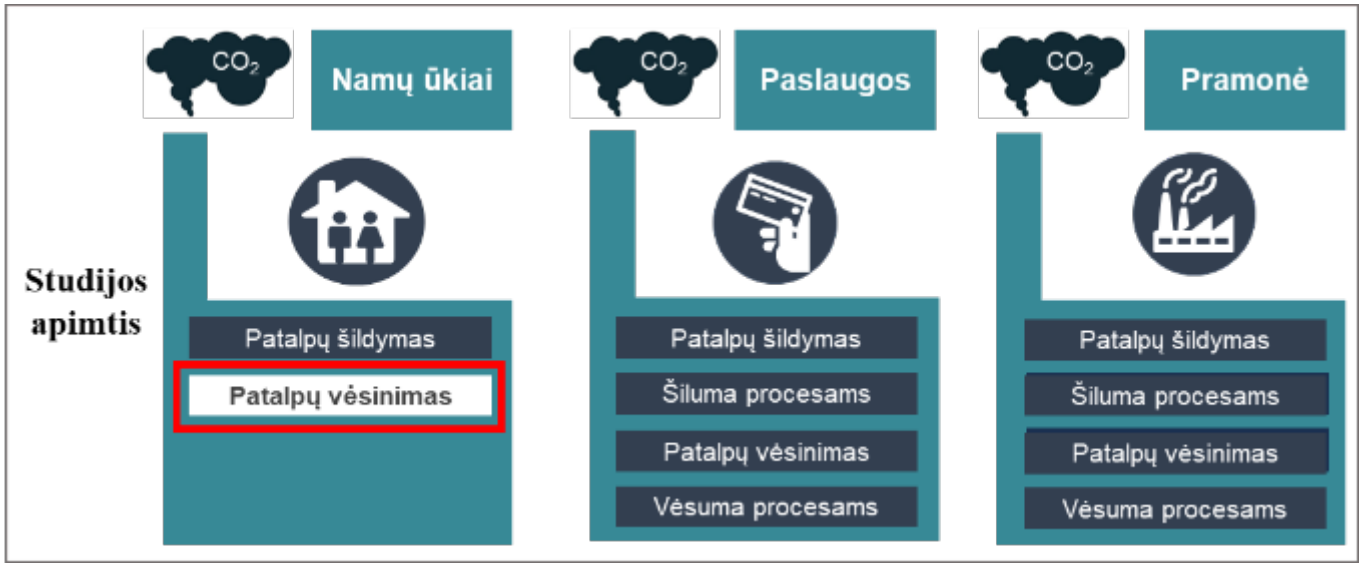
54 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai

Sektorius	Paklausos segmentas		NES 2020, GWh	
	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa
Namų ūkiai	A1	A2	12.314	25
Paslaugos	B1	B2	3.619	217
Pramonė	C1	C2	7.359	406

Šaltinis: Studijos autoriai

Vėsinimo paklausa namų ūkių segmente apima patalpų vėsinimą.

14 paveikslas. Namų ūkių vėsinimo paklausa



Šaltinis: Studijos autoriai

Mūsų vertinimu[51] namų ūkių vėsinimo paklausa sudaro ~ 25 GWh per metus (NES).

55 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh

Grupė	Energijos balansas, GWh	Faktinis vartojimas	Apskaičiuotas vartojimas
Namų ūkiai	25	-	25

Šaltinis: Studijos autoriai

[51] Detalesnė informacija pateikiama 2.1 Priede.

Faktinė vėsinimo paklausa

Studijos rengimo metu nebuvo identifikuota šaltinių apie faktinį namų ūkių energijos vartojimą vėsinimui.

Apskaičiuota vėsinimo paklausa

Kadangi neegzistuoja faktiniai duomenys apie namų ūkių energijos vartojimą vėsinimui, Studijos tikslais atlikome vėsinimo energijos vartojimo apskaičiavimą remiantis standartizuotu vartojimu. Skaičiavimas atliktas šiais etapais:

- Įvertintas pastatų vėsinimo poreikis (maksimalus energijos kiekis).
- Įvertintas pastatų vėsinimo poreikio tenkinimo lygis (sunaudojama maksimalaus energijos kiekio dalis).

Vėsinimo poreikis

Pirmuoju žingsniu apskaičiuojamas vėsinimo poreikis, t.y., komfortišką temperatūrą pastato viduje užtikrinti reikalingas vėsumos kiekis, kuris nebūtinai yra tenkinamas pilna apimtimi.

Kaip aprašyta 4.2.2 skyriuje, atsižvelgiant į duomenų prieinamumą ir apribojimus, Vertinime naudojamas Stratego atliktoje ES šalių vėsumos poreikio studijoje įvertintas vėsinimo energijos poreikis Lietuvoje gyvenamiesiems pastatams – 27 kWh/m^2 per metus.

Lentelėje žemiau pateikiamas vėsinamų pastatų plotas pagal sektorių ir faktinę ar priskirtą energinio naudingumo klasę.

56 lentelė. Vėsinamų pastatų plotas, tūkst. m^2

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
1.Gyvenamieji	71.316	10.171	9.424	974	656	51	**92.592**
1.1.Individualūs	32.987	5.816	5.707	618	401	7	45.536
1.2.DGB (S)	2.019	36	37	4	1	0	2.098
1.3.DGB (M)	32.291	3.678	2.907	236	178	26	39.316
1.4.DGB (L)	4.019	641	774	116	75	18	5.643
Iš viso	**71.316**	**10.171**	**9.424**	**974**	**656**	**51**	**92.592**

Šaltinis: Studijos autoriai

Pritaikius vidutinį vėsinimo energijos poreikį (27 kWh/m^2 per metus) gaunamas apskaičiuotas vėsumos poreikis.

57 lentelė. 2020 m. NES vėsumos poreikis, GWh per metus 2020 m.

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	891	157	154	17	11	0	1.229
1.2.DGB (S)	55	1	1	0	0	0	57
1.3.DGB (M)	872	99	78	6	5	1	1.062
1.4.DGB (L)	109	17	21	3	2	0	152
Iš viso	1.926	**275**	**254**	**26**	**18**	**1**	**2.500**

Šaltinis: Studijos autoriai

Pagal aukščiau pateiktus duomenis, vėsinimo poreikio namų ūkiams Lietuvoje yra 2.500 GWh per metus.

Vėsinimo poreikio tenkinimo lygis

Remiantis Stratego studija, vėsumos poreikio „prisotinimo“ lygis siekia apie 1 proc. gyvenamajam sektoriui, ir apie 10 proc. negyvenamajam sektoriui. Kadangi nėra duomenų apie vėsumos poreikio tenkinimo lygį pagal energinio naudingumo klasę, darome prielaidą, kad jis vienodas visiems atitinkamos paskirties pastatams.

58 lentelė. Studijoje naudojama prielaida dėl vėsumos poreikio tenkinimo

	<D	**C**	**B**	**A**	**A+**	**A++**
Gyvenamieji	1%	1%	1%	1%	1%	1%

Šaltinis: Studijos autoriai

Vėsinimo paklausos vertinimo rezultatai

Remiantis aukščiau aprašytomis prielaidomis apskaičiuoto vėsumos vartojimo duomenys pateikiami lentelėje žemiau.

59 lentelė. Studijoje apskaičiuotas NES vėsumai vartojimas, GWh per metus 2020 m.

Grupė, pogrupis	**ENK**						
	<D	**C**	**B**	**A**	**A+**	**A++**	**Iš viso**
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	8,91	1,57	1,54	0,17	0,11	0,00	12,29
1.2.DGB (S)	0,55	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,57
1.3.DGB (M)	8,72	0,99	0,78	0,06	0,05	0,01	10,62
1.4.DGB (L)	1,09	0,17	0,21	0,03	0,02	0,00	1,52
Iš viso	19,26	2,75	2,54	0,26	0,18	0,01	25,00

Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant skaičiavimus, esama namų ūkių vėsinimo paklausa (NES) sudaro 25 GWh arba 0,2 proc. visos namų ūkiuose sunaudojamos naudingos energijos.

Daroma prielaida, kad visa vėsumos energija pagaminama naudojant šilumos siurblius. Vertiname, kad vėsuma gaminama su vidutiniu COP 2,7 vėsumos veiksmingumo koeficientu (iš 1 kWh elektros vidutiniškai pagaminama 2,7 kWh vėsumos). Atitinkamai apskaičiuota esama namų ūkių vėsinimo paklausa (GES) sudaro 9 GWh.

60 lentelė. Studijoje apskaičiuotas elektros vartojimas vėsumai (GES) vartojimas, GWh per metus 2020 m.

Grupė, pogrupis	**ENK**						
	<D	**C**	**B**	**A**	**A+**	**A++**	**Iš viso**
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	3,30	0,58	0,57	0,06	0,04	0,00	4,55
1.2.DGB (S)	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
1.3.DGB (M)	3,23	0,37	0,29	0,02	0,02	0,00	3,93
1.4.DGB (L)	0,40	0,06	0,08	0,01	0,01	0,00	0,56
Iš viso	**7,13**	**1,02**	**0,94**	**0,10**	**0,07**	**0,01**	**9,26**

Šaltinis: Studijos autoriai

4.4. PASLAUGŲ SEKTORIAUS PAKLAUSA

Atlikus šildymo ir vėsinimo paklausos analizę, kurios metu inventorizuoti, struktūrizuoti ir tipizuoti šilumos bei vėsumos vartojimo duomenys (4.1- 4.2 skyriai), sekančiu žingsniu atliekamas Studijos apimtyje esančių sektorių paklausos vertinimas. Šiame skyriuje pateikiami Paslaugų sektoriaus vertinimo rezultatai:

- Paslaugų sektoriaus šildymo paklausa (4.4.1 skyrius).
- Paslaugų sektoriaus vėsinimo paklausa (4.4.2 skyrius).

4.4.1. Paslaugų sektoriaus šildymo paklausa

Šiame skyriuje pateikiami Paslaugų sektoriaus šildymo paklausos (Paklausos segmentas B1) vertinimo rezultatai.

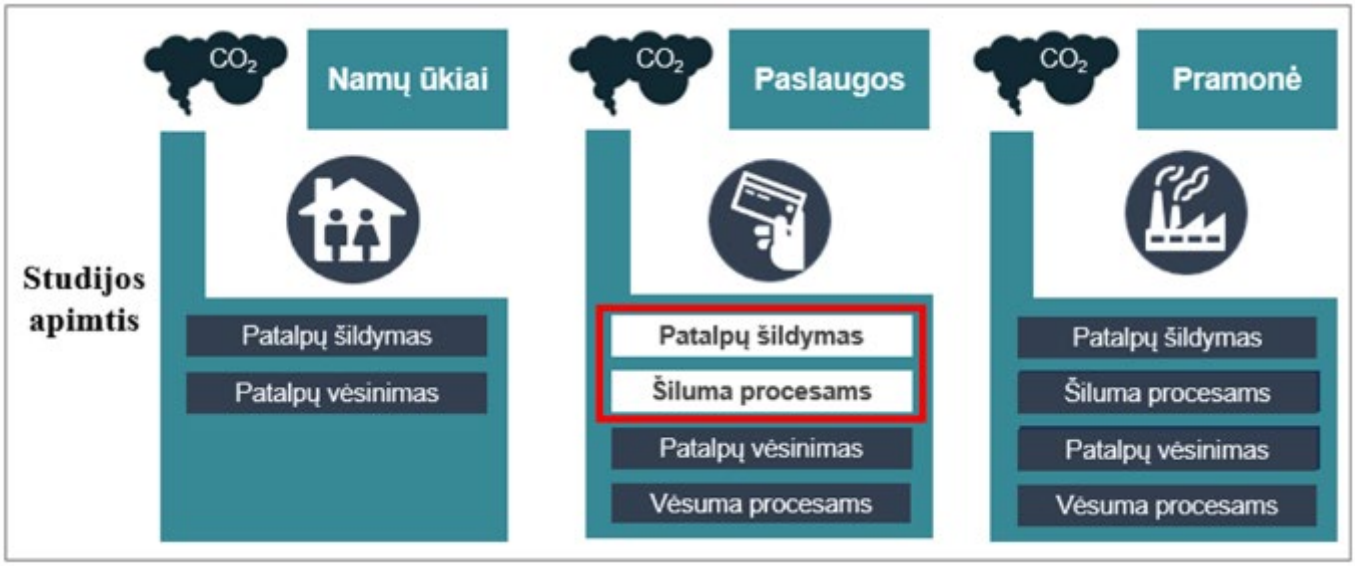
61 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai

Sektorius	Paklausos segmentas		NES 2020, GWh	
	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa
Namų ūkiai	A1	A2	12.314	25
Paslaugos	B1	B2	3.619	217
Pramonė	C1	C2	7.359	406

Šaltinis: Studijos autoriai

Šildymo paklausa Paslaugų sektoriaus segmente apima patalpų šildymą (įskaitant karšto vandens ruošimą) ir šilumą procesams (pvz., baseinų vandens šildymą).

15 paveikslas. Paslaugų sektoriaus šildymo paklausa



Šaltinis: Studijos autoriai

Šildymo paklausos analizės metu surinkti faktinės paklausos duomenys sudaro ~30 proc. bendros Paslaugų sektoriaus šildymo paklausos.

62 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh

Grupė	Energijos balansas	Faktinė paklausa			Apskaičiuota paklausa
		CŠTS	ESO dujos	Iš viso	
Paslaugų sektorius	3.619	1.062	15	1.077	2.542
	100%	29%	0,4%	30%	70%

Šaltinis: Studijos autoriai

Faktinė šildymo paklausa

Faktiniai Paslaugų sektoriaus dujų vartojimo duomenys nebuvo pateikti[52]. Atitinkamai, 99 proc. faktinio vartojimo duomenų atspindi CŠT vartotojų duomenis. Iš viso gauti 6,4 tūkst. paslaugų sektoriaus vartotojų duomenys. Šie vartotojai 2020 m. suvartojo 1.107 GWh naudingosios energijos.

63 lentelė. Paslaugų sektoriaus faktinis 2020 m. vartojimas NES, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	113	43	66	4	2	0	229
2.2.Admin.	193	45	33	11	6	0	289
2.3.Prekyba	50	19	49	1	1	0	120
2.4.Kita	277	83	73	3	1	0	438
Iš viso	**635**	**191**	**222**	**19**	**10**	**0**	**1.077**

Šaltinis: Studijos autoriai

64 lentelė. Paslaugų sektoriaus vartotojų (pastatų) skaičius, vnt

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	741	176	393	23	23	1	1.357
2.2.Admin.	1.511	184	150	34	16	0	1.895
2.3.Prekyba	624	94	224	15	13	0	970
2.4.Kita	1.576	380	248	17	4	0	2.225
Iš viso	**4.452**	**834**	**1.015**	**89**	**56**	**1**	**6.447**

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Faktinės paklausos duomenys bus priskirti atitinkamiems vartotojams ir atvaizduoti Šilumos ir vėsumos žemėlapyje.

Apskaičiuota šildymo paklausa

Faktinės paklausos duomenys vartotojo lygmeniu sudaro ~30 proc. bendros Paslaugų sektoriaus šildymo paklausos nurodytos Energijos balanse. Siekiant žemėlapyje atvaizduoti visų Paslaugų sektoriaus vartotojų šilumos paklausą – likusiems vartotojams šildymo paklausa turi būti apskaičiuota.

Gauti faktinio vartojimo duomenys nesudaro galimybės atskirti šilumą sunaudotą procesams nuo šilumos pastatui šildyti. Taip pat, Studijos apimtyje neidentifikavome jokių patikimų duomenų šaltinių pateikiančių vertinimus kiek Paslaugų sektoriaus šildymo paklausos tenka procesams. Tačiau, atsižvelgiant į Paslaugų sektoriaus šildymo vartotojų bazės struktūrą (žr. lentelę žemiau), vertiname, kad šilumą procesams intensyviai vartoja tik specifinė Paslaugų sektoriaus vartotojų dalis, pvz., baseinai, gydyklos, SPA, pirtys ir pan.

65 lentelė. 2020 m. Paslaugų sektoriaus šildymo vartotojų bazė

Grupė, pogrupis	Skaičius, vnt.	Skaičius, proc.	Bendras plotas, m^2	Bendras plotas, proc.
Paslaugų sektorius	**40.715**	**100%**	**36.848**	**23%**
Paslaugų	12.524	31%	7.285	5%
Administraciniai	9.808	24%	10.031	6%
Prekybos	8.191	20%	6.809	4%
Kiti	10.192	25%	12.724	8%

Šaltinis: Studijos autoriai

Atitinkamai, šios Studijos apimtyje vertiname, kad didžiąją dalį Paslaugų sektoriaus šildymo paklausos sudaro šiluminė energija pastatams šildyti.

[52] 15 GWh (52 lentelė) apima Paslaugų sektoriaus vartotojų buitinio varotojimo sutartis

Remiantis atliktos šildymo paklausos analizės rezultatais (4.1.6 skyrius), vertinama, kad:

- Faktiniai CŠTS paklausos duomenys vartotojo lygiu pakankamai patikimai atskleidžia faktinį šilumos vartojimą pastatams šildyti. Atitinkamai, duomenys gali būti naudojami kaip pagrindas vertinti šilumos paklausą vartotojams, kuriems faktinių paklausos duomenų nėra (duomenis tinkamai apdorojus ir užtikrinus, kad naudojama imtis yra pakankamai reprezentatyvi).
- Faktiniai ESO paslaugų sektoriaus segmento duomenys gauti tik mažai daliai pastatų (0,3 proc.) t.y. tik tiems, kurių savininkai sudarė buitines tiekimo sutartis. Atitinkamai, duomenys vertinami kaip nereprezentatyvūs ir tolimesnėje analizėje nenaudojami.

Iš šilumos tiekėjų gauti duomenys apie 5,6 tūkst. paslaugų sektoriaus pastatų energijos vartojimą.

66 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų paslaugų sektoriaus pastatų skaičius, vnt.

Grupė, pogrupis	**ENK**						
	<D	**C**	**B**	**A**	**A+**	**A++**	**Iš viso**
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	599	111	172	11	15	1	909
2.2.Admin.	1.406	174	136	33	16	-	1.765
2.3.Prekyba	486	83	208	15	13	-	805
2.4.Kita	1.538	378	245	17	4	-	2.182
Iš viso	**4.029**	**746**	**761**	**76**	**48**	**1**	**5.661**

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Vidutiniai (aritmetinis vidurkis) šių pastatų šildymo paklausos duomenys pateikiami žemiau.

67 lentelė. ŠT duomenys: paslaugų sektoriaus vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m²/metai)

Grupė, pogrupis	**ENK**					
	<D	**C**	**B**	**A**	**A+**	**A++**
2.Paslaugų sektorius	**80**	**61**	**60**	**37**	**24**	**58**
2.1.Paslaugų	98	90	81	59	35	58
2.2.Admin.	77	66	54	28	20	-
2.3.Prekyba	50	36	44	30	28	-
2.4.Kita	83	60	65	105	49	-

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Siekiant užtikrinti, kad vidutiniai faktinio vartojimo duomenys yra reprezentatyvūs ir tinkami ekstrapoliavimui, iš aukščiau pateiktų duomenų eliminuoti[53]:

- Nepakankamai tikslūs duomenys – vartojimo duomenys, kurių negalima priskirti konkrečiam pastatui (adresai, kuriuose registruotas daugiau nei 1 pastatas).
- Netipiniai nuokrypiai – mažiausios ir didžiausios vartojimo reikšmės.
- Duomenys, kurių imtis nepakankama, kad atspindėtų konkretaus pastatų etalono šilumos paklausą.

Vartojimo duomenys po išskirčių (angl. *outlier*) identifikavimo ir eliminavo pateikiami lentelėje žemiau.

68 lentelė. ŠT duomenys: normalizuotas namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas (kWh/m²/metus)

Grupė, pogrupis	**ENK**					
	<D	**C**	**B**	**A**	**A+**	**A++**
2.Paslaugų sektorius	**87**	**69**	**61**	**47**	**26**	**58**
2.1.Paslaugų	79	74	58	35	26	58
2.2.Admin.	79	74	58	35	26	58
2.3.Prekyba	79	74	58	35	26	58
2.4.Kita	101	65	68	108	26	

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

[53] Detali informacija pateikiama 2.2 priede.

Analizuojant aukščiau pateiktus duomenis galima pastebėti, kad daliai etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas nėra priskirtas dėl nepakankamos duomenų imties. Tokiais atvejais pastato etalono vartojimas apskaičiuotas atsižvelgiant į viso paslaugų sektoriaus (grupė „1. Paslaugų sektorius) vartojimą pagal ENK[54].

Apskaičiuoti vidutinio vartojimo duomenys visiems pastatų etalonams pateikiami lentelėje žemiau.

69 lentelė. Apskaičiuotas vidutinis standartizuotas pastatų etalono vartojimas (kWh/m²/metus)

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
2.Paslaugų sektorius	**87**	**69**	**61**	**47**	**26**	**19**
2.1.Paslaugų	79	74	58	35	26	19
2.2.Admin.	79	74	58	35	26	19
2.3.Prekyba	79	74	58	35	26	19
2.4.Kita	101	65	68	52	29	22

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Šie apskaičiuotos šilumos paklausos pastatų šildymui duomenys bus priskirti vartotojams, kuriems nėra faktinių vartojimo duomenų (pagal etaloną) ir atvaizduoti Šilumos ir vėsumos žemėlapyje.

Bendras apskaičiuotas šių vartotojų NES atskleidžiamas lentelėje žemiau.

70 lentelė. Apskaičiuotas NES pastatų šildymui, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	404	72	98	2	1	0	577
2.2.Admin.	1.276	76	86	28	4	-	1.469
2.3.Prekyba	212	65	74	4	4	0	358
2.4.Kita	575	109	50	1	2	0	738
Iš viso	**2.468**	**322**	**307**	**34**	**11**	**0**	**3.142**

Šaltinis: Studijos autoriai

Svarbu: apskaičiuota paklausa Paslaugų sektoriaus vartotojams, kuriems nėra faktinių vartojimo duomenų, apima tik paklausą pastatų šildymui. Mūsų vertinimu, šilumos procesams paklausa negali būti patikimai apskaičiuota ekstrapoliuojant faktinius vartojimo duomenis reprezentuojančius 19 proc. viso Paslaugų sektoriaus šilumos vartojimo.

Šildymo paklausos vertinimo rezultatai

Pagal aukščiau aprašytus skaičiavimus (sudėjus faktinį ir apskaičiuotą vartojimą) gauname žemiau nurodytus energijos vartojimo pastatų šildymui duomenis.

71 lentelė. Metinis NES paslaugų pastatų šildymui, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	518	115	164	6	3	0	806
2.2.Admin.	1.469	121	119	39	10	-	1.757
2.3.Prekyba	263	84	123	4	5	0	479
2.4.Kita	853	193	124	4	3	0	1.176
Iš viso	3.102	513	529	54	21	0	**4.219**

Šaltinis: Studijos autoriai

[54] Detali informacija pateikiama 2.2 priede.

Analizuojant gautus rezultatus svarbu pastebėti, kad apskaičiuotas bendras paslaugų sektoriaus šilumos vartojimas (4,2 TWh) yra 17 proc. didesnis nei nurodytas Energijos balanse (3,6 TWh). Mūsų vertinimu, pagrindinės to priežastys:

- Negavus ESO duomenų apie faktinį elektros vartojimą, nebuvo atliekamas faktiškai nešildomų pastatų identifikavimas ir eliminavimas.
- Nehomogeniška Paslaugų sektoriaus šildymo vartotojų bazė, t.y., reikšmingai labiau nei namų ūkių segmente diferencijuotas atskirų vartotojų grupių šilumos poreikis (pvz., „2.1.Paslaugų“ pogrupiui priskiriami ir Maitinimo, ir Gydymo paskirties pastatai) – dėl to tikėtinas mažesnis ekstrapoliavimo patikimumas.

Siekiant išlaikyti atitiktį su statistiniais duomenis, apskaičiuotas vartojimas, kiekvieno etalono apimtyje proporcingai sumažinamas. Galutiniai Paslaugų sektoriaus paklausos vertinimo rezultatai pateikiami lentelėse žemiau.

72 lentelė. Paslaugų sektoriaus GES pastatų šildymui, GWh

Grupė, pogrupis	**ENK**						
	<D	**C**	**B**	**A**	**A+**	**A++**	**Iš viso**
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	432	114	159	7	4	0	716
2.2.Admin.	209	114	119	3	3	0	448
2.3.Prekyba	917	107	92	29	10	-	1.155
2.4.Kita	806	245	165	5	5	0	1.227
Iš viso	**2.365**	**580**	**536**	**44**	**22**	**0**	**3.546**

Šaltinis: Studijos autoriai

73 lentelė. Paslaugų sektoriaus NES pastatų šildymui, GWh

Grupė, pogrupis	**ENK**						
	<D	**C**	**B**	**A**	**A+**	**A++**	**Iš viso**
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	440	115	162	7	4	0	729
2.2.Admin.	214	111	121	3	3	0	453
2.3.Prekyba	944	110	97	29	10	-	1.191
2.4.Kita	818	253	165	5	5	0	1.247
Iš viso	**2.417**	**589**	**546**	**44**	**23**	**0**	**3.619**

Šaltinis: Studijos autoriai

4.4.2. Paslaugų sektoriaus vėsinimo paklausa

Šiame skyriuje pateikiami esamos paslaugų vėsinimo paklausos (Paklausos segmentas B2) vertinimo rezultatai.

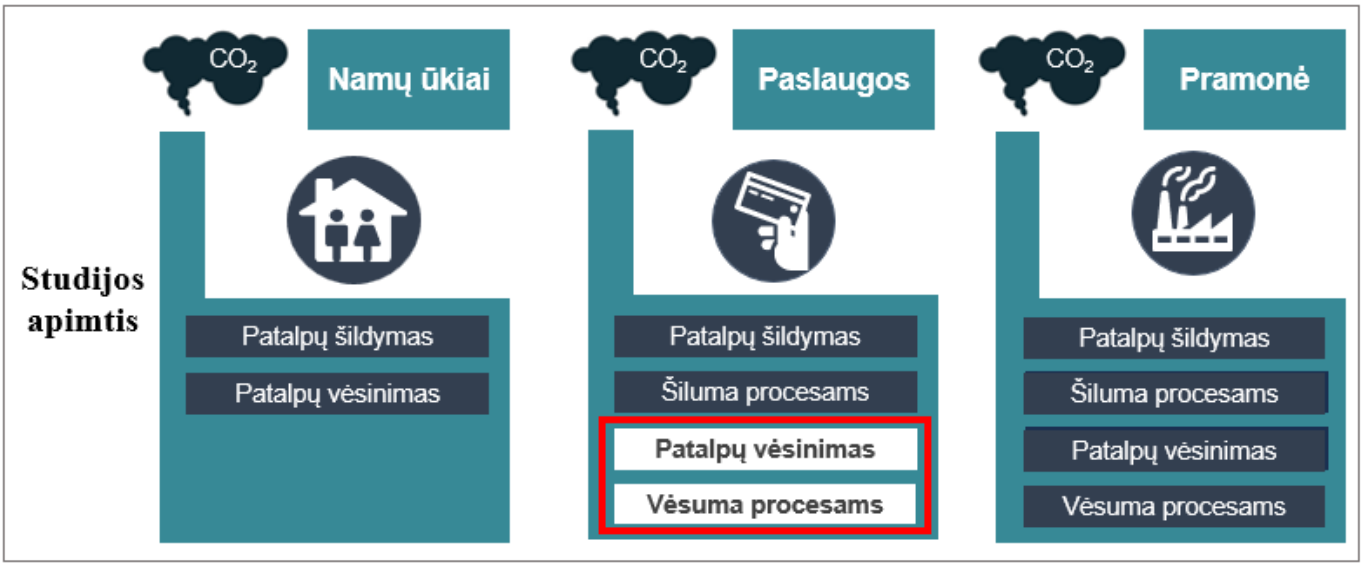
74 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai

Sektorius	Paklausos segmentas		NES 2020, GWh	
	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa
Namų ūkiai	A1	A2	12.314	25
Paslaugos	B1	B2	3.619	217
Pramonė	C1	C2	7.359	406

Šaltinis: Studijos autoriai

Vėsinimo paklausa Paslaugų sektoriaus segmente apima patalpų vėsinimą ir vėsumą sunaudotą procesams (paslaugoms teikti).

16 paveikslas. Paslaugų sektoriaus vėsinimo paklausa



Šaltinis: Studijos autoriai

Mūsų vertinimu[55] paslaugų sektoriaus vėsinimo paklausa sudaro ~217 GWh per metus (NES).

75 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh

Grupė	Energijos balansas, GWh	Faktinis vartojimas	Apskaičiuotas vartojimas
Paslaugų sektorius	217	-	217

Šaltinis: Studijos autoriai

Faktinė vėsinimo paklausa

Studijos rengimo metu nebuvo identifikuota šaltinių, kuriuose būtų sukaupti duomenys apie faktinį Paslaugų sektoriaus energijos vartojimą vėsinimui.

[55] Detalesnė informacija pateikiama 2.1 Priede.

Apskaičiuota vėsinimo paklausa

Kadangi neegzistuoja faktiniai duomenys apie namų ūkių energijos vartojimą vėsinimui, Studijos tikslais atlikome vėsinimo energijos vartojimo apskaičiavimą remiantis standartizuotu vartojimu.

Skaičiavimas atliktas šiais etapais:

- Įvertintas pastatų vėsinimo poreikis (maksimalus energijos kiekis).
- Įvertintas pastatų vėsinimo poreikio tenkinimo lygis (sunaudojama maksimalaus energijos kiekio dalis).

Vėsinimo poreikis

Pirmuoju žingsniu apskaičiuojamas vėsinimo poreikis, t.y. komfortišką temperatūrą pastato viduje užtikrinti reikalingas vėsumos kiekis, kuris nebūtinai yra tenkinamas pilna apimtimi.

Kaip aprašyta 4.2.2 skyriuje, atsižvelgiant į duomenų prieinamumą ir apribojimus, Vertinime naudojamas Stratego atliktoje ES šalių vėsumos poreikio studijoje įvertintas vėsinimo energijos poreikis Lietuvoje negyvenamiesiems pastatams – 59 kWh/m^2 per metus.

Vėsinimo poreikis nustatomas vienodas visiems gyvenamiesiems pastatams atitinkamai per visas energinio naudingumo klases.

Lentelėje žemiau pateikiamas vėsinamų pastatų plotas pagal sektorių ir faktinę ar priskirtą energinio naudingumo klasę.

76 lentelė. Vėsinamų pastatų plotas, tūkst. m^2

Grupė, pogrupis	ENK							Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso	
2.Paslaugų sektorius								
2.2.Paslaugų	4.239	1.252	1.565	123	105	2	7.285	20%
2.3.Admin.	7.098	1.145	985	487	314	0	10.031	27%
2.4.Prekyba	3.307	1.079	2.124	127	171	2	6.809	18%
2.5.Kita	8.141	2.645	1.792	56	88	1	12.724	35%
Iš viso	**22.785**	**6.122**	**6.466**	**793**	**678**	**5**	**36.848**	**100%**
Iš viso, proc.	62%	17%	18%	2%	2%	0%		

Šaltinis: Studijos autoriai

Pritaikius vidutinį vėsinimo energijos poreikį (59 kWh/m^2 per metus) gaunamas apskaičiuotas vėsumos poreikis.

77 lentelė. 2020 m. vėsumos poreikis, GWh per metus 2020 m.

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.2.Paslaugų	250	74	92	7	6	0	430
2.3.Admin.	419	68	58	29	19	0	592
2.4.Prekyba	195	64	125	7	10	0	402
2.5.Kita	480	156	106	3	5	0	751
Iš viso	**1.344**	**361**	**381**	**47**	**40**	**0**	**2.174**

Šaltinis: Studijos autoriai

Pagal aukščiau pateiktus duomenis, paslaugų sektoriaus vėsinimo poreikis Lietuvoje yra 2.174 GWh per metus.

Vėsinimo poreikio tenkinimo lygis

Remiantis Stratego studija, vėsumos poreikio „prisotinimo“ lygis siekia apie 1 proc. gyvenamajam sektoriui, ir apie 10 proc. negyvenamajam sektoriui. Kadangi nėra patikimų duomenų apie vėsumos poreikio tenkinimo lygį pagal energinio naudingumo klasę, vertinama, kad jis yra vienodas.

78 lentelė. Paslaugų sektoriaus vėsumos poreikio tenkinimo lygis

	<D	C	B	A	A+	A++
Paslaugų sektorius	10%	10%	10%	10%	10%	10%

Šaltinis: Studijos autoriai

Vėsinimo paklausos vertinimo rezultatai

Remiantis aukščiau aprašytomis prielaidomis apskaičiuoto vėsumos vartojimo duomenys pateikiami lentelėje žemiau.

79 lentelė. Apskaičiuotas Paslaugų sektoriaus vėsumos NES, GWh per metus (2020 m.)

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.2.Paslaugų	25,01	7,39	9,23	0,73	0,62	0,01	42,98
2.3.Admin.	41,88	6,76	5,81	2,87	1,85	0,00	59,18
2.4.Prekyba	19,51	6,37	12,53	0,75	1,01	0,01	40,17
2.5.Kita	48,03	15,61	10,57	0,33	0,52	0,01	75,07
Iš viso	**134,43**	**36,12**	**38,15**	**4,68**	**4,00**	**0,03**	**217,40**

Šaltinis: Studijos autoriai

Remiantis skaičiavimais, esama paslaugų sektoriaus vėsinimo paklausa (NES) sudaro 217,4 GWh arba 5,7 proc. visos paslaugų sektoriaus sunaudojamos naudingos energijos.

Daroma prielaida, kad visa vėsumos energija pagaminama naudojant šilumos siurblius. Vertiname, kad vėsuma gaminama su vidutiniu COP 2,7 vėsumos veiksmingumo koeficientu (iš 1 kWh elektros pagaminamos vidutiniškai 2,7 kWh vėsumos). Atitinkamai apskaičiuoti esama namų ūkių vėsinimo paklausa (GES) sudaro 80,5 GWh

80 lentelė. Apskaičiuotas Paslaugų sektoriaus vėsumos GES, GWh per metus (2020 m.)

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.2.Paslaugų	9,26	2,74	3,42	0,27	0,23	0,00	15,92
2.3.Admin.	15,51	2,50	2,15	1,06	0,69	0,00	21,92
2.4.Prekyba	7,23	2,36	4,64	0,28	0,37	0,00	14,88
2.5.Kita	17,79	5,78	3,92	0,12	0,19	0,00	27,80
Iš viso	**49,79**	**13,38**	**14,13**	**1,73**	**1,48**	**0,01**	**80,52**

Šaltinis: Studijos autoriai

4.5. PRAMONĖS SEKTORIAUS PAKLAUSA

Atlikus šildymo ir vėsinimo paklausos analizę, kurios metu inventorizuoti, struktūrizuoti ir tipizuoti šilumos bei vėsumos vartojimo duomenys (4.1- 4.2 skyriai), sekančiu žingsniu atliekamas Studijos apimtyje esančių sektorių paklausos vertinimas. Šiame skyriuje pateikiami Pramonės sektoriaus vertinimo rezultatai:

- Pramonės sektoriaus šildymo paklausa (4.5.1 skyrius).
- Pramonės sektoriaus vėsinimo paklausa (4.5.2 skyrius).

4.5.1. Pramonės sektoriaus šildymo paklausa

Šiame skyriuje pateikiami šildymo paklausos Pramonės sektoriuje (Paklausos segmentas C1) vertinimo rezultatai.

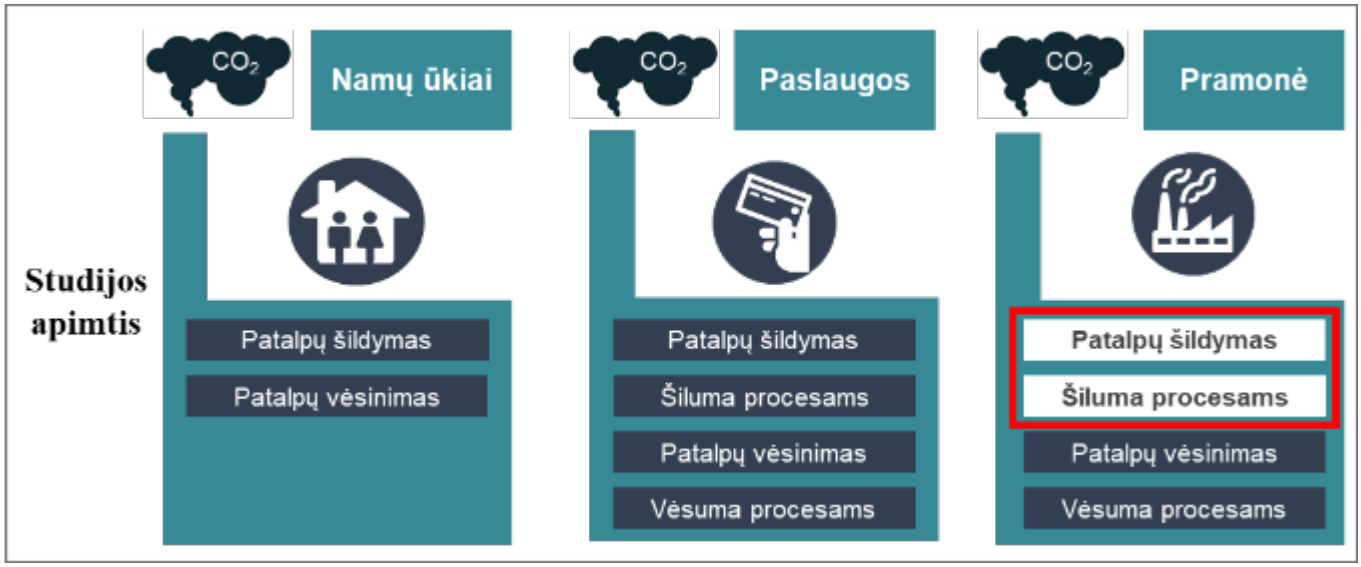
81 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai

Sektorius	Paklausos segmentas		NES 2020, GWh	
	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa
Namų ūkiai	A1	A2	12.314	25
Paslaugos	B1	B2	3.619	217
Pramonė	C1	C2	7.359	406

Šaltinis: Studijos autoriai

Šildymo paklausa Pramonės sektoriuje apima pastatų šildymą ir šilumą gamybiniams procesams.

17 paveikslas. Pramonės sektoriaus šildymo paklausa



Šaltinis: Studijos autoriai

Šildymo paklausos analizės metu surinkti faktinės paklausos duomenys sudarantys 2 proc. bendros Pramonės sektoriaus šildymo paklausos.

82 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh

Grupė	Energijos balansas	Gauti faktiniai vartojimo duomenys	Nėra faktinio vartojimo duomenų
Pramonės sektorius	7.359	156	7.203
	100%	2%	98%

Šaltinis: Studijos autoriai

Faktinė šildymo paklausa

Faktiniai Pramonės sektoriaus dujų vartojimo duomenys nebuvo pateikti[56]. Atitinkamai, 98 proc. faktinio vartojimo duomenų atspindi CŠT vartotojų duomenis. Iš viso gauti 2.928 pramonės vartotojų duomenys. 2020 m. šie vartotojai sunaudojo 156 GWh šiluminės energijos (NES).

83 lentelė. Pramonės sektoriaus šiluminė energija, NES, GWh

Rodiklis	Iš viso, GWh	Šiluminė energija		Dujos	Kiti šaltiniai
		Šilumnešis	Garas		
Energijos balansas[57]	**7.359**	224	1.569	2.890	2.676
ŠT duomenys	**153**	153	-	-	-
ESO duomenys	**3**	-	-	3	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant aukščiau pateiktus faktinio vartojimo duomenis galima pastebėti, kad :

- Absoliuti dauguma faktinės paklausos duomenų (153 GWh) atspindi šiluminės energijos pastatams šildyti vartojimą šilumnešio pavidalu. Faktiniai duomenys buvo gauti tik iš dalies šilumos tiekėjų (žr. 23 lentelę), atitinkamai, tik dalis iš Energijos balanse nurodyto NES (224 GWh) galėjo būti priskirta konkretiems vartotojams.
- Šiluminės energijos garo pavidalu faktinės paklausos duomenys vartotojo lygiu iš šilumos tiekėjų nebuvo gauti. Šio tipo energijos tiekimas nėra reguliuojama monopolinė paslauga, o faktinio vartojimo duomenys vertinami kaip komerciškai jautri informacija.
- Pramonės įmonių faktinio dujų suvartojimo duomenys taip pat vertinami kaip komerciškai jautri informacija, todėl nebuvo pateikti. Kitų individualių gamybos šaltinių duomenys nėra sistemiškai renkami.

Apibendrinant galima konstatuoti, kad faktinės Pramonės sektoriaus šildymo paklausos duomenys gauti tik nereikšmingai vartotojų daliai ir reprezentuoja tik šiluminę energiją pastatams šildyti. Tuo tarpu vertinama, kad didžiąją dalį Pramonės sektoriaus šildymo paklausos sudaro šiluminė energija skirta gamybos procesams.

Remiantis 2015 m. atliktu Energijos efektyvumo didinimo pramonės įmonėse tyrimu[58], šiluminės energijos kiekis pastatų šildymui sudaro:

- Didžiausiose, daugiausiai šiluminės energijos vartojančiose, pramonės sektoriaus įmonėse ~1 proc. bendro suvartojamo šiluminės energijos kiekio;
- Likusiose pramonės įmonėse ~20 proc. bendro suvartojamo šiluminės energijos kiekio.

Atitinkamai vertinama, kad gautų faktinio vartojimo duomenų imtis nėra pakankama ir reprezentatyvi, kad galėtų būti naudojama kaip pagrindas likusių vartotojų šildymo paklausai apskaičiuoti.

Apskaičiuota šildymo paklausa

Išanalizavus duomenų šaltinius identifikuoti du pagrindiniai Pramonės sektoriaus vartotojų energijos vartojimo duomenų šaltiniai:

- Aplinkos apsaugos agentūros valdomų LAND ir AIVIKS duomenų bazių duomenys (toliau – AAA duomenys);
- Lietuvos energetikos agentūros renkami duomenys iš energijos auditų, atliktų energijai imliausiose pramonės įmonėse (toliau – ENA duomenys).

[56] 3 GWh NES atspindi situacijas, kai už pramoninės paskirties pastato vartojimą atsiskaito buitinis vartotojas.
[57] Detalesnė informacija pateikiama 2.1 Priede.
[58] Lietuvos Respublikos užsienio reikalų ministerijos užsakymu atliktas tyrimas „Energijos vartojimo efektyvumo didinimo pramonės įmonėse potencialo ir priemonių, skatinančių efektyviai vartoti įvairias energijos rūšis, nustatymas“, 2015 m.

AAA duomenys

AAA duomenys renkami taršos valdymo ir prevencijos tikslais:

- LAND duomenų bazėje kaupiami kuro ir iš kuro deginančio įrenginio į aplinkos orą išmesto teršalų kiekio apskaitos ataskaitų duomenys[59]. Šias ataskaitas privalo teikti kurą deginančius įrenginius, kurių šiluminė galia didesnė nei 1 MW, eksploatuojantys veiklos vykdytojai, išskyrus tuos, kurie kurą deginančius įrenginius eksploatuoja pagal Taršos leidimo sąlygas (žr. žemiau).
- AIVIKS duomenų bazėje kaupiami oro taršos apskaitos metinių ataskaitų duomenys[60]. Šias ataskaitas privalo teikti veiklos vykdytojai, kurie kurą deginančius įrenginius eksploatuoja pagal Taršos arba Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimo sąlygas.

Lentelėje žemiau pateikiama AAA duomenų apie įmonių sunaudoto kuro kiekius (konvertavus juos į GES) suvestinė, atskleidžiant 10 didžiausių įmonių pagal GES.

84 lentelė. Didžiausi Pramonės sektoriaus energijos vartotojai (AIVIKS ir LAND duomenų bazės), GES, GWh

Nr.	Įmonės pavadinimas	Kuro vartojimas
1	AB „ORLEN Lietuva”	1.710
2	AB „Achema”	989
3	AB „Akmenės cementas”	911
4	UAB „Technology projects”	612
5	UAB „NEO GROUP”	448
6	UAB gamybinė-komercinė firma „Fonas”	389
7	AB „Amilina”	365
8	AB „Grigeo”	305
9	AB „Grigeo Klaipėda”	267
10	UAB „Orion Global PET”	222
	Kitos įmonės	3.115
	Iš viso	**9.333**

Šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra

Analizuojant aukščiau pateiktus AAA duomenis svarbu pastebėti, kad:

- 10-ties didžiausių įmonių pagal GES vartojimas sudaro ~2/3 bendro 2020 m. energijos vartojimo nurodomo AAA administruojamose duomenų bazėse.
- Įmonių deklaruotas kuro sunaudojimas gali būti skirtas ne tik šiluminei energijai gaminti (pvz., dalis kuro gali būti skirta elektros gamybai).
- Nors AAA duomenys apima ne visas pramonės sektoriaus įmones, ataskaitose nurodomas bendras šių įmonių 2020 m. GES (9,3 TWh) beveik penktadaliu viršija bendrą viso Pramonės sektoriaus atitinkamų energijos šaltinių GES, nurodytą Energijos balanse (7,9 TWh).

Atitinkamai, vertinama, kad AAA duomenys nėra tinkami pramonės sektoriaus šildymo paklausos vertinimui.

ENA duomenys

ENA renkami duomenys apie energijai imliausias pramonės įmones, atskleidžia atliktų energijos vartojimo auditų rezultatus. Bendru atveju duomenys atspindi audituojamos pramonės įmonės 2-3 metų energijos poreikio vidurkį.

Lentelėje žemiau pateikiama ENA duomenų suvestinė atskleidžiant 20 didžiausių įmonių pagal GES.

[59] Pagal Išmetamų teršalų iš kurą deginančių įrenginių normų LAND 43-2013, patvirtintų Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2013 m. balandžio 10 d. įsakymu Nr. D1-244, reikalavimus.

[60] Pagal Teršalų išmetimo į aplinkos orą apskaitos ir ataskaitų teikimo tvarkos aprašo reikalavimus.

85 lentelė. ENA duomenų suvestinė, GES, GWh

Nr.	Įmonės pavadinimas	Kuro vartojimas	Elektros sąnaudos	Šilumos sąnaudos
1	AB „Achema”	5.062	410	0
2	UAB „Marijampolės pieno konservų” gamykla	4.786	12	0
3	UAB „NEO GROUP”	1.508	74	0
4	UAB „Bauwerk Boen”	1.421	41	0
5	AB „Akmenės cementas”	890	134	0
6	UAB „NEO Group”	339	93	0
7	AB „Amilina”	246	158	0
8	UAB „HI-STEEL”	227	1	0
9	UAB „Nemuno banga”	225	6	0
10	UAB „IKEA Industry Lietuva”	219	64	0
	Kitos įmonės	3.552	3.000	1.238
	Iš viso	**18.474**	**3.991**	**1.238**

Šaltinis: Lietuvos energetikos agentūra

Analizuojant aukščiau pateiktus ENA duomenis svarbu pastebėti, kad:

- 10-ties didžiausių įmonių pagal GES vartojimas sudaro ~4/5 bendro 2020 m. energijos vartojimo nurodomo ENA duomenų bazėje.
- Įmonių deklaruotas kuro sunaudojimas gali būti skirtas ne tik šiluminei energijai gaminti (pvz., dalis kuro gali būti skirta žaliavai arba elektros gamybai).
- Nors ENA duomenys apima ne visas pramonės sektoriaus įmones, ataskaitose nurodomas bendras šių įmonių 2020 m. kuro GES (18,5 TWh) daugiau nei 2 kartus viršija bendrą pramonės sektoriaus atitinkamų energijos šaltinių GES nurodytą Energijos balanse (7,9 TWh).
- Lyginant su AAA duomenimis, tų pačių įmonių duomenys reikšmingai skiriasi.

Atitinkamai, vertinama, kad ENA duomenys nėra tinkami pramonės sektoriaus šildymo paklausos vertinimui.

Šildymo paklausos vertinimo rezultatai

Apibendrinant galima konstatuoti, kad nėra nei faktinių, nei patikimų statistinių duomenų apie atskirų pramonės vartotojų energijos šildymui vartojimą. Atitinkamai, Studijos tikslais atliekant pramonės sektoriaus energijos vartojimo prognozę, remiamasi Energijos balanso duomenimis pagal pramonės sektoriaus šakas (subsektorius). NES ir GES šildymui duomenys pagal pramonės sektoriaus šakas pateikiami žemiau.

86 lentelė. Pramonės sektorių šiluminės energijos vartojimas, GES ir NES

Nr.	Segmentas	GES, GWh	Iš viso, proc.	NES, GWh	Iš viso, proc.
1	Chemikalų ir chemijos produktų gamyba	3102	39%	2972,2	40%
2	Maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba	1430	18%	1319,9	18%
3	Cemento, kalkių ir gipso gamyba	918	12%	836,8	11%
4	Medienos bei medienos gaminių gamyba	824	10%	762,6	10%
5	Kiti nemetalo mineraliniai produktai	386	5%	351,1	5%
6	Popieriaus ir popieriaus gaminių gamyba	370	5%	338,7	5%
7	Baldų gamyba	184	2%	173,1	2%
8	Stiklo ir stiklo gaminių bei dirbinių gamyba	134	2%	122,8	2%
9	Kita gamyba (iki 1 proc.)	508	6%	481,4	7%
15	**Iš viso**	**7.855**	**100%**	**7.359**	**100%**

Šaltinis: Statistikos departamentas, Studijos autoriai

4.5.2. Pramonės sektoriaus vėsinimo paklausa

Šiame skyriuje pateikiami esamos paslaugų vėsinimo paklausos (Paklausos segmentas B2) vertinimo rezultatai.

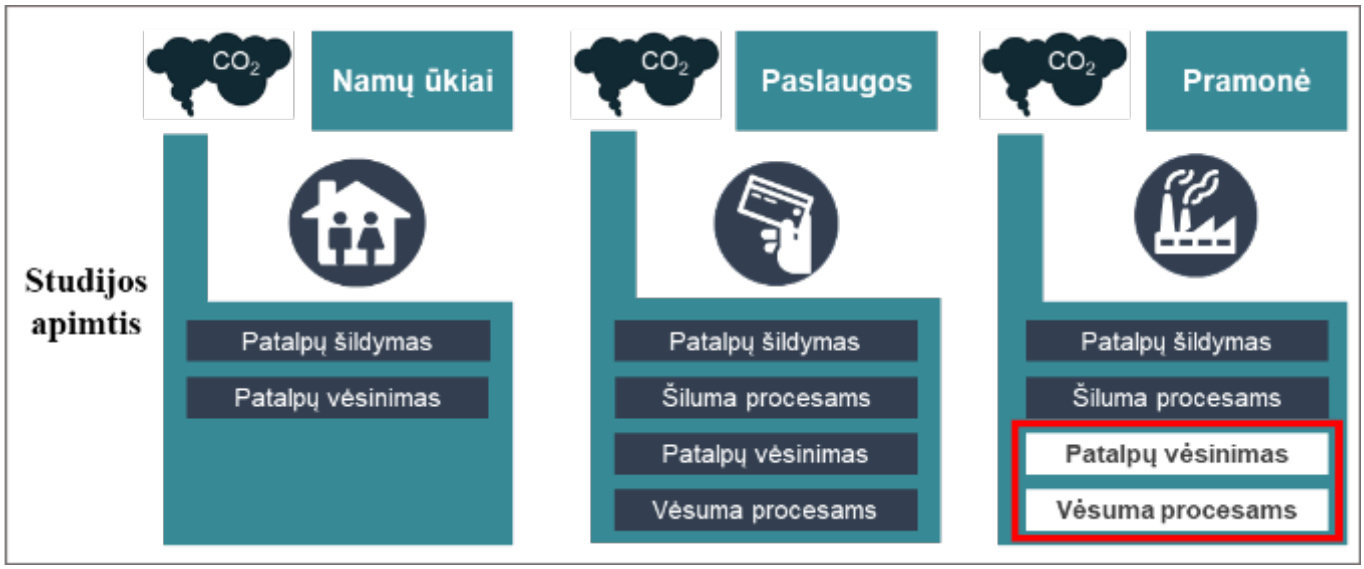
87 lentelė. Šildymo ir vėsinimo paklausos segmentai

Sektorius	Paklausos segmentas		NES 2020, GWh	
	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa	Šildymo paklausa	Vėsinimo paklausa
Namų ūkiai	A1	A2	12.314	25
Paslaugos	B1	B2	3.619	217
Pramonė	C1	C2	7.359	406

Šaltinis: Studijos autoriai

Vėsinimo paklausa Pramonės sektoriaus segmente apima patalpų vėsinimą ir vėsumą sunaudotą procesams ir gamybai.

18 paveikslas. Pramonės sektoriaus vėsinimo paklausa



Šaltinis: Studijos autoriai

Mūsų vertinimu[61] pramonės sektoriaus vėsinimo paklausa sudaro ~ 406 GWh per metus (NES).

88 lentelė. Šiluminė energija NES, GWh

Grupė	Energijos balansas, GWh	Faktinis vartojimas	Apskaičiuotas vartojimas
Pramonės sektorius	406	-	406

Šaltinis: Studijos autoriai

Faktinė paklausa

Studijos rengimo metu nebuvo identifikuota šaltinių apie faktinį pramonės sektoriaus energijos vartojimą vėsinimui.

Apskaičiuota paklausa

Kadangi neegzistuoja faktiniai duomenys apie pramonės sektoriaus energijos vartojimą vėsinimui, Studijos tikslais atlikome vėsinimo energijos vartojimo apskaičiavimą remiantis standartizuotu vartojimu pagal pramonės subsektorius.

[61] Detalesnė informacija pateikiama 2.1 Priede.

Vėsinimo paklausa pramonei

Studijos apimtyje buvo atliktas vertinimas vėsumos poreikiui tik pagal sektorius, vertinant vėsumos poreikį pastatų mikroklimato kontrolei ir procesams vykdomiems pramonės įmonėse. Tam naudojame LR Statistikos departamento Energijos balanso duomenis pagal įmonių veiklos sektorius ir pramonės vėsumos poreikio ir elektros vartojimo pagal pramonės sektorių koeficientus, apskaičiuotus Rygos technikos universiteto pagal Latvijos Respublikos ekonomikos ministerijos užsakymą[62]. Nežinoma, kad būtų rengta analogiška Latvijos Respublikos ekonomikos ministerijos užsakytai studijai, studija Lietuvoje, todėl, atsižvelgiant į geografinį, kultūrinį ir ekonominio išsivystymo lygį, daroma prielaida, kad elektros energijos dalis vėsinimui yra panaši, į nustatytą Latvijoje.

89 lentelė. Pramonės vėsumos poreikio vertinimas pagal sektorių

Pramonės sektorius	Elektros suvartojimas, GWh	Elektros dalis vėsinimui, proc.	Elektros dalis vėsinimui, GWh	Pagaminta vėsuma, GWh
Chemikalų ir chemijos produktų gamyba	818,8	2%	14,1	38,00
Maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba	781,5	8%	62,5	168,81
Medienos bei medienos, išskyrus baldus, gamyba	382,6	0%	0,2	0,41
Guminių ir plastikinių gaminių gamyba	358,2	10%	34,0	91,88
Baldų gamyba	290,8	10%	27,6	74,58
Popieriaus ir popieriaus gaminių gamyba	152,4	4%	6,2	16,87
Kitų nemetalo mineralinių produktų gamyba	260,5	0%	1,0	2,81
Metalo gaminių, išskyrus mašinas ir įrenginius, gamyba	122,1	0%	0,2	0,66
Tekstilės gaminių gamyba	97,7	1%	0,7	1,85
Kita kasyba ir karjerų eksploatavimas	44,2	2%	0,8	2,13
Kompiuterinių, elektroninių ir optinių gaminių gamyba	40,7	-	-	-
Kita gamyba	40,7	-	-	-
Spausdinimas ir įrašytų laikmenų tiražavimas	34,9	4%	1,4	3,86
Drabužių siuvimas (gamyba)	33,7	1%	0,2	0,64
Elektros įrangos gamyba	32,6	-	-	-
Niekur kitur nepriskirtų mašinų ir įrangos gamyba	32,6	-	-	-
Kitų transporto priemonių ir įrangos gamyba	26,7	1%	0,3	0,87
Variklinių transporto priemonių, priekabų gamyba	23,3	1%	0,3	0,75
Pagrindinių metalų gamyba	10,5	5%	0,6	1,53
Pagrindinių vaistų gaminių ir farmacinių preparatų gamyba	8,1	2%	0,1	0,38
Odos ir odos dirbinių gamyba	1,2	1%	0,0	0,02
Kasybai būdingų paslaugų veikla	-	0%	-	-
Iš viso	**3.593,7**	**4%**	**150,4**	**406**

Šaltinis: Studijos autoriai

Norint apskaičiuoti pramonėje pagamintos vėsumos poreikį iš suvartotos elektros energijos vėsinimui duomenų, vertiname, kad vėsuma gaminama su vidutiniu COP 2,7 vėsumos veiksmingumo koeficientu (iš 1 kWh elektros pagaminamos vidutiniškai 2,7 kWh vėsumos). Atitinkamai, gaunamas rezultatas, kad Lietuvoje pramonės vėsumos poreikis sudaro 406 GWh, kuris detalizuotas pagal pramonės sektorius lentelėje aukščiau.

90 lentelė. Pramonės naudingosios energijos poreikis vėsumai, GWh

Sektorius	Vėsuma
Pramonė	406

Šaltinis: Studijos autoriai

[62] Duomenys, surinkti pagal sutartį reg. 2019 m. gegužės 20 d. Nr. 03000-3.3.2-e/13, pasirašytas tarp Latvijos Respublikos ekonomikos ministerijos ir Rygos technikos universiteto

4.6. SUVESTINIAI DUOMENYS

Atlikus Studijos apimtyje esančių sektorių paklausos vertinimą, sekančiu žingsniu atliekamas duomenų apibendrinimas šalies lygmeniu:

- Esamos (2020 m.) šildymo ir vėsinimo paklausos vertinimas (4.6.1 skyrius).
- 2015-2019 m. šildymo ir vėsinimo paklausos vertinimas (4.6.2 skyrius).

4.6.1. Šildymo ir vėsinimo paklausa (2020 m.)

Apibendrinant aukščiau skyriuje pateiktus skaičiavimus, mūsų vertinimu, Studijos apimtyje nagrinėjamų sektorių NES šildymui ir vėsinimui esama (2020 m.) paklausa sudarė 23,9 TWh.

Lentelėje žemiau pateikiama 2020 m. šildymo ir vėsinimo paklausa pagal sektorius ir gamybos šaltinį (NES).

91 lentelė. Šildymo ir vėsinimo NES 2020 m., GWh

Sektorius		CŠT	Dujos	Elektra	AEI kuras	Aplinka	Kitas IK	Iš viso
Šiluma	Namų ūkiai	4.889	1.420	311	4.464	323	908	**12.314**
	Paslaugos	1.836	734	148	376	252	273	**3.619**
	Pramonė	1.793	2.890	36	1.312	61	1.267	**7.359**
	Iš viso	**8.519**	**5.043**	**494**	**6.152**	**635**	**2.447**	**23.292**
Vėsuma	Namų ūkiai	-	-	9	-	16	-	**25**
	Paslaugos	-	-	80	-	137	-	**217**
	Pramonė	-	-	150	-	256	-	**406**
	Iš viso	-	-	**239**	-	**409**	-	**648**
Iš viso	Namų ūkiai	4.889	1.420	320	4.464	339	908	**12.339**
	Paslaugos	1.836	734	228	376	389	273	**3.836**
	Pramonė	1.793	2.890	186	1.312	317	1.267	**7.765**
	Iš viso	**8.519**	**5.043**	**733**	**6.152**	**1.044**	**2.447**	**23.940**

Šaltinis: Studijos autoriai

Lentelėje žemiau pateikiama 2020 m. šildymo ir vėsinimo paklausa pagal sektorius ir gamybos šaltinį (GES).

92 lentelė. Šildymo ir vėsinimo GES 2020 m., GWh

Sektorius		CŠT	Dujos	Elektra	AEI kuras	Aplinka[63]	Kitas IK	Iš viso
Šiluma	Namų ūkiai	4.889	1.562	311	5.357	323	1.033	**13.474**
	Paslaugos	1.836	807	148	414	16	324	**3.546**
	Pramonė	1.793	3.178	36	1.443	10	1.393	**7.855**
	Iš viso	**8.519**	**5.547**	**494**	**7.214**	**350**	**2.750**	**24.875**
Vėsuma	Namų ūkiai	-	-	9	-	16	-	**25**
	Paslaugos	-	-	80	-	137	-	**217**
	Pramonė	-	-	150	-	256	-	**406**
	Iš viso	-	-	**239**	-	**409**	-	**648**
Iš viso	Namų ūkiai	4.889	1.562	320	5.357	339	1.033	**13.499**
	Paslaugos	1.836	807	228	414	153	324	**3.763**
	Pramonė	1.793	3.178	186	1.443	266	1.393	**8.261**
	Iš viso	**8.519**	**5.547**	**733**	**7.214**	**759**	**2.750**	**25.523**

Šaltinis: Studijos autoriai

[63] NES konversijos į GES metu apskaičiuota 1.028 GWh aplinkos energijos, tačiau siekiant išlaikyti palyginamumą lentelėje pateikimi duomenys, atitinkantys Energijos balansą.

4.6.2. Šildymo ir vėsinimo paklausa (2015-2019)

Remiantis aukščiau skyriuje aprašytais skaičiavimais, apskaičiuota ir praėjusių laikotarpių paklausa per pastaruosius penkerius metus. Lentelėse žemiau pateikiama 2015-2019 m. šildymo ir vėsinimo paklausa pagal sektorius ir gamybos šaltinį.

93 lentelė. Šildymo ir vėsinimo NES 2015-2020 m., GWh

Sektorius		**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Šiluma	Namų ūkiai	12.367	13.066	12.751	13.177	12.615	12.314
	Paslaugos	3.787	3.923	4.276	4.436	4.031	3.619
	Pramonė	7.398	7.368	8.035	8.363	8.332	7.359
	Iš viso	**23.552**	**24.357**	**25.062**	**25.976**	**24.979**	**23.292**
Vėsuma	Namų ūkiai	23	23	24	24	25	25
	Paslaugos	201	205	208	212	215	217
	Pramonė	360	365	386	401	408	406
	Iš viso	**584**	**593**	**618**	**637**	**648**	**648**
Iš viso	Namų ūkiai	12.390	13.089	12.775	13.201	12.640	12.339
	Paslaugos	3.988	4.128	4.484	4.648	4.246	3.836
	Pramonė	7.758	7.733	8.421	8.764	8.741	7.765
	Iš viso	**24.136**	**24.950**	**25.680**	**26.613**	**25.627**	**23.940**

Šaltinis: Studijos autoriai

94 lentelė. Šildymo ir vėsinimo GES 2015-2020 m., GWh

Sektorius		**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Šiluma	Namų ūkiai	13.090	13.791	13.971	14.408	13.793	13.474
	Paslaugos	3.755	3.897	4.247	4.403	3.959	3.546
	Pramonė	8.048	8.012	8.685	9.083	9.072	7.855
	Iš viso	**24.892**	**25.699**	**26.904**	**27.894**	**26.824**	**24.875**
Vėsuma	Namų ūkiai	8	8	8	8	8	8
	Paslaugos	67	68	69	71	72	72
	Pramonė	133	135	143	149	151	150
	Iš viso	**208**	**211**	**220**	**227**	**231**	**231**
Iš viso	Namų ūkiai	13.098	13.798	13.979	14.416	13.801	13.483
	Paslaugos	3.822	3.965	4.317	4.473	4.030	3.619
	Pramonė	8.181	8.147	8.828	9.232	9.223	8.005
	Iš viso	**25.101**	**25.910**	**27.124**	**28.121**	**27.054**	**25.106**

Šaltinis: Studijos autoriai

4.7. ESMINIAI PASTEBĖJIMAI

4.7.1. Šildymo paklausa

95 lentelė. Šildymo NES 2020 m., GWh

Sektorius	CŠT	Dujos	Elektra	AEI kuras	Aplinka	Kitas IK	Iš viso
Namų ūkiai	4.889	1.420	311	4.464	323	908	**12.314**
Paslaugos	1.836	734	148	376	252	273	**3.619**
Pramonė	1.793	2.890	36	1.312	61	1.267	**7.359**
Iš viso	**8.519**	**5.043**	**494**	**6.152**	**635**	**2.447**	**23.292**
Iš viso %	37%	22%	2%	26%	3%	11%	100%

Šaltinis: Studijos autoriai

Namų ūkių paklausa

Namų ūkių paklausa sudaro daugiau nei pusę (53 proc.) įvertintos šilumos energijos paklausos. Vertinama, kad iš esmės visa paklausa yra skirta pastatų šildymui. Esminiai pastebėjimai:

- 84 proc. namų ūkių paklausos yra energetiškai neefektyviuose pastatuose (D ar žemesnės energinio naudingumo klasės).
- 28 proc. namų ūkių šildymo paklausos (įskaitant centralizuotai tiekiamą šilumą ir elektrą pagamintą iš iškastinio kuro) tenkinama naudojant iškastinį kurą.

Paslaugų sektoriaus paklausa

16 proc. visos įvertintos šildymo paklausos sudaro paslaugų sektoriaus vartojimas. Vertinama, kad didžioji paklausos dalis yra skirta pastatų šildymui (šilumą procesams intensyviai vartoja tik specifinė Paslaugų sektoriaus vartotojų dalis pvz., baseinai, gydyklos, SPA, pirtys ir pan.). Esminiai pastebėjimai:

- 65 proc. Paslaugų sektoriaus paklausos yra energetiškai neefektyviuose pastatuose (D ar žemesnės energinio naudingumo klasės).
- 40 proc. Paslaugų sektoriaus šildymo paklausos (įskaitant centralizuotai tiekiamą šilumą ir elektrą pagamintą iš iškastinio kuro) tenkinama naudojant iškastinį kurą.

Pramonės sektoriaus paklausa

31 proc. visos įvertintos šildymo paklausos sudaro pramonės sektoriaus energijos vartojimas. Vertinama, kad didžioji paklausos dalis yra skirta pramonės procesams (šiluminės energijos kiekis pastatų šildymui sudaro 1-20 proc. sektoriaus paklausos). Esminiai pastebėjimai:

- Pramonės sektoriaus šildymui iškastinis kuras sudaro 61 proc. viso sektoriaus šildymo paklausos (įskaitant centralizuotai tiekiamą šilumą ir elektrą pagamintą iš iškastinio kuro).

Elektros naudojimas šildymui

Beveik 5 proc. įvertintos šildymo paklausos yra tenkinama naudojant elektros energiją ir aplinkos energiją. Šis vartojimas apskaičiuotas naudojant reikšmingas prielaidas:

- Nėra duomenų apie faktinį elektros ir aplinkos energijos vartojimą šildymui vartotojo lygmeniu;
- Energijos balanse pateikiami duomenys kartu apima ir elektrą, naudojamą ne šiluminėms reikmėms (pvz., apšvietimui ir prietaisams);
- Atitinkamai elektros energijos vartojimas šildymui apskaičiuojamas kaip dalis iš bendros elektros vartojimo, papildomai apskaičiuojant kartu panaudojamą aplinkos energiją.

4.7.2. Vėsinimo paklausa

96 lentelė. Vėsinimo NES 2020 m., GWh

Sektorius	CŠT	Dujos	Elektra	AEI kuras	Aplinka	Kitas IK	Iš viso
Namų ūkiai	-	-	9	-	16	-	**25**
Paslaugos	-	-	80	-	137	-	**217**
Pramonė	-	-	150	-	256	-	**406**
Iš viso	-	-	**231**	-	**393**	-	**648**
Iš viso %	-	-	37%	-	63%	-	100%

Šaltinis: Studijos autoriai

Duomenų nepakankamumas

Dėl faktinių duomenų nepakankamumo energijos poreikis vėsinimui apskaičiuotas naudojant reikšmingas prielaidas:

- Apskaičiuojant vidutinį energijos poreikį ir poreikio tenkinimo lygį namų ūkių ir paslaugų sektoriuose ir vertinant, kad visa vėsuma gaminama naudojant elektrą;
- Apskaičiuojant vėsumos energijos poreikį kaip dalį nuo viso elektros vartojimo pramonės sektoriuje;
- Papildomai apskaičiuojant kartu su elektros energija panaudojamą aplinkos energiją.

Vėsumos poreikio tenkinimas

Galutiniai vėsinimo energijos vartojimo duomenys neatspinti potencialaus vėsumos energijos poreikio, kadangi faktiškai tenkinama tik maža poreikio dalis. Analizės metu buvo naudojamos šios prielaidos:

- Namų ūkiuose tenkinama tik 1 proc. vėsumos poreikio;
- Paslaugų sektoriuje tenkinama tik 10 proc. vėsumos poreikio.

5. ŠILDYMO PAKLAUSOS PROGNOZĖ

Rekomendacija 2.4. Pagal EVED VIII priedo 4 punktą reikia parengti ateinančių 30 metų šildymo ir vėsinimo paklausos prognozę, pateikiant tikslesnę ateinančių 10 metų informaciją. Prognozėje turi būti atsižvelgta į su energijos vartojimo efektyvumu ir šildymo ir vėsinimo paklausa susijusios politikos ir strategijos (pvz., ilgalaikių pastatų renovavimo strategijų pagal Pastatų energinio naudingumo direktyvą, integruotų energetikos ir klimato srities veiksmų planų pagal Valdymo reglamentą) poveikį; reikėtų perteikti įvairių pramonės sektorių poreikius.

Šios Studijos apimtyje atliekamas efektyvaus šildymo galimybių vertinimas apima ilgalaikę (2021-2050 m.) perspektyvą. Atitinkamai, siekiant identifikuoti optimalias šildymo technologijas ir suformuoti ilgalaikes efektyvumo didinimo užduotis, reikalinga ilgalaikė šildymo paklausos prognozė.

Kadangi šildymo paklausą tiesiogiai įtakoja taikomos paklausos efektyvumo didinimo priemonės (pvz., pastatų renovacija), kurių įgyvendinimo poveikis 2050 m. gali reikšmingai skirtis – šildymo paklausos prognozė ruošiama trimis alternatyviais scenarijais. Toliau skyriuje aprašomi:

- Prognozavimo modelis (5.1 skyrius);
- Bazinis scenarijus (5.2. skyrius).
- Alternatyvūs scenarijai (5.3 skyrius).

5.1. PROGNOZAVIMO MODELIS

Modeliavimo parametrai: bazinis paklausos lygis

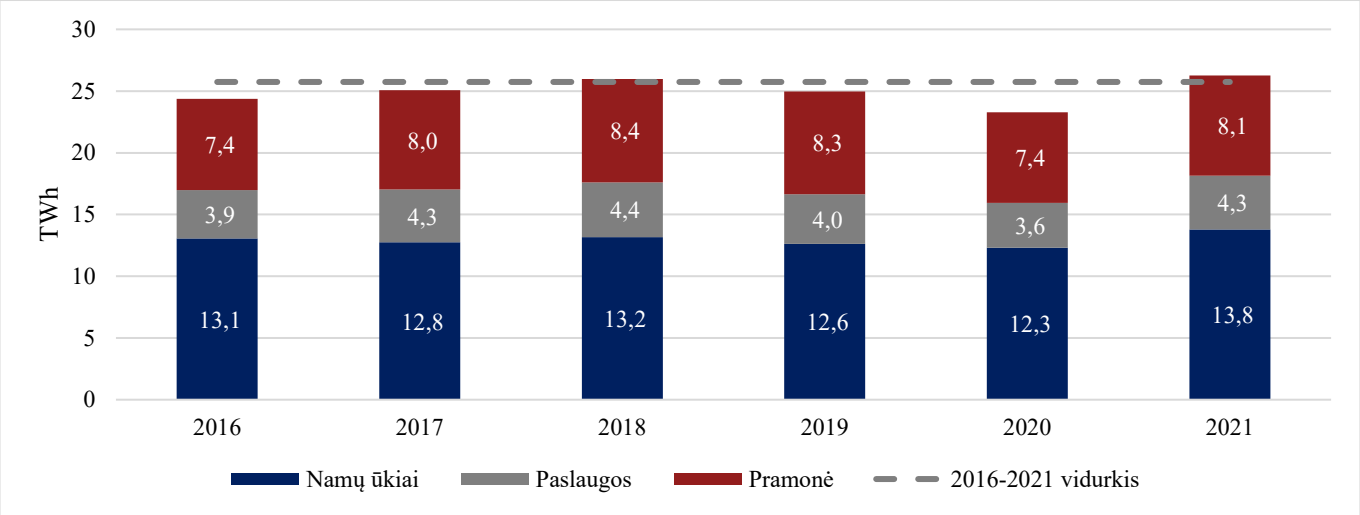
Pirmas šildymo paklausos prognozės etapas – bazinės paklausos, kuri bus naudojama kaip prognozės atspirties taškas lygio nustatymas. Lentelėje ir grafike žemiau pateikiamas 2016-2021 m. šilumos naudingosios energijos suvartojimas Lietuvoje.

97 lentelė. Šilumos poreikis, NES (GWh)

Sektorius	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Vidurkis
Namų ūkiai	13.066	12.751	13.177	12.615	12.314	13.798	13.197
Paslaugos	3.923	4.276	4.436	4.031	3.619	4.340	4.269
Pramonė	7.368	8.035	8.363	8.332	7.359	8.123	8.273
Iš viso	**24.357**	**25.062**	**25.976**	**24.979**	**23.292**	**26.261**	**25.739**

Šaltinis: Studijos autoriai

19 paveikslas. 2016-2021 m. šilumos naudingosios energijos vartojimas (TWh)



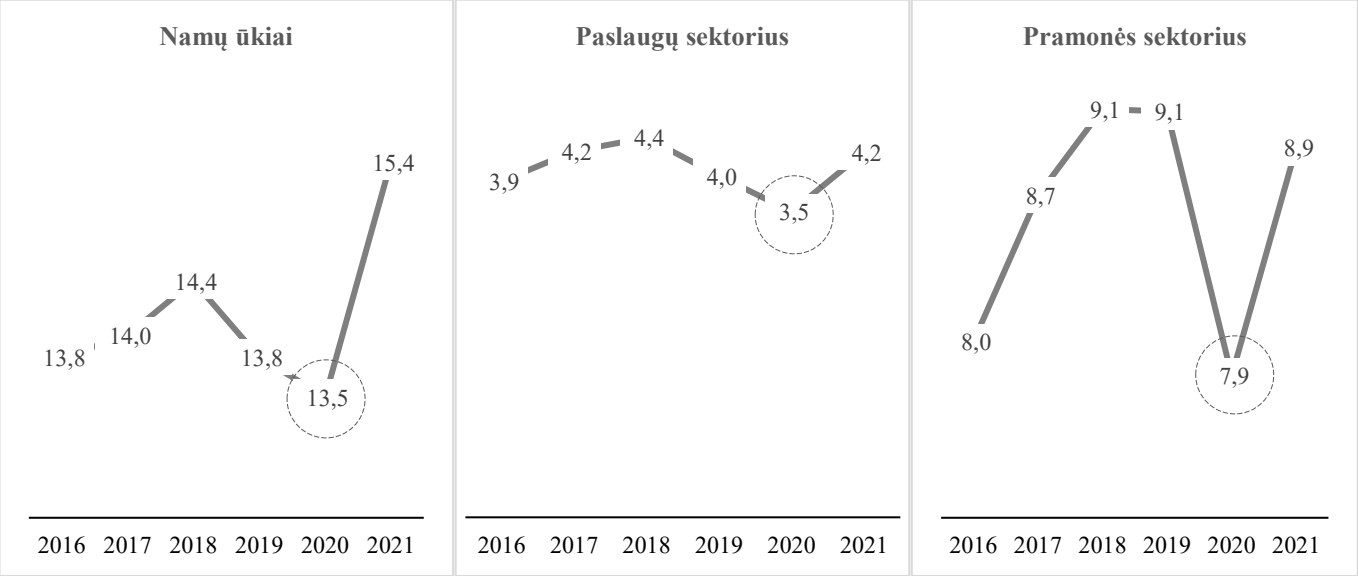
Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad 2020 m. šildymo paklausa buvo ~9,5 proc. mažesnė nei paskutinių 6 metų vidurkis. Esminės šio skirtumo priežastys buvo:

- Netipiškai aukšta vidutinė lauko temperatūra šildymo sezonu (įtaka namų ūkių ir paslaugų sektoriui).
- Ekonomikos sulėtėjimas dėl COVID apribojimų (įtaka pramonės ir paslaugų sektorių veiklai).

Atskirų sektorių šilumos paklausos pokyčių dinamika atskleidžiama grafike žemiau.

20 paveikslas. Šilumos poreikis, GES,, GWh



Šaltinis: Studijos autoriai

Atitinkamai, vertinama, kad 2020 m. vartojimo lygis yra nereprezentatyvus. Prognozės tikslais, bazinis paklausos lygis apskaičiuojamas kaip 2018, 2019 ir 2021 m. vidurkis.

98 lentelė. Šilumos ir vėsumos naudingosios energijos vartojimas, GWh

Sektorius	2018	2019	2021	Bazinė paklausa
Namų ūkiai	13.177	12.615	13.798	**13.197**
Paslaugos	4.436	4.031	4.340	**4.269**
Pramonė	8.363	8.332	8.123	**8.273**
Iš viso	**25.976**	**24.979**	**26.261**	**25.739**

Šaltinis: Studijos autoriai

Modeliavimo parametrai: poveikį paklausai darantys veiksniai

Pagrindiniai veiksniai, lemiantys šilumos paklausos pokyčius, identifikuoti atlikus šildymo paklausos analizę (4.1 skyrius), strateginių tikslų analizę (8.2 skyrius) ir taikomų politikos priemonių analizę (10.1 skyrius):

v1. Šilumos vartotojų bazės mažėjimas – apleidžiami, neeksploatuojami, griaunami pastatai.

v2. Šilumos vartotojų bazės didėjimas – naujų pastatų statyba.

v3. Šilumos vartotojų bazės energinio efektyvumo didėjimas – energetiškai neefektyvių pastatų renovacija.

v4. Klimato kaitos įtaka – oro temperatūros didėjimas, mažinantis šildymo poreikį.

v5. Pramonės sektoriaus raida – šilumos poreikio gamybiniams procesams didėjimas dėl sektoriaus augimo.

v6. Pramonės sektoriaus efektyvumo didėjimas – šilumos poreikio gamybiniams procesams mažėjimas dėl sektoriaus efektyvumo didėjimo.

Modeliavimo parametrai: prognozuojami scenarijai

Atlikus šildymo paklausą lemiančių veiksnių analizę galima pastebėti, kad reikšmingiausiai paklausą galintis įtakoti veiksnys yra energetiškai neefektyvių pastatų renovacija (v3).

Ilgalaikėje renovacijos strategijoje (IRS) nustatytas ambicingas tikslas iki 2050 m. esamo pastatų fondo pirminės šilumos energijos vartojimą sumažinti 60 proc. Šio tikslo pasiekimas reikšmingai įtakotų ne tik bendras šildymo poreikio apimtis valstybės lygiu, bet ir šildymo tiekimo infrastruktūrą (pvz., žemos temperatūros CŠTS tinklų plėtrą).

Tuo pat metu, šis tikslas reikalauja esminio proveržio daugelyje susijusių sričių, pvz., renovacijos technologijose (industrializacija), masto ekonomijos realizavime (kvartalinė renovacija), naujų finansavimo modelių diegime ir pan. Priklausomybė nuo išorinių faktorių, kurių dalis negali būti pilnai kontroliuojama, didina riziką, kad IRS nustatyti tikslai gali būti pasiekti ne pilna apimtimi. Atitinkamai, veiksnys „v3. Šilumos vartotojų bazės energinio efektyvumo didinimas“ vertinamas kaip kritinis veiksnys, kurio pagrindu formuojamas bazinis ir alternatyvūs šildymo paklausos prognozės scenarijai:

- Konservatyvus (IRS 40): iki 2050 m. bus renovuota 40 proc. IRS suplanuoto pastatų ploto.
- Realistinis (IRS 70): iki 2050 m. bus renovuota 70 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto.
- Optimistinis (IRS 100): iki 2050 m. bus renovuota 100 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto.

5.2. BAZINIS SCENARIJUS (IRS40)

Vadovaujantis atsargumo principu ir siekiant būti pasirengus mažiau optimistiniam pastatų fondo renovacijos tempui, šios Studijos apimtyje, konservatyvus (IRS40) scenarijus pasirinktas kaip bazinis scenarijus.

Toks sprendimas sudaro sąlygas parengti reikiamas pasiūlos efektyvumo didinimo politikos priemones ir tam atvejui, jei renovacijos tikslai numatyti IRS nebūtų pilnai pasiekti. Tokiu būdu, net ir pilnai nepasiekus sektorinių tikslų susijusių su GES ir PES intensyvumo mažinimu, vis dar būtų sudarytos sąlygos pasiekti ŠESD emisijų mažinimo tikslus.

Toliau pateikiamas pagrindinių šio scenarijaus parametrų (poveikį paklausai darančių veiksnių) aprašymas.

v1. Šilumos vartotojų bazės mažėjimas

Šilumos vartotojų bazės mažėjimas dėl apleidžiamų (nebeeksploatuojamų) ir griaunamų pastatų daro tiesioginį poveikį kitiems veiksniams – nėra tikslinga renovuoti ar vertinti klimato kaitos poveikį pastatams, kurie bus nugriauti arba taps nebeeksploatuojami.

Siekiant išlaikyti skirtinguose strateginiuose dokumentuose naudojamų prielaidų vientisumą, prognozuojant apleidžiamų ir griaunamų pastatų apimtis, naudojamos žemiau pateikiamos IRS rodiklių reikšmės.

99 lentelė. Prognozuojamos apleidžiamų ir (arba) griaunamų pastatų apimtys iki 2050 m., proc.

Grupė, pogrupis	ENK		
	≤D	C	≥B
1. Gyvenamieji	6%	2%	
1.1.Individualūs	7%	3%	-
1.2.Daugiabučiai	5%	2%	-
2.Paslaugų sektorius	5%		
2.1.Paslaugų	5%	-	-
2.2.Admin.	5%	-	-
2.3.Prekyba	5%	-	-
2.4.Kita	5%	-	-
2.Pramonė	5%	-	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Naudojant šiuos parametrus galima prognozuoti, kad iki 2050 m. esamas Šilumos vartotojų bazės plotas sumažės 4,3 proc. arba 7,0 mln. m^2. Mūsų vertinimu šis pokytis lems metinio šilumos naudingosios energijos poreikio sumažėjimą 3,1 proc. (786 GWh).

100 lentelė. Apleidžiamų ir griaunamų pastatų įtaka šilumos paklausai

Rodiklis	Pastatai		Šilumos vartojimas NES, GWh
	Vnt.	Plotas, tūkst. m^2	
Šildymo vartotojų bazė 2020 m.	**547.351**	**162.914**	**25.739**
1.1. Individualūs	-24.800	-2.485	-246
1.2. Daugiabučiai	-1.731	-2.003	-404
2. Paslaugų sektorius	-1.598	-1.135	-146
3. Pramonė	-1.940	-1.330	0
Šildymo vartotojų bazė 2050 m	**517.282**	**155.960**	**24.953**
Nugriauti, apleisti, iš viso	-30.069	-6.954	-786
Nugriauti, apleisti, proc.	-5,5%	-4,3%	-3,1%

Šaltinis: Studijos autoriai

Šio veiksnio (v1) įtaka šilumos energijos paklausai 2020-2050 m. atskleidžiama lentelėje žemiau.

101 lentelė. Apleidžiamų ir griaunamų pastatų įtaka šilumos paklausai, NES, GWh

Grupė, pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1. Individualūs	4.280	-81	-162	-246
1.2. Daugiabučiai	8.917	-135	-269	-393
2. Paslaugų	4.269	-47	-95	-146
3. Pramonė	8.273	-	-	-
Pokytis, iš viso	**-**	**-263**	**-526**	**-786**
	-	-1,0%	-2,0%	-3,1%

Šaltinis: Studijos autoriai

Pramonės sektoriaus pastatų fondo mažėjimo poveikis (v1) šilumos NES nėra vertinamas, kadangi šiluminė energija Pramonės pastatų šildymui sudaro nereikšmingą šildymo paklausos dalį.

v2. Šilumos vartotojų bazės didėjimas

Antrasis faktorius, veikiantis šiluminės energijos paklausą – šilumos vartotojų bazės didėjimas dėl naujai statomų pastatų. Visiems naujai statomiems ir šildomiems pastatams, kuriems statybos leidimas išduotas nuo 2021 m., galioja reikalavimas tenkinti A++ energinio naudingumo klasės reikalavimus. Nors vertinant atskirai tokių pastatų šiluminės energijos sąnaudos yra mažos, bendra įtaka šilumos paklausai šalies mastu yra reikšminga.

Šio veiksnio įtakos modeliavimas atliktas analizuojant istorinius 2002-2021 metų pastatų statybos tempus. Remiantis LR Statistikos departamento duomenimis, per pastaruosius 20 metų vidutiniškai per metus buvo pastatoma ~2 mln. m^2 pastatų ploto (~0,9 mln. m^2 gyvenamųjų ir ~1,1 mln. m^2 negyvenamųjų pastatų).

Nors paskutinių 5 metų naujos statybos tempai yra didesni, prognozuojama, kad iki 2050 m pastatų fondo augimas atitiks 20 metų statistinį vidurkį. Rezultate pastatų plotas padidės ~37 proc., o šis pokytis lems metinio šilumos poreikio didėjimą 1.481 GWh (5,8 proc.).

102 lentelė. Naujai statomų pastatų įtaka šilumos paklausai

Rodiklis	Pastatai		Šilumos vartojimas NES, GWh
	Vnt.	Plotas, tūkst. m²	
Šildymo vartotojų bazė 2020 m.	**547.351**	**162.914**	**25.739**
1.1.Individualūs	+130.080	+13.958	+509
1.2.Daugiabučiai	+11.841	+14.399	+631
2. Paslaugų sektorius	+18.642	+16.876	+341
3. Pramonė	+19.857	+15.345	-
Šildymo vartotojų bazė 2050 m	**727.771**	**223.491**	**27.219**
Nauji pastatai, iš viso	+180.420	+60.578	+1.481
Nauji pastatai, proc.	+33%	+37%	+5,8%

Šaltinis: Studijos autoriai

Šio veiksnio (v2) įtaka šilumos energijos paklausai 2020-2050 m. atskleidžiama lentelėje žemiau.

103 lentelė. Naujai statomų pastatų įtaka šilumos paklausai, NES, GWh

Grupė, pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	4.280	+171	+343	+509
1.2.Daugiabučiai	8.917	+208	+417	+631
2. Paslaugų	4.269	+113	+227	+341
3. Pramonė	8.273	-	-	
Pokytis, iš viso	**-**	**+493**	**+987**	**+1.481**
	-	+1,9%	+3,8%	+5,8%

Šaltinis: Studijos autoriai

Pramonės sektoriaus pastatų fondo didėjimo poveikis (v2) šilumos NES nėra vertinamas, kadangi šiluminė energija Pramonės pastatų šildymui sudaro nereikšmingą šildymo paklausos dalį.

v3. Šilumos vartotojų bazės energinio efektyvumo didinimas

Trečiasis faktorius, lemiantis šiluminės energijos paklausą – esamo pastatų fondo renovacija diegiant energinio efektyvumo priemones. Vertinama, kad šis veiksnys turi didžiausią šilumos paklausos sumažinimo potencialą. Bazinis scenarijus numato, kad iki 2050 m. bus renovuota 40 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto (proporcingai pagal pastatų grupes ir energinio naudingumo klases).

104 lentelė. Renovuojamų pastatų ploto dalis iki 2050 m.

Grupė, pogrupis	<D → C	<D → B	<D → A	C → B	C → A
1.1.Individualūs	-	20%	12%	20%	12%
1.2.Daugiabučiai	-	20%	12%	20%	12%
2.Paslaugų sektorius		20%	12%	20%	12%
3.Pramonė	-	-	-	-	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Atitinkamai, baziniu scenarijumi prognozuojama, kad iki 2050 m. renovacijos priemonės bus įgyvendintos 135 tūkst. vnt. (33,5 mln. m²) pastatų. Šis pokytis lems metinio šilumos poreikio mažėjimą 2.517 GWh (10 proc.).

105 lentelė. Pastatų fondo renovacijos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., NES, GWh

Grupė, pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	4.316	-82	-214	-369
1.2.Daugiabučiai	8.880	-494	-1.035	-1.501
2. Paslaugų	4.269	-134	-367	-647
3. Pramonė	8.273	-	-	-
Pokytis, iš viso	**-**	**-710**	**-1.616**	**-2.517**
	-	-2,8%	-6%	-10%

Šaltinis: Studijos autoriai

Pramonės sektoriaus pastatų fondo renovacijos poveikis (v3) šilumos NES nėra vertinamas, kadangi šiluminė energija Pramonės pastatų šildymui sudaro nereikšmingą šildymo paklausos dalį.

v4. Klimato kaitos įtaka

Remiantis atliktų klimato kaitos studijų rezultatais[64], Lietuvoje vidutinė oro temperatūra iki 2100 m. gali pakilti 1,5–5.1 °C, o atskirais mėnesiais šiaurės rytų Lietuvoje ir iki 7 °C. 2035 m. vidutinė oro temperatūra visoje Lietuvoje gali pakilti 1,1 – 1,4 °C. Taip pat prognozuojama, kad šalti periodai (kai minimali oro temperatūra siekia iki -20°C) pasitaikys tik sausio-vasario mėnesiais.

Šylant klimatui, vidutinės oro temperatūros pokytis lems naudingosios energijos pastatuose vartojimo sumažėjimą. Siekiant išlaikyti strateginiuose dokumentuose naudojamų prielaidų vientisumą, veiksnio įtakos prognozavimui naudojama IRS prielaida, kad šilumos poreikis namų ūkių ir paslaugų sektoriuose per ateinančius 30 m. dėl klimato kaitos sumažės 10 proc.

106 lentelė. Klimato kaitos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., NES, GWh

Grupė, pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	4.316	-144	-285	-421
1.2.Daugiabučiai	8.880	-282	-534	-762
2. Paslaugų	4.269	-140	-269	-382
3. Pramonė	8.273	-	-	-
Pokytis, iš viso	**-**	**-566**	**-1.088**	**-1.564**
	-	-2,2%	-4,2%	-6%

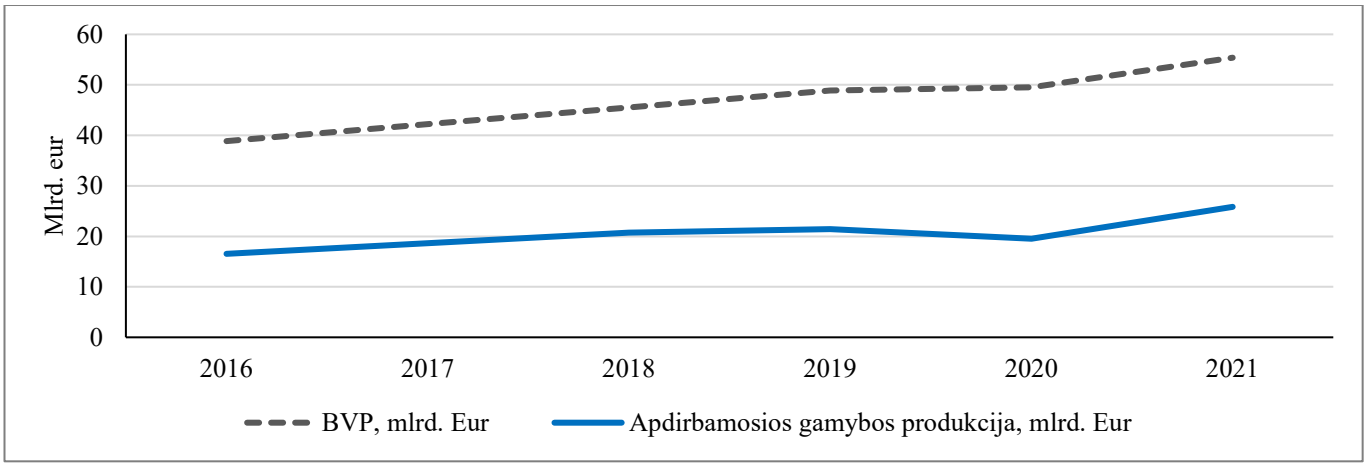
Šaltinis: Studijos autoriai

Klimato kaitos poveikis (v4) nėra vertinamas Pramonės sektoriuje, kadangi šiluminė energija Pramonės pastatų šildymui sudaro nereikšmingą šildymo paklausos dalį.

v5. Pramonės sektoriaus raida

Pramonės procesams naudojamos šilumos energijos paklausą lemia tiek bendras pramonės sektoriaus augimas, tiek ir pramonės sektoriaus struktūra – sparčiau augant energijai imlioms pramonės šakoms, šilumos energijos poreikis auga greičiau ir atvirkščiai. Analizuojant statistinius duomenis galima pastebėti, kad pramonės sektoriaus raida koreliuoja su BVP augimo trajektorija.

21 paveikslas. BVP ir pramonės sektoriaus produkcija 2016-2021 m.



Šaltinis: LR statistikos departamentas

[64] LR aplinkos ministerijos užsakymu parengta 2015 m. Studija, nustatanti atskirų sektorių jautrumą klimato kaitos poveikiui, rizikos vertinimą ir galimybes prisitaikyti prie klimato kaitos, veiksmingiausias prisitaikymo prie klimato kaitos priemones ir vertinimo kriterijus

Atitinkamai, prognozuojant pramonės sektoriaus raidą 2021-2050 m., kaip pagrindas naudota BVP augimo prognozė (darant prielaidą, kad pramonės sektoriaus dalis šalies BVP struktūroje išliks stabili).

Planuojant BVP augimo tempus naudotos LR finansų ministerijos bei Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (EBPO) projekcijos:

- 2021-2025 m. periodui naudota LR finansų ministerijos prognozė.
- 2025-2050 m. periodui naudota koreguota EBPO prognozė.

107 lentelė. Prognozuojamas BVP augimas iki 2050 m., proc.

Šaltinis	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
FM prognozė	4,9%	1,6%	2,5%	3,0%	3,0%	-	-	-	-	-
EBPO prognozė	3,7%	4,0%	3,1%	2,4%	1,8%	1,0%	0,5%	0,3%	0,1%	-0,2%
Naudojama prognozė	**4,9%**	**1,6%**	**2,5%**	**3,0%**	**3,0%**	**2,5%**	**2,0%**	**1,5%**	**1,0%**	**0,5%**

Šaltinis: Studijos autoriai, remiantis LR finansų ministerija ir EBPO

Lentelėje žemiau pateikiama Pramonės sektoriaus šilumos NES prognozė, vertinant, kad pramonės sektoriaus augimas intensyvumas atitinka ES19 vidurkį (108,23/199,32=54 proc.).

108 lentelė. Prognozuojamas BVP augimas iki 2050 m., proc.

Rodiklis	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pramonės sektoriaus augimas, proc.	4,9%	1,6%	2,5%	3,0%	3,0%	2,5%	2,0%	1,5%	1,0%	0,5%
NES augimas, proc.	2,7%	0,87%	1,4%	1,6%	1,6%	1,4%	1,1%	0,8%	0,5%	0,3%
NES augimas TWh	220	74	116	141	144	128	109	85	59	30

Šaltinis: Studijos autoriai

Lentelėje žemiau pateikiama prognozuojama pramonės sektoriaus augimo įtaka šilumos energijos paklausai 2020-2050 m.

109 lentelė. Pramonės augimo įtaka šilumos paklausai iki 2050 m. (GWh)

Grupė, pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	4.316	-	-	-
1.2.Daugiabučiai	8.880	-	-	-
2. Paslaugų	4.269	-	-	-
3. Pramonė	8.273	+1.321	+2.272	+2.710
Pokytis, iš viso	**-**	**+1.321**	**+2.272**	**+2.710**
	-	5,1%	8,8%	10,5%

Šaltinis: Studijos autoriai

v6. Pramonės efektyvumo didėjimas

Energijos intensyvumas – rodiklis, susiejantis energijos vartojimą su makro-ekonominiais kintamaisiais. Lentelėje žemiau pateikiama informacija apie istorinius Lietuvos ir ES-19 šalių duomenis, remiantis Eurostat informacija.

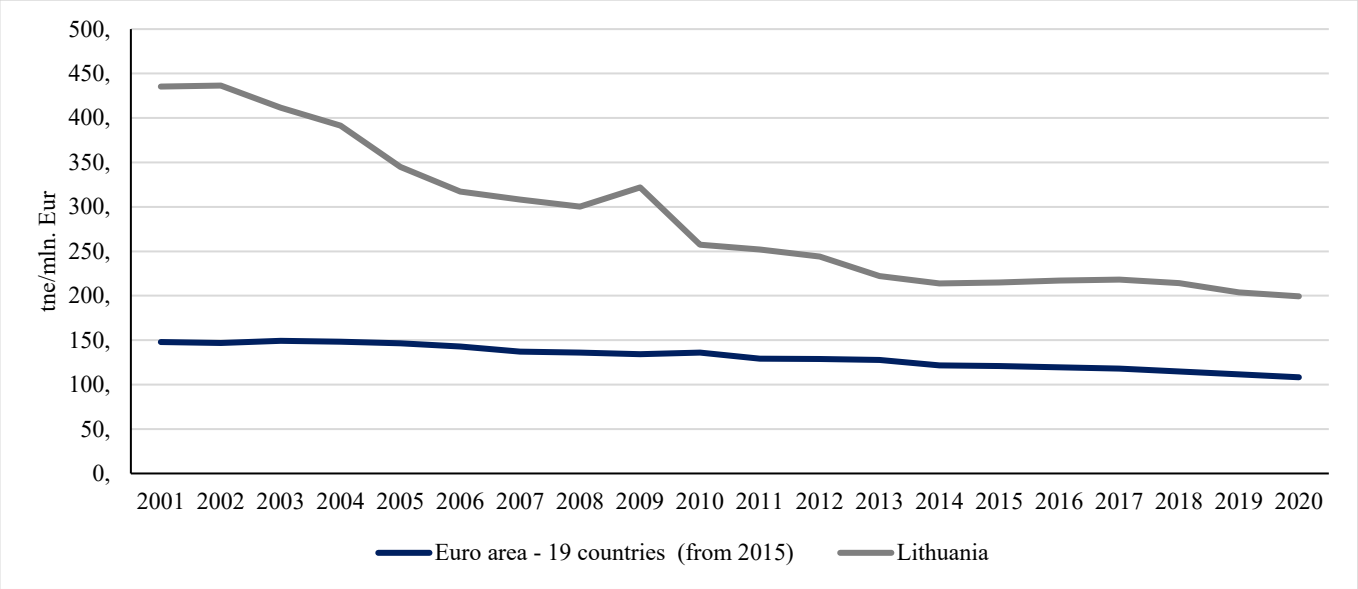
110 lentelė. Energijos intensyvumas 2020 m. ir jos pokytis Lietuvoje ir ES-19

Energijos intensyvumas	2020	CAGR[65]			
	kg_{ne}/1000€	5 metų	10 metų	20 metų	25 metų
ES - 19	108,23	-2,2%	-2,3%	-1,5%	-1,5%
Lietuva	199,32	-1,5%	-2,5%	-3,5%	-4,4%

Šaltinis: Eurostat

[65] CAGR – metinio augimo koeficientas (angl. compound annual growth rate).

22 paveikslas. BVP ir pramonės sektoriaus energijos vartojimas 2016-2021 m.



Šaltinis: Eurostat

Remiantis Eurostat duomenimis galima pastebėti, kad:

- Lietuvos energijos intensyvumas yra 46 proc. mažesnis nei ES-19 vidurkis;
- Lietuvos energijos intensyvumas pastaruosius 25 metus tolygiai mažėjo;
- Lietuvos energijos intensyvumas mažėjimo tempas pastaruosius metus nuosekliai lėtėjo.

Atitinkamai, daroma prielaida, kad pramonės energijos intensyvumas (angl. *energy intensity*) Lietuvoje toliau mažės ir išlaikys paskutinių 5 metų tempą (po 1,5 proc. per metus). Lentelėje žemiau pateikiama pramonės sektoriaus energijos vartojimo efektyvumo augimo įtaka šilumos energijos paklausai 2020-2050 m.

111 lentelė. Pramonės energijos efektyvumo augimo įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., GWh

Grupė, pogrupis	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**
1.1.Individualūs	4.316	-	-	-
1.2.Daugiabučiai	8.880	-	-	-
2. Paslaugų	4.269	-	-	-
3. Pramonė	8.273	-1.160	-2.158	-3.016
Pokytis, iš viso	-	**-1.160**	**-2.158**	**-3.016**
	-	-4,5%	-8,4%	-11,7%

Šaltinis: Studijos autoriai

Modeliavimo rezultatai

Baziniu scenarijumi prognozuojama, kad iki 2050 m. metinė šiluminės energijos paklausa pastatų reikmėms sumažės 3.692 GWh (14 proc.).

112 lentelė. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh

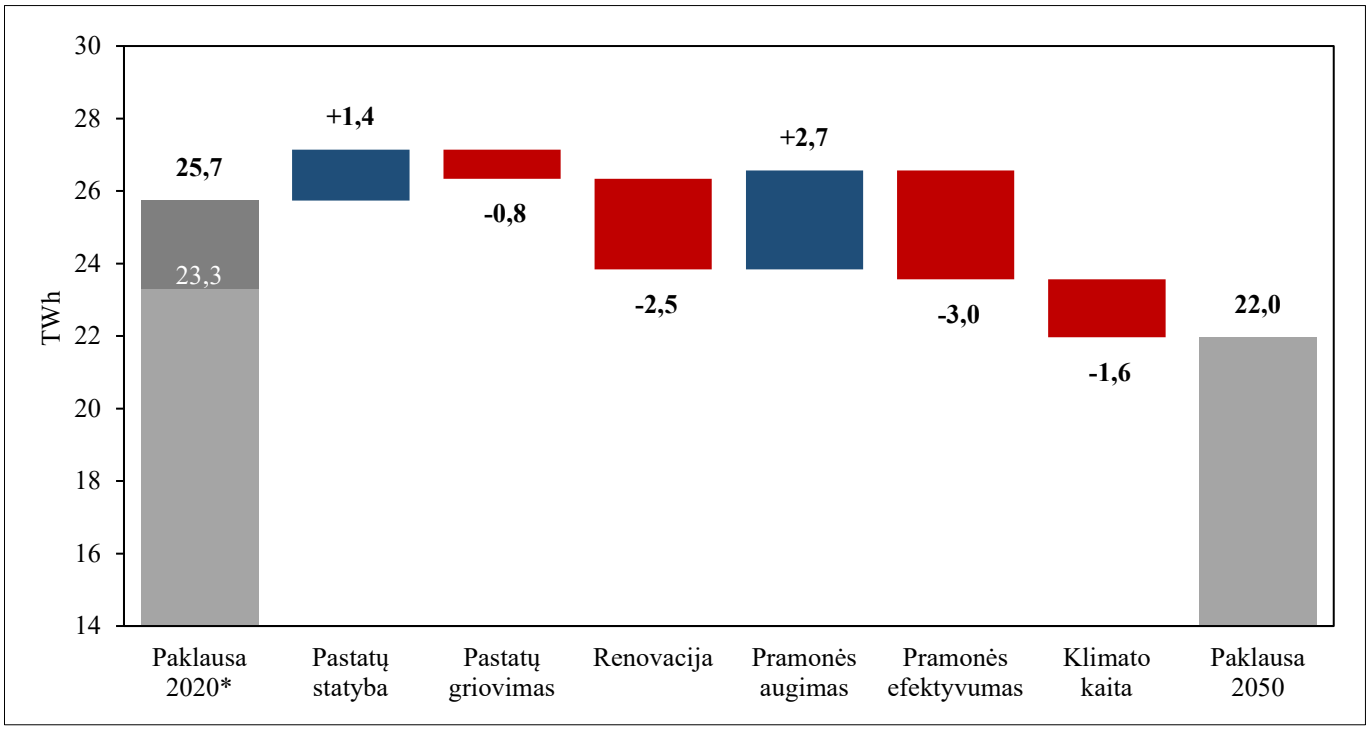
Veiksnys	2030	2040	2050
NES 2020	**25.739**	**25.739**	**25.739**
v1. Pastatų griovimas	-262	-524	-786
v2. Pastatų statyba	+494	+987	+1.481
v3. Pastatų renovacija	-710	-1.616	-2.517
v4. Klimato kaita	-566	-1.088	-1.564
v5. Pramonės augimas	+1.321	+2.272	+2.710
v6. Pramonės efektyvumas	-1.160	-2.158	-3.016
Prognozuojamas NES	**24.855**	**23.613**	**22.046**
Pokytis, iš viso	-884	-2.126	-3.692
Pokytis, proc.	-3,4%	-8%	-14%

Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant bazinio scenarijaus modeliavimo rezultatus galima konstatuoti, kad:

- Nors prognozuojama, kad naujų pastatų statybos tempai bus ~9 kartus didesni nei pastatų griovimo apimtys, tačiau, dėl A++ energinio naudingumo klasės reikalavimų naujai statomiems pastatams, naujos statybos įtaka paklausai yra santykinai mažesnė nei griaunamų pastatų.
- Didžiausią poveikį paklausos mažėjimui darys planuojama pastatų renovacija (-2,5 TWh). Baziniu scenarijumi tikimasi, kad bus renovuota apie 33,5 mln. m^2 pastatų ploto, t.y. beveik perpus mažiau ploto nei kiek tikimasi, kad bus pastatyta naujų pastatų per 2020-2050 m. laikotarpį.
- Pramonės sektoriaus efektyvumo didėjimas atsvers šilumos paklausos didėjimą dėl sektoriaus augimo.

23 paveikslas. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., TWh



Šaltinis: Studijos autoriai

5.3. ALTERNATYVŪS SCENARIJAI

Lentelėje žemiau pateikiama bazinio ir alternatyvių scenarijų veiksnių (parametrų) suvestinė.

113 lentelė. Šilumos paklausos scenarijų parametrai

Veiksnys	Bazinis scenarijus	Alternatyvūs scenarijai	
	IRS-40	IRS-70	IRS-100
v1. Pastatų griovimas	Nugriaunama 183 tūkst. m^2 pastatų per metus (C ir žemesnės ENK)		
v2. Pastatų statyba	Pastatoma 1,5 mln. m^2 pastatų per metus (A++ ENK)		
v3. Pastatų renovacija	Renovuojama 1,1 mln. m^2 per metus (C ir žemesnės ENK)	Renovuojama 2,0 mln. m^2 per metus (C ir žemesnės ENK)	Renovuojama 2,8 mln. m^2 per metus (C ir žemesnės ENK)
v4. Klimato kaita	Energijos paklausos mažėjimas -10 proc. iki 2050 m. (0,33 proc. kasmet)		
v5. Pramonės augimas	Energijos vartojimo didėjimas, proporcingas BVP augimui: 2030 +2,5 proc., 2040: +1,5 proc., 2050: +0,5 proc. (per metus)		
v6. Pramonės efektyvumas	Energijos vartojimo intensyvumo mažėjimas: -1,5 proc. per metus		

Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip matyti lentelėje aukščiau, paklausos prognozės scenarijai skiriasi tik veiksnio „v3. Šilumos vartotojų bazės energinio efektyvumo didinimas“ reikšmėmis.

Likusių veiksnių reikšmės vienodos, tačiau Klimato kaitos (v4) veiksnio poveikis priklausys nuo Renovacijos (v3) rezultatų, t.y. šylant klimatui renovuotuose pastatuose šilumos poreikis mažės mažesne apimtimi nei nerenovuotuose.

Toliau pateikiama alternatyvių šildymo paklauso prognozės scenarijų veiksnių, kurių poveikis skiriasi nuo bazinio scenarijaus, analizė:

v3. Šilumos vartotojų bazės energinio efektyvumo didėjimas – energetiškai neefektyvių pastatų renovacija;

v4. Klimato kaitos įtaka – oro temperatūros didėjimas, mažinantis šildymo poreikį.

5.3.1. Scenarijus IRS70

Šiuo scenarijumi prognozuojama, kad iki 2050 m. bus renovuota 70 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto. Toliau aprašomi šio scenarijaus parametrai, kurių reikšmės ir poveikis vartojimui, skiriasi nuo bazinio scenarijaus.

v3. Šilumos vartotojų bazės energinio efektyvumo didinimas

Planuojant renovacijos tempus naudojami NEKS ir IRS rodikliai, numatantys prognozuojamų renovacijos apimčių pagal energinio naudingumo klasę ir pastatų paskirtį. Scenarijus IRS70 scenarijus numato, kad iki 2050 m. bus renovuota 70 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto.

114 lentelė. Renovuojamų pastatų dalis iki 2050 m., GWh

Grupė, pogrupis	<D → C	<D → B	<D → A	C → B	C → A
1.1.Individualūs	-	35%	21%	35%	21%
1.2.Daugiabučiai	-	35%	21%	35%	21%
2.Paslaugų sektorius	-	35%	21%	35%	21%
3.Pramonė	-	-	-	-	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Atitinkamai prognozuojama, kad iki 2050 m. renovacijos priemonės bus įgyvendintos 236 tūkst. vnt. (58 mln. m^2) pastatų. Šis pokytis lems metinio šilumos poreikio mažėjimą 4.404 GWh (25 proc.). Vidutiniškai kiekviename renovuotame pastate vidutinis šilumos vartojimas sumažės nuo 145 iki 69 kWh/m^2.

Lentelėje žemiau pateikiama pastatų fondo renovacijos veiksnio įtaka šilumos energijos paklausai 2020-2050 m.

115 lentelė. Pastatų fondo renovacijos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m. (GWh)

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	4.316	-143	-374	-645
1.2.Daugiabučiai	8.880	-864	-1.811	-2.627
2. Paslaugų	4.269	-234	-643	-1.131
3. Pramonė	8.273	-	-	-
Pokytis, iš viso	**-**	**-1.242**	**-2.828**	**-4.404**
	-	-7,1%	-16%	-25%

Šaltinis: Studijos autoriai

v4. Klimato kaitos įtaka

Šio faktoriaus įtaka priklauso nuo renovuotų pastatų kiekio – renovuotiems pastatams mažėja šilumos energijos poreikis. Atitinkamai, mažėja ir klimato kaitos įtaka. Lentelėje žemiau pateikiama klimato kaitos veiksnio įtaka šilumos energijos paklausai 2020-2050 m.

116 lentelė. Klimato kaitos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., GWh

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	4.316	-142	-274	-393
1.2.Daugiabučiai	8.880	-269	-480	-646
2. Paslaugų	4.269	-137	-250	-333
3. Pramonė	8.273	-	-	-
Pokytis, iš viso	-	**-548**	**-1.005**	**-1.372**
	-	-3,1%	-5,8%	-8%

Šaltinis: Studijos autoriai

Scenarijaus rezultatai

IRS70 scenarijumi prognozuojama, kad iki 2050 m. metinė šiluminės energijos paklausa sumažės 5.421375 GWh (21 proc.).

117 lentelė. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh

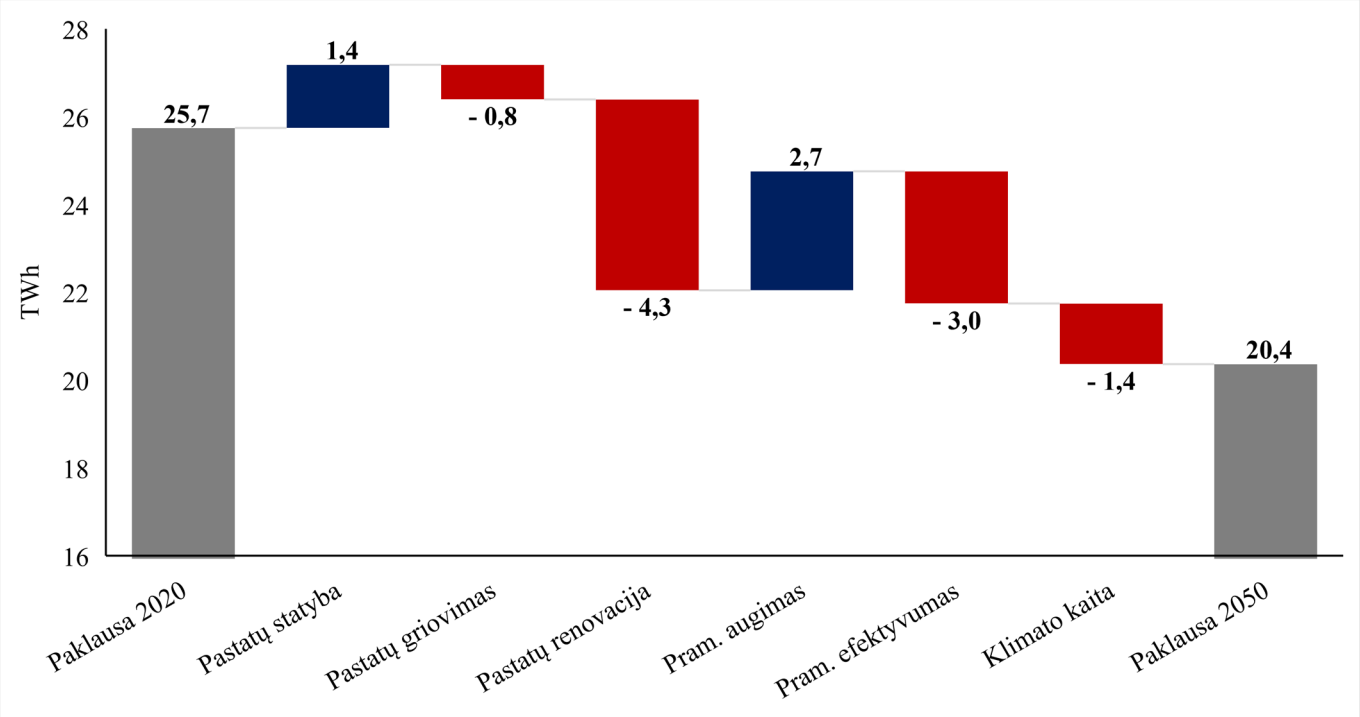
Veiksnys	2030	2040	2050
NES 2020	**25.739**	**25.739**	**25.739**
v1. Pastatų griovimas	-262	-524	-786
v2. Pastatų statyba	+482	+965	+1.447
v3. Pastatų renovacija	-1.242	-2.828	-4.404
v4. Klimato kaita	-548	-1.005	-1.372
v5. Pramonės augimas	+1.321	+2.272	+2.710
v6. Pramonės efektyvumas	-1.160	-2.158	-3.016
Prognozuojamas NES	**24.330**	**22.461**	**20.317**
Pokytis, iš viso	-1.409	-3.278	-5.421
Pokytis, proc.	-5,5%	-13%	-21%

Šaltinis: Studijos autoriai

Lyginant scenarijaus IRS70 rezultatus su Baziniu scenarijumi galima pastebėti, kad:

- Pastatų renovacijos poveikis (-4,4 TWh) yra 76 proc. didesnis, kadangi renovuojama 79 proc. daugiau pastatų ploto (Bazinis scenarijus: 33,5 mln. m^2, IRS70: 58 mln. m^2 pastatų).
- Klimato kaitos poveikis (-1,4 TWh) yra 14 proc. mažesnis, nes klimato kaitos poveikis renovuotiems pastatams yra mažesnis, nei nerenovuotiems.

24 paveikslas. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh



Šaltinis: Studijos autoriai

5.3.2. Scenarijus IRS100

Šiuo scenarijumi prognozuojama, kad iki 2050 m. bus renovuota 100 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto. Toliau aprašomi šio scenarijaus parametrai, kurių reikšmės ir poveikis vartojimui, skiriasi nuo bazinio scenarijaus.

v3. Renovacijos ir energijos efektyvumo priemonių įtaka

Planuojant renovacijos tempus naudojami NEKS ir IRS rodikliai, numatantys prognozuojamų renovacijos apimčių pagal energinio naudingumo klasę ir pastatų paskirtį. Scenarijus IRS100 scenarijus numato, kad iki 2050 m. bus renovuota 100 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto

118 lentelė. Renovuojamų pastatų dalis iki 2050 m., GWh

Grupė, pogrupis	<D → C	<D → B	<D → A	C → B	C → A
1.1.Individualūs	-	50%	30%	50%	30%
1.2.Daugiabučiai	-	50%	30%	50%	30%
2.Paslaugų sektorius	-	50%	30%	50%	30%
3.Pramonė	-	-	-	-	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Atitinkamai prognozuojama, kad iki 2050 m. renovacijos priemonės bus įgyvendintos 337 tūkst. vnt. (84 mln. m^2) pastatų. Šis pokytis lems metinio šilumos poreikio mažėjimą 6.292 GWh (24 proc.). Vidutiniškai kiekviename renovuotame pastate vidutinis šilumos vartojimas sumažės nuo 145 iki 69 kWh/m^2.

Lentelėje žemiau pateikiama pastatų fondo renovacijos veiksnio įtaka šilumos energijos paklausai 2020-2050 m.

119 lentelė. Pastatų fondo renovacijos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m. (GWh)

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	4.316	-205	-534	-922
1.2.Daugiabučiai	8.880	-1.234	-2.587	-3.754
2. Paslaugų	4.269	-335	-918	-1.616
3. Pramonė	8.273	-	-	-
Pokytis, iš viso	**-**	**-1.774**	**-4.039**	**-6.292**
	-	-6,9%	-16%	-24%

Šaltinis: Studijos autoriai

v4. Klimato kaitos įtaka

Šio faktoriaus įtaka priklauso nuo renovuotų pastatų kiekio – renovuotiems pastatams mažėja šilumos energijos poreikis. Atitinkamai, mažėja ir klimato kaitos įtaka. Lentelėje žemiau pateikiama klimato kaitos veiksnio įtaka šilumos energijos paklausai 2020-2050 m.

120 lentelė. Klimato kaitos įtaka šilumos paklausai iki 2050 m., GWh

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	4.316	-140	-264	-366
1.2.Daugiabučiai	8.880	-257	-429	-533
2. Paslaugų	4.269	-133	-232	-285
3. Pramonė	8.273	-	-	-
Pokytis, iš viso	-	**-530**	**-924**	**-1.184**
	-	-2,1%	-3,6%	-4,6%

Šaltinis: Studijos autoriai

Scenarijaus rezultatai

IRS100 scenarijumi prognozuojama, kad iki 2050 m. metinė šiluminės energijos paklausa sumažės 7.120 GWh (28 proc.)

121 lentelė. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh

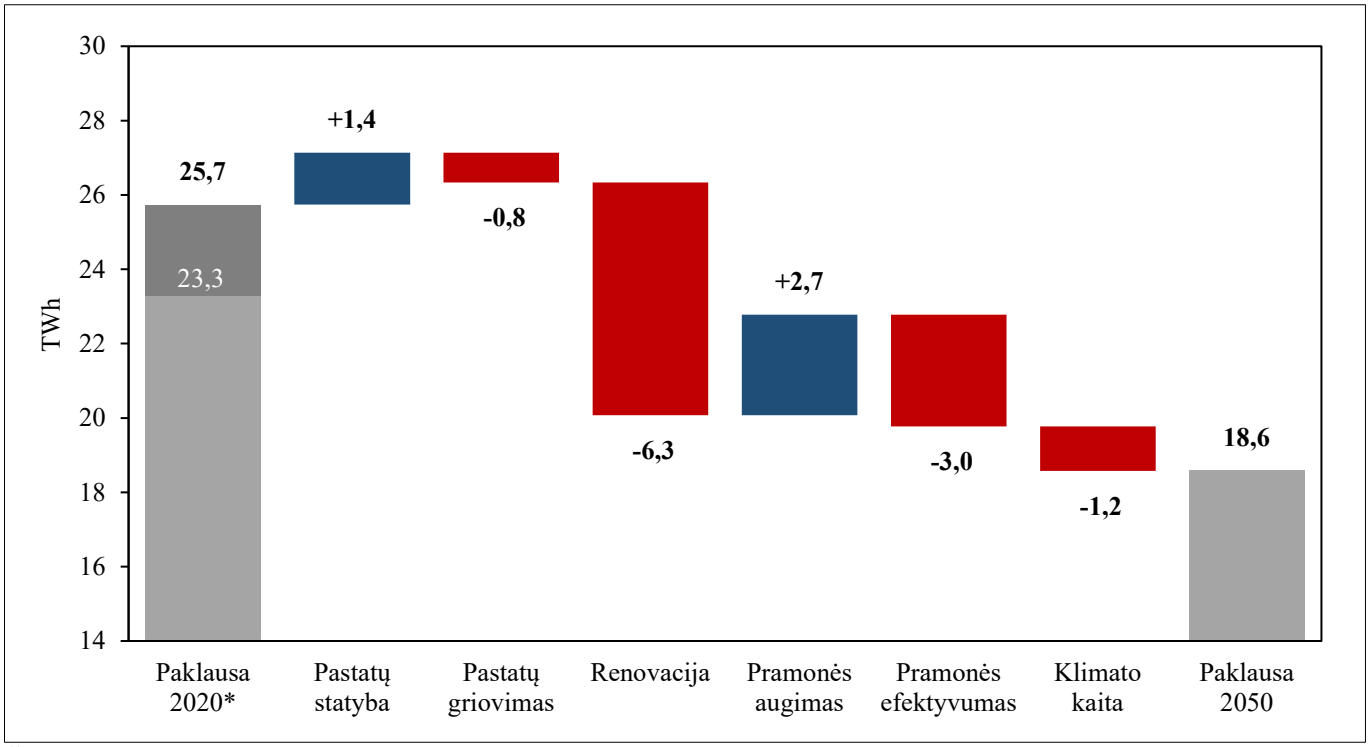
Veiksnys	2030	2040	2050
NES 2020	**25.739**	**25.739**	**25.739**
v1. Pastatų griovimas	-262	-524	-786
v2. Pastatų statyba	+482	+965	+1.447
v3. Pastatų renovacija	-1.774	-4.039	-6.292
v4. Klimato kaita	-530	-924	-1.184
v5. Pramonės augimas	+1.321	+2.272	+2.710
v6. Pramonės efektyvumas	-1.160	-2.158	-3.016
Prognozuojamas NES	**23.815**	**21.330**	**18.619**
Pokytis, iš viso	-1.923	-4.409	-7.120
Pokytis, proc.	-7,5%	-17,1%	-27,7%

Šaltinis: Studijos autoriai

Lyginant scenarijaus IRS100 rezultatus su Baziniu scenarijumi galima pastebėti, kad:

- Pastatų renovacijos poveikis (-6,3 TWh) yra beveik 1,5 karto didesnis, kadangi renovuojama 1,5 karto daugiau pastatų ploto (337 tūkst. vnt. ir 84 mln. m^2 pastatų).
- Klimato kaitos poveikis (-1,2 TWh) yra 25 proc. mažesnis, nes klimato kaitos poveikis renovuotiems pastatams yra mažesnis, nei nerenovuotiems.

25 paveikslas. Šilumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh

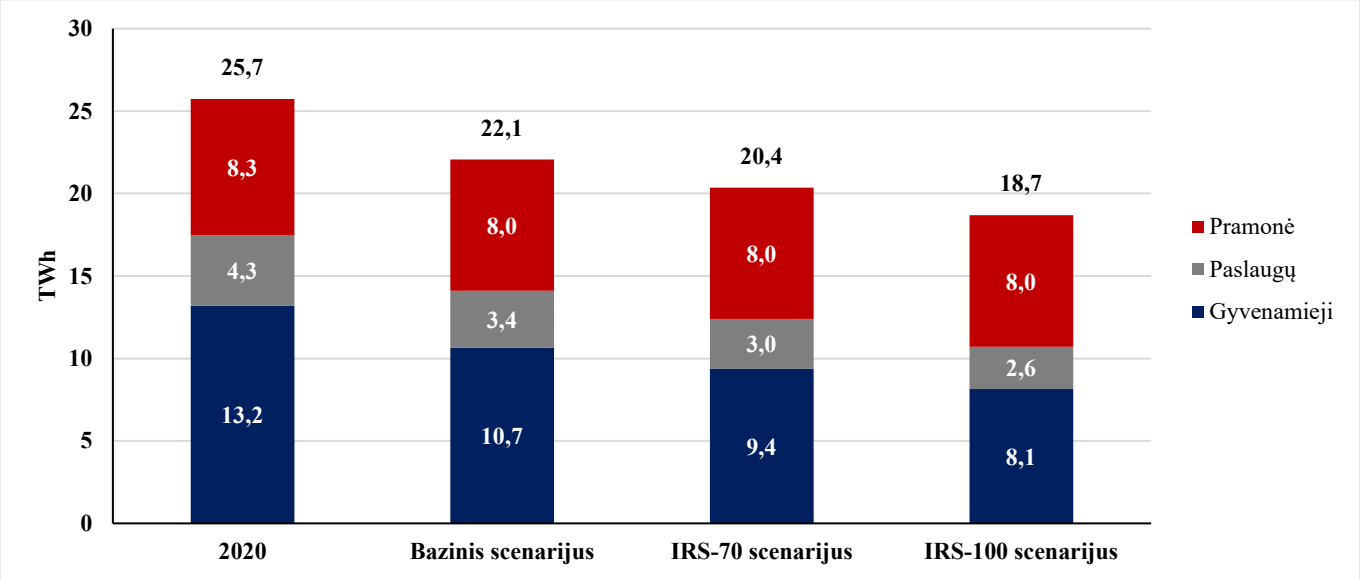


Šaltinis: Studijos autoriai

5.4. ESMINIAI PASTEBĖJIMAI

Paveiksle žemiau pateikiamas bazinio ir alternatyvių scenarijų prognozuojamos paklausos palyginimas.

26 paveikslas. Šilumos paklausos (NES) prognozė- scenarijų palyginimas, TWh



Šaltinis: Studijos autoriai

Lentelėse žemiau pateikiama kiekvieno paklausos prognozės scenarijaus rezultatų detalizacija pagal sektorius.

122 lentelė. Šilumos paklausos (NES) prognozė – Bazinis scenarijus, GWh

Sektorius	2020	2030	2040	2050
Namų ūkiai	13.197	12.362	11.463	10.644
Paslaugos	4.269	4.060	3.763	3.435
Pramonė	8.273	8.433	8.387	7.967
IŠ VISO	**25.739**	**24.855**	**23.613**	**22.046**
	-	-3%	-8%	-14%

Šaltinis: Studijos autoriai

123 lentelė. Šilumos paklausos (NES) prognozė – IRS70 scenarijus, GWh

Sektorius	2020	2030	2040	2050
Namų ūkiai	13.197	11.934	10.568	9.352
Paslaugos	4.269	3.963	3.506	2.999
Pramonė	8.273	8.433	8.387	7.967
IŠ VISO	**25.739**	**24.330**	**22.461**	**20.317**
	-	-5%	-13%	-21%

Šaltinis: Studijos autoriai

124 lentelė. Šilumos paklausos (NES) prognozė – IRS100 scenarijus, GWh

Sektorius	2020	2030	2040	2050
Namų ūkiai	13.197	11.516	9.694	8.090
Paslaugos	4.269	3.866	3.249	2.563
Pramonė	8.273	8.433	8.387	7.967
IŠ VISO	**25.739**	**23.815**	**21.330**	**18.619**
	-	-7%	-17%	-28%

Šaltinis: Studijos autoriai

6. VĖSINIMO PAKLAUSOS PROGNOZĖ

Rekomendacija 2.4. Pagal EVED VIII priedo 4 punktą reikia parengti ateinančių 30 metų šildymo ir vėsinimo paklausos prognozę, pateikiant tikslesnę ateinančių 10 metų informaciją. Prognozėje turi būti atsižvelgta į su energijos vartojimo efektyvumu ir šildymo ir vėsinimo paklausa susijusios politikos ir strategijos (pvz., ilgalaikių pastatų renovavimo strategijų pagal Pastatų energinio naudingumo direktyvą, integruotų energetikos ir klimato srities veiksmų planų pagal Valdymo reglamentą) poveikį; reikėtų perteikti įvairių pramonės sektorių poreikius.

Šios Studijos apimtyje atliekamas efektyvaus vėsinimo galimybių vertinimas apima ilgalaikę (2021-2050 m.) perspektyvą. Atitinkamai, siekiant identifikuoti optimalias vėsinimo technologijas ir suformuoti ilgalaikes vėsinimo sektoriaus efektyvumo didinimo užduotis, reikalinga ilgalaikė vėsinimo paklausos prognozė.

Toliau skyriuje patiekiama informacija apie:

- Esminius vėsumos paklausos prognozavimo modelio parametrus (6.1 skyrius).
- Bazinio ilgalaikės paklausos scenarijaus modeliavimo rezultatus (6.2. skyrius).

6.1. PROGNOZAVIMO MODELIS

Modeliavimo parametrai: bazinis paklausos lygis

Pirmas vėsinimo paklausos prognozės etapas – bazinės vėsinimo paklausos, kuri bus naudojama kaip prognozės atspirties taškas, lygio nustatymas. Studijos metu įvertinta 2016- 2020 m. vėsinimo paklausa pateikiama lentelėje žemiau.

125 lentelė. Vėsinimo NES 2015-2020 m., GWh

Sektorius		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vėsuma	Namų ūkiai	23	23	24	24	25	25
	Paslaugos	201	205	208	212	215	217
	Pramonė	360	365	386	401	408	406
	Iš viso	**584**	**593**	**618**	**637**	**648**	**648**

Šaltinis: Studijos autoriai

Kadangi vėsinimo paklausos apskaičiavimas atliktas su reikšmingomis prielaidomis (žr. 4.7.2 skyrių), vertinama, kad bazinio paklausos lygio nustatymas atsižvelgiant į istorinių duomenų pokyčių tendencijas nesuteiktų papildomos vertės. Atitinkamai, apskaičiuota paskutinių metų (2020 m.) vėsinimo paklausa (648 GWh) toliau naudojama kaip bazinis paklausos lygis.

Modeliavimo parametrai: poveikį paklausai darantys veiksniai

Analizės metu identifikuoti šie pagrindiniai veiksniai tiesiogiai įtakojantys vėsumos paklausos pokyčius:

v1. Vėsinimo vartotojų bazės mažėjimas – apleidžiami, neeksploatuojami, griaunami pastatai

v2. Vėsinimo vartotojų bazės didėjimas – naujų pastatų statyba.

v3. Vėsumos poreikio tenkinimo lygio pokytis – vėsinimo poreikį tenkinančių vartotojų augimas.

v4. Klimato kaitos įtaka – lauko temperatūros didėjimas didinantis vėsinimo poreikį.

v5. Pramonės sektoriaus raida – vėsumos paklausos gamybiniams procesams kaita.

v6. Pramonės sektoriaus efektyvumo raida – vėsumos paklausos gamybiniams procesams kaita.

Vėsinimo paklausos analizės metu nustatyta, kad šiuo metu tenkinama tik nedidėlė (1-10 proc.) vėsumos poreikio dalis. Be to, didėjant vėsumos poreikiui dėl klimato kaitos, tikėtinas tolesnis vėsumos paklausos augimas. Atitinkamai, vertinama, kad pagrindiniai veiksniai įtakosiantys vėsinimo paklausos prognozę yra („v3. Vėsumos poreikio tenkinimo lygio pokytis“ ir „v4. Klimato kaitos įtaka“

Modeliavimo parametrai: prognozuojami scenarijai

Modeliuojant pagrindinių veiksnių įtakojančių vėsinimo paklausą („v3. Vėsumos poreikio tenkinimo lygio pokytis“ ir „v4. Klimato kaitos įtaka“) ilgalaikę kitimo prognozę daromos reikšmingos prielaidos. Atitinkamai, vertinama, kad vėsumos paklausos scenarijų suformavimas remiantis skirtingomis šių veiksnių kitimo prognozėmis tik padidintų bendrą prielaidų kiekį, nesudarant argumentuotų galimybių iš skirtingų scenarijų išrinkti labiausiai tikėtiną (bazinį) scenarijų. Todėl, Studijos tikslais, sudarant ilgalaikę vėsinimo paklausos prognozę formuojamas vienas (bazinis) scenarijus, sudarytas iš labiausiai tikėtino veiksnių kitimo prognozių rinkinio.

6.2. BAZINIS SCENARIJUS

Bazinis scenarijus atspindi labiausiai tikėtiną ilgalaikę vėsinimo paklausos prognozę. Toliau pateikiamas pagrindinių šio scenarijaus parametrų (poveikį paklausai darančių veiksnių) aprašymas.

v1. Vėsinimo vartotojų bazės mažėjimas

Vėsinimo vartotojų bazės mažėjimo dėl apleidžiamų (nebeeksploatuojamų) ir griaunamų pastatų įtaka vertinama pirmiausia, nes šis veiksnys tiesiogiai įtakoja kitus veiksnius, t.y., nėra tikslinga renovuoti ar vertinti klimato kaitos poveikį pastatams, kurie yra nugriaunami ar neeksploatuojami. Veiksnio įtakos prognozei naudojamos tos pačios prielaidos, kaip ir šildymo paklausos prognozės baziniame scenarijuje (5.2 skyrius).

126 lentelė. Pastatų fondo mažėjimo įtaka vėsumos paklausai, NES (GWh)

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1. Individualūs	12	-0,2	-0,4	-0,7
1.2. Daugiabučiai	13	-0,2	-0,3	-0,5
2. Paslaugų	217	-2,2	-4,5	-6,7
3. Pramonė	406	-	-	-
Pokytis, GWh		**-2,6**	**-5,3**	**-7,9**
Pokytis, proc.	-	-0,4%	-0,8%	-1,2%

Šaltinis: Studijos autoriai

v2. Vėsinimo vartotojų bazės didėjimas

Antrasis veiksnys, lemiantis vėsinimo energijos paklausą – pastatų fondo didėjimas dėl naujai statomų pastatų. Pastatų fondo didėjimo prognozei naudojamos tos pačios prielaidos, kaip ir šildymo paklausos prognozės baziniame scenarijuje (5.2 skyrius).

Vertinant kiek naujai pastatyti pastatai įtakos vėsinimo paklausą, daroma prielaida, kad vėsinami bus 15 proc. naujų gyvenamųjų ir 55 proc. paslaugų sektoriaus pastatų (daugiau informacijos – v3. Vėsumos poreikio tenkinimo lygio pokytis).

127 lentelė. Pastatų fondo didėjimo įtaka vėsumos paklausai, NES (GWh)

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1. Individualūs	12	+19	+38	+57
1.2. Daugiabučiai	13	+19	+39	+58
2. Paslaugų	217	+183	+365	+548
3. Pramonė	406	-	-	-
Pokytis, GWh		**+221**	**+442**	**+662**
Pokytis, proc.	-	34%	68%	102%

Šaltinis: Studijos autoriai

V3. Vėsumos poreikio tenkinimo lygio pokytis

Remiantis 14 ES narių ES-28 Vėsinimo technologijų duomenų lentelėmis[66] (angl. *Cooling technology datasheets in the 14 MSs in the EU28*), prognozuojama, kad vėsinimo poreikio tenkinimo lygis Lietuvoje augs nuo 1 iki 15 proc. Namų ūkių segmente ir nuo 10 proc. iki 55 proc. Paslaugų sektoriuje.

128 lentelė. Vėsumos poreikio tenkinimo lygis 2020-2050 m., proc.

Sektorius	Mato vnt.	2020	2050
Namų ūkiai	proc.	1%	15%
Paslaugų sektorius	proc.	10%	55%

Šaltinis: Studijos autoriai

Apskaičiuota veiksnio įtaka vėsinimo paklausai pateikiama lentelėje žemiau.

129 lentelė. Poreikio tenkinimo lygio pokyčio įtaka vėsinimo paklausai iki 2050 m., GWh

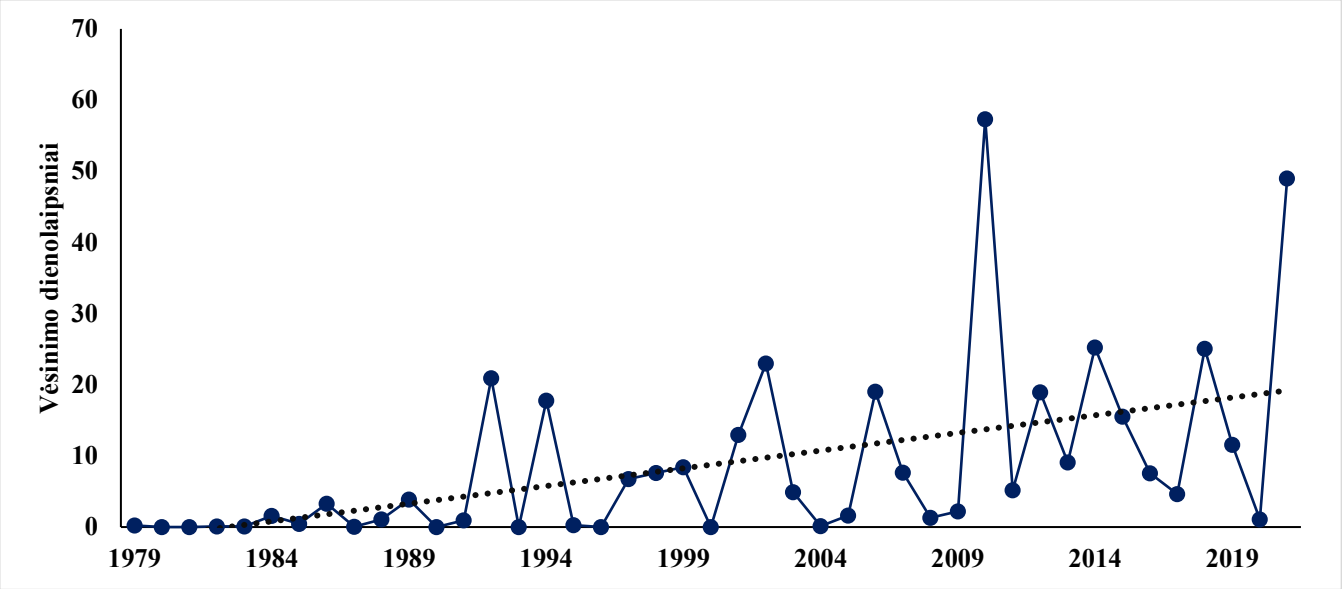
Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1. Individualūs	12	+54	+109	+163
1.2. Daugiabučiai	13	+57	+113	+170
2. Paslaugų	217	+316	+632	+948
3. Pramonė	406	-	-	-
Pokytis, GWh		**+427**	**+854**	**+1.281**
Pokytis, proc.	-	66%	132%	198%

Šaltinis: Studijos autoriai

V4. Klimato kaitos įtaka

Ketvirtasis veiksnys lemiantis vėsumos paklausą – klimato kaitos įtaka vidutinei oro temperatūrai. Remiantis Eurostat duomenimis, metinis vėsinimo dienolaipsnių kiekis yra augantis, tačiau augimo trajektorija nėra pastovi.

27 paveikslas. Vėsinimo dienolaipsnių istorija Lietuvoje 1979-2021 m.



Šaltinis: Eurostat

[66] Space Cooling Technology in Europe

Vertinant ilgalaikę klimato kaitos įtakos prognozę, skirtingi tyrimai pateikia skirtingus rezultatus. Tyrimas *Heating and Cooling Primary Energy Demand and CO2, Emissions: Lithuanian A+ Buildings and/in Different, European Locations*[67], atliko skirtingų tyrimų duomenų analizę ir vertinimą. Remiantis šio tyrimo rezultatais prognozuojama, kad vėsumos poreikis Lietuvoje 2020-2050 m. periodu, dėl klimato kaitos, išaugs 40 proc.

Apskaičiuota veiksnio įtaka vėsinimo paklausai pateikiama lentelėje žemiau.

130 lentelė. Klimato kaitos įtaka vėsumos paklausai iki 2050 m., GWh

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1. Individualūs	12	+11	+42	+92
1.2. Daugiabučiai	13	+12	+44	+96
2. Paslaugų	217	+95	+323	+683
3. Pramonė	406	-	-	-
Pokytis, GWh		**+118**	**+409**	**+871**
Pokytis, proc.	-	13%	27%	40%

Šaltinis: Studijos autoriai

v5. Pramonės sektoriaus raida

Vertinama, kad augant sektoriui, proporcingai didėja ir vėsumos paklausa. Pramonės sektoriaus raidos prognozei naudojamos tos pačios prielaidos kaip ir šilumos paklausos vertinime (žr. 5.2 skyrių).

Apskaičiuota veiksnio įtaka vėsinimo paklausai pateikiama lentelėje žemiau.

131 lentelė. Pramonės augimo įtaka vėsumos paklausai iki 2050 m., GWh

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	11	-	-	-
1.2.Daugiabučiai	11	-	-	-
2. Paslaugų	196	-	-	-
3. Pramonė	406	+21	+36	+43
Pokytis, GWh	-	**+21**	**+36**	**+43**
Pokytis, proc.	-	3%	6%	7%

Šaltinis: Studijos autoriai

v6. Pramonės sektoriaus efektyvumo raida

Kaip ir šilumos poreikio prognozės (žr. 5.2 skyrių), vertinama, kad pramonės energijos intensyvumas (angl. *energy intensity*) Lietuvoje toliau mažės ir išlaikys paskutinių 5 metų tempą (po 1,5 proc. per metus).

Apskaičiuota veiksnio įtaka vėsinimo paklausai pateikiama lentelėje žemiau.

132 lentelė. Pramonės energijos efektyvumo augimo įtaka vėsumos paklausai iki 2050 m., GWh

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
1.1.Individualūs	11	-	-	-
1.2.Daugiabučiai	11	-	-	-
2. Paslaugų	196	-	-	-
3. Pramonė	406	-18	-34	-48
Pokytis, GWh	-	**-18**	**-34**	**-48**
Pokytis, proc.	-	-3%	-5%	-8%

Šaltinis: Studijos autoriai

[67] Valančius, K.; Grinevičiūtė, M.; Streckienė, G. Heating and Cooling Primary Energy Demand and CO_2 Emissions: Lithuanian A+ Buildings and/in Different European Locations. *Buildings* **2022**, *12*, 570. https://doi.org/10.3390/buildings12050570

Scenarijaus rezultatai

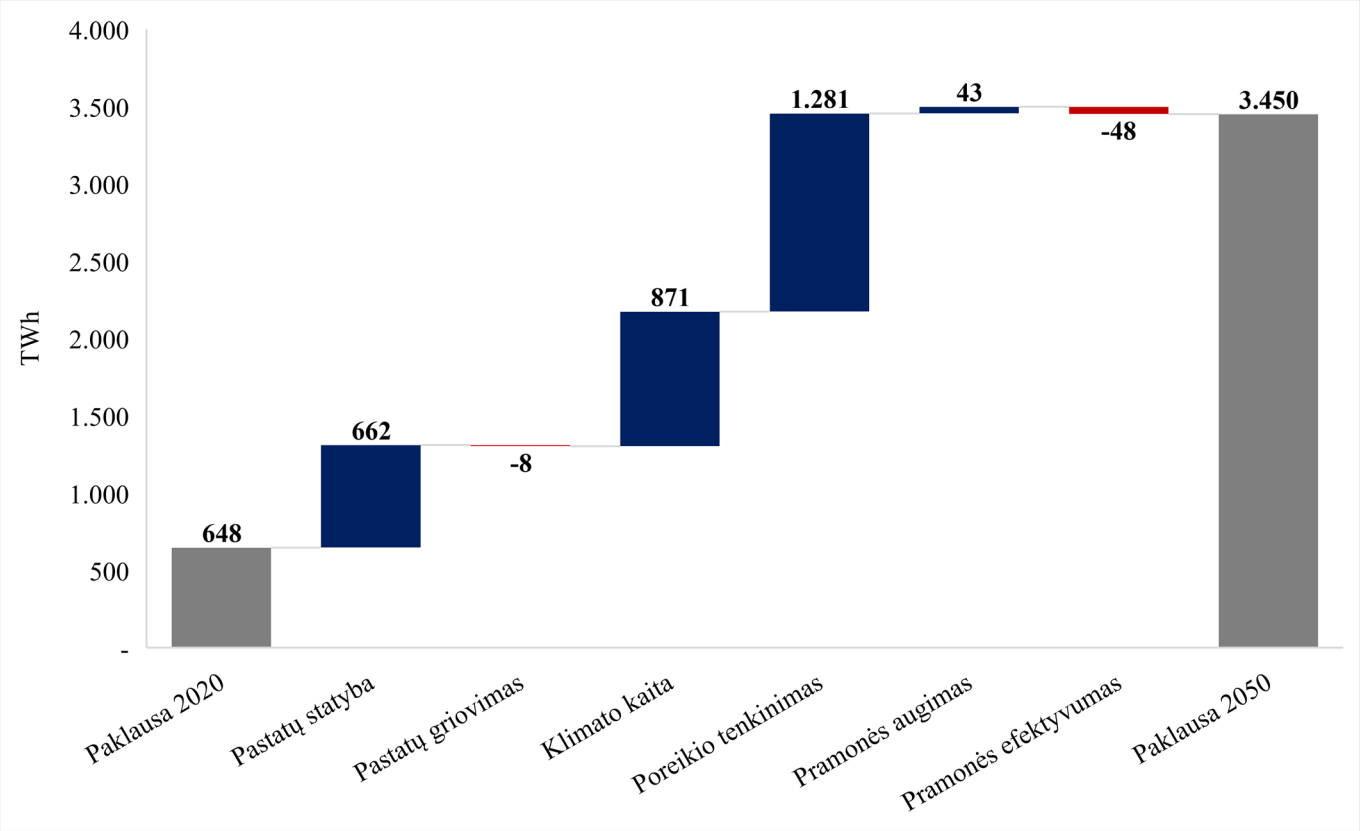
Baziniu scenarijumi prognozuojama, kad iki 2050 m. metinė vėsumo energijos paklausa padidės 5 kartus (nuo 0,6 TWh iki 3,4 TWh).

133 lentelė. Vėsumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh

Pogrupis	2030	2040	2050
Vartojimas 2020 m.	**648**	**648**	**648**
1.Griovimas	-2,6	-5,3	-7,9
2.Statyba	+221	+442	+662
3.Klimatas	+118	+409	+871
4.Poreikio tenkinimas	+427	+854	+1.281
5.Pramonės augimas	21	36	43
6. Pramonės efektyvumo didėjimas	-18	-34	-48
Pokytis iš viso	+766	+1.701	+2.802
IŠ VISO	**1.414**	**2.349**	**3.450**
	218%	362%	532%

Šaltinis: Studijos autoriai

134 lentelė. Vėsumos paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh



Šaltinis: Studijos autoriai

6.3. ESMINIAI PASTEBĖJIMAI

Lentelėse žemiau pateikiami apibendrini bazinio prognozės scenarijaus rezultatai pagal sektorius.

135 lentelė. Vėsumo paklausos (NES) pokyčių prognozė pagal faktorius iki 2050 m., GWh

Pogrupis	2020	2030	2040	2050
Namų ūkiai	25	197	409	660
Paslaugos	217	809	1.533	2.389
Pramonė	406	409	408	401
Iš viso	**648**	**1.414**	**2.349**	**3.450**
Pokytis, proc.		118%	262%	432%

Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant rezultatus galima pastebėti, kad:

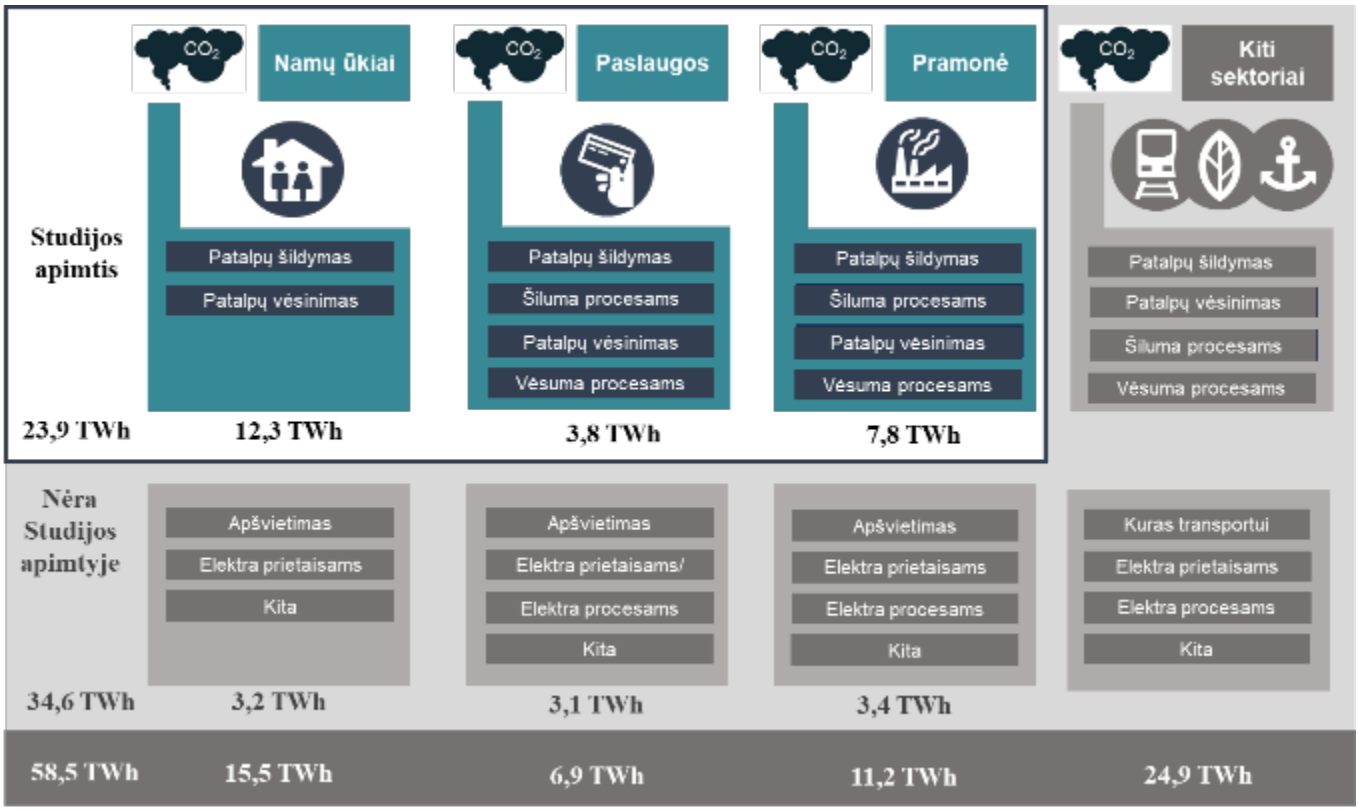
- Didžiausias absoliutus vėsumos poreikio augimas prognozuojamas Paslaugų sektoriuje. Augimas didžiąja dalimi sąlygojamas nuo 10 proc. iki 55 proc. didėjančiu poreikio tenkinimo lygiu. Prognozuojamo pokyčio katalizatorius – siekis teikti kokybiškas verslo ir viešas (gydymas, švietimas ir pan.) paslaugas.
- Pramonės sektoriaus efektyvumo didėjimas atsvers vėsumos paklausos didėjimą dėl sektoriaus augimo.

7. ŠILDYMO IR VĖSINIMO PASIŪLA

Rekomendacija 2.1.2. Pasiūlos analizės tikslas – identifikuoti technologinius sprendimus, naudojamus tiekiant šilumą ir vėsumą. Analizė ir verčių pateikimas turėtų būti tokios pat struktūros, kaip šildymo ir vėsinimo paklausos aprašymas. Turi būti pateikiami naujausi turimi duomenys GWh per metus. Reikėtų skirti vietoje ir už jos ribų esančius išteklius bei atsinaujinančiuosius ir iškastinius energijos išteklius.

Mūsų vertinimu, Studijos apimtyje nagrinėjamų sektorių[68] NES šildymui ir vėsinimui 2020 m. sudarė 23,9 TWh (~41 proc. bendrojo šalies 2020 m. NES[69]).

28 paveikslas. Studijos ribos, NES pjūviu



Šaltinis: Statistikos departamentas, Studijos autoriai

Vadovaujantis Rekomendacijos nuostatomis, šildymo ir vėsinimo pasiūlos analizės rezultatai pateikiami išlaikant tą pačią struktūrą (pasiūlos segmentus) kaip ir šildymo ir vėsinimo paklausos analizėje (4 skyrius).

136 lentelė. Šildymo ir vėsinimo pasiūlos segmentai

Sektorius	Pasiūlos segmentas		NES 2020, GWh	
	Šildymo pasiūla	Vėsinimo pasiūla	Šildymo pasiūla	Vėsinimo pasiūla
Namų ūkiai	A1	A2	12.314	25
Paslaugos	B1	B2	3.619	217
Pramonė	C1	C2	7.359	406
		Iš viso	**23.292**	**648**
			23.940	

Šaltinis: Studijos autoriai

[68] Vartojančių >5 proc. bendro NES šildymui ir vėsinimui (žr. 3 lentelę)

[69] Didžiąją dalį NES nepatenkančio į Studijos apimtis sudarė kuro transportui suvartojimas: 22,8 TWh (39 proc.), žr. 3 lentelę.

7.1. ŠILDYMO PASIŪLA

7.1.1. Šildymo pasiūla: sektoriai

Lentelė žemiau pateikiama Lietuvos šilumos pasiūlos struktūra pagal gamybos šaltinius ir šilumos tiekimo infrastruktūros tipą (decentralizuotas arba centralizuotas tiekimas [70]).

137 lentelė. Lietuvos šilumos NES pasiūla 2020 m., GWh

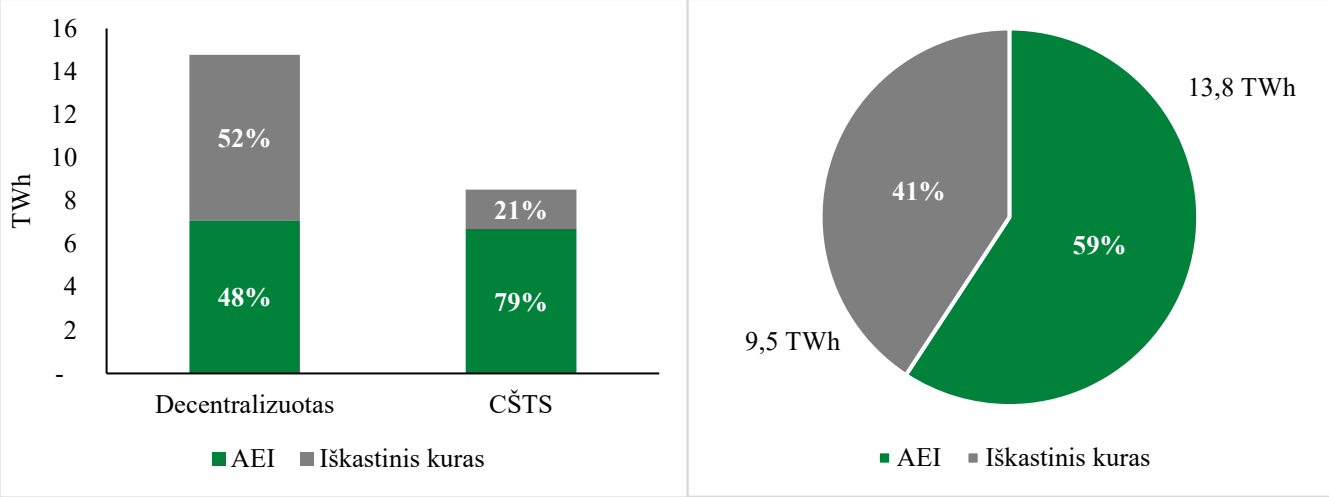
Gamybos šaltinio tipas	Gamybos šaltinis	Mato vnt.	Iš viso	Decentralizuotas tiekimas	Centralizuotas tiekimas
IK šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	5.891	5.891	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	-	-	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	1.148	198	950
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	2.454	1.581	874
	IK šaltiniai, iš viso		**9.494**	**7.670**	**1.824**
AEI šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	6.171	6.171	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	113	-	113
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	1.099	-	1.099
	Šilumos siurbliai	GWh/metus	932	932	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	5.484	-	5.484
	AEI šaltiniai, iš viso		**13.798**	**7.103**	**6.695**
IŠ VISO			**23.292**	**14.773**	**8.519**

Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant šiuos duomenis galima pastebėti, kad:

- Šalies mastu 59 proc. esamos pasiūlos yra iš AEI šaltinių.
- Centralizuotas šildymas CŠT sistemomis sudaro 37 proc. pasiūlos, o AEI dalis sudaro 79 proc. šio segmento struktūroje.
- Decentralizuotas (individualus) šildymas sudaro 63 proc., o AEI dalis sudaro 48 proc. šio segmento struktūroje.

29 paveikslas. Lietuvos šilumos NES pasiūla 2020 m., TWh



Šaltinis: Studijos autoriai

Toliau pateikiama šildymo pasiūlos apžvalga pagal sektorius.

[70] Centralizuotas = naudojant centralizuoto šilumos tiekimo (CŠT) sistemas.

Namų ūkiai

Lentelė žemiau pateikiama Namų ūkių šilumos pasiūlos struktūra pagal gamybos šaltinius ir šilumos tiekimo infrastruktūros tipą.

138 lentelė. Namų ūkių šilumos NES pasiūla 2020 m., GWh

Gamybos šaltinio tipas	Gamybos šaltinis	Mato vnt.	Iš viso	Decentralizuotas tiekimas	Centralizuotas tiekimas
IK šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	2.328	2.328	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	-	-	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	684	124	560
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	501	-	501
	IK šaltiniai, iš viso		**3.514**	**2.452**	**1.062**
AEI šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	4.464	4.464	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	65	-	65
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	631	-	631
	Šilumos siurbliai	GWh/metus	509	509	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	3.132	-	3.132
	AEI šaltiniai, iš viso		**8.801**	**4.973**	**3.828**
		IŠ VISO	**12.314**	**7.425**	**4.889**

Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant šiuos duomenis galima pastebėti, kad Namų ūkių sektoriuje:

- Centralizuotas šilumos tiekimas sudaro ~40 proc. sektoriaus pasiūlos, o AEI dalis šio segmento gamybos struktūroje sudaro ~79 proc.
- Likusius ~60 proc. sektoriaus pasiūlos sudaro decentralizuotas šilumos tiekimas, o AEI dalis namų ūkių sektoriaus gamybos struktūroje sudaro ~67 proc.

Paslaugų sektorius

Lentelė žemiau pateikiama Paslaugų sektoriaus šilumos pasiūlos struktūra pagal gamybos šaltinius ir šilumos tiekimo infrastruktūros tipą.

139 lentelė. Paslaugų sektoriaus šilumos NES pasiūla 2020 m., GWh

Gamybos šaltinio tipas	Gamybos šaltinis	Mato vnt.	Iš viso	Decentralizuota	Centralizuota
IK šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	1.006	1.006	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	-	-	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	270	59	210
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	188	-	188
	IK šaltiniai, iš viso		**1.464**	**1.066**	**399**
AEI šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	376	376	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	24	-	24
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	237	-	237
	Šilumos siurbliai	GWh/metus	340	340	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	1.176	-	1.176
	AEI šaltiniai, iš viso		**2.154**	**717**	**1.438**
		IŠ VISO	**3.619**	**1.782**	**1.836**

Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant šiuos duomenis galima pastebėti, kad Paslaugų sektoriuje:

- Centralizuotas šilumos tiekimas sudaro ~51 proc. sektoriaus pasiūlos, o AEI dalis šio segmento kuro struktūroje sudaro ~79 proc.
- Likusius ~49 proc. sektoriaus pasiūlos sudaro decentralizuotas šilumos tiekimas, o AEI dalis šio segmento kuro struktūroje sudaro ~40 proc.

Pramonės sektorius

Lentelė žemiau pateikiama Pramonės sektoriaus šilumos pasiūlos struktūra pagal gamybos šaltinius ir šilumos tiekimo infrastruktūros tipą.

140 lentelė. Pramonės sektoriaus šilumos NES pasiūla 2020 m., GWh

Gamybos šaltinio tipas	Gamybos šaltinis	Mato vnt.	Iš viso	Decentralizuota	Centralizuota
IK šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	2.557	2.557	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	-	-	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	194	14	180
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	1.765	1.581	184
	IK šaltiniai, iš viso		**4.515**	**4.152**	**363**
AEI šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	1.331	1.331	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	24	-	24
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	231	-	231
	Šilumos siurbliai	GWh/metus	83	83	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	1.175	-	1.175
	AEI šaltiniai, iš viso		**2.843**	**1.413**	**1.430**
IŠ VISO			**7.359**	**5.565**	**1.793**

Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant šiuos duomenis galima pastebėti, kad Pramonės sektoriuje:

- Centralizuotas šilumos tiekimas sudaro ~1/4 sektoriaus pasiūlos, o AEI dalis šio segmento kuro struktūroje sudaro ~79 proc.
- Likusius ~3/4 sektoriaus pasiūlos sudaro decentralizuotas šilumos tiekimas, o AEI dalis šio segmento kuro struktūroje sudaro ~25 proc.

Apibendrinant galima konstatuoti, kad:

- CŠTS segmento kuro struktūros rodikliai jau šiuo metu reikšmingai viršija EVED 2 straipsnio 41 dalyje nustatytus efektyvumo kriterijus (detaliau žr. 7.1.2 skyrių).
- Šilumos tiekėjų suplanuotos ~200 MW investicijos į AEI infrastruktūrą[71] dar papildomai pagerins šiuos rodiklius.
- Didžiausias pasiūlos iš AEI dalies didinimo potencialas yra decentralizuotoje šildymo pasiūloje (detaliau žr. 7.1.3 skyrių).

7.1.2. Šildymo pasiūla: centralizuotas tiekimas

Siekiant įvertinti esamo centralizuoto šildymo tiekimo efektyvumą svarbu apsibrėžti vertinimo kriterijus.

ES direktyvos 2012/27/ES (toliau – EVED) 2 straipsnio 41 dalis konstatuoja, kad efektyvi centralizuoto šilumos tiekimo sistema yra ta, kurią taikant naudojama bent:

- 50 proc. atsinaujinančiųjų išteklių energijos; arba
- 50 proc. atliekinės šilumos; arba
- 75 proc. kogeneracijos metu pagamintos šilumos; arba
- 50 proc. tokios energijos ir šilumos derinio.

[71] Žr. 2.9 priedą.

Nacionalinė energetikos nepriklausomybės strategija (NENS) nustato, kad šilumos energijos gamybos iš AEI pajėgumų plėtra yra vienas iš strateginių valstybės tikslų ir nustato šiuos siektinus AEI plėtros CŠT sektoriuje rodiklius:

- Iki 2020 m. AEI[72] dalį CŠT sektoriuje padidinti iki 70 proc.
- Iki 2030 m. AEI dalį CŠT sektoriuje padidinti iki 90 proc.
- Iki 2050 m. AEI dalį CŠT sektoriuje padidinti iki 100 proc.

2021-2030 energetikos plėtros programa, detalizuojanti 2021–2030 metų Nacionaliniame pažangos plane nustatytus valstybės energetikos politikos strateginius tikslus ir pažangos uždavinius, formuoja tikslą:

- Įgyvendinti centralizuoto šilumos, karšto vandens ir vėsumos tiekimo sistemų energijos vartojimo efektyvumą didinančias priemones, kurios mažintų išmetamų ŠESD apimtis ir pirminės energijos suvartojimo kiekius (pažangos priemonės kodas 03-001-06-03-04).
- Įgyvendinti AEI panaudojimą šilumos ir vėsumos gamybai didinančias priemones CŠVT sektoriuje, kurios mažintų išmetamų ŠESD apimtis (pažangos priemonės kodas 03-001-06-03-05).

LR šilumos ūkio įstatymas, reglamentuojantis šilumos ūkio valstybinį valdymą, ir šilumos ūkio subjektų veiklą kaip vieną iš pagrindinių mažiausiomis sąnaudomis užtikrinti patikimą ir kokybišką šilumos tiekimą šilumos vartotojams.

Apibendrinant CŠT sektoriui keliamus tikslus galima konstatuoti, kad:

- Strateginiu lygmeniu (valstybės perspektyva) pagrindiniai lūkesčiai yra susiję su AEI dalies kuro struktūroje didinimu ir sistemos efektyvumo didinimu, rezultate mažinant išmetamų ŠESD apimtis.
- Operatyviniu lygmeniu (vartotojo perspektyva) siekiama mažiausiomis sąnaudomis užtikrinti patikimą ir kokybišką šilumos tiekimą šilumos vartotojams.

Atitinkamai, Studijos apimtyje CŠT vertinamas atliekamas remiantis šiais pagrindiniais kriterijais:

a) **Patikimas tiekimas** – gebėjimas užtikrinti vartotojų aprūpinimą šiluma pagal nustatytus kokybės parametrus.
b) **Konkurencinga kaina** – gebėjimas konkuruoti su alternatyviais (decentralizuotais) šildymo sprendimais ir maksimizuoti CŠT potencialą.
c) **Optimali kuro struktūra** – minimizuotas neigiamas poveikis klimatui (išmetamų ŠESD apimtys).

Toliau pateikiama Lietuvos šiluminės energijos pasiūlos centralizuoto šilumos tiekimo sistemoje analizė, pagal aukščiau pateiktus rodiklius.

A. Tiekimo patikimumas

Vadovaujantis dabartinėmis rezervinio šilumos tiekimo sąlygomis[73], šilumos tiekimo atkūrimo laikas (val.) svyruoja 12-48 val. ribose (priklausomai nuo Magistralinio vamzdyno skersmens), o nenutrūkstamo aprūpinimo šiluma vartotojams turi būti užtikrintos techninės nenutrūkstamo šilumos tiekimo galimybės. Studijos apimtyje neidentifikavome informacijos šaltinių, kuriuose būtų pateikiami faktiniai centralizuoto šilumos tiekimo sutrikimų duomenys. Tačiau, išskyrus pavienius atvejus (pvz., 2006 m. Telšiuose[74]), Lietuvoje neužfiksuota jokių atgarsį viešoje erdvėje sukėlusių sutrikimų, kurie nebuvo eliminuoti per nustatytą šilumos tiekimo atkūrimo laiką.

Atitinkamai, vertinama, kad centralizuotas šilumos tiekimas visose CŠT sistemose yra patikimas t.y., užtikrinantis vartotojų aprūpinimą šiluma, pagal nustatytus kokybės parametrus.

[72] AEI arba vietinės kilmės kuro

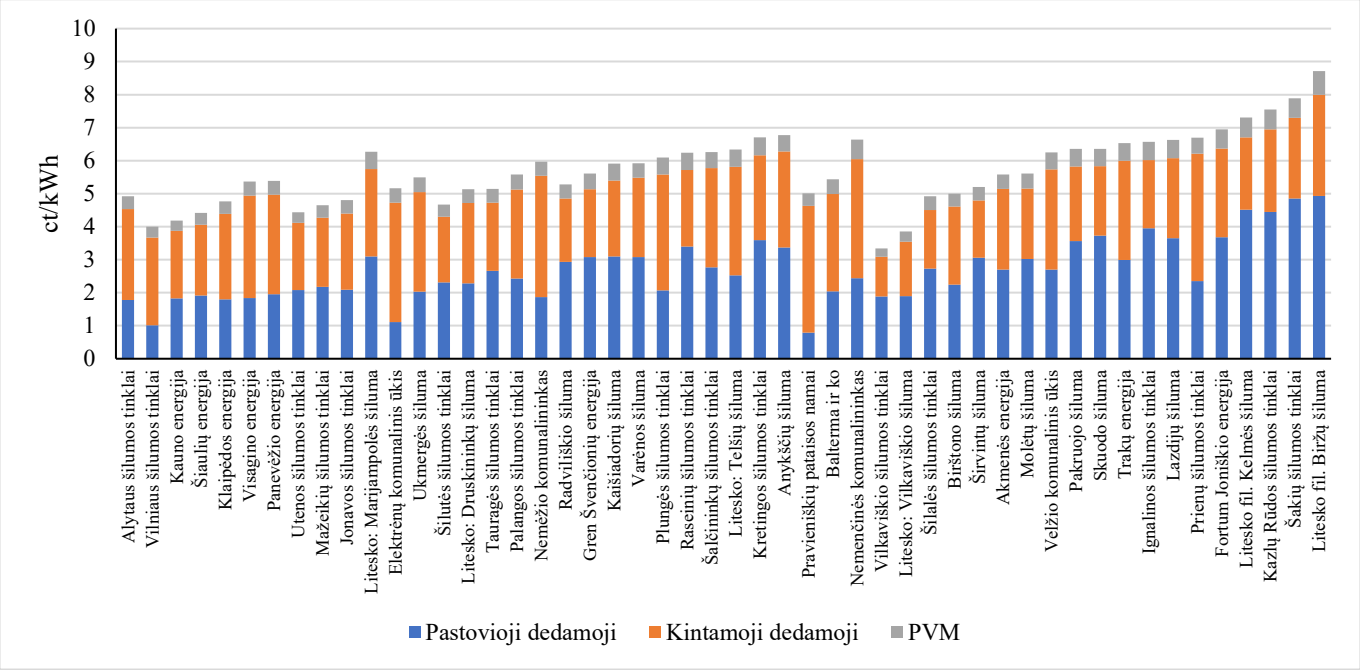
[73] Šilumos tiekimo sąlygos avarijų ir gedimų atvejais, Šilumos tiekimo tinklų ir šilumos punktų įrengimo taisyklės, patvirtintas Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. spalio 25 d. įsakymu Nr. 1-297

[74] Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2006 m. sausio 23 d. nutarimu Nr.62 sudarytos Komisija avarijos, įvykusios 2006 m. sausio 20 d. Telšių miesto šilumos ūkyje, spręsti informacija ir pasiūlymai

B. Kainos konkurencingumas

Paveiksle žemiau pateikiamos 2020 m. vidutinės[75] CŠT sistemų patiektos šilumos kainos galutiniams vartotojams.

30 paveikslas. CŠT sistemų patiektos šilumos kainos 2020 m.



Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant šiuos duomenis galima pastebėti, kad šilumos kainos reikšmingai skiriasi, pvz., didžiausia kaina (Litesko Biržų filialas) buvo 2,6 karto didesnė nei mažiausia (Vilkaviškio šilumos tinklai). Pagrindiniai veiksniai darantys poveikį šilumos kaina:

- Gamybos struktūra – bendru atveju daugiau biokuro naudojančiose ir (arba) didelės NŠG konkurencijos CŠT sistemose šilumos kainos kintamoji dedamoji bus mažesnė;
- Realizuojamas šilumos kiekis – bendru atveju daugiau šilumos realizuojančiose CŠT sistemose pastovioji dedamoji bus mažesnė;
- Kainos nustatymo aplinkybės – dėl skirtingu metu nustatomų šilumos kainų į kainą gali būti įtrauktos/neįtrauktos įvairios dedamosios (pvz., infliacija, kompensacijos už kurą ir kt.).

Studijos apimtyje CŠT šildymo kainos konkurencingumas vertinamas lyginamosios analizės metodu, lyginant konkrečios CŠT sistemos šilumos kainą su alternatyviais (decentralizuotais) šildymo sprendimais.

Palyginimas su alternatyviais (decentralizuotais) šildymo sprendimais atliekamas vertinant tipinį individualų gyvenamąjį namą t.y., vartotojų segmentą turintį didžiausią alternatyvių šildymo sprendimų pasirinkimų skaičių. Lyginamojoje analizėje naudoti šie esminiai parametrai:

- Plotas – 150 m^2;
- Metinis šiluminės energijos suvartojimas – 7 MWh;
- Instaliuota šilumos gamybos šaltinio galia – 6 kW;
- Šilumos gamybos šaltinio naudingo tarnavimo laikotarpis – 15 m.

[75] Vidutinė svertinė kaina 2020 metais.

Lyginamosios analizės rezultatai pateikiami lentelėje žemiau.

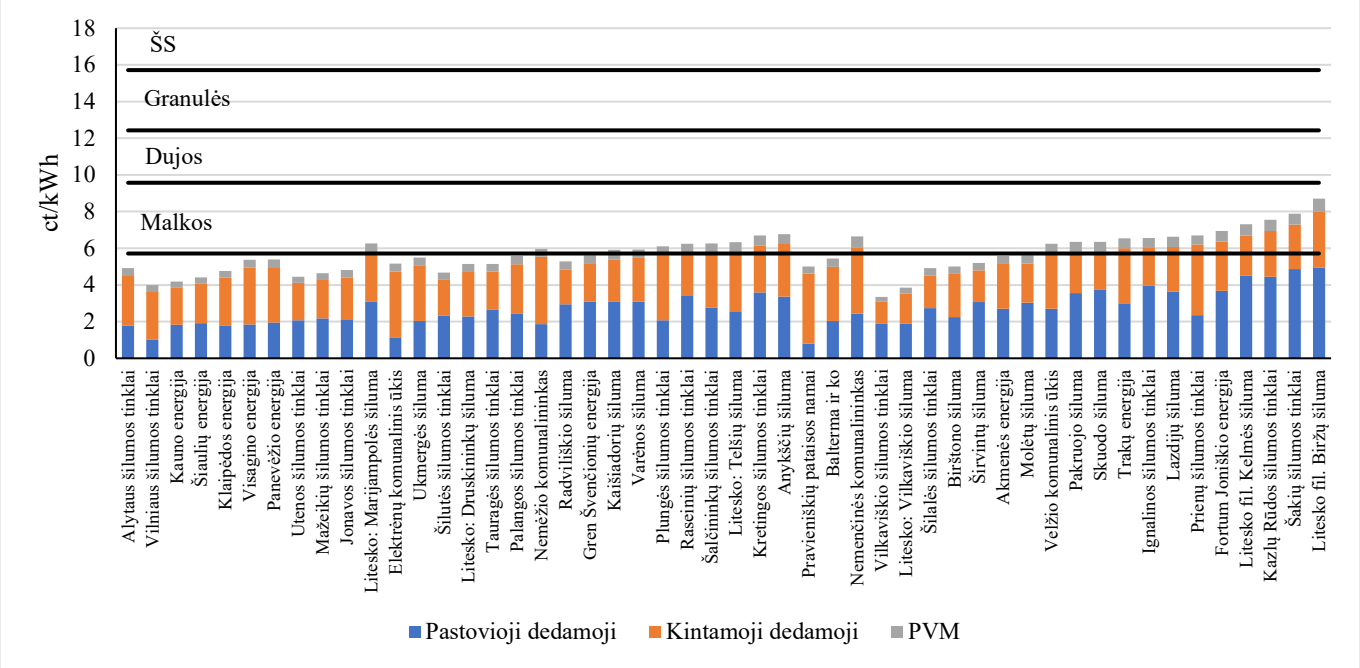
141 lentelė. Individualių (decentralizuotų) šildymo sprendimų kainos (2020 m. duomenys)

Rodiklis	Mato vnt.	KK katilas (malkos)	KK katilas (granulės)	GD katilas	Šilumos siurblys
Investicijos	Eur	2.550	5.700	3.900	7.800
	Eur/metus	170	380	260	520
Kuras	Eur/metus	130	250	260	230
Eksploatacinės sąnaudos	Eur/metus	100	240	150	350
Šildymo sąnaudos, iš viso	**Eur/metus**	**400**	**870**	**670**	**1.100**
Šildymo savikaina	**ct/kWh**	**5,71**	**12,43**	**9,57**	**15,71**

Šaltinis: Studijos autoriai

Paveiksle žemiau pateikiamas CŠT sistemų patiektos šilumos ir individualių šaltinių pagamintos šilumos kainų palyginimas.

31 paveikslas. CŠT sistemų patiektos šilumos ir individualių šaltinių pagamintos šilumos kainos 2020 m.



Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad nagrinėtu laikotarpiu:

- Pigiausio decentralizuoto gamybos šaltinio (malkomis kūrenamo katilo) šilumos kaina (5,7 ct/kWh) buvo lygi vidutinei CŠT kainai.
- Pigiausio, paslaugos kokybiniais parametrais palyginamo, individualaus šaltinio (gamtinių dujų katilo) šilumos kaina (9,6 ct/kWh) buvo 12 proc. didesnė už CŠT maksimalią (8,7 ct/kWh) ir 71 proc. didesnė už vidutinę (5,7 ct/kWh) kainas.

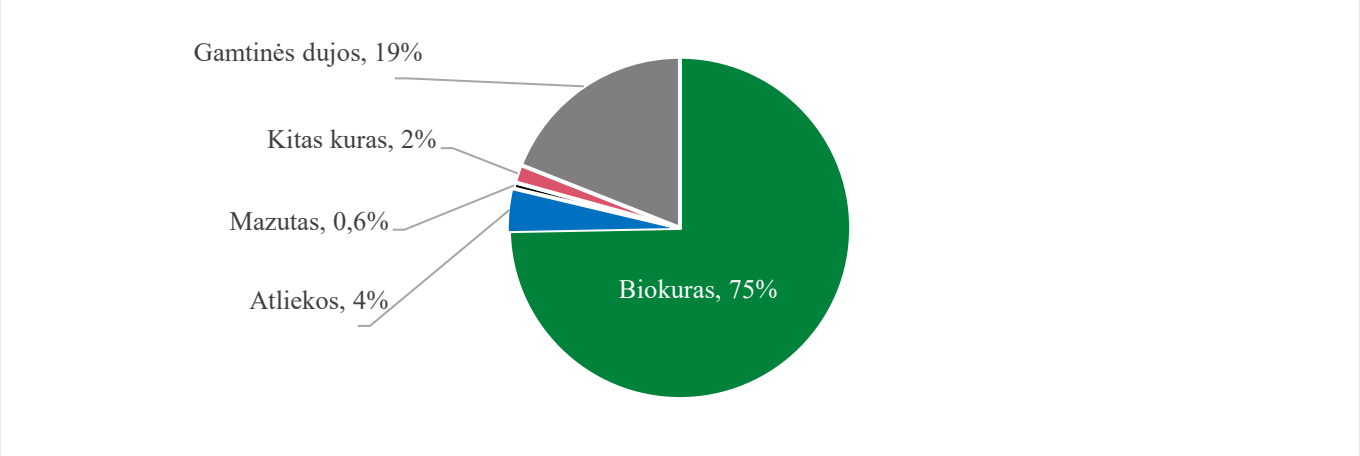
Atitinkamai, vertinama, kad centralizuotas šilumos tiekimas visose CŠT sistemose yra konkurencingas lyginant su palyginamais decentralizuotais šildymo sprendimais. O tipinė CŠT sistema yra konkurencinga net ir su kokybiniais paslaugos parametrais nepalyginamu malkomis kūrenamu katilu.

Galimybės papildomai didinti CŠTS efektyvumą analizuojamos 8.2 skyriuje.

C. Gamybos struktūra

Atsinaujinantys ištekliai centralizuotai tiekiamoje šilumoje 2020 m. sudarė 75 proc. (žr. paveikslą žemiau) visos patiektos šiluminės energijos. Šis rodiklis atskleidžia, kad Lietuvos centralizuoto šilumos tiekimo efektyvumo rodikliai reikšmingai viršija EVED 2 straipsnio 41 dalyje nustatytus rodiklius.

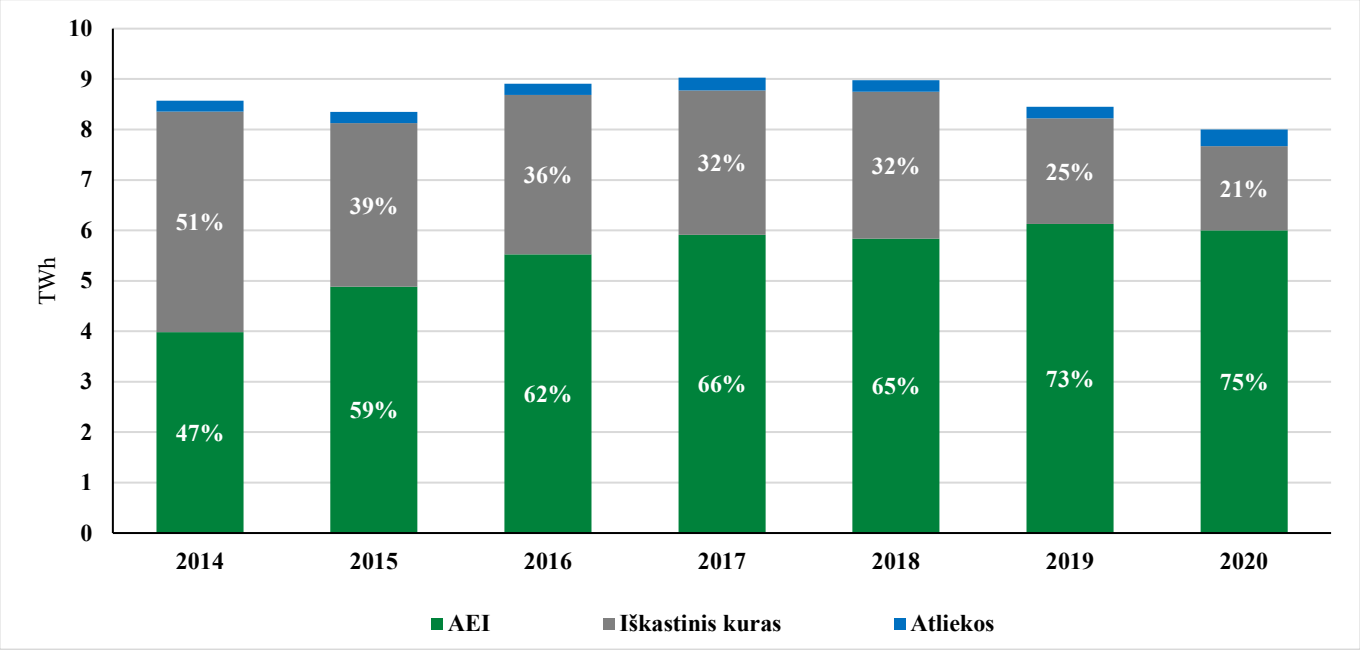
32 paveikslas. CŠTS šilumos gamybos kuro struktūra (2020), proc.



Šaltinis: Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija

Grafikas žemiau iliustruoja, kad AEI dalis CŠTS kuro struktūroje augo nuosekliai nuo 2014 m. Nors CŠT vartotojų šiluminės energijos poreikis reikšmingai nekito, kuro struktūra Lietuvos CŠT sektoriuje per 2014–2020 m. pasikeitė iš esmės – šilumai pagaminti naudojamo kuro balanse AEI dalis išaugo nuo 46,4 proc. (2014 m.) iki 75 proc. (2020 m.)

33 paveikslas. CŠTS šilumos gamybos kuro struktūra (2014-2020), TWh



Šaltinis: VERT, LŠTA

Siekiant įvertinti nacionalinio lygmens AEI plėtros CŠT sektoriuje tikslų įgyvendinimo progresą atlikome atskirų, VERT reguliuojamų CŠTS kuro struktūros apžvalgą. VERT nereguliuojami šilumos gamintojai nesudaro reikšmingos CŠT pasiūlos dalies (detaliau žr. 4.1.2 skyrių) ir toliau nėra vertinami.

142 lentelė. Centralizuotai gaminamos šilumos iš AEI dalis

Šilumos tiekėjai	Šilumos kiekis, GWh	AEI dalis 2020	Siektina AEI dalis 2020 (70%)	2030 (90%)	2050 (100%)
I grupė	**5.294**	**77%**			
Alytaus šilumos tinklai, AB	173	84%			
Vilniaus šilumos tinklai, AB	2.316	59%			
Kauno energija, UAB	1.095	93%			
Klaipėdos energija	681	93%			
Šiaulių energija	348	78%			
Panevėžio energija	507	95%			
Visagino energija	174	92%			
II grupė	**456**	**94%**			
Jonavos šilumos tinklai	105	87%			
Marijampolės šiluma (Litesko fil.)	114	90%			
Mažeikių šilumos tinklai	115	100%			
Utenos šilumos tinklai	123	98%			
III grupė	**366**	**89%**			
Elektrėnų komunalinis ūkis, UAB	60	97%			
Ukmergės šiluma	55	62%			
Druskininkų šiluma (Litesko fil.)	86	92%			
Palangos šilumos tinklai	50	82%			
Šilutės šilumos tinklai	63	99%			
Tauragės šilumos tinklai	52	100%			
IV grupė	**367**	**74%**			
Nemenčinės komunalininkas, UAB	49	2%			
Kaišiadorių šiluma, UAB	43	63%			
Kiti IV grupė	275	89%			
V grupė	**376**	**88%**			
Velžio komunalinis ūkis, VšĮ	13	40%			
Trakų energija, UAB	31	59%			
Kiti V grupė	332	93%			
Iš viso, MW	**6.860**	**79%**			

Rodiklis pasiektas Rodiklis nepasiektas Sistema neefektyvi

Šaltinis: VERT, Studijos autoriai

Apibendrinant aukščiau pateiktus duomenis galima pastebėti, kad:

- Efektyvaus centralizuoto šilumos tiekimo apibrėžimo kaip tai numatyta EVED neatitinka tik 2 šilumos tiekėjai (Nemenčinės komunalininkas, UAB ir Velžio komunalinis ūkis, VšĮ). Šių šilumos tiekėjų kuro struktūroje AEI dalis nesudaro 50 proc.
- NENS nustatyto 2020 m. tikslo (70%) nėra pasiekę 6 šilumos tiekėjai.
- Didelės dalies didžiųjų šilumos tiekėjų (I-III grupė) kuro struktūra jau šiuo metu atitinka NENS nustatytus 2030 m. rodiklius.
- Dviejų šilumos tiekėjų kuro struktūra jau šiuo metu atitinka NENS nustatytus 2050 m. rodiklius.

7.1.3. Šildymo pasiūla: decentralizuotas tiekimas

Nacionalinė energetikos nepriklausomybės strategija (NENS) nėra nustačiusi tikslinių decentralizuoto šilumos tiekimo segmento efektyvumo rodiklių.

Energijos vartojimo efektyvumo direktyvos 2 straipsnio 41 dalis teigia, kad efektyvi decentralizuota šilumos gamyba yra tokia, kuri atitinka arba viršija efektyvios CŠT sistemos parametrus (žr. 7.1.2 skyrių).

Atitinkamai, esamo decentralizuoto šilumos tiekimo efektyvumas vertinamas EVED nustatytų CŠT sistemos efektyvumo parametrų pagrindu. EVED nustatytą rodiklį „naudoti bent 50 proc. atsinaujinančiųjų išteklių energijos“ Lietuvoje nėra pasiekęs tik Pramonės sektorius (žr. lentelę žemiau).

143 lentelė. Decentralizuotai tiekiamos šilumos gamybos AEI dalis

Sektorius	Šilumos kiekis, GWh	AEI, proc.	EVED rodiklis (50%)
Namų ūkiai	7.425	68%	
Paslaugų sektorius	1.782	56%	
Pramonės sektorius	5.566	26%	

Rodiklis pasiektas Rodiklis nepasiektas

Šaltinis: Studijos autoriai

Atitinkamai vertinama, kad būtent Pramonės sektoriuje egzistuoja didžiausias efektyvumo didinimo potencialas. Toliau skyriuje pateikiama išsami esamos decentralizuoto šildymo pasiūlos analizė pagal sektorius.

Namų ūkiai

Lentelėje žemiau pateikiamas namų ūkių detalizuotas decentralizuoto tiekimo kuro struktūros pjūvis.

144 lentelė. Namų ūkių šilumos NES pasiūla (decentralizuotas tiekimas) 2020 m., GWh

Sektorius	Iškastinis kuras						AEI			Iš viso
	Gamtinės dujos	Naftos produktai	Anglys	Kietas kuras	Durpės	Elektra (IK)	Elektra (AEI)	Aplinka	Biokuras	
Namų ūkiai	1.420	570	239	96	3	124	186	323	4.464	**7.425**
	19%	8%	3%	1%	0,04%	2%	3%	4%	60%	**100%**
	2.452						**4.973**			**7.425**
	33%						67%			100%

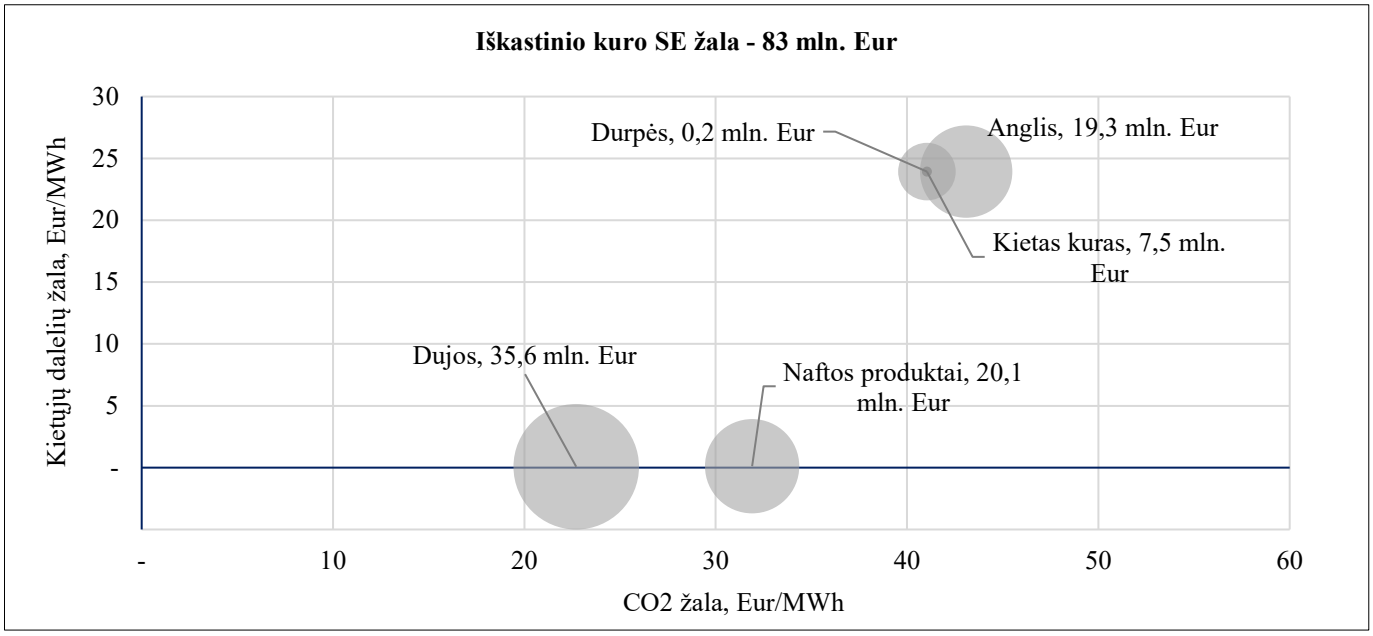
Šaltinis: Studijos autoriai

Iš pateiktų duomenų galima pastebėti, kad iškastinio kuro struktūroje dominuoja gamtinės dujos (19 proc.) ir naftos produktai (8 proc.).

Siekiant nustatyti namų ūkių pasiūlos struktūros koregavimo prioritetus, atlikome iškastinio kuro kuriamos socialinės-ekonominės žalos įvertinimą, kurio metu apskaičiavome kuro degimo metu išskiriamų ŠESD ir kietųjų dalelių (KD) emisijų sukuriama žalą[76]. Vertinimo rezultatai pateikiami paveiksle žemiau.

[76] Vertinime naudoti socialinės-ekonominės žalos įverčiai atskleisti 2.7 priede

34 paveikslas. Namų ūkių naudojamo iškastinio kuro žala 2020 m., mln. Eur



Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant galima konstatuoti, kad namų ūkių šildymo pasiūlos sektoriuje didžiausias potencialas mažinti socialinę-ekonominę žalą yra šiuose segmentuose:

- Gamtinės dujos: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD emisijų ~48 mln. Eur per metus.
- Naftos produktai: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD ir KD emisijų ~24 mln. Eur per metus.
- Anglys: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD ir KD emisijų ~18 mln. Eur per metus.

Svarbu: kietųjų dalelių emisijos susidaro ir gaminant šilumą iš biokuro. Vertinama, kad namų ūkių segmente kietųjų dalelių žala sudaro ~150 mln. Eur per metus.

Namų ūkių šildymo efektyvumo potencialo realizavimo galimybės detaliau vertinamos 8.5.1 skyriuje.

Paslaugų sektorius

Lentelėje žemiau pateikiamas paslaugų sektoriaus detalizuotas decentralizuoto tiekimo kuro struktūros pjūvis.

145 lentelė. Paslaugų sektoriaus šilumos NES pasiūla (decentralizuotas tiekimas) 2020 m., GWh

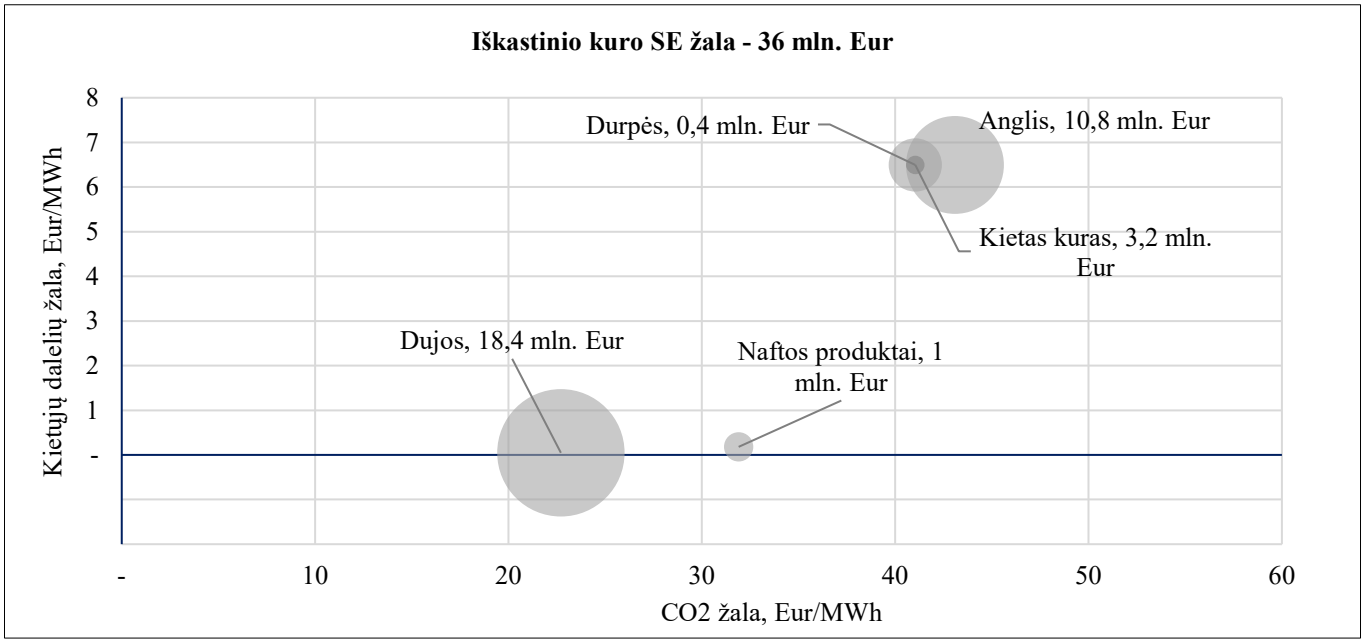
Sektorius	Iškastinis kuras						AEI			Iš viso
	Dujos	Naftos produktai	Anglys	Kietas kuras	Durpės	Elektra (IK)	Elektra (AEI)	Aplinka	Biokuras	
Paslaugos	734	27	182	56	7	59	89	252	376	**1.782**
	41%	2%	10%	3%	0,4%	3%	5%	14%	21%	**100%**
	1.066						**717**			**1.782**
	60%						40%			100%

Šaltinis: Studijos autoriai

Iš pateiktų duomenų galima pastebėti, kad iškastinio kuro struktūroje dominuoja šilumos gamyba iš gamtinių dujų (41 proc.) ir anglių (10 proc.).

Siekiant nustatyti prioritetus, atlikome iškastinio kuro kuriamos socialinės-ekonominės žalos įvertinimą, kurio metu apskaičiuota kuro degimo metu išskiriamų ŠESD ir Kietųjų dalelių emisijų sukuriama žala. Vertinimo rezultatai pateikiami paveiksle žemiau.

35 paveikslas. Paslaugų sektoriuje naudojamo iškastinio kuro žala 2020 m., mln. Eur



Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant galima konstatuoti, kad Paslaugų sektoriuje didžiausias potencialas mažinti socialinę-ekonominę žalą yra šiuose segmentuose:

- Gamtinės dujos: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD emisijų ~18 mln. Eur per metus.
- Anglis: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD ir Kietųjų dalelių emisijų ~11 mln. Eur per metus.
- Kitas kietas kuras: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD ir Kietųjų dalelių emisijų ~3 mln. Eur per metus.

Galima pastebėti, kad skirtingai nuo namų ūkių, paslaugų sektorius beveik nenaudoja naftos produktų (skysto kuro) – tikėtina, dėl mokestinių lengvatų taikymo privatiems asmenims.

Taip pat svarbu atkreipti dėmesį, kad kietųjų dalelių emisijos susidaro ir gaminant šilumą iš AEI. Paslaugų sektoriaus šildymo efektyvumo potencialo realizavimo galimybės detaliau vertinamos 8.5.2 skyriuje.

Pramonės sektorius

Lentelėje žemiau pateikiamas pramonės sektoriaus detalizuotas decentralizuoto tiekimo kuro struktūros pjūvis.

146 lentelė. Pramonės sektoriaus šilumos NES pasiūla (decentralizuotas tiekimas) 2020 m., GWh

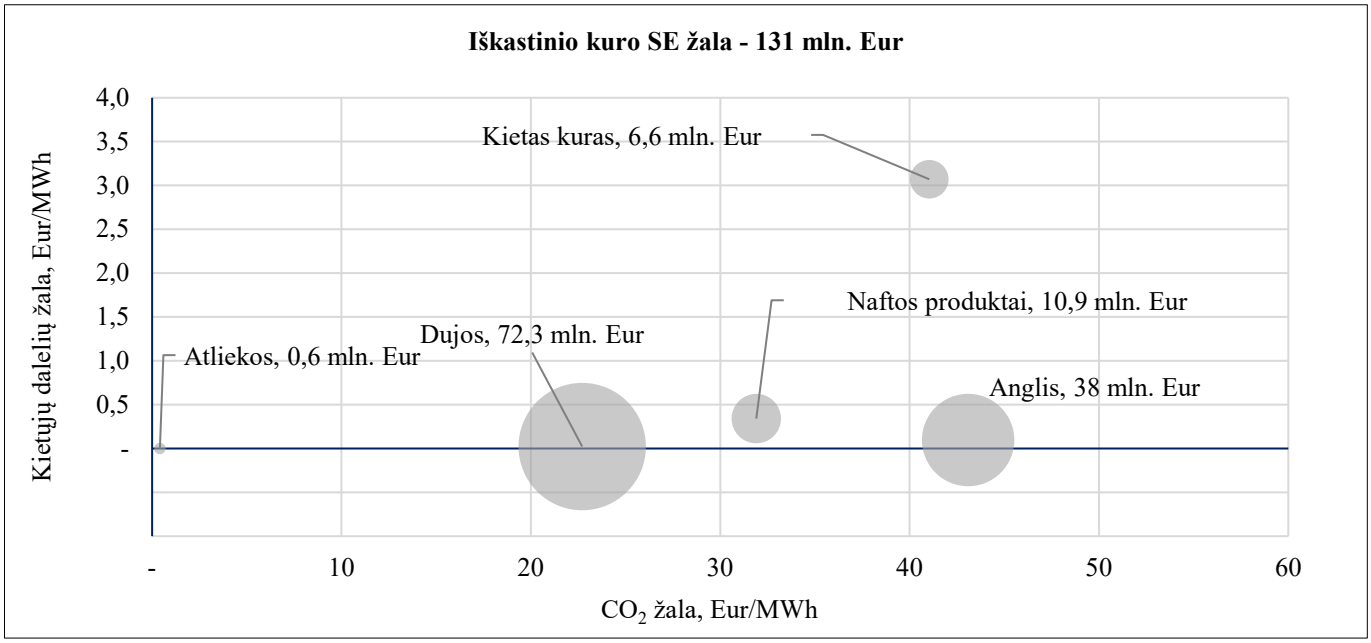
Sektorius	Iškastinis kuras					AEI					Iš viso
	Dujos	Naftos produktai	Anglys	Kietas kuras	Elektra (IK)	Elektra (AEI)	Aplinka	Biomet.	Atliekos	Biokuras	
Pramonė	2.890	307	800	136	14	22	61	47	23	1.265	**5.565**
	52%	6%	14%	2%	0%	0%	1%	1%	0%	23%	**100%**
	4.147					**1.418**					**5.565**
	75%					25%					100%

Šaltinis: Studijos autoriai

Iš pateiktų duomenų galima pastebėti, kad iškastinio kuro struktūroje dominuoja šilumos gamyba iš gamtinių dujų (52 proc.) ir anglių (14%).

Siekiant nustatyti prioritetus, atlikome iškastinio kuro kuriamos socialinės-ekonominės žalos įvertinimą, kurio metu apskaičiuota kuro degimo metu išskiriamų ŠESD ir Kietųjų dalelių emisijų sukuriama žala. Vertinimo rezultatai pateikiami paveiksle žemiau.

36 paveikslas. Pramonės sektoriuje naudojamo iškastinio kuro žala 2020 m., mln. Eur



Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant galima konstatuoti, kad pramonės sektoriuje didžiausias potencialas mažinti socialinę-ekonominę žalą yra šiuose segmentuose:

- Gamtinės dujos: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD emisijų ~72 mln. Eur per metus.
- Anglis: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD ir KD emisijų ~38 mln. Eur per metus.
- Naftos produktai: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD ir KD emisijų ~11 mln. Eur per metus.
- Kitas kietasis kuras: ekonominė-socialinė žala dėl ŠESD ir KD emisijų ~7 mln. Eur per metus.

Svarbu: skirtingai nuo Namų ūkių ar Paslaugų sektoriaus, Pramonės sektoriuje didžioji dalis šildymo energijos vartojama ne pastatų šildymui, o gamybiniams procesams, kur konkreti kuro rūšis gali būti svarbi gamybiniam procesui (pvz. kai procesui reikalinga tam tikra šilumos temperatūra arba specifinis, degimo metu susikuriantis cheminis elementas).

Pramonės sektoriaus šildymo efektyvumo potencialo realizavimo galimybės detaliau vertinamos 8.5.3 skyriuje.

7.1.4. Šildymo pasiūla: atliekinės šilumos potencialas

Rekomendacija 2.2. Šio etapo tikslas – nustatyti, aprašyti ir kiekybiškai įvertinti atliekinės šilumos ar vėsumos šaltinius, kurių techninis potencialas dar nėra visiškai išnaudotas. Tai galėtų būti panaudota kaip esamos ar būsimos šildymo ir vėsinimo paklausos rodiklis. EVED VIII priedo 2 punkto b papunktyje išvardijami šilumos gamybos įrenginiai, kuriuos reikia išnagrinėti.

Taip pat gali būti naudinga aprašyti gaminamos energijos kokybę, pvz., temperatūrą (garas ar karštas vanduo), kurią galima pasiekti atsižvelgiant į paskirtį, kuriai ji paprastai naudojama. Jeigu atliekinės šilumos ar vėsumos kiekis arba kokybė nėra žinomi, juos galima įvertinti taikant tinkamą aiškiai dokumentuotomis prielaidomis pagrįstą metodiką. Pavyzdžiui, atliekinę šilumą iš elektros gamybos įrenginių galima atgauti taikant įvairius metodus ir technologijas.

Remiantis EVED IV priedu, atliekinė šiluma apibrėžiama kaip šilumos energijos perteklius, liekantis po pramoninio proceso arba šilumos surinkimo.

Atliekinės šilumos pavyzdžiai:

- duomenų centrai ar prekybos plotai, kuriuos reikia vėsinti, kai vykdant veiklą pagaminamą šilumą galima pristatyti už vietos ribų, o ne išmesti į aplinką;
- tiesioginis kondensatorių aušinimo srauto panaudojimas (pvz., šiluma gali būti tiekiama šiltnamiams šildyti);
- šalutiniai produktai gaminami iš atsinaujinančių energijos šaltinių, naudojamų šilumos gamybai, jie yra laikoma likutine šiluma (t. y. biologiškai skaidžių atliekų ir biomasės deginimas).

Pramonės atliekinė šiluma gali būti apskaitoma kaip atliekinė šiluma, jei:

- šilumos gamybos tikslas yra vidinis arba išorinis šilumos ar vėsumos poreikio tenkinimas ir tai yra šalutinis kitų procesų produktas bei turi nepriklausomą energijos įvestį;
- šiluma gaunama iš kogeneracinės elektrinės, nes jos panaudojimas yra ir EE kogeneracijos matas ir nėra likutinė šiluma iš nepanaudotos kogeneracinės šilumos;
- šilumos negalima naudoti įmonės viduje – toje pačioje įmonėje.

Apibendrinant aukščiau pateiktus apibrėžimus ir pavyzdžius, atliekinę šilumą galima atskirti į 2 pagrindines grupes:

1. šilumą susidarančią pramonės procesuose ir;
2. šilumos perteklių (nuostolį), susidarantį šilumos gamybos proceso metu.

Atlikto atliekinės šilumos potencialo vertinimo rezultatų suvestinė pateikiama lentelėje žemiau.

147 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė

Šilumos gamybos įrenginiai	Šiluminė galia	Šilumos kiekis, GWh/metus	
		Procesai	Šilumos gamyba
1. Šiluminės jėgainės, iš kurių gali būti tiekiama arba jos gali būti modifikuotos taip, kad iš jų galėtų būti tiekiama atliekinė šiluma ir kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW	>20 MW	Netaikoma	77,9
2. Šilumos ir elektros energijos kogeneracijos įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW	>20 MW	Netaikoma	-
3. Atliekų deginimo įrenginiai	-	Netaikoma	-
4. Energijos įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW ir kuriuose šiluma ar vėsuma gaminama naudojant AEI energiją, išskyrus 1 ir 2 dalyse nurodytus įrenginius	>20 MW	Netaikoma	-
5. Energijos įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra mažesnė nei 20 MW ir didesnė nei 1 MW ir kuriuose šiluma ar vėsuma gaminama naudojant AEI energiją.	1-20 MW	Netaikoma	-
6. Pramonės įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW ir iš kurių gali būti tiekiama atliekinė šiluma	>20 MW	70,2	Netaikoma
7. Kiti atliekinės šilumos šaltiniai	Netaikoma	252,8	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Remiantis atlikto vertinimo rezultatais:

- Šiluminių jėgainių (>20MW) segmente nustatytas 77,9 GWh realizuotinas atliekinės šilumos potencialas, kuris būtų realizuotas jėgainėse įdiegus absorbcinio šilumos siurblio (AŠS) technologiją.
- Kogeneracinių jėgainių (>20MW) segmente nustatytas 55 GWh techninis atliekinės šilumos potencialas, kuris techniškai galėtų būti realizuotas jėgainėse įdiegus absorbcinio šilumos siurblio (AŠS) technologiją. Tačiau, įvertinus tai, kad gaunama ekonominė nauda iš atliekinės šilumos susigrąžinimo būtų mažesnė nei patiriama ekonominė žala dėl elektros energijos gamybos apimčių sumažėjimo, konstatuojama, kad šiuo metu realizuojamo atliekinės šilumos potencialo nėra.
- Atliekų deginimo kogeneracinių jėgainių segmente nustatytas 71 GWh techninis atliekinės šilumos potencialas, kuris techniškai galėtų būti realizuotas jėgainėse įdiegus absorbcinio šilumos siurblio (AŠS) technologiją. Tačiau, dėl aukščiau paminėtų priežasčių, taip pat vertinama, kad realizuojamo atliekinės šilumos potencialo šiuo metu nėra.
- Studijos rengimo metu nebuvo identifikuota energijos įrenginių, atitinkančių 4 ir 5-tos grupės apibrėžimą.
- Pramonės įrenginiuose, remiantis gautais energijos vartojimų auditų rezultatais, nustatytas 70,2 GWh realizuotinas atliekinės šilumos potencialas.
- Kituose atliekinės šilumos šaltiniuose nustatytas 252,8 GWh realizuotinas atliekinės šilumos potencialas.

Toliau pateikiami išsamūs kiekvienos aukščiau nurodytos šilumos gamybos įrenginių grupės atliekinės šilumos potencialo vertinimo rezultatai.

1. Atliekinės šilumos potencialas: šiluminės jėgainės

Pirmoji grupė – šiluminės jėgainės ir jose vykstančių šilumos gamybos procesų metu prarandama šiluma, kuri potencialiai gali būti surenkama ir panaudojama pakartotinai.

Siekiant įvertinti gamybos procesų metu prarandamos šilumos surinkimo potencialą svarbu suvokti šių nuostolių struktūrą ir susidarymo priežastis. Tipinio vandens šildymo arba garo katilo šilumos nuostoliai biokurą naudojančioje katilinėje sudaro 14-16 proc. ir yra skirstomai į 5 dedamąsias:

- dėl išeinančių degimo produktų (q2);
- dėl cheminio nesudegimo (q3);
- dėl mechaninio nesudegimo (q4);
- nuo karštų paviršių (q5);
- su šalinamais pelenais (q6).

Tipinės biokuro katilo nuostolių reikšmės atskleidžiamos lentelėje apačioje.

148 lentelė. Tipiniai biokuro katilo nuostoliai

Šilumos nuostoliai	**Tipinė reikšmė**
q1. Katilo naudingai atleidžiamos šilumos dalis	84÷86 proc.
q2. Šilumos nuostoliai dėl išeinančių degimo produktų	10÷20 proc.
q3. Šilumos nuostoliai dėl cheminio nesudegimo	0,2÷0,5 proc.
q4. Šilumos nuostoliai dėl mechaninio nesudegimo	>0,5 proc.
q5. Šilumos nuostoliai nuo karštų paviršių	2,0÷3,5 proc.
q6. Šilumos nuostoliai su šalinamais pelenais	0,02÷0,10 proc.

Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad nuostoliai su išeinančiais degimo produktais (q2) yra reikšmingiausia katilo nuostolių dalis. Nuostolių susidarymo priežastis - biokuro drėgnumas, kuris Lietuvoje siekia apie 45 proc., todėl nemaža dalis kuro energijos yra sunaudojama kure esančios drėgmės išgarinimui. Šios grupės (q2) nuostoliai paprastai sudaro apie 83 proc. visų katilo nuostolių, taip pat iš techninės pusės turi didžiausią potencialą būti surinkti ir paversti naudinga energija. Likusios nuostolių kategorijos (q3-q6) sudaro nereikšmingą nuostolių dalį ir (arba) neturi reikšmingo efektyvumo didinimo potencialo.

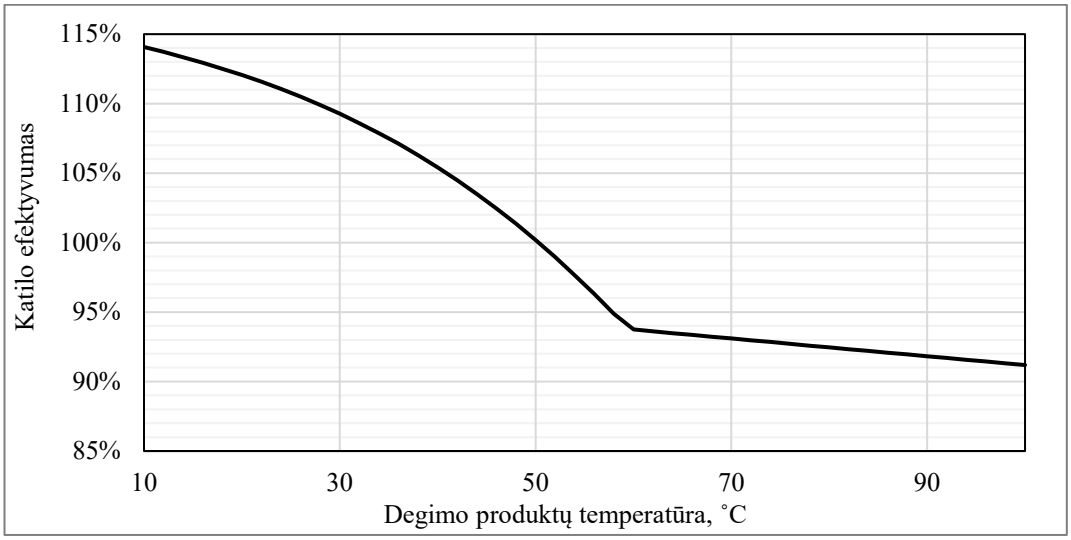
Atitinkamai vertinama, kad efektyvumo didinimo potencialo egzistuoja nuostolių su išeinančiais degimo produktais (q2) kategorijoje.

Principiniai technologiniai sprendimai siekiant išnaudoti šios kategorijos potencialą yra:

- Dūmų kondensacinio ekonomaizerio (DKE) technologija.
- Absorbcinio šilumos siurblio (AŠS) technologija.

Dūmų kondensacinio ekonomaizerio pagalba, dalis nuostolių su išeinančiais degimo produktais, o taip pat dalis vandens garų šilumos didesniuose katiluose atgaunama panaudojant šilumos tinklų grįžtamos linijos sąlygiškai žemos temperatūros vandenį. Šiuo vandeniu atvėsinant degimo produktus pasiekiama temperatūra, kai pradeda kondensuotis degimo produktuose esantis vandens garas. Vanduo pasižymi aukšta slapta garavimo šiluma, todėl, kai vandens garai keičia fazę į skystą, išsiskiria didelis šilumos kiekis. Žemiau pateikiamame grafike atvaizduota, koks bendras katilo efektyvumas gali būti pasiektas atvėsinant degimo produktus ir naudingai panaudojant jų šilumą.

37 paveikslas. Katilo efektyvumas priklausomai nuo degimo temperatūros



Šaltinis: Studijos autoriai

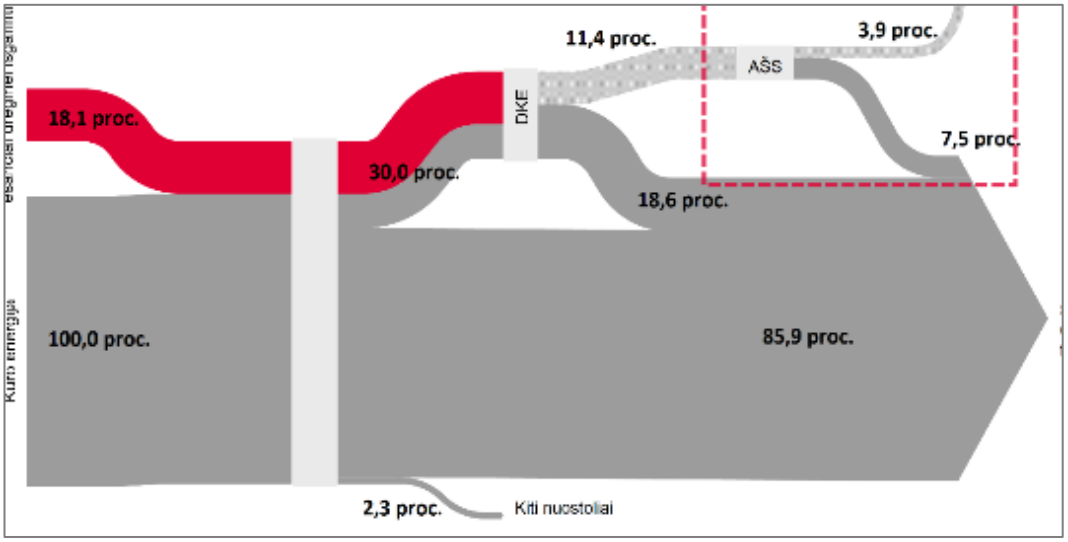
Remiantis surinktais duomenimis, Lietuvoje instaliuota DKE galia siekia 281 MW. Remiantis VERT duomenimis[77], DKE instaliuoti didžiojoje daugumoje nuolat veikiančių katilinių, todėl vertintina, kad jų potencialas jau yra išnaudotas.

Absorbcinio šilumos siurblio technologinis sprendimas yra skirtas degimų produktų atvėsinimui ir turi reikšmingą efektyvumo didinimo potencialą biokuro katiluose bei teorinį potencialą gamtinių dujų katiluose.

Biokuro įrenginiai

Paveiksle žemiau pateikiama biokuro katilo efektyvumo didinimo loginė schema. Esant įprastai biokuro katilo su DKE konfigūracijai ir atvėsinant degimo produktus iki maždaug 45 °C gali būti pasiektas ~103 proc. bendras katilo efektyvumas. Tačiau kaip matyti paveiksle, degimo produktus atvėsinant iki aplinkos temperatūros, katilo efektyvumą galima padidinti net iki 112 proc.

38 paveikslas Katilo efektyvumo loginė schema



Šaltinis: Studijos autoriai

Degimų produktų atvėsinimas gali būti vykdomas naudojant būtent absorbcinio šilumos siurblio (AŠS) technologiją. Ši technologija jau sėkmingai įdiegta ir naudojama savo Kauno, Klaipėdos ir Panevėžio CŠT sistemose.

[77] Šilumos generavimo techninių rodiklių suvestinės ataskaitos

Kaip rodo technologijas įdiegusių šilumos tiekėjų praktika, katilo efektyvumas pasinaudojant absorbciniu šilumos siurbliu faktiškai išauga 7,5 proc.

Remiantis rinkos praktika, AŠS finansiškai tikslinga diegti tose biokuro katilinėse, kurių galia siekia bent 16 MW. Atitinkamai, analizuodami AŠS potencialą vertinome ne tik šilumines jėgaines, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 50 MW (remiantis Rekomendacijomis), tačiau identifikavome šiluminių jėgainių atliekinės šilumos potencialą visose biokuro katilinėse, kurių galia viršija 16 MW.

Darydami prielaidą, kad absorbcinio šilumos siurblio dalis nuo įrenginio galios yra 7 proc., sudarėme potencialių biokuro jėgainių sąrašą AŠS diegimui (žr. lentelę žemiau) ir įvertinome potencialius energijos sutaupymus (atliekinės šilumos potencialą).

Techninis atliekinės šilumos potencialas apskaičiuotas darant prielaidą, kad biokuro katilinė veiks vidutiniškai 45 proc. nominalios galios. Ekonominis potencialas įvertintas atsižvelgiant į faktiškai gamintą šilumos kiekį 2020 m.: jei faktiškai gamintas šilumos kiekis yra mažesnis nei 45 proc. nominaliai galimo gaminti šilumos kiekio, atliekinės šilumos ekonominis potencialas apskaičiuotas kaip 7 proc. faktiškai gaminto šilumos kiekio 2020 m.

149 lentelė. Biokuro įrenginių atliekinės šilumos iš absorbcinių šilumos siurblių potencialas

Šilumos gamintojas	Savivaldybė	Šiluminė galia, MW	AŠS potencialas, MW	AŠ potencialas (GWh)	
				Techninis[78]	Ekonominis
UAB „Danpower Baltic Pakalniškių“	Vilniaus m. sav.	25,0	1,8	6,9	6,9
UAB "Pramonės energija"	Klaipėdos m. sav.	24,8	1,7	6,8	6,0
UAB "Danpower Baltic Biruliškių"	Kauno m. sav.	24,3	1,7	6,7	4,5
UAB "Danpower Baltic Biruliškių"	Kauno m. sav.	24,3	1,7	6,7	6,4
UAB „Danpower Baltic Paneriškių“	Vilniaus m. sav.	24,3	1,7	6,7	6,7
UAB „Danpower Baltic Paneriškių“	Vilniaus m. sav.	24,3	1,7	6,7	6,7
UAB "Forest Investment"	Vilniaus m. sav.	24,3	1,7	6,7	6,7
UAB "Forest Investment"	Vilniaus m. sav.	24,3	1,7	6,7	6,7
UAB „Danpower Baltic Zietelos“	Vilniaus m. sav.	23,8	1,7	6,6	6,6
AB "Ignitis gamyba"	Elektrėnų sav.	20,0	1,4	5,5	4,2
AB "Ignitis gamyba"	Elektrėnų sav.	20,0	1,4	5,5	-
UAB „Danpower Baltic Taika“	Kauno m. sav.	20,0	1,4	5,5	2,5
UAB "Aldec General"	Kauno m. sav.	20,0	1,4	5,5	4,1
UAB "Biokuro energija"	Panevėžio m. sav.	20,0	1,4	5,5	5,5
UAB "Litesko" fil. "Marijampolės šiluma"	Marijampolės sav.	16,0	1,1	4,4	4,4
	Iš viso:	**335,4**	**23,5**	**92,6**	**77,9**

Šaltinis: Studijos autoriai, VERT, Baltpool

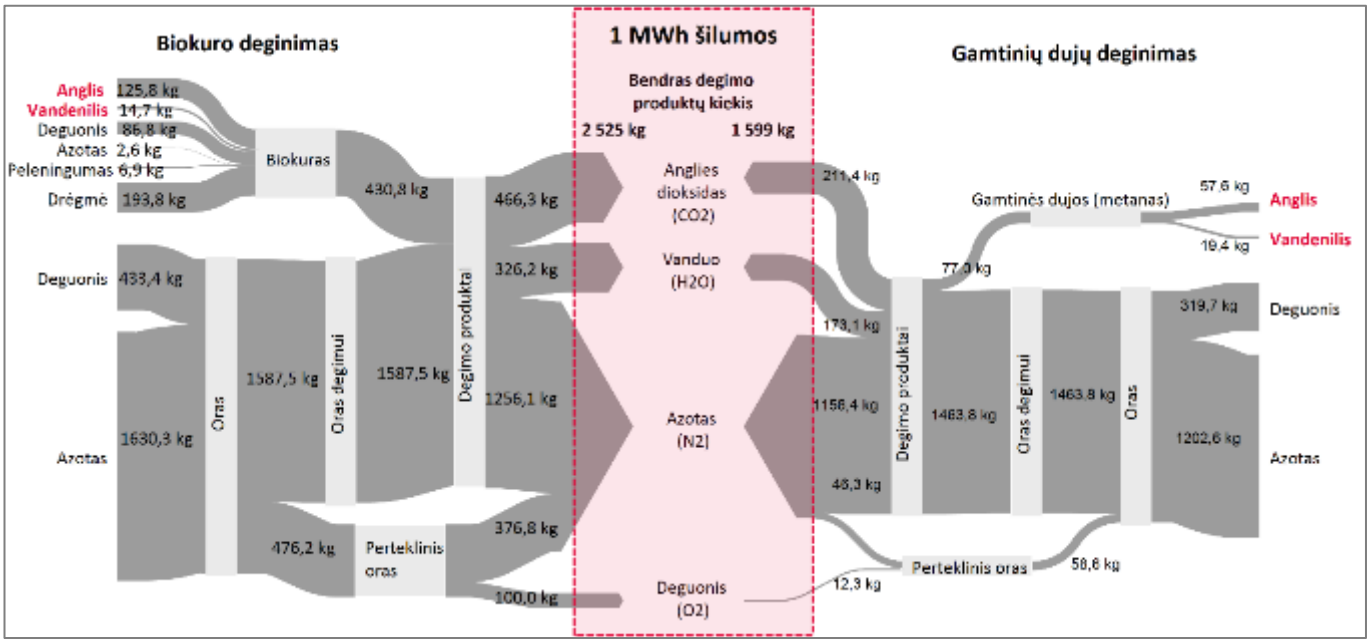
Dujų įrenginiai

AŠS technologija gamtines dujas deginančiuose įrenginiuose techniškai gali būti įgyvendinama, tačiau, mūsų vertinimu, turi reikšmingų apribojimų realizuojant potencialą praktikoje:

- Efektyvioje CŠT sistemoje gamtinės dujos naudojamos tik piko poreikio tenkinimui. Atitinkamai, šių šaltinių naudojimas yra netolygus ir įprastu atveju retas.
- Deginant gamtines dujas, susidaro reikšmingai mažesnis degimo produktų (daugiau nei trečdaliu) bei vandens garų (maždaug dvigubai) kiekis nei išgaunant tą patį šilumos kiekį biokurą deginančiame įrenginyje (žr. paveikslą žemiau). Proporcingai sumažėja ir AŠS pagalba galimos atgauti šilumos energijos kiekis.

[78] *Daroma prielaida, kad katilinės veikia 45 proc. laiko*

39 paveikslas. Degimo metu susidarantys degimo produktai ir vandens garai



Šaltinis: Studijos autoriai

- Pernelyg žema temperatūra dujinių katilų recirkuliacijos linijoje - tuo metu kai dujiniai katilai yra naudojami (tinklo piko poreikio metu), į tinklus atleidžiamos šilumos temperatūra būna gana aukšta, atitinkamai absorbcinį šilumos siurblį varančio šilumos srauto potencialas būna nepakankamas šilumai atgauti.

Apibendrinant, vertinama, kad šiluminių jėgainių (>20 MW) segmente atliekinės šilumos potencialas sudaro ~78 GWh per metus ir gali būti realizuotas diegiant AŠS technologiją biokuro jėgainėse.

150 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė

Šilumos gamybos įrenginiai	Šiluminė galia	GWh/metus
1. Šiluminės jėgainės, iš kurių gali būti tiekiama arba kurios gali būti modifikuotos taip, kad iš jų galėtų būti tiekiama atliekinė šiluma ir kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW	>20 MW	77,9

Šaltinis: Studijos autoriai

2. Atliekinės šilumos potencialas: kogeneracinės jėgainės

Antroji atliekinės šilumos potencialo grupė – kogeneracinės jėgainės ir jose vykstančių šilumos gamybos procesų metu prarandama šiluma, kuri potencialiai gali būti surenkama ir panaudojama pakartotinai.

Kogeneracija yra šilumos ir elektros energijos gamyba viename technologiniame cikle. Kaip ir šiluminių jėgainių atveju, nuostoliai su išeinančiais degimo produktais (q2) sudaro reikšmingiausią katilo nuostolių dalį, kuri gali būti potencialiai sugaunama ir panaudojama dar kartą.

Kaip ir šiluminių jėgainių atveju, vertinama, kad kogeneracinių įrenginių DKE potencialas jau yra išnaudotas, o gamtinėmis dujomis kūrenamose kogeneracinėse jėgainėse - nereikšmingas. Atitinkamai, toliau vertinamas AŠS diegimo potencialas biokuro kogeneracinėse jėgainėse.

Biokuro kogeneracinėse jėgainėse papildomus šilumos energijos kiekius galima išgauti (realizuoti atlikinės šilumos potencialą) panaudojant šilumos siurblius ir nuvedant šilumą nuo turbinos guolių, papildomai vėsinant susidarantį vandens kondensatą arba degimo produktus.

Tačiau kogeneracinės jėgainės atveju tokie sprendimai mažintų elektros energijos gamybos apimtis ir, nevertinant papildomo šilumos atgavimo iš degimo produktų, sudarytų tik labai neženklią (1-2 proc.) dalį nuo jėgainės energijos gamybos apimčių. Atitinkamai vertinama, kad Lietuvoje veikiančiose biokuru kūrenamose kogeneracinėje jėgainėse

techninis atliekinės šilumos potencialas egzistuoja (29 GWh), tačiau jo realizavimas šiuo metu nebūtų ekonomiškai pagrįstas.

151 lentelė. Biokuru kūrenamų kogeneracinių įrenginių (>20MW) atliekinės šilumos potencialas

Šilumos gamintojas	Savivaldybė	Šiluminė galia, MW	Elektros galia, MW	AŠS potencialas, MW	AŠ potencialas (GWh)	
					Techninis	Ekonominis
AB „Vilniaus šilumos tinklai"	Vilniaus m. sav.	60	17	5	21	-
AB „Šiaulių energija“	Šiaulių m. sav.	27	11	3	10	-
UAB „Alytaus šilumos tinklai"	Alytaus m. sav.	20	5	2	7	-
UAB „Foksita“	Kauno m. sav.	30	5	2	10	-
UAB „Idex taikos elektrinė“	Kauno m. sav.	20	5	2	7	
Iš viso:		**157**	**43**	**14**	**55**	**-**

Šaltinis: Studijos autoriai, VERT, Baltpool

Atitinkamai vertinama, kad Lietuvoje veikiančiose kogeneracinėse jėgainėse (>20 MW) nėra reikšmingo atliekinės šilumos potencialo.

152 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė

Šilumos gamybos įrenginiai	Šiluminė galia	GWh/metus
2. Šilumos ir elektros energijos kogeneracijos įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW	>20 MW	-

Šaltinis: Studijos autoriai

3. Atliekinės šilumos potencialas: atliekų deginimo jėgainės

Trečioji atliekinės šilumos potencialo grupė – atliekų deginimo įrenginiai, kuriuose vykstančių šilumos gamybos procesų metu prarandama šiluma potencialiai gali būti surenkama ir panaudojama pakartotinai.

Lietuvoje šiuo metu veikia 3 atliekų deginimo kogeneracinės jėgainės, įrengtos didžiuosiuose Lietuvos miestuose – Vilniuje, Kaune ir Klaipėdoje.

153 lentelė. Atliekų deginimo įrenginių atliekinės šilumos potencialas

Šilumos gamintojas	Savivaldybė	Šiluminė galia, MW	Elektros galia, MW	AŠS potencialas, MW	AŠ potencialas (GWh)	
					Techninis	Ekonominis
UAB „Kauno kogeneracinė jėgainė“	Kauno m. sav.	70	26	7	26	-
UAB „Gren Klaipėda“	Klaipėdos m. sav.	65	20	6	23	-
UAB „Vilniaus kogeneracinė jėgainė“	Vilniaus m. sav.	60	20	6	22	-
Iš viso:		**195**	**66**	**19**	**71**	**-**

Šaltinis: Studijos autoriai, VERT, Baltpool

Jėgainių galios ir darbo grafikai parinkti taip, kad juose sudeginamos praktiškai visos šalies po rūšiavimo liekančios komunalinės bei pramoninės atliekos. Atitinkamai vertinama, kad ateityje Lietuvos teritorijoje potencialo naujoms atliekų deginimo jėgainėms nėra.

Kaip ir biokurą naudojančių kogeneracinių jėgainių atveju (žr. poskyrį aukščiau) gamybos proceso nuostolių mažinimo potencialas techniškai egzistuoja (diegiant AŠS technologiją), tačiau nėra ekonomiškai pagrįstas dėl elektros energijos gamybos apimčių sumažėjimo. Atitinkamai vertinama, kad Lietuvoje veikiančiose atliekų deginimo kogeneracinės jėgainėse nėra reikšmingo atliekinės šilumos potencialo.

154 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė

Šilumos gamybos įrenginiai	Šiluminė galia	GWh/metus
3. Atliekų deginimo įrenginiai	-	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Nors, remiantis EVED ir Rekomendacijose pateikiamu apibrėžimu, atliekine šiluma nėra laikoma su tikslu parduoti pagaminta šiluminė energija, verta paminėti, kad dėl atliekų deginimo specifikos egzistuoja papildomas energijos panaudojimo potencialas. Atliekų deginimo jėgainių pagrindiniai prioritetai yra atliekų utilizavimas ir elektros energijos gamyba, o šilumos gamyba vertinama kaip turinti žemesnį prioritetą, kadangi jos poreikis gali reikšmingai svyruoti, o atliekų deginimo įrenginiai turi technines galimybes gaminti šiluma net jos netiekiant į CŠT sistemą.

Atitinkamai, praktikoje susidaro situacijos, kai CŠT sistemos nepriima atliekų deginimo įrenginių pagamintos šilumos, todėl šiluma būna tiesiog išmetama į atmosferą naudojant aušykles. Techniškai, tokia šiluma galėtų būti tiesiogiai tiekiama pramonės vartotojams (neprijungtiems prie CŠT sistemų) arba kaupiama sezoninėse šilumos talpyklose. Tačiau šie sprendimai turi reikšmingų techninių apribojimų - pramonės vartotojai įprastai reikalauja prie pramonės procesų prisitaikančio energijos srauto, ką sudėtinga suderinti su šilumos tiekimu pagal šilumos supirkimo aukciono rezultatus, o šilumos talpyklų projektai dar nėra įsisavinta technologija šalies rinkoje.

4 – 5. Atliekinės šilumos potencialas: didelės ir vidutinės galios AEI įrenginiai

Ketvirtoji atliekinės šilumos potencialo grupė – kiti didelės galios (virš 20 MW) energijos įrenginiai (ne šiluminės jėgainės ir kogeneracinės jėgainės), kuriuose šiluma ar vėsuma gaminama naudojant AEI energiją ir kuriuose prarandama šiluma, kuri potencialiai gali būti surenkama ir panaudojama pakartotinai.

Penktoji atliekinės šilumos potencialo grupė – kiti vidutinė galios (tarp 1 ir 20 MW) energijos įrenginiai (ne šiluminės jėgainės ir kogeneracinės jėgainės), kuriuose šiluma ar vėsuma gaminama naudojant AEI energiją ir kuriuose prarandama šiluma, kuri potencialiai gali būti surenkama ir panaudojama pakartotinai.

Studijos rengimo metu nebuvo identifikuota energijos įrenginių, atitinkančių 4 ir 5-tos grupės atliekinės šilumos potencialą.

6. Atliekinės šilumos potencialas: pramonės įrenginiai

Šeštoji ir paskutinė atliekinės šilumos potencialo grupė – pramonės įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW ir iš kurių gali būti tiekiama atliekinė šiluma. Skirtingai nuo aukščiau įvertintų grupių, ši atliekinės šilumos grupė išsiskiria tuo, kad atliekinė šiluma susidaro ne šilumos gamybos įrenginiuose.

Remiantis AEID atliekinė šiluma ir vėsuma – tai pramoniniuose ar energijos gamybos įrenginiuose arba tretiniame sektoriuje neišvengiamai sukuriama perteklinė šiluma ir vėsuma, kuri be prieigos prie centralizuoto šilumos arba vėsumos tiekimo sistemos nenaudojama pasklistų ore arba vandenyje, kai buvo arba bus taikomas kogeneracijos procesas arba kai kogeneracija yra negalima.

Pagrindinis iššūkis įvertinant pramoninės atliekinės šilumos realizavimo potencialą yra tai, kad šilumos atgavimo potencialas labai priklauso nuo konkretaus analizuojamo pramonės sektoriaus ar net konkrečios gamybinės technologijos. Atitinkamai, vertinama, kad atliekinės šilumos potencialas pramonės sektoriuje gali būti patikimai apskaičiuotas tik konkrečių įmonių lygmeniu.

EVED 8-tas straipsnis, nurodo, kad visose didelėse įmonėse turi būti reguliariai atliekamas energijos vartojimo auditas. Lietuvoje, pagal LR energijos vartojimo efektyvumo didinimo įstatymą, didelė įmone laikoma įmonė, kuri turi daugiau nei 250 darbuotojų ir jos metinės pajamos viršija 40 mln. eurų arba turto balansinė vertė viršija 27 mln. eurų. Lentelėje žemiau pateikiami įmonių, kurių šiluminės įrangos galia didesnė nei 20 MW, energijos vartojimo auditų duomenys[79].

[79] Šaltinis - AAA duomenų bazė

155 lentelė. Pramonės įmonių energinio audito metu nustatytas atliekinės šilumos kiekis

Įmonės pavadinimas	Atliktas energinis auditas	Galia, MW	Nustatytas AŠ potencialas, MWh
AB „Orlen Lietuva“	Taip	2.884	N.d.
AB „Achema“	Taip	193	22.330
AB „Klaipėdos nafta“	Taip	190	N.d.
AB „Klovainių skalda“	Ne	190	N.d.
AB „Akmenės cementas“	Taip	>100	N.d.
AB „Palemono keramikos gamykla“	Ne	96	N.d.
UAB „Marijampolės pieno konservų“ Kalvarijos cechas	Taip	91	9.310
UAB „Orion Global PET“	Taip	84	24.086
AB „Nordic Sugar Kėdainiai“	Ne	75	N.d.
UAB „Neo Group“	Taip	74	164
VĮ „Ignalinos atominė elektrinė“	Taip	67	N.d.
UAB „Lietuvos cukrus“	Ne	50	N.d.
AB „Grigeo Klaipėda“	Taip	45	1.062
AB „Žemaitijos pienas“	Taip	45	2.445
AB „Lifosa“	Taip	44	N.d.
UAB „Technology projects“	Ne	39	N.d.
AB „Grigeo“	Taip	38	3.203
AB „Amilina“	Taip	37	2.355
UAB „Philip Morris Lietuva“	Taip	33	N.d.
UAB „Marijampolės pieno konservų“ Marijampolės gamykla	Taip	29	1.360
UAB „Mars Lietuva“	Taip	29	4.004
AB „Klaipėdos mediena“	Taip	26	N.d.
UAB „Fegda“	Taip	26	N.d.
UAB „Plungės kooperatinė prekyba“	Taip	25	N.d.
Iš viso		**4.510**	**70.200**

Šaltinis: Studijos autoriai, Lietuvos energetikos agentūra, Aplinkos apsaugos agentūra

Apibendrinant, vertinama, kad pramonės įrenginių, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW ir iš kurių gali būti tiekiama atliekinė šiluma, atliekinės šilumos potencialas sudaro ~70 GWH per metus.

156 lentelė. Atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė

Šilumos gamybos įrenginiai	Šiluminė galia	GWh/metus
6. Pramonės įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW ir iš kurių gali būti tiekiama atliekinė šiluma	>20 MW	70,2

Šaltinis: Studijos autoriai

7. Kiti atliekinės šilumos šaltiniai

Studijoje taip pat analizuoti kiti potencialūs atliekinės šilumos šaltiniai:

a. Duomenų centrai.
b. Maisto prekyba.
c. Nuotekų valymo įrenginiai.
d. Maisto gamybos įmonės.
e. Paslaugų sektoriaus vėsinami pastatai.
f. Gyvenamieji vėsinami pastatai.

Vertinimo metodika

Šių atliekinės šilumos šaltinių potencialo vertinimas atliktas remiantis Halmstado ir Olborgo universitetų atlikto tyrimo „Atliekinės šilumos panaudojimas“[80] (angl. *ReUseHeat*) rezultatais. Atliekinės šilumos panaudojimo tyrimo eigoje buvo surinkti ES šalių atliekinės šilumos duomenys ir parengtas atliekinės šilumos žemėlapis, kuriame galima nustatyti atliekinės šilumos susidarymo geografinę lokaciją, kiekį ir įmonės sektorių.

Nagrinėjamų atliekinės šilumos šaltinių parametrų suvestinė pateikiama lentelėje žemiau.

157 lentelė. Atliekinės šilumos šaltinių parametrai

AŠ šaltinis	AŠ temperatūra	Sezoniškumas	Pastovumas
a. Duomenų centrai	25-35°C	Nėra	Pastovus
b. Maisto prekyba	40-70°C	Nėra	Pastovus
c. Nuotekų valymas	8-15°C	Nėra	Pastovus
d. Maisto gamyba	20-40°C	Nėra	Pastovus
e. Paslaugų sektoriaus pastatai	30-40°C	Tik šiltuoju metų laiku	Nepastovus
f. Gyvenamieji pastatai	30-40°C	Tik šiltuoju metų laiku	Nepastovus

Šaltinis: Studijos autoriai, ReUseHeat tyrimas

Vertinant atliekinės šilumos potencialą modeliuojama, kad atliekinė šiluma tiekiama į trečios kartos CŠTS (įprastai veikiančius 70-100°C diapazone). Atitinkamai, vertinama, kad tik maisto prekybos įmonėse (jei šilumos siurblyje naudojamas šaltnešis CO_2) susidaranti šiluma galėtų būti tiekiama į tinklą be papildomo šilumos siurblio. Kitų sektorių atliekinės šilumos panaudojimui trečios kartos šilumos tinkle būtinas šilumos siurblys.

Vertinimo rezultatai

Remiantis ReUseHeat duomenų bazės informacija, bendras nagrinėjamų AŠ šaltinių potencialas sudaro ~3 TWh per metus.

158 lentelė. Atliekinės šilumos potencialas (kiti šaltiniai), GWh per metus

Šaltinis	Atliekinė šiluma		Energija šilumos siurbliams
	Esama[81]	Atgaunama[82]	
a. Duomenų centrai	278	389	111
b. Maisto prekyba	472	472	-
c. Nuotekų valymas	1.222	1.861	639
d. Maisto gamyba	19	28	9
e. Paslaugų sektoriaus pastatai	111	194	83
f. Gyvenamieji pastatai	47	72	25
Iš viso	**2.149**	**3.017**	**868**

Šaltinis: Studijos autoriai, ReUseHeat tyrimas

Siekiant identifikuoti realizuotiną atliekinės šilumos potencialą, naudoti *ReUseHeat* duomenų bazės duomenys apie AŠ šaltinius, kurie nutolę nuo CŠTS zonų ne daugiau nei 2 km. Vertinama, kad techninis šių šaltinių potencialas sudaro ~1,4 TWh per metus.

[80] Moreno D., Nielsen S. & Persson U. (2022). The European Waste Heat Map. ReUseHeat project – Recovery of Urban Excess Heat. Last update: 2022-05-31

[81] Į aplinką išmetama šiluma

[82] Atgaunamas (šilumos siurblio pagalba į trečios kartos CŠTS pateikiamas) atliekinės šilumos kiekis

159 lentelė. Atliekinės šilumos potencialas (kiti šaltiniai nutolę nuo CŠTS <2 km.), GWh per metus

Šaltinis	Atliekinė šiluma		Energija šilumos siurbliams	Atliekinės šilumos potencialas	
	Esama	Atgaunama		Techninis	Realizuojamas
a. Duomenų centrai	194	306	112	306	30,6 (10%)
b. Maisto prekyba	278	278	-	278	83,4 (30%)
c. Nuotekų valymas	472	694	222	694	138,8 (20%)
d. Maisto gamyba	6	9	3	9	-
e. Paslaugų sektoriaus pastatai	44	67	23	67	-
f. Gyvenamieji pastatai	25	38	13	38	-
Iš viso	**1.020**	**1.391**	**371**	**1.391**	**252,8 (18%)**

Šaltinis: Studijos autoriai, ReUseHeat tyrimas

Informacija apie pagrindines vertinimo prielaidas ir naudotus skaičiavimo metodus pateikiama žemiau.

a. Duomenų centrai

Atliekinė šiluma gali būti panaudojama pasitelkus šilumos siurblius. Vertinant, kad atliekinės šilumos temperatūra siekia apie 25-35°C, o termofikato temperatūra šilumos tinkle siekia 85°C, šilumos siurblys gali pasiekti iki 5,9 veiksmingumo koeficientą.

Remiantis *ReUseHeat* duomenų bazės informacija vertinama, kad duomenų centrų, esančių <2 km atstumu nuo CŠT zonos, techninis atliekinės šilumos potencialas sudaro ~306 GWh per metus. Šis dydis apskaičiuotas remiantis statistiniais duomenimis apie duomenų centrų elektros vartojimą šalyje pagal NACE klasifikatorių[83]. Remiantis *DataCenterMap* duomenimis, Lietuvoje identifikuoti 12 duomenų centrų (9 Vilniuje, 1 Kaune ir 2 Šiauliuose).

Tam, kad įvertinti kurią techninio AŠ potencialo dalį būtų ekonomiškai pagrįsta realizuoti, reikalinga atlikti konkrečios situacijos analizę (investicijų atsiperkamumo vertinimą). Atlikti tyrimai šioje srityje konstatuoja, kad investicijų, reikalingų realizuoti nedidelių ir vidutinių duomenų centrų atliekinės šilumos potencialą, atsiperkamumas nėra ekonomiškai patrauklus. Atitinkamai, Studijos tikslais vertinama, kad iki 2050 m. galėtų būti realizuojama 10 proc. (30,6 GWh) identifikuoto techninio atliekinės šilumos potencialo.

b. Maisto prekyba

Atliekinės šilumos temperatūra siekia 40-70°C. Jei šilumos siurblyje naudojamas šaltnešis CO_2, susidaranti šiluma gali būti tiekiama į tinklą be papildomo šilumos siurblio.

Remiantis *ReUseHeat* duomenų bazės informacija vertinama, kad maisto prekybos įmonių, esančių <2 km atstumu nuo CŠT zonos, techninis atliekinės šilumos potencialas sudaro ~278 GWh per metus. Dydis apskaičiuotas remiantis *OpenStreetMap* duomenimis - Lietuvoje identifikuota 16 prekybos tinklų, kurių pastatai buvo suskirstyti į penkias grupes pagal plotą ir atitinkamai, kiekvienai kategorijai apskaičiuotas atliekinės šilumos potencialas.

147 lentelė. ReUseHeat tyrime identifikuoti prekybos centrai pagal plotą ir esminės prielaidos

Prekybos centrų plotas	100-400 m²	401-1.000 m²	1.001-2.500 m²	2.501-5.000 m²	> 5.000 m²
Prekybos centrų skaičius	98	152	210	108	35
Maksimali vėsinimo galia per PC, kW	60	150	240	300	400
Šilumos poreikis vasarą per PC, MWh	6	17	39	83	222
Šilumos poreikis žiemą per PC. MWh	17	61	153	328	869

Šaltinis: ReUseHeat tyrimas

[83] 2015 m. Eurostat duomenys, kurie buvo koreguoti, kad būtų išskirtas elektros energijos poreikis duomenų centrams pagal šalį, atsižvelgiant į tai, kaip keitėsi duomenų centrų elektros poreikis pasaulyje nuo 2015 metų.

Įvertintas atliekinės šilumos kiekis gali reikšmingai skirtis nuo faktinio dėl pastato naudojimo ypatybių, t.y. palaikomos vidaus temperatūros, karšto vandens suvartojimo, esamos šildymo ir vėsinimo įrangos efektyvumo, durų sistemų ir pan. Atitinkamai, tam, kad įvertinti kurią techninio AŠ potencialo dalį būtų ekonomiškai pagrįsta realizuoti, reikalinga atlikti konkrečios situacijos analizę (investicijų atsiperkamumo vertinimą).

Atsižvelgiant į tai, kad dalies maisto prekybos įmonių atliekinė šiluma galėtų būti tiekiama be papildomų investicijų į šilumos siurblį, Studijos tikslais vertinama, kad iki 2050 m. galėtų būti realizuojama 10 proc. (83,4 GWh) identifikuoto techninio atliekinės šilumos potencialo.

c. Nuotekų valymas

Vertinama, kad išvalytų nuotekų vidutinė metinė temperatūra yra apie 12°C ir metų eigoje svyruoja tarp 8°C to 15°C. Atitinkami, kad ši šiluma būtų surinkta ir tinkama atiduoti į trečios kartos centralizuotus šilumos tinklus, kuriuose temperatūra siekia 85°C, reikalingas šilumos siurblys. Šilumos siurblio veiksmingumo koeficientas išvalytų nuotekų temperatūrai esant 8-12°C rėžyje, siektų iki 4,7-4,9 COP.

Remiantis *ReUseHeat* duomenų bazės informacija, vertinama, kad nuotekų valymo įmonių, esančių <2 km atstumu nuo CŠT zonos (į rėžį patenka 21 iš 75 nuotekų valymo įmonių), techninis atliekinės šilumos potencialas sudaro ~694 GWh per metus. Dydis apskaičiuotas remiantis Miesto nuotekų valymo direktyvos[84] (angl. *Urban Waste Water Treatment Directive*) renkamais duomenimis apie ES-28 nuotekų valymo įrenginių nominalios ir faktinės apkrovos duomenis bei Švedijos centralizuotos šilumos tiekėjų asociacijos (angl. *Swedish District Heating Association*) surinktais statistiniais duomenimis[85].

Tam, kad įvertinti kurią techninio AŠ potencialo dalį būtų ekonomiškai pagrįsta realizuoti, reikalinga atlikti konkrečios situacijos analizę (investicijų atsiperkamumo vertinimą) ir atsižvelgti į tai, kad Lietuvoje, esant šaltai žiemai, nuotekos papildomai pašildomos, kad užtikrinti procesų nepertraukiamą veikimą ir biometano atgavimą optimalioje temperatūroje. Atitinkamai, atliekinės šilumos potencialas tikėtina yra mažesnis, ypač šaltuoju metų laiku. Be to, potencialui realizuoti reikalingos papildomos investicijos skirtos pašalinti ištirpusias medžiagas (pvz. geležies fosfatas), kurių nuosėdos ant šilumokaičio didina eksploatacijos kaštus.

Studijos tikslais vertinama, kad iki 2050 m. galėtų būti realizuojama 20 proc. identifikuoto techninio atliekinės šilumos potencialo.

d. Maisto gamyba

Maisto gamybos sektoriaus atliekinė šiluma susidaro pramonės įrenginiuose gaminant šaltį šaldytuvams, šaldikliams ir maisto gaminių gamybos įrangai. Remiantis *ReUseHeat* duomenų bazės informacija, vertinama, kad maisto gamybos įmonių, esančių <2 km atstumu nuo CŠT zonos, techninis atliekinės šilumos potencialas sudaro ~9 GWh per metus. Studijos tikslais šis potencialas vertinamas kaip nereikšmingas.

e–f. Vėsinami gyvenamieji ir paslaugų sektoriaus pastatai

Remiantis *ReUseHeat* duomenų bazės informacija, vertinama, kad vėsinamų gyvenamųjų ir komercinių pastatų, esančių <2 km atstumu nuo CŠT zonos, techninis atliekinės šilumos potencialas sudaro ~105 GWh per metus.

Studijos metu atlikta vėsumos paklausos analizė identifikavo reikšmingą faktinių vėsinimo duomenų trūkumą. Atitinkamai, Studijos tikslais vertinama, kad siekiant identifikuoti realizuotiną šio segmento atliekinės potencialą, reikalinga atlikti tiek konkrečios situacijos analizę (investicijų atsiperkamumo vertinimą) tiek vėsumos vartojimo duomenų rinkinio kokybės pagerinimą.

[84] Waterbase_UWWTD_v6_20171207.mdb. European Environment Agency, Copenhagen

[85] Energy supply to district heating and cogeneration - older statistics. Statistics for energy supply for the years 2009-2015. Energiföretagen

7.2. VĖSINIMO PASIŪLA

Lentelė žemiau pateikiama Lietuvos šilumos pasiūlos struktūra pagal gamybos šaltinius ir šilumos tiekimo infrastruktūros tipą (decentralizuotas arba centralizuotas[86] tiekimas).

160 lentelė. Lietuvos vėsumos NES pasiūla 2020 m.

Gamybos šaltinio tipas	Gamybos šaltinis	Mato vnt.	Iš viso	Decentralizuotas tiekimas	Centralizuotas tiekimas
IK šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	-	-	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	-	-	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	96	96	-
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	-	-	-
	IK šaltiniai, iš viso		**96**	**96**	**-**
AEI šaltiniai	Katilai individualūs	GWh/metus	-	-	-
	Atliekinė šiluma	GWh/metus	-	-	-
	Kogeneracijos įrenginiai	GWh/metus	-	-	-
	Šilumos siurbliai	GWh/metus	408	408	-
	Kitos technologijos	GWh/metus	144	144	-
	AEI šaltiniai, iš viso		**552**	**552**	**-**
IŠ VISO			**648**	**648**	**-**

Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant šiuos duomenis galima pastebėti, kad:

- Šalies mastu visa sunaudojama vėsumos energija yra pagaminama individualiuose (vietiniuose) šilumos gamybos šaltiniuose.
- Individualiuose šaltiniuose pagaminta vėsuma gaminama naudojant šilumos siurblių technologiją.

Svarbu pastebėti, kad, dėl faktinių duomenų nepakankamumo, energijos poreikis vėsinimui buvo apskaičiuotas naudojant reikšmingas prielaidas (detaliau žr. 4.7.2 skyrių) – tos pačios prielaidos naudotos ir vėsinimo pasiūlos skaičiavimai.

Lentelėje žemiau pateikiami vėsumos pasiūlos duomenys pagal sektorius.

161 lentelė. Lietuvos vėsumos NES pasiūla 2020 m.

Sektorius	Mato vnt.	Iš viso	Decentralizuotas tiekimas	Centralizuotas tiekimas
Namų ūkiai	GWh/metus	25	25	-
Paslaugų sektorius	GWh/metus	217	217	-
Pramonės sektorius	GWh/metus	406	406	-
IŠ VISO		**648**	**648**	**-**

Šaltinis: Studijos autoriai

[86] Naudojant centralizuoto vėsumos tiekimo (CVT) sistemas.

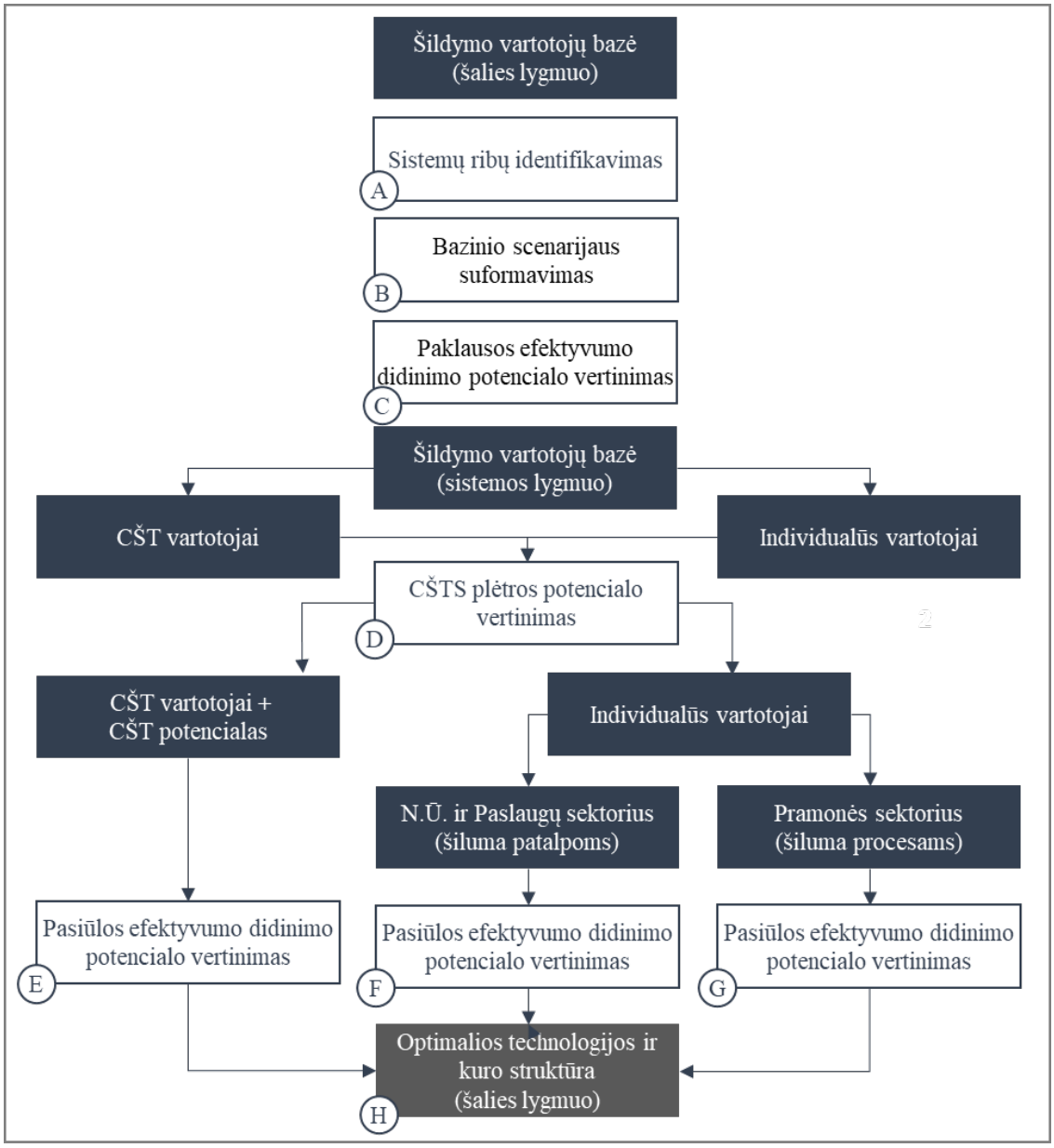
8. EFEKTYVAUS ŠILDYMO GALIMYBIŲ VERTINIMAS

Rekomendacija 4.1.1. Valstybės narės gali įvairiomis priemonėmis analizuoti ekonomines šildymo ir vėsinimo technologijų galimybes, bet metodas turi būti:

- taikomas visoje šalies teritorijoje;
- pagrįstas sąnaudų ir naudos analize (SNA), o vertinimo kriterijus turi būti grynoji dabartinė vertė (GDV);
- taikomas nustatant alternatyvius efektyvesnių ir atsinaujinančiųjų išteklių šildymo ir vėsinimo technologijų scenarijus, tai apima bazinio ir alternatyvių nacionalinių šildymo ir vėsinimo sistemų scenarijų rengimą;
- naudojamas aprėpiant įvairias technologijas – pramoninę atliekinę šilumą ir vėsumą, atliekų deginimą, didelio naudingumo kogeneraciją, kitus atsinaujinančiuosius energijos išteklius, šilumos siurblius ir šilumos nuostolių mažinimą veikiančiuose centralizuotuose tinkluose ir;
- taikomas atsižvelgiant į socialinius ir ekonominius bei aplinkos veiksnius.

Sąnaudų ir naudos analize pagrįsto efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelio loginė schema pateikiama paveiksle žemiau:

40 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis



Šaltinis: Studijos autoriai

Etapas A. Geografinių ir sistemų ribų nustatymas

Pirmajame etape identifikuojamos geografinės ir sistemų ribos – apibrėžiant grupes šilumos vartotojų ir tiekėjų, kurių energijos mainai yra arba gali būti reikšmingi. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimas atliekamas kiekvienos nustatytos sistemos lygmeniu.

A etapo rezultatai pateikiami 8.1 skyriuje.

Etapas B. Bazinio scenarijaus suformavimas

Antrajame etape suformuojamas bazinis scenarijus:

- Atliekama strateginių tikslų, keliamų visam energetikos sektoriui ir specifiškai šilumos sektoriui, analizė. Analizės metu identifikuojami (ir pagal poreikį apskaičiuojami) siektini šilumos sektoriaus rodikliai ir tikslinės jų reikšmės 2050 m. (8.2.1 skyrius);
- Įvertinami susijusių sektorių raidos scenarijai (8.2.2 skyrius);
- Nustatomi bazinio scenarijaus parametrai (8.2.3 skyrius).

Etapas C. Vartojimo (paklausos) efektyvumo didinimo galimybių vertinimas

Šiame etape vertinamas šildymo vartojimo efektyvumo didinimo potencialas, išskiriant:

- Šildymo energiją vartojamą pastatams šildyti (Namų ūkiai ir paslaugų sektorius);
- Šildymo energiją vartojamą gamybiniams procesams (Pramonės sektorius).

C etapo rezultatai pateikiami 8.3 skyriuje.

Etapas D. Centralizuoto tiekimo (pasiūlos) plėtros galimybių vertinimas

Nacionalinė energetikos nepriklausomybės strategija (NENS), kaip vieną iš stipriųjų Lietuvos energetikos pusių įvardina tai, kad visuose miestuose veikia gerai išvystytos CŠT sistemos. NENS iškeltas strateginis tikslas – iki 2050 m. ne mažiau kaip 90 proc. miestuose esančių pastatų aprūpinti šiluma iš centralizuoto šilumos tiekimo sistemų.

Šios Studijos apimtyje taip pat vertinama, kad teritorijose su pakankamu šilumos vartojimo intensyvumu, optimaliai veikianti CŠTS yra efektyvesnė alternatyva nei analogiškoje teritorijoje veikianti decentralizuotų šildymo sprendimų visuma. Šis vertinimas grindžiamas trimis pagrindiniais aspektais[87]:

- Mažesniu instaliuotos šilumos gamybos galios poreikiu;
- Masto ekonomija diegiant šilumos gamybos įrangą;
- Mažesniais eksploatacijos kaštais.

Atitinkamai, efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelyje:

- Prie CŠTS prijungtiems vartotojams nėra vertinama atjungimo nuo CŠTS alternatyva.
- Prie CŠTS neprijungtiems vartotojams pirmu žingsniu vertinamas prijungimo prie CŠTS potencialas - vartotojai, kuriems prijungimas prie CŠTS vertinamas kaip ekonomiškai pagrįsta alternatyva, Studijos apimtyje laikomi potencialiais CŠTS vartotojais. Šiems vartotojams prijungimas prie CŠTS vertinamas kaip optimali technologinė alternatyva. Atitinkamai, šiam vartotojų segmentui nėra atliekamas individualių šildymo šaltinių technologinių alternatyvų vertinimas.
- Visai CŠTS vartotojų bazei (prijungtiems ir potencialiems CŠTS vartotojams) atliekamas CŠTS efektyvumo didinimo galimybių vertinimas (**Etapas E**).
- Vartotojams, kuriems prijungimas prie CŠTS nėra ekonomiškai pagrįsta alternatyva, toliau atliekamas individualių šildymo šaltinių technologinių alternatyvų vertinimas (**Etapai F-G**).

Etapo rezultatai pateikiami 8.4.1 skyriuje.

[87] Išsami informacija pateikiama Priede 2.4

Etapas E. CŠTS efektyvumo didinimo galimybių vertinimas

Šiame etape, remiantis sąnaudų ir naudos analize, vertinamas kiekvienos CŠT sistemos efektyvumo didinimo potencialas, atsižvelgiant į 2 pagrindinius efektyvumo kriterijus: infrastruktūros efektyvumas ir kuro struktūros tvarumas.

Etapo rezultatai pateikiami 8.4.2 skyriuje.

Etapas F. Decentralizuotų vartotojų efektyvumo didinimo galimybių vertinimas (Namų ūkiai ir Paslaugų sektorius)

Decentralizuotų vartotojų šilumos paklausos poreikį galima patenkinti pasitelkiant skirtingus šildymo sprendimus. Ekonomiškai efektyviausių šildymo technologijų rinkinys nustatomas remiantis sąnaudų ir naudos analize, vertinant:

- išteklius, naudojamus kaip energijos šaltinis (pvz., atliekinė šiluma, biomasė arba elektra);
- technologiją, naudojamą energijos ištekliams konvertuoti į vartotojams naudingą energiją (pvz., šilumos regeneravimas arba šilumos siurbliai);

Etapo rezultatai pateikiami 8.5.1 skyriuje (Namų ūkiai) ir 8.5.2 skyriuje (Paslaugų sektorius).

Etapas. G Decentralizuotų vartotojų efektyvumo didinimo galimybių vertinimas (Pramonės sektorius)

Pramonės sektorius skiriasi nuo Paslaugų ar Namų ūkių sektorių tuo, kad didžioji dalis šilumos vartojimo yra susijusi ne su pastatų šildymu, bet su šilumos poreikiu pramonės procesams. Kadangi dalis pramonės procesų reikalauja specifinių šilumos parametrų (temperatūra, tiekimo stabilumas, laikas per kurį poreikis turi būti patenkintas, specifinio kuro poreikis ir pan.) vertinant technologines alternatyvas, būtina atsižvelgti į susijusius praktinius apribojimus. Ekonomiškai efektyviausių šildymo technologijų rinkinys nustatomas remiantis sąnaudų ir naudos analize.

E etapo rezultatai pateikiami 8.5.3 skyriuje.

Etapas G. Apibendrinti vertinimo rezultatai

Apibendrinti efektyvaus šildymo galimybių vertinimo rezultatai pateikiami 8.6 skyriuje.

8.1. GEOGRAFINĖS IR SISTEMŲ RIBOS

Rekomendacija 4.1.1.

Geografinėmis ribomis apibrėžta teritorija turi visiškai atitikti vertinamą teritoriją, t. y. nagrinėjamosios valstybės narės administracinę teritoriją. Geografinėmis ribomis apibrėžtoje teritorijoje valstybės narės turėtų nustatyti šilumos ir vėsumos paklausos sinergijos su atliekų ir atsinaujinančiųjų išteklių šilumos ir vėsumos energija galimybes.

Sistemos ribos yra daug labiau vietinio pobūdžio sąvoka. Jomis turi būti apibrėžiamas vienetas arba šilumos ir vėsumos vartotojų ir tiekėjų, kurių energijos mainai yra arba gali būti reikšmingi, grupė. Taip apibrėžtos sistemos bus analizuojamos laikantis jų ribų (taikant SNA), siekiant nustatyti, ar tam tikros šilumos ir vėsumos tiekimo galimybės įgyvendinimas yra ekonomiškai naudingas.

Geografinės ribos

Nors bendromis geografinėmis ribomis apibrėžta teritorija turi atitikti nagrinėjamosios valstybės narės administracinę teritoriją, tačiau, didelėms valstybėms narėms, rekomenduojama papildomai padalyti savo teritoriją į regionus (pvz., NUTS-1), kad būtų lengviau rengti žemėlapius ir planus ir kad būtų atsižvelgiama į įvairias klimato zonas.

Visa Lietuvos Respublikos teritorija (~65 tūkst. km^2) priskiriama NUTS-1 lygmeniui. Visa Lietuvos teritorija patenka į vėsiojo vidutinio klimato zoną. Nors vakarinėje šalies dalyje juntama Baltijos jūros įtaka klimatui, pastatų energijos vartojimas nuo likusios šalies dalies skiriasi tik 2 proc. ribose[88]. Kadangi klimato įtakoti skirtumai tarp vakarinės ir likusios šalies dalies energijos vartojimo nėra reikšmingi – visa Lietuvos Respublikos teritorija šios Studijos apimtyje vertinama kaip viena geografinė zona.

Sistemų ribos

Sistemos ribomis apibrėžiama grupė šilumos ir vėsumos vartotojų ir tiekėjų, kurių energijos mainai yra arba gali būti reikšmingi.

Šildymo paklausos analizės metu (4.1 skyrius) identifikuota, kad ~33 proc. viso šildymo vartotojų bazės ploto yra prijungta prie CŠT sistemų, o pats CŠTS segmentas vertinamas kaip reikšminga ir nuolat auganti šilumos vartotojų ir tiekėjų grupė.

CŠTS ūkio plėtra šalies mastu planuojama ir vykdoma atskirų savivaldybių lygmeniu, kurios, remiantis šilumos ūkio specialiaisiais planais, organizuoja šilumos tiekimą šilumos vartotojams pagal jų poreikius patalpoms šildyti, vėdinti ir karštam vandeniui ruošti.

Atitinkamai, šios Studijos apimtyje kiekvienos savivaldybės teritorija vertinama kaip atskira sistema, kurios ribose bus atliekamas efektyvaus šildymo galimybių vertinimas. Lentelėje žemiau pateikiami sistemų ir jų ribose esančių šilumos vartotojų duomenys[89].

[88] Tyrimas „Dėl ilgalaikės strategijos, skirtos investicijų telkimui tiek viešos, tiek privačios nuosavybės formos gyvenamųjų ir komercinės paskirties pastatų nacionalinio fondo renovacijos srityje, sudarymo“

[89] Šilumos vartotojų skaičiaus nustatymas detalizuotas 4.1.1 skyriuje

162 lentelė. Sistemų ribos

Nr.	Sistema	Vartotojų skaičius, vnt.	Nr.	Sistema	Vartotojų skaičius, vnt.
S1	Vilniaus m. sav.	44.951	S31	Rokiškio r. sav.	7.563
S2	Kauno m. sav.	35.268	S32	Anykščių r. sav.	7.709
S3	Kauno r. sav.	29.181	S33	Biržų r. sav.	7.450
S4	Vilniaus r. sav.	28.238	S34	Joniškio r. sav.	7.293
S5	Klaipėdos r. sav.	19.261	S35	Švenčionių r. sav.	7.383
S6	Šiaulių r. sav.	13.205	S36	Šalčininkų r. sav.	7.296
S7	Šiaulių m. sav.	12.558	S37	Pasvalio r. sav.	7.100
S8	Panevėžio r. sav.	12.264	S38	Jurbarko r. sav.	6.745
S9	Alytaus r. sav.	10.971	S39	Varėnos r. sav.	6.643
S10	Kėdainių r. sav.	10.596	S40	Pakruojo r. sav.	6.311
S11	Mažeikių r. sav.	10.394	S41	Lazdijų r. sav.	6.255
S12	Marijampolės sav.	10.381	S42	Molėtų r. sav.	6.341
S13	Kretingos r. sav.	9.891	S43	Šilalės r. sav.	5.779
S14	Radviliškio r. sav.	10.010	S44	Skuodo r. sav.	5.210
S15	Vilkaviškio r. sav.	9.965	S45	Palangos m. sav.	4.925
S16	Panevėžio m. sav.	9.679	S46	Kupiškio r. sav.	5.041
S17	Tauragės r. sav.	9.573	S47	Alytaus m. sav.	4.789
S18	Klaipėdos m. sav.	9.215	S48	Ignalinos r. sav.	4.926
S19	Raseinių r. sav.	9.440	S49	Akmenės r. sav.	4.745
S20	Trakų r. sav.	9.395	S50	Zarasų r. sav.	4.797
S21	Telšių r. sav.	9.349	S51	Elektrėnų sav.	4.515
S22	Ukmergės r. sav.	8.781	S52	Širvintų r. sav.	4.498
S23	Utenos r. sav.	8.494	S53	Druskininkų sav.	3.986
S24	Prienų r. sav.	8.176	S54	Kalvarijos sav.	3.049
S25	Šilutės r. sav.	8.140	S55	Kazlų Rūdos sav.	2.811
S26	Jonavos r. sav.	7.975	S56	Pagėgių sav.	2.033
S27	Kelmės r. sav.	8.146	S57	Rietavo sav.	2.043
S28	Plungės r. sav.	7.925	S58	Visagino sav.	1.217
S29	Kaišiadorių r. sav.	7.895	S59	Birštono sav.	1.033
S30	Šakių r. sav.	7.851	S60	Neringos sav.	697
				Iš viso	**547.351**

Šaltinis: Studijos autoriai

Iš pateiktų duomenų galima pastebėti, kad TOP10 savivaldybių vartotojų skaičius sudaro 40% bendro šilumos vartotojų skaičiaus.

8.2. BAZINIO SCENARIJAUS SUFORMAVIMAS

Rekomendacija 3.1. Konkreti šildymo ir vėsinimo politika turi derėti su politika, susijusia su penkiais energetikos sąjungos aspektais, visų pirma energijos vartojimo efektyvumo srityje:

1. priklausomybės nuo iškastinio kuro mažinimas, įskaitant išmetamų ŠESD kiekio sumažinimą ir jų absorbavimą, įgyvendinant sektoriaus atsinaujinančiosios energijos dalies, palyginti su GES, trajektorijas,

2. energijos vartojimo efektyvumas, įskaitant indėlį įgyvendinant ES 2030 m. energijos vartojimo efektyvumo tikslą ir 2030, 2040 ir 2050 m. orientacinius tikslus,

3. energetinis saugumas, įskaitant tiekimo šaltinių įvairinimą, energetikos sistemos atsparumo ir lankstumo didinimą ir priklausomybės nuo importo mažinimą,

4. energijos vidaus rinkos, įskaitant sujungimo gerinimą, perdavimo infrastruktūrą, konkurencingas kainas ir į vartotojų dalyvavimą orientuotą politiką bei energijos nepritekliaus mažinimą,

5. moksliniai tyrimai, inovacijos ir konkurencingumas, įskaitant įnašą į privačius mokslinius tyrimus ir inovacijas, ir švarių technologijų panaudojimas.

Valstybės narės turi aprašyti, kaip energijos vartojimo efektyvumas ir išmetamo ŠESD kiekio sumažinimas šildymo ir vėsinimo sektoriuje dera su tais penkiais aspektais, ir kiekybiškai tai įvertinti, kai pagrįsta ir įmanoma.

8.2.1. Šildymo sektoriaus strateginiai tikslai

Šilumos tiekimo sistema yra neatskiriama sudedamoji bendro energetikos sektoriaus dalis, technologiniais ir energijos srautų ryšiais glaudžiai susijusi su elektros energetikos sistema, kuro tiekimo ir kitomis sistemomis. Atitinkamai, šildymo sektoriaus tikslai nagrinėjami bendrų visos šalies lygmens energetikos sektoriaus tikslų kontekste.

Energetikos sektoriaus tikslai 2050

Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategija (NENS) išskiria keturias prioritetines energetinės nepriklausomybės didinimo kryptis:

1. Įtakos klimato kaitai ir aplinkos oro taršai mažinimą;
2. Patikimumą;
3. Konkurencingumą;
4. Šalies verslo dalyvavimą siekiant energetikos pažangos.

Šios keturios kryptys tiesiogiai koreliuoja su pagrindinėmis Energetikos sąjungos valdymo reglamente nurodytomis Nacionalinio energetikos ir klimato srities veiksmų plano (NEKS) dimensijomis:

1. Dekarbonizacija;
2. Energijos efektyvumu;
3. Energetiniu saugumu;
4. Energijos vidaus rinka;
5. Tyrimais, inovacijomis ir konkurencingumu.

Specifiškai šilumos sektoriui NEKS numato, kad:

- svarbiausias Lietuvos tikslas šilumos ūkio srityje – nuoseklus ir subalansuotas centralizuoto šilumos tiekimo sistemų atnaujinimas (optimizavimas), užtikrinantis efektyvų šilumos vartojimą, patikimą, ekonomiškai patrauklų (konkurencingą) tiekimą ir gamybą, sudarantis galimybę diegti modernias ir aplinkai palankias technologijas, naudojančias vietinius ir atsinaujinančius energijos išteklius, užtikrinantis sistemos lankstumą ir palankią terpę investicijoms.

- Vadovaujantis gerąja ES šalių praktika, Lietuvoje turi būti skatinamas perėjimas prie ketvirtosios kartos (4G) centralizuotos šilumos tiekimo, integruojant saulės jėgaines į centralizuoto šilumos tiekimo tinklus ir skatinant perteklinės bei atliekinės šilumos panaudojimą pastatams šildyti.
- Lietuva sieks, kad iki 2030 m. iš atsinaujinančių ir vietinių energijos išteklių pagaminta centralizuotai tiekiama šiluma sudarytų 90 proc. visos centralizuotai tiekiamos šilumos.

Pagrindinių ilgalaikių energetikos sektoriaus tikslų suvestinė pateikiama lentelėje žemiau.

163 lentelė. Lietuvos strateginiai dokumentai, reglamentuojantys energetinius tikslus

Teisės aktas	Tikslo/uždavinio vertinimo kriterijus	2030	2040	2050
Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategija (NENS)	PES ir GES intensyvumo sumažėjimas lyginant su 2017 m.	1,5 karto	-	2,4 karto
	AEI dalis GES	45%	-	80%
	AEI dalis individualiai šildomų namų ūkiuose	80 %	-	-
	Sumažinti ŠESD emisijas lyginant su 1990 m.	40 %	-	95 %
Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas 2021-2030 (NEKS)	ŠESD sumažinimo tikslai, palyginti su 1990 m. lygiu	-40 %	-	-
	Pirminės energijos suvartojimas (Mt_{ne}) Galutinės energijos suvartojimas (Mt_{ne}) Galutinės energijos sutaupymai (TWh)	5,4 4,5 27	-	-
Nacionalinis pažangos planas 2021–2030 m. (NPP)	Namų ūkių, kurie energijos išlaidoms skiria didelę dalį savo pajamų, dalis	8,6%	-	-
	Necentralizuotai šilumą gaminančių arba iki 20 MW galios įrenginių išmetamo ŠESD kiekio pokytis, palyginti su 2005 m. išmestu kiekiu, proc.	-15%	-	-
	Namų ūkių išmetamo KD2,5 kiekio pokytis, palyginti su 2005 m. išmestu kiekiu	-36%	-	-
	Sutaupytas energijos kiekis pastatų ūkyje, lyginant su 2020, GWh	10 366	-	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant strateginių tikslų analizę, galima išskirti šiuos esminius 2050 m. energetikos sektoriaus tikslus:

164 lentelė. Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai 2050 m.

Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)
Lietuva iš viso	PES ir GES intensyvumo sumažėjimas (lyginant su 2017 m.)	2,4 karto
	ŠESD emisijų sumažėjimas (lyginant su 1990 m.)	95 proc.
	AEI dalis GES	80 proc.

Šaltinis: Studijos autoriai

Šildymo sektoriaus tikslai 2050

Dalis aukščiau nurodytų tikslų nėra išskaidyti atskirų sektorių lygmeniu. Studijos tikslais iš bendrų šalies tikslų išskirtos (apskaičiuotos) 2050 m. šilumos sektoriaus siektinų rodiklių reikšmės[90] pateikiamos lentelėje žemiau.

165 lentelė. Šilumos sektoriaus energetiniai tikslai 2050 m.

Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)		
		Nustatyti	Apskaičiuoti	
Šilumos sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-	2,4 karto	18,8 TWh
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-	2,4 karto	20,6 TWh
	T3. ŠESD emisijos	0 proc.	0 proc.	0 ktCO2
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.	100 proc.	100 proc.
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	-	90 proc.	90 proc.

Šaltinis: Studijos autoriai

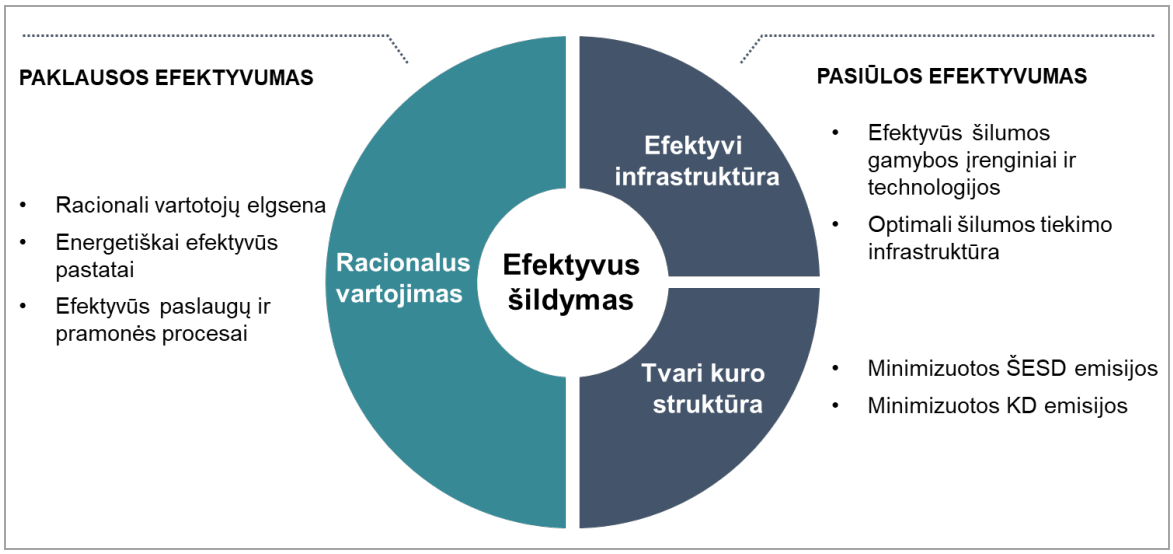
[90] Detali informacija pateikiama 2.3 priede.

Apibendrinant aukščiau aprašytus tikslus, šilumos energijos vartojimo efektyvumo sričiai galima suformuoti tris pagrindinius lūkesčius:

1. Racionalus vartojimas: pagrindinė priemonė GES intensyvumo mažinimui (tikslas T1).
2. Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo mažinimui (tikslas T2).
3. Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė ŠESD emisijų mažinimui (tikslai T3-T5).

Energijos tiekimo grandinės aspektu šie lūkesčiai grupuojami į dvi grupes: šildymo paklausos efektyvumo didinimas ir šildymo pasiūlos efektyvumo didinimas (žr. paveikslą žemiau).

41 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis

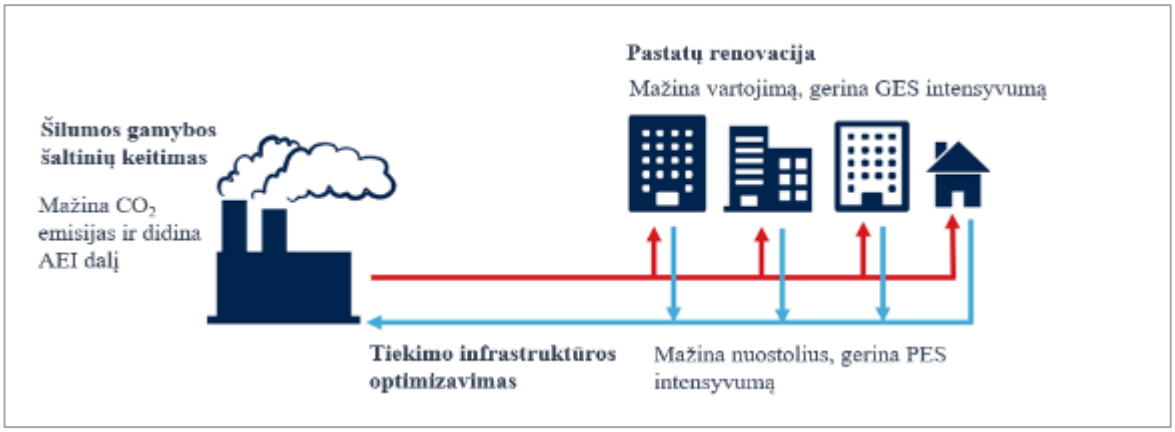


Šaltinis: Studijos autoriai

Iliustracinis šildymo paklausos ir pasiūlos efektyvumo didinimo pavyzdys ir sąsaja su siektinais rodikliais pateikiamas paveiksle žemiau:

- Prie CŠT sistemos prijungtų pastatų renovacija racionalizuoja šilumos paklausą (mažina šilumos vartojimą) ir daro esminę teigiamą įtaką GES intensyvumo mažėjimui.
- CŠTS tiekimo infrastruktūros (vamzdynų) optimizavimas mažina tiekimo nuostolius ir daro papildomą teigiamą įtaką PES intensyvumo mažėjimui.
- Šilumos gamybos šaltinių keitimas didina AEI dalį kuro struktūroje ir mažina ŠESD emisijas.

42 paveikslas. Šilumos ir vėsumos sektoriaus efektyvumo sprendimų iliustracija



Šaltinis: Studijos autoriai

Svarbu atkreipti dėmesį, kad paklausos efektyvumo didinimo rezultatai tiesiogiai įtakoja pasiūlos rodiklius – sėkmingai įgyvendinus pastatų renovaciją mažėja šilumos GES. Mažėjant GES mažėja ir taršaus kuro vartojimas – atitinkamai mažėja ir investicijų į taršaus iškastinio kuro šaltinių keitimą poreikis.

Studijos apimtyje vertinti trys pagrindiniai renovacijos eigos scenarijai (detaliau žr. 5 skyrių):

- Optimistinis (IRS 100): iki 2050 m. bus renovuota 100 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto.
- Realistinis (IRS 70): iki 2050 m. bus renovuota 70 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto.
- Konservatyvus (IRS 40): iki 2050 m. bus renovuota 40 proc. IRS suplanuoto pastatų ploto.

Modeliavimo rezultatai atskleidžia, kad 2050 m. tikslai 2,4 karto sumažinti šilumos sektoriaus GES (ir atitinkamai – PES) intensyvumą (T1-T2), galėtų būti pasiekti tik optimistiniu renovacijos scenarijumi.

Tačiau, vadovaujantis atsargumo principu ir siekiant būti pasirengus mažiau optimistiniam pastatų fondo renovacijos tempui, šios Studijos apimtyje konservatyvus (IRS 40) scenarijus pasirinktas kaip pagrindinis (bazinis) scenarijus. Šiam scenarijui planuojamos efektyvumo didinimo užduotys ir politikos priemonės.

Svarbu: pasirengimas konservatyviam paklausos mažėjimo scenarijui sudaro sąlygas parengti reikiamas pasiūlos efektyvumo didinimo politikos priemones ir tam atvejui, jei IRS numatyti renovacijos tikslai nebūtų pilnai pasiekti. Tokiu būdu net ir pilnai nepasiekus sektorinių tikslų susijusių su GES ir PES intensyvumo mažinimu, vis dar būtų sudarytos sąlygos pasiekti ŠESD emisijų mažinimo tikslus.

Šildymo sektoriaus sąsaja su kitais energetikos sektoriais

Šilumos tiekimo sistema yra glaudžiai susijusi su elektros energetikos ir kuro tiekimo sistemomis. Reikšmingą šildymo sektoriaus kuro struktūros dalį sudaro gamtinės dujos (2020 m. – 29 proc.) ir stabiliai auganti elektros dalis (2020 m. – 5 proc.). Atitinkamai, nustatant šildymo sektoriaus efektyvumo didinimo uždavinius, svarbu atsižvelgti į labiausiai tikėtinus dujų ir elektros sektorių raidos scenarijus (detaliau žr. 8.2.2 skyrių).

8.2.2. Susijusių sektorių raidos scenarijai

Kaip ir šilumos sektoriaus atveju, dujų ir elektros sektorių plėtros scenarijai bei tikslai nustatyti Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijoje (NENS) ir Nacionaliniame energetikos ir klimato srities veiksmų plane (NEKS). Toliau pateikiama šiuos strateginiuose dokumentuose planuojamos dujų ir elektros sektorių raidos apžvalga ir galimas poveikis šilumos sektoriui.

Elektros sektoriaus raida

Elektros energijos sektorius strateginiuose planavimo dokumentuose vertinamas kaip vienas pagrindinių šalies konkurencingumą ir energetinį saugumą užtikrinančių veiksnių. NENS nustatyti šie pagrindiniai tikslai elektros energetikos srityje:

- Lietuvos elektros energetikos sistemos sinchronizacija su Europos elektros energetikos sistema ir pažangios elektros energijos rinkos užtikrinimas.
- Lietuvos elektros energijos generavimas.
- Lietuvos galių adekvatumo užtikrinimas.
- Išmanus ir darnus elektros energetikos sistemos vystymas.

Šių strateginių tikslų pasiekimui nustatyti rodikliai 2050 metams:

- 100 procentų bendrai šalyje suvartojamos galutinės elektros energijos sudarys vietinė elektros energija.
- 100 procentų elektros suvartojimo balanse sudarys iš AEI pagaminta elektros energija.
- 50 proc. elektros vartotojų savo reikmėms vartos iš AEI pasigamintą elektros energiją.

Apibendrinant galima konstatuoti, kad pagrindinis 2050 m. siekis– Lietuvoje vartoti tik vietinę, iš AEI pagamintą, elektros energiją. Siekiant įvertinti šio tikslo įgyvendinimo tikimybę, atlikta esamos situacijos analizė:

- VERT duomenimis[91] 2020 m. Lietuvoje pagaminta 5,1 TWh elektros energijos, kurioje iš AEI pagaminta dalis sudarė 48,6 proc. (dar papildomus 14,9 proc. – pagaminta Kruonio HAE) ir pasiekė 2020 metams numatytus AEI uždavinius. Tuo pačiu metu elektros importas vis dar buvo 2,2 karto didesnis (11,3 TWh).
- Tačiau elektros gamybos iš AEI plėtra pastaraisiais metais sparčiai greitėja. Energetikos ministerijos vertinimu[92], įgyvendinus vien šiuo metu suplanuotas priemones Lietuva jau 2030 m. elektros poreikius užsitikrintų iš vietinės generacijos, kurioje 93 proc. dalis būtų pagaminta naudojant AEI, t.y. 2050 m. tikslai beveik pasiekti 20 metų anksčiau.
- Analogiška išvada pateikiama ir 2020 m. Litgrid užsakymu atliktoje 2020-2050 m. Lietuvos elektros energijos sektoriaus vystymosi scenarijų studijoje[93], kurioje konstatuojama, kad aukščiau minėti 2050 m. tikslai gali būti pasiekiami pilna apimtimi.

Apibendrinant, Studijos apimtyje vertinama, kad 2050 m. strateginis tikslas elektros energijos sektoriuje bus pasiektas, t.y. 100 proc. šilumos sektoriuje sunaudojamos elektros energijos bus pagaminta Lietuvoje, naudojant AEI.

Dujų sektoriaus raida

NENS dujų panaudojimas numatomas kaip vienas iš šalies konkurencingumą ir energetinį saugumą užtikrinančių veiksnių. Kartu nustatomas pagrindinis NENS tikslas gamtinių dujų srityje – užtikrinti techniškai patikimą ir diversifikuotą šalies vartotojų aprūpinimą gamtinėmis dujomis efektyvumo ir ekonomiškumo principu pagrįstomis sąnaudomis ir konkurencingomis kainomis. Šio strateginio tikslo pasiekimui iškelti uždaviniai:

- Sprendimo dėl ilgalaikio suskystintų gamtinių dujų importo į Lietuvą užtikrinimo 2018 metais priėmimas.
- Regioninės gamtinių dujų rinkos sukūrimas 2020 metais.
- Įgyvendintas Lietuvos ir Lenkijos dujotiekių jungties (GIPL) projektas 2021 metais.
- Gamtinių dujų tinklo ir infrastruktūros vystymas ir išlaikymas orientuojamas į sistemos saugumą ir konkurencingumą, tinklo išlaikymo sąnaudų mažinimą ir efektyvesnį esamos infrastruktūros išnaudojimą.
- Lietuvoje visapusiškai išplėtojami suskystintų gamtinių dujų klasterio ir suskystintų gamtinių dujų kompetencijų centro pajėgumai.
- Vadovaujantis darniojo vystymosi principais, užtikrinamas neigiamų pasekmių gamtines dujas vartojančiai pramonei, verslui ir namų ūkiams nesukeliantis perėjimas prie energijos gamybos iš netaršių šaltinių.

NENS nuostatos perkeltos ir į trumpesnio laikotarpio strateginius planavimo dokumentus.

Dujų perdavimo sistemos 2022-2030 m. plėtros plane[94] numatyti šie principiniai uždaviniai ir siektini rezultatai.

[91] VERT, Elektros ir dujų sektoriaus 2020 m. apžvalga

[92] https://enmin.lrv.lt/lt/naujienos/iki-2030-m-beveik-1-mlrd-euru-zaliosios-energetikos-pletrai-ir-energetiniam-efektyvumui

[93] https://www.litgrid.eu/index.php/naujienos/naujienos/-litgrid-atveria-scenarijus-2050-iesiems-zalioji-kryptis-lems-lietuvos-energetikos-ateiti/31371

[94] https://www.ambergrid.lt/uploads/structure/docs/217_ff384019c75d609a47f179ea253ee9bb.pdf

166 lentelė. Dujų perdavimo sistemos 2022-2030 m. plėtros plano tikslai

Tikslas	Siektinas rezultatas (2030)
Pritaikyti perdavimo tinklą žaliųjų dujų patekimui į rinką	Sukurtos galimybės transportuoti vandenilį ir dujų mišinį pagal naujus nacionalinius ir tarpvalstybinius standartus
Įgyvendinti NENS numatytus strateginius projektus laiku ir numatyta apimtim	NENS/NEKS numatyti strateginiai projektai įvykdyti laiku ir numatyta apimtimi 100 proc.
	Padidinta regioninė integracija su kaimyninėmis šalimis (LV, EE, FI, PL)
Užtikrinti efektyvų dujų sistemos valdymą pritaikant ją AEI integracija	AEI dujų, patekusių į dujų sistemą (su kilmės garantijomis) kiekis – 0,95 TWh
Reikšmingai sumažinti veiklos poveikį aplinka	Veiklos poveikis aplinkai sumažintas (CO2 , CH4 emisijos ir t.t.) 2/3 lyginant su nustatytais baziniais metais.
Įgalinti dujų sektoriaus transformaciją integruojant AE	AEI dujų, patekusių į dujų sistemą (su kilmės garantijomis) kiekis – 0,95 TWh

Šaltinis: Amber Grid

Kartu su šiai tikslais formuojamos ilgalaikės dujų perdavimo sistemos vystymosi kryptys:

- Veikianti bendra Lietuvos-Latvijos-Estijos-Suomijos tarifų zona, vėlesniame etape išplečiant ją galutinėmis sutartimis su Lenkija ir sukuriant tarp visų šalių bendrus integravimo sprendimus.
- Transportuojami nauji produktai: biometanas, vandenilio ir metano mišinys, o ilgesnėje perspektyvoje – ir grynas vandenilis.
- Sukurtos galimybės tarp šių šalių prekiauti biometano kilmės garantijomis. Ilgainiui pradeda veikti bendra žalių dujų (įskaitant ir vandenilį) europinė kilmės garantijų sistema.

Apibendrinant aukščiau aprašytus tikslus galima konstatuoti, kad pagrindinė gamtinių dujų sektoriaus kryptis – transformuoti gamtinių dujų sistemą, pritaikant ją saugiam atsinaujinančių energijos išteklių (biometano, metano ir vandenilio mišinio bei gryno vandenilio) transportavimui.

Tam, kad įvertinti kokiomis technologijoms ir kokiu lygiu transformuoti dujų sistemą yra optimalu, rengiamos studijos ir tyrimai tiek pasauliniu, tiek ES, tiek nacionaliniu lygmeniu:

- ES pasiūlymuose dėl vandenilio ir neiškastinių dujų[95] siekiama sudaryti sąlygas pereiti nuo iškastinių gamtinių dujų prie atsinaujinančiųjų išteklių ir mažo anglies dioksido pėdsako dujų, visų pirma biometano ir vandenilio, taip pat didinti dujų sistemos atsparumą. Pasiūlyme numatyta, kad nacionaliniai tinklo plėtros planai turėtų būti grindžiami bendru elektros, dujų ir vandenilio sektorių scenarijumi.
- ES vandenilio strategijoje[96] konstatuojama, kad vandenilis, pagamintas iš atsinaujinančių energijos išteklių, bus kritiškai svarbus iki 2050 metų siekiant ES klimatui neutralios ekonomikos. Šioje strategijoje taip pat numatyta siekti integruoti vandenilį dekarbonizuojant pramonės, transporto, energijos gamybos ir pastatų sektorius visoje Europoje.

[95] Europos komisija, 2021 m. gruodžio 15 d. pasiūlymai: Reglamentas ir Direktyva dėl dujų iš atsinaujinančių išteklių ir gamtinių dujų vidaus rinkos ir vandenilio vidaus

[96] Europos komisija, 2020 m. liepos 8 d. Komisijos komunikatas europos parlamentui, europos vadovų tarybai, tarybai, europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui „Vandenilio strategija klimatui neutraliai Europai“

Europos dujų perdavimo sistemos operatorių tinklo (ENTSOG) skelbiamos dujų perdavimo sistemos vystymo gairės (angl. *roadmap*) 2050 metams pateikia žemiau nurodytas principines atskiros šalies dujų perdavimo sistemos plėtros alternatyvas ir technologijų, reikalingų jų įgyvendinimui, vystymosi kryptis.

167 lentelė. Dujų perdavimo tinklo vystymo gairės 2050 m.

Tinklo konfigūracija	Privalumai	Trūkumai
1.Metanas[97], kartu su CCUS technologija[98]	Nereikalauja pakeitimų vartotojų infrastruktūroje	Ribota biometano pasiūla. Esant nepakankamai biometano pasiūlai, reikalingos technologijos (CCUS) ŠESD emisijų surinkimui.
2.Metano ir vandenilio maišymas (kartu su CCUS technologija)	Reikalauja nedaug pakeitimų vartotojų infrastruktūroje (kai H_2 dalis mišinyje iki 10%)	Reikalingos vartotojų infrastruktūros modifikacijos (priklausomai nuo H2 dalies mišinyje[99]): • <10% - modifikacijos iš esmės nereikalingos; • 10-20% - reikalingos modifikacijos; • >20% - reikalingi tolimesni mokslinai tyrimai.
3.Vandenilis	Pilnai eliminuojamos ŠESD emisijos (nereikalingos emisijų surinkimo technologijos)	Reikalinga esminė vartotojų ir tiekimo (dujų tinklo) infrastruktūros transformacija

Šaltinis: ENTSOG

Analizuojant pateiktą informaciją galima pastebėti, kad:

- Pirmoji alternatyva reikalauja mažiausių pokyčių tiek vartotojų, tiek dujų tiekimo infrastruktūroje. Tačiau, išlieka didelė tikimybė pakankamai nesumažinti ŠESD išmetimų, kuriuos reikėtų eliminuoti kitomis technologijomis.
- Trečioji alternatyva eliminuotų ŠESD emisijas, tačiau reikalauja didžiausio technologinio proveržio ir esminės transformacijos tiek vartotojų, tiek dujų tiekimo infrastruktūroje.

Studijos tikslais, atsižvelgiant į pagrindinį elektros raidos scenarijų (100 proc. vietinė gamyba iš AEI) prognozuojama, kad 2050 m. dujų sektoriaus konfigūracija atitiks tarpinį dujų sektoriaus vystymosi scenarijų, t.y. dujų sistema bus pritaikyta atsinaujinančių dujų ir vandenilio mišinio transportavimui.

Atsižvelgiant į aukščiau aprašytus ES ir Lietuvos strateginius tikslus ir pasirinktą elektros ir dujų tinklo plėtros scenarijų, šios Studijos apimtyje prognozuojama, kad 2050 m. Lietuvoje dujų tinklais tiekiamo dujų mišinio struktūra bus sudaryta iš:

- 80 proc. atsinaujinančios dujos[100] (angl. *renewable gas*). Tame skaičiuje: 50 proc. – sintetinis metanas ir vandenilis, pagaminti panaudojant AEI elektrą (A segmentas pav. žemiau), 30 proc. – vietinės kilmės arba importuotas biometanas (B segmentas pav. žemiau).
- 20 proc. gamtinės dujos ir suskystintos gamtinės dujos (C segmentas pav. žemiau).

Gamtinių dujų likutis bendroje dujų struktūroje numatomas, siekiant pasiruošti scenarijui, kuomet vietinės AEI elektros kiekiai (perteklius, kurį ekonomiškai pagrįsta naudoti vandenilio ir vandenilio produktų gamybai) ir biometano kiekiai nėra pakankami. Esant pakankamiems šių išteklių kiekiams, gamtinių dujų vartojimas galėtų būti sumažintas arba visiškai eliminuotas (žr. alternatyvų scenarijų AS-1).

[97] Biometanas ir sintetinis metanas.

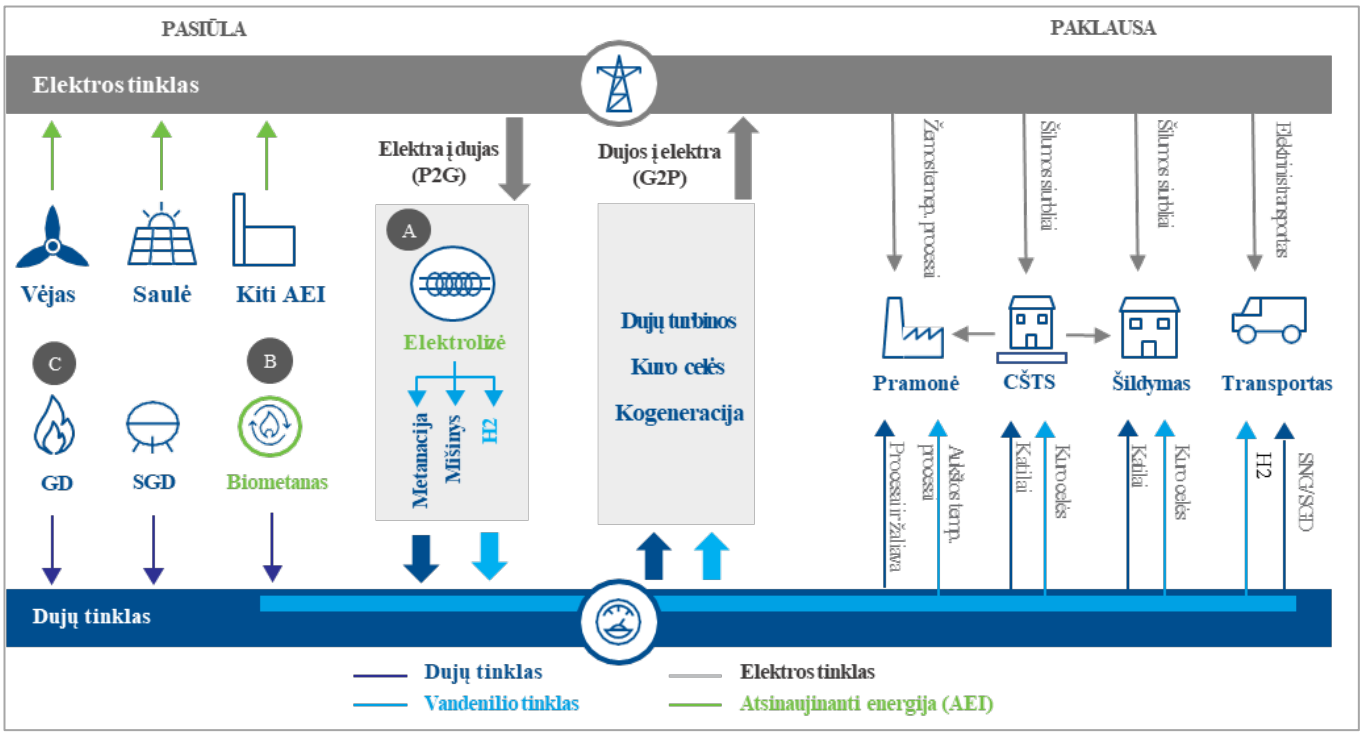
[98] CCUS – anglies dioksido surinkimas, panaudojimas ir saugojimas (angl. Carbon Capture, Utilization, and Storage).

[99] Pramonės sektoriuje, dujas naudojant gamybiniams procesams, reikalingas atskiras vertinimas.

[100] Atsinaujinančiosios dujos – tai iš biomasės pagamintos dujos, įskaitant biometaną, ir iš atsinaujinančiųjų išteklių pagamintas vandenilis

Paveiksle žemiau pateikiama principinė hibridinės (elektros-dujų) energetikos sistemos schema.

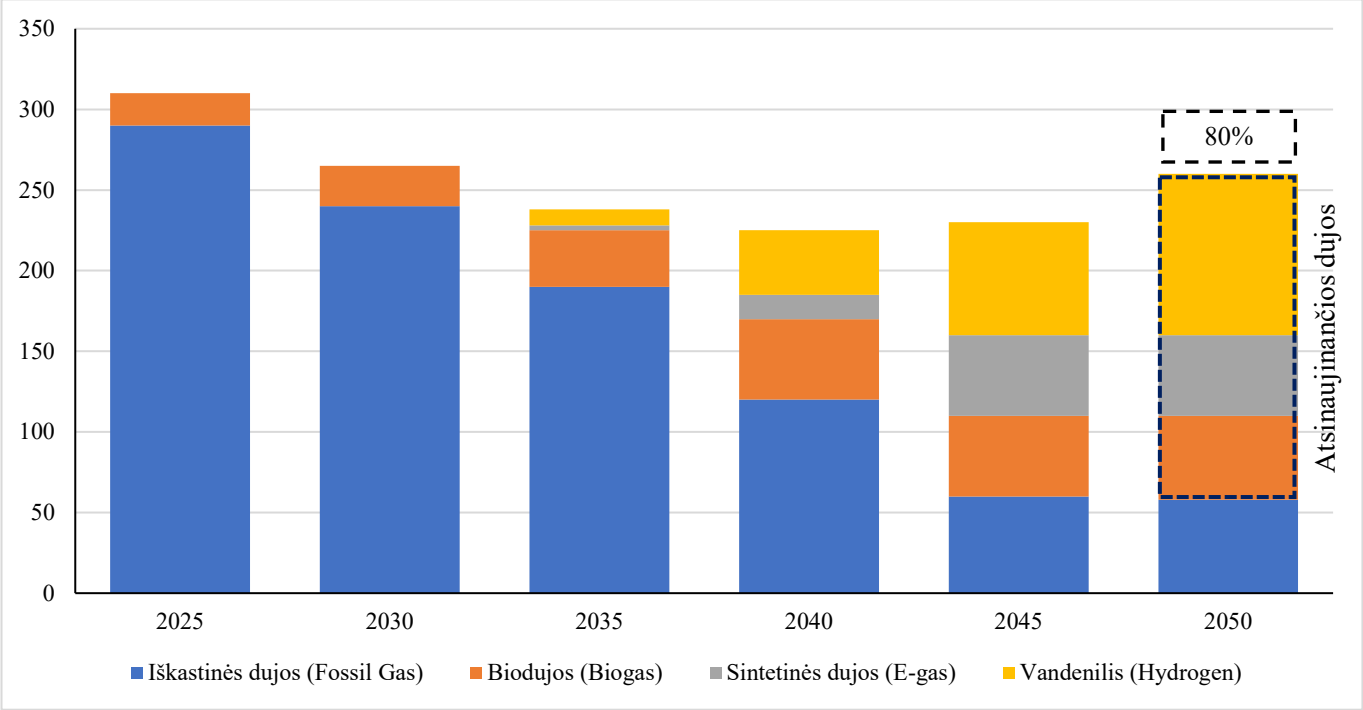
43 paveikslas. Hibridinė elektros-dujų energetikos sistema



Šaltinis: ENTSOG

Prognozuojama 2050 m. dujų mišinio struktūra atitinka kartu su Pasiūlymais dėl vandenilio ir neiškastinių dujų ES modeliuojamą 2050 m. ES dujino kuro (angl. *gaseous fuel*) struktūrą, kurioje atsinaujinančios dujos taip pat sudaro ~80 proc. dujų mišinio (MIX scenarijus):

44 paveikslas. ES dujinio kuro vartojimas 2050 m.



Šaltinis: Europos Komisija, PRIMES modelis, MIX scenarijus

8.2.3. Bazinio scenarijaus parametrai

Esminiai bazinio scenarijaus parametrai (2050 m.):

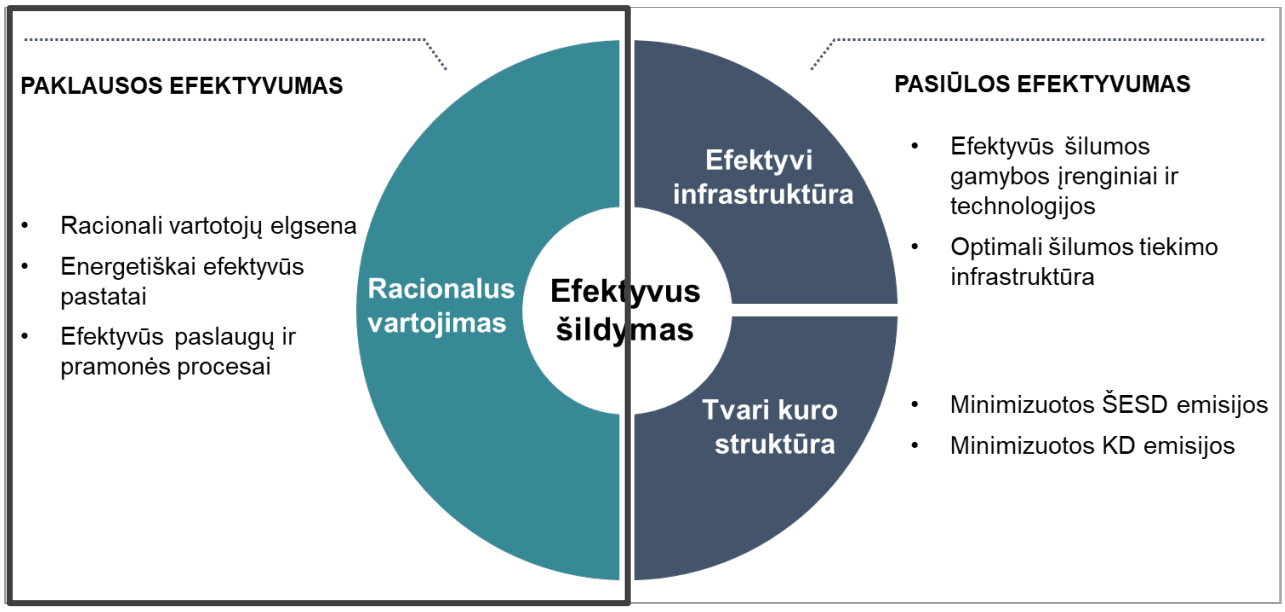
1. 100 proc. šilumos sektoriuje sunaudojamos elektros energijos gaminama Lietuvoje, naudojant AEI.
2. Dujų tinklais tiekiamo dujų mišinio struktūra:
   - 80 proc. atsinaujinančios dujos. Tame skaičiuje: 50 proc. – sintetinis metanas ir vandenilis, pagaminti panaudojant AEI elektrą, 30 proc. – vietinės kilmės arba importuotas biometanas.
   - 20 proc. gamtinės dujos ir suskystintos gamtinės dujos.
3. Šilumos gamyba iš elektros yra pigesnė nei iš dujų mišinio.
4. Biokuras vertinamas kaip neutralūs klimato kaitos procesams kuras.
5. Renovuota 40 proc. Ilgalaikėje renovacijos strategijoje (IRS) suplanuoto renovuoti pastatų ploto.

8.3. VARTOJIMO (PAKLAUSOS) EFEKTYVUMO DIDINIMO POTENCIALAS

Šildymo sektoriaus efektyvumo didinimas apima dvi principines kryptis: šildymo vartojimo (paklausos) efektyvumo didinimą ir šildymo pasiūlos efektyvumo didinimą (daugiau žr. 8.2 skyriuje).

Pirmasis šildymo sektoriaus efektyvumo didinimo potencialo vertinimo žingsnis – šildymo vartojimo efektyvumo didinimo galimybių analizė.

45 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis



Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant esamos paklausos analizės rezultatus (detaliau žr. 4 skyrių) galima pastebėti, kad:

- ~2/3 šildymo energijos vartojama pastatams šildyti (Namų ūkiai ir paslaugų sektorius).
- ~1/3 šildymo energijos vartojama gamybiniams procesams (Pramonės sektorius).

Šiluminė energija pastatams šildyti

Vertinant šildymo energijos vartojimą pastatams šildyti galima konstatuoti, kad vartojimo efektyvumas yra žemas, kadangi didžioji pastatų fondo dalis yra D ir žemesnės energinio naudingumo klasės (žr. lentelę žemiau).

168 lentelė. 2020 m. šildymo NES, GWh

Sektorius	ENK						Iš viso, GWh	Iš viso, proc.
	<D	C	B	A	A+	A++		
1.Namų ūkiai	10.345	1.043	832	58	33	3	**12.314**	53%
2.Paslaugų sektorius	2.417	589	546	44	23	0	**3.619**	16%
3.Pramonės sektorius[101]	5.773	724	790	37	32	2	**7.359**	32%
Iš viso	**18.535**	**2.357**	**2.168**	**139**	**87**	**6**	**23.292**	100%
Iš viso, proc.	80%	10%	9%	1%	0%	0%	100%	

Šaltinis: Studijos autoriai

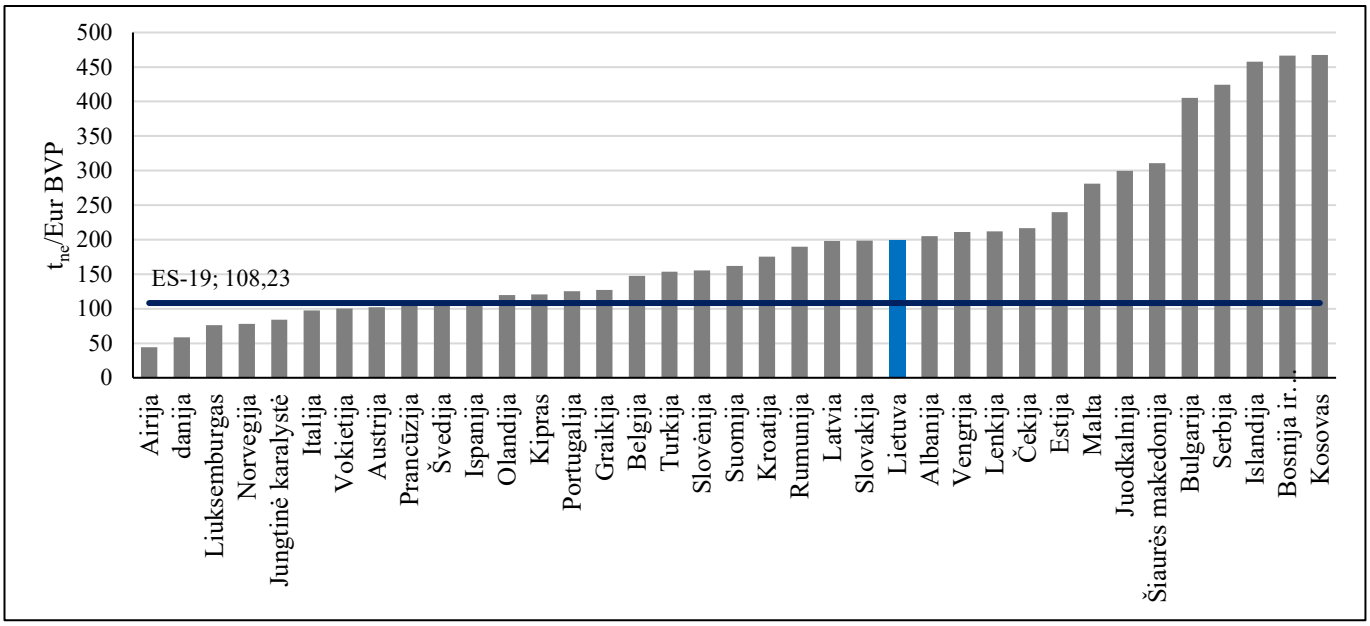
Atitinkamai, bazinis šildymo paklausos prognozės scenarijus (IRS40) numato, kad iki 2050 m. bus renovuota 134,7 tūkst. vnt. (33,5 mln. m^2) pastatų (atitinka 40 proc. IRS suplanuoto renovuoti pastatų ploto). Rezultate šiluminės energijos vartojimas (NES) sumažės 2,5 TWh.

[101] Pramonės sektoriuje didžioji dalis šilumos energijos suvartojama ne patalpų šildymui, bet procesams.

Šiluminė energija pramonės procesams

Vertinant šildymo energijos vartojimą gamybiniams procesams Pramonės sektoriuje svarbu atsižvelgti į faktą, kad energijos intensyvumas Lietuvoje 2020 m. buvo 84 proc. didesnis nei ES-19 šalių vidurkis.

46 paveikslas. Energijos intensyvumas 2020 m., t_{ne}/Eur BVP



Šaltinis: Eurostat

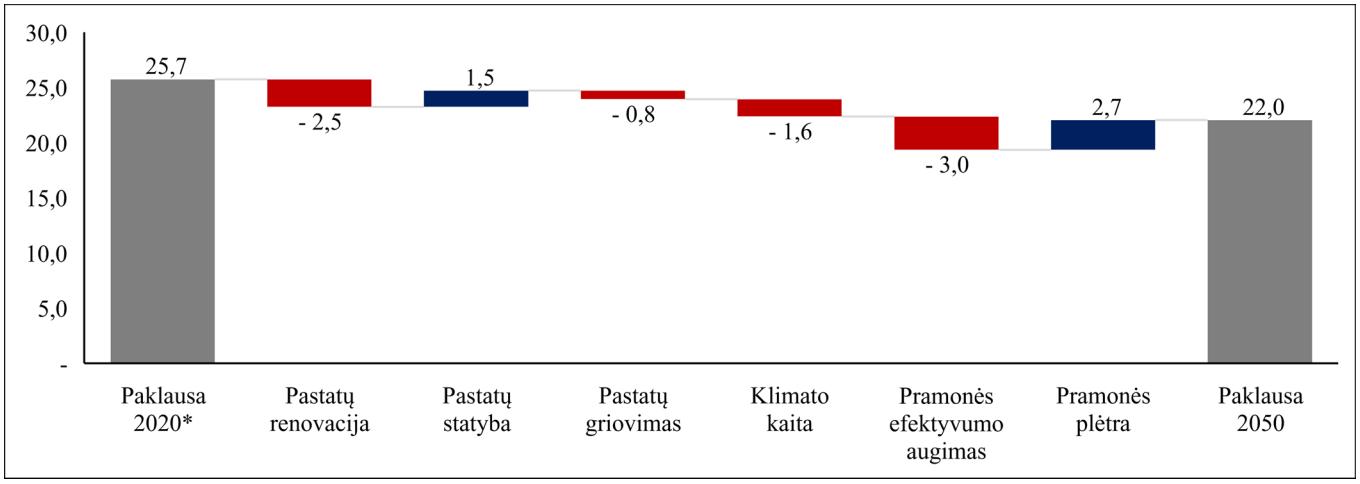
Atitinkamai, bazinis šildymo paklausos prognozės scenarijus (IRS40) numato, kad pramonės sektorius sieks išlikti konkurencingas ES lygiu ir vertinama, kad kuriant didesnės pridėtinės vertės produkciją ir diegiant energijos efektyvumo didinimo priemones, sektorius iki 2050 m. pasieks ES-19 vidurkį. Rezultate šiluminės energijos vartojimas (NES) sumažės 3,0 TWh

Bendra šiluminės energijos prognozė

Kaip aprašyta aukščiau, didžiausiais vartojimo efektyvumo didinimo potencialas yra pastatų renovacijoje ir pramonės energijos vartojimo intensyvumo mažėjime. Kartu šilumos paklausą veikią ir kiti faktoriai – klimato kaita, pastatų fondo pokyčiai, pramonės plėtra. Detali informacija apie šildymo paklausos prognozę ir jos scenarijus pateikiama 5 skyriuje.

Bazinio scenarijaus paklausos pokyčiai pagal paklausą veikiančius veiksnius pateikiami paveiksle žemiau.

47 paveikslas. Šilumos paklausos NES pokytis 2020-2050 m., TWh



Šaltinis: Studijos autoriai

Pagrindiniai paklausos pokyčiai pagal analizuojamus sektorius pateikiami lentelėje žemiau.

169 lentelė. Šilumos paklausos NES pokytis 2020-2050 m. pagal sektorius, GWh

Sektorius	CŠTS	Namų ūkiai	Paslaugos	Pramonė	Iš viso
2020 m. paklausa[102]	**9.480**	**7.948**	**2.053**	**6.257**	**25.739**
Pastatų renovacija	-1.138	-1.109	-269	-	**-2.517**
Pastatų statyba	+740	+570	+170	-	**+1.481**
Pastatų griovimas	-346	-379	-61	-	**-786**
Klimato kaita	-704	-701	-159	-	**-1.564**
Pramonės efektyvumo didėjimas	-735	-	-	-2.281	**-3.016**
Pramonė plėtra	+1.108	-	-	+1.602	**+2.710**
2050 m. paklausa	**8.406**	**6.328**	**1.734**	**5.577**	**22.046**

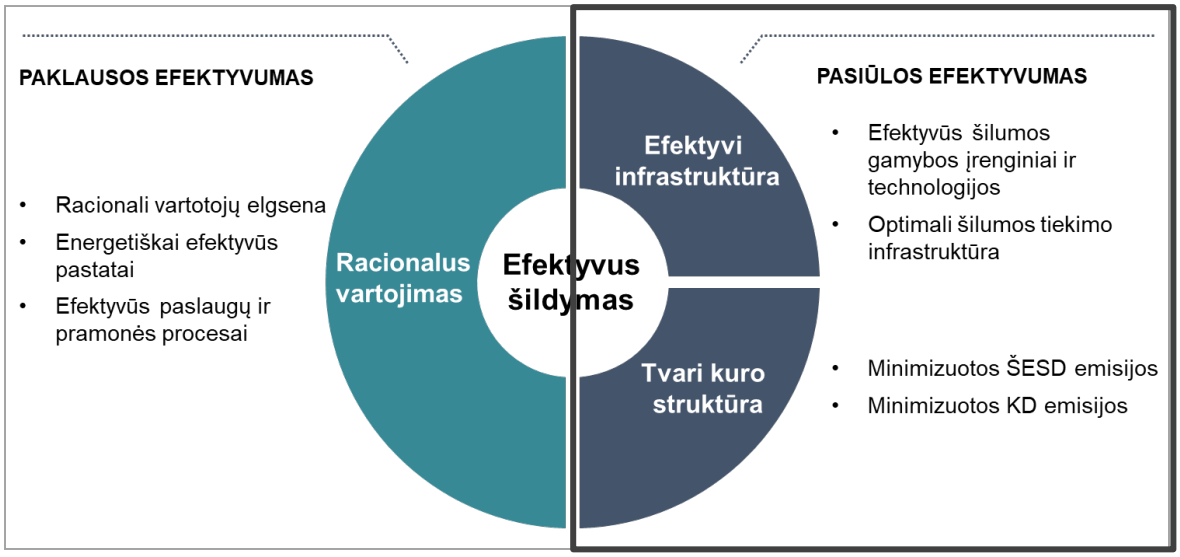
Šaltinis: Studijos autoriai

[102] Norminiai metai, apskaičiuoti kaip 2018, 2019 ir 2021 m. vidurkis.

8.4. CENTRALIZUOTO TIEKIMO (PASIŪLOS) EFEKTYVUMO DIDINIMO POTENCIALAS

Pirmas šildymo pasiūlos efektyvumo didinimo vertinimo etapas – centralizuoto šildymo efektyvumo didinimo galimybių vertinimas.

48 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis



Šaltinis: Studijos autoriai

Nacionalinėje energetikos nepriklausomybės strategijoje (NENS) iškeltas strateginis tikslas – iki 2050 m. ne mažiau kaip 90 proc. miestuose esančių pastatų aprūpinti šiluma iš centralizuoto šilumos tiekimo sistemų (CŠTS).

Studijos apimtyje taip pat vertinama, kad teritorijose su pakankamu šilumos vartojimo intensyvumu, optimaliai veikianti CŠTS, yra efektyvesnė alternatyva nei analogiškoje teritorijoje veikianti decentralizuotų šildymo sprendimų visuma[103] t.y., yra prioritetinė technologinė alternatyva.

Šis vertinimas grindžiamas galimybe CŠTS naudoti tas pačias ar net labiau išvystytas technologijas su papildomais, efektyvumą didinančiais veiksniais:

- Mažesniu instaliuotos šilumos gamybos galios poreikiu;
- Masto ekonomija diegiant šilumos gamybos įrangą;
- Mažesniais eksploatacijos kaštais.

Šį vertinimą taip pat pagrindžia centralizuoto šildymo kainų konkurencingumo analizė (7.1.2 skyrius). Atitinkamai, vertinant efektyvaus šildymo galimybes, prie CŠTS prijungtiems vartotojams nėra vertinama atjungimo nuo CŠTS alternatyva.

Centralizuoto šildymo efektyvumo didinimo galimybių vertinimas atliktas dviem etapais:

- **1 etapas - CŠTS plėtros potencialo vertinimas**: prie CŠTS neprijungtiems vartotojams vertinamas prijungimo prie CŠTS potencialas. Vartotojai, kuriems prijungimas prie CŠTS vertinamas kaip ekonomiškai pagrįsta alternatyva, Studijos apimtyje laikomi potencialiais CŠTS vartotojais. Šiems vartotojams prijungimas prie CŠTS vertinamas kaip optimali technologinė alternatyva (kitų technologinių alternatyvų vertinimas nėra atliekamas).
- **2 etapas - CŠTS efektyvumo didinimo potencialo vertinimas:** atliekamas kiekvienos atskiros sistemos lygmeniu, visai CŠTS vartotojų bazei (prijungtiems ir potencialiems CŠTS vartotojams).

[103] Daugiau informacijos pateikiama 2.4 priede.

8.4.1. Centralizuoto šildymo plėtros potencialo vertinimas

Šio etapo tikslas – principiniu lygmeniu įvertinti prie konkrečios CŠT sistemos prijungtinų vartotojų (šiuo metu naudojančių individualius šildymo šaltinius) apimtis. Vertinimas atliekamas atskiros sistemos (savivaldybės) lygmeniu.

Šalies mastu šilumos tiekimas yra viešoji paslauga, už kurios tinkamą organizavimą yra atsakingos savivaldybės. Paslaugos organizavimas vykdomas remiantis savivaldybių šilumos ūkio specialiaisiais planais, rengiamais pagal Šilumos ūkio įstatymo, Teritorijų planavimo įstatymo ir Šilumos ūkio specialiųjų planų rengimo taisyklių nuostatas.

Specialiaisiais šilumos ūkio planais (SŠŪP) atitinkamoje savivaldybės teritorijoje yra įgyvendinami Nacionaliniame pažangos plane nustatyti valstybės energetikos politikos strateginiai tikslai ir pažangos uždaviniai bei nacionalinėse plėtros programose suplanuotos šilumos ūkio priemonės.

Atitinkamai, siekiant atskiros sistemos ribose identifikuoti vartotojus, kuriems prijungimas prie CŠTS pačios savivaldybės (atsakingos už viešosios paslaugos organizavimą) vertinamas kaip ekonomiškai pagrįsta alternatyva, atlikome savivaldybių apklausą, prašant pateikti patvirtintus SŠŪP elektroniniu formatu, kurį būtų galima perkelti į Šilumos ir vėsumos žemėlapį.

Iš 60-ties savivaldybių, patvirtintus SŠŪP elektroniniu formatu, kurį būtų galima perkelti į Šilumos ir vėsumos žemėlapį pateikė dvi: Klaipėdos r. savivaldybė (S5) ir Molėtų r. savivaldybė (S42). Taip pat buvo gautos devynios nuorodos į TPDRIS sistemoje patalpintus dokumentus bei devyni neredaguojamo formato dokumentai. Bendras šių sistemų vartotojų skaičius sudaro <33 proc. viso šilumos vartotojų skaičiaus.

Be to, remiantis Valstybė kontrolės ataskaitos[104] duomenimis tik 10 proc. savivaldybių šilumos ūkio specialieji planai yra atnaujinami įstatymo nustatyta tvarka[105]:

- 55 proc. savivaldybių (33 iš 60) šilumos ūkio specialieji planai buvo atnaujinti seniau nei prieš 7 metus.
- 25 proc. savivaldybių (16 iš 60) – seniau nei prieš 10 metų.
- 10 proc. savivaldybių (6 iš 60) šilumos ūkio specialieji planai viešai nėra pateikti viešoje erdvėje.

Atitinkamai, vertinama, kad CŠTS plėtros potencialas remiantis specialiaisiais šilumos ūkio planais Studijos apimtyje negali būti atliktas.

Siekiant principiniu lygmeniu įvertinti CŠTS plėtros potencialą bei iliustruoti Šilumos ir vėsumos žemėlapio, kaip įrankio, panaudojimo galimybes - CŠTS plėtros potencialo vertinimą atlikome algoritmo pagrindu.

Algoritmo logika atitinka VERT principinę nuostatą, kad CŠT plėtra ir skatinama tuomet kai naujų vartotojų prijungimas nedidina tiekimo kainos dedamosios esamiems vartotojams t.y., investicijų reikalingų prijungimui įtaka yra kompensuojama per padidėjusius šildymo vartojimo kiekius dėl naujų vartotojų prijungimo.

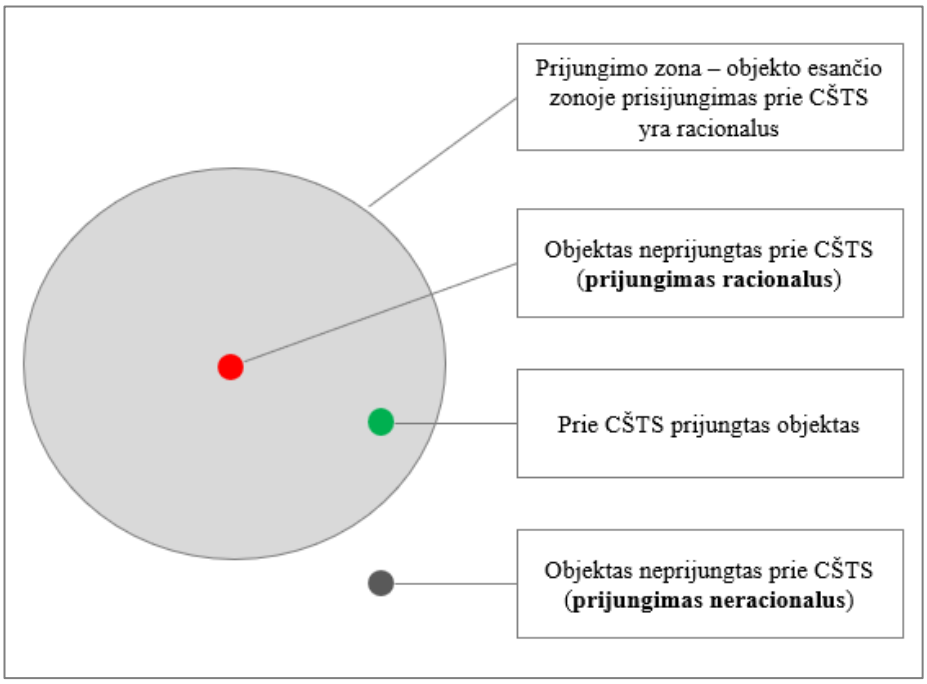
Algoritmo esmė – atsižvelgiant į decentralizuoto vartotojo šilumos poreikį, apskaičiuoti maksimalų spindulio ilgį kuriame būtų racionalu investuoti į tiekimo infrastruktūros (vamzdyno) plėtrą. Jei tame apskaičiuotame atstume (prijungimo zonoje) yra prie CŠTS prijungtas objektas t.y. egzistuoja CŠTS infrastruktūra – vertinama, kad racionalu prijungti decentralizuotą vartotoją prie CŠTS.

[104] Valstybės kontrolė, Vertinimo ataskaita „Centralizuoto šilumos tiekimo vertinimas“, 2022 m.

[105] ŠŪĮ įpareigoja SŠŪP atnaujinti ne rečiau kaip kas 7 metus ir ne vėliau kaip per 12 mėnesių nuo NPP ar jo pakeitimų įsigaliojimo

Loginė algoritmo schema pateikiama paveiksle žemiau.

49 paveikslas. Prie CŠTS prijungtinų pastatų identifikavimo schema



Šaltinis: Studijos autoriai

Algoritmas CŠTS prijungimo potencialą vertina žemiau nurodytais esminiais etapais (detaliau žr. 2.5 priedą):

a) Atskiros sistemos ribose apskaičiuojama kiekvieno decentralizuoto Namų ūkių ir Paslaugų sektoriaus[106] vartotojo šilumos poreikio maksimali galia;

b) Atsižvelgiant į vartotojo šilumos poreikį apskaičiuojamas didžiausias galimas atstumas (toliau – Prijungimo zona), kuriuo kiekvienas decentralizuotas vartotojas gali būti prijungtas prie CŠTS nedidindamas šilumos kainos esamiems CŠTS vartotojams;

c) Atliekamas rezultatų vertinimas:

- Jei vartotojo „x“ Prijungimo zonoje yra prie CŠTS prijungtas vartotojas, vertinama, kad vartotojas „x“ turi potencialo būti prijungtas prie CŠTS – vartotojui „x“ priskiriamas požymis „prijungtinas“.
- Analogiškai, jei vartotojo „x“ Prijungimo zonoje yra prijungtinas prie CŠTS vartotojas, taip pat vertinama, kad vartotojas „x“ turi potencialo būti prijungtas prie CŠTS – vartotojui „x“ priskiriamas požymis „prijungtinas“.

Vertinimo rezultatai pateikiami lentelėje žemiau.

[106] Pramonės sektoriaus pastatų prijungimo prie CŠTS potencialo vertinimas negali būti atliktas dėl vartojimo duomenų trūkumo

170 lentelė. Algoritmo rezultatai, pastatų sk.

Nr.	Sistema	Vartotojų skaičius, vnt.			Prijungtini vartotojai, vnt.	Prijungtini vartotojai %.
		Iš viso, vnt.	t.sk. CŠTS, vnt.	t.sk. CŠTS, %		
S1	Vilniaus m. sav.	44.951	7.972	18%	941	2%
S2	Kauno m. sav.	35.268	4.271	12%	815	2%
S3	Kauno r. sav.	29.181	265	1%	31	0%
S4	Vilniaus r. sav.	28.238	-	-	7	0%
S5	Klaipėdos r. sav.	19.261	-	-	-	-
S6	Šiaulių r. sav.	13.205	158	1%	16	0%
S7	Šiaulių m. sav.	12.558	1.243	10%	224	2%
S8	Panevėžio r. sav.	12.264	13	0%	3	0%
S9	Alytaus r. sav.	10.971	-	-	-	-
S10	Kėdainių r. sav.	10.596	356	3%	31	0%
S11	Mažeikių r. sav.	10.394	-	-	-	-
S12	Marijampolės sav.	10.381	660	6%	51	1%
S13	Kretingos r. sav.	9.891	-	-	8	0%
S14	Radviliškio r. sav.	10.010	-	-	-	-
S15	Vilkaviškio r. sav.	9.965	194	2%	36	0%
S16	Panevėžio m. sav.	9.679	1.425	15%	139	1%
S17	Tauragės r. sav.	9.573	350	4%	22	0%
S18	Klaipėdos m. sav.	9.215	-	-	-	-
S19	Raseinių r. sav.	9.440	248	3%	16	0%
S20	Trakų r. sav.	9.395	-	-	-	-
S21-60	Kitos sav.	232.915	6.029	3%	637	0,3%
	Iš viso	**547.351**	**23.184**	**4,2%**	**2.977**	**0,5%**

Šaltinis: Studijos autoriai

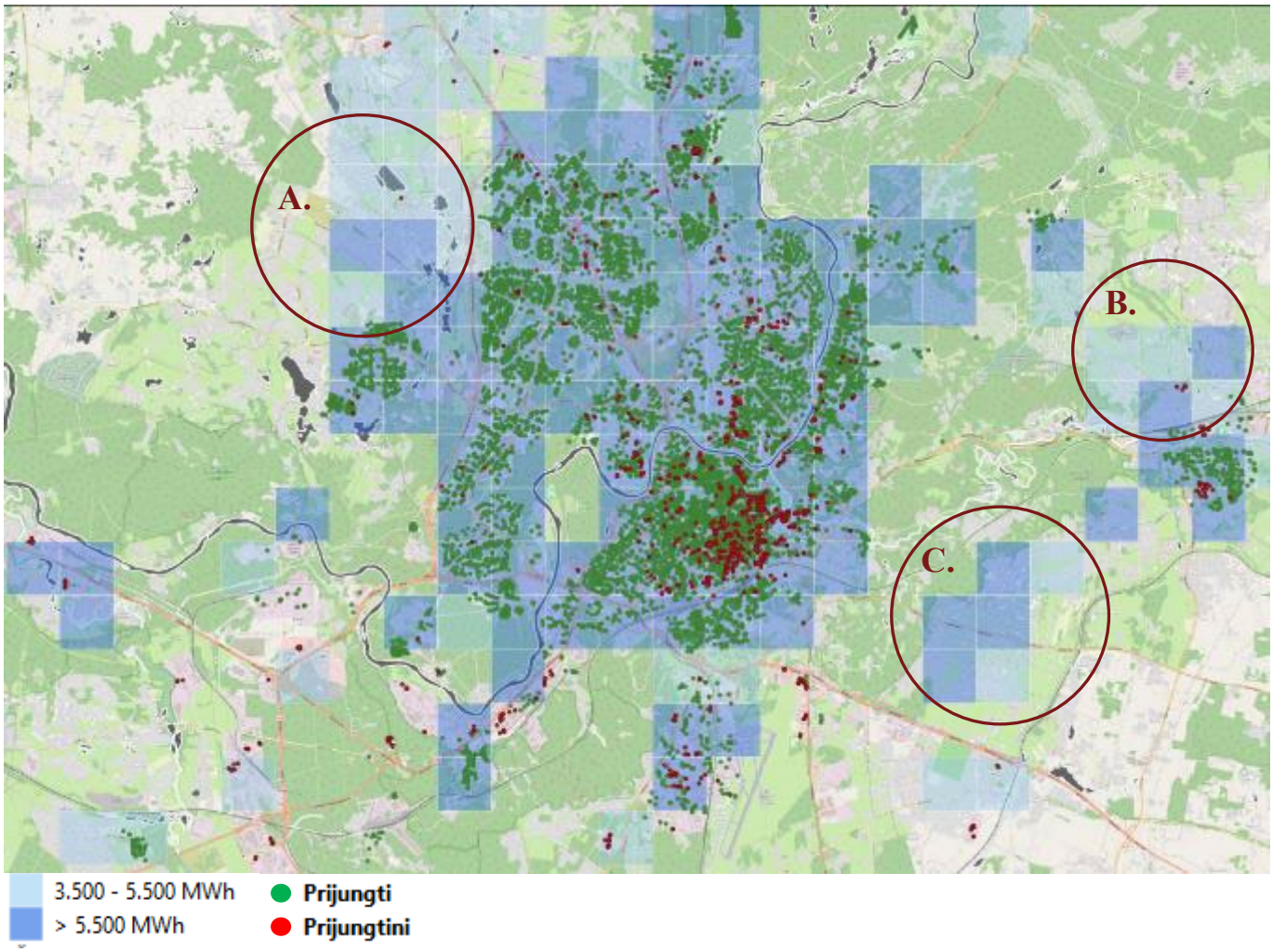
171 lentelė. Algoritmo rezultatai, šilumos paklausa, GWh

Nr.	Sistema	Šilumos vartojimas			Prijungtini vartotojai, GWh	Prijungtini vartotojai %.
		Iš viso, GWh	t.sk. CŠTS, GWh	t.sk. CŠTS, %		
S1	Vilniaus m. sav.	4.507	2.242	50%	114	3%
S2	Kauno m. sav.	2.379	1.006	42%	143	6%
S3	Kauno r. sav.	606	43	7%	5	1%
S4	Vilniaus r. sav.	578	-	-	-	-
S5	Klaipėdos r. sav.	630	-	-	-	-
S6	Šiaulių r. sav.	269	28	10%	2	1%
S7	Šiaulių m. sav.	731	314	43%	29	4%
S8	Panevėžio r. sav.	226	-	-	-	-
S9	Alytaus r. sav.	155	-	-	-	-
S10	Kėdainių r. sav.	543	79	15%	4	1%
S11	Mažeikių r. sav.	633	-	-	-	-
S12	Marijampolės sav.	450	111	25%	7	2%
S13	Kretingos r. sav.	221	-	-	1	0%
S14	Radviliškio r. sav.	289	-	-	-	-
S15	Vilkaviškio r. sav.	183	25	14%	2	1%
S16	Panevėžio m. sav.	862	295	34%	14	2%
S17	Tauragės r. sav.	267	41	15%	3	1%
S18	Klaipėdos m. sav.	1.414	-	-	-	-
S19	Raseinių r. sav.	192	33	17%	2	1%
S20	Trakų r. sav.	185	-	-	-	-
S21-60	Kitos sav.	7.972	1.126	14%	90	1%
	Iš viso	**23.292**	**5.343**	**23%**	**416**	**1,8%**

Šaltinis: Studijos autoriai

Toliau, rezultatų iliustracijai, patiekiami dviejų didžiausių CŠTS plėtros potencialo vertinimo rezultatai žemėlapio pavidalu.

50 paveikslas. Vilniaus m. CŠTS plėtros potencialo vertinimo žemėlapis

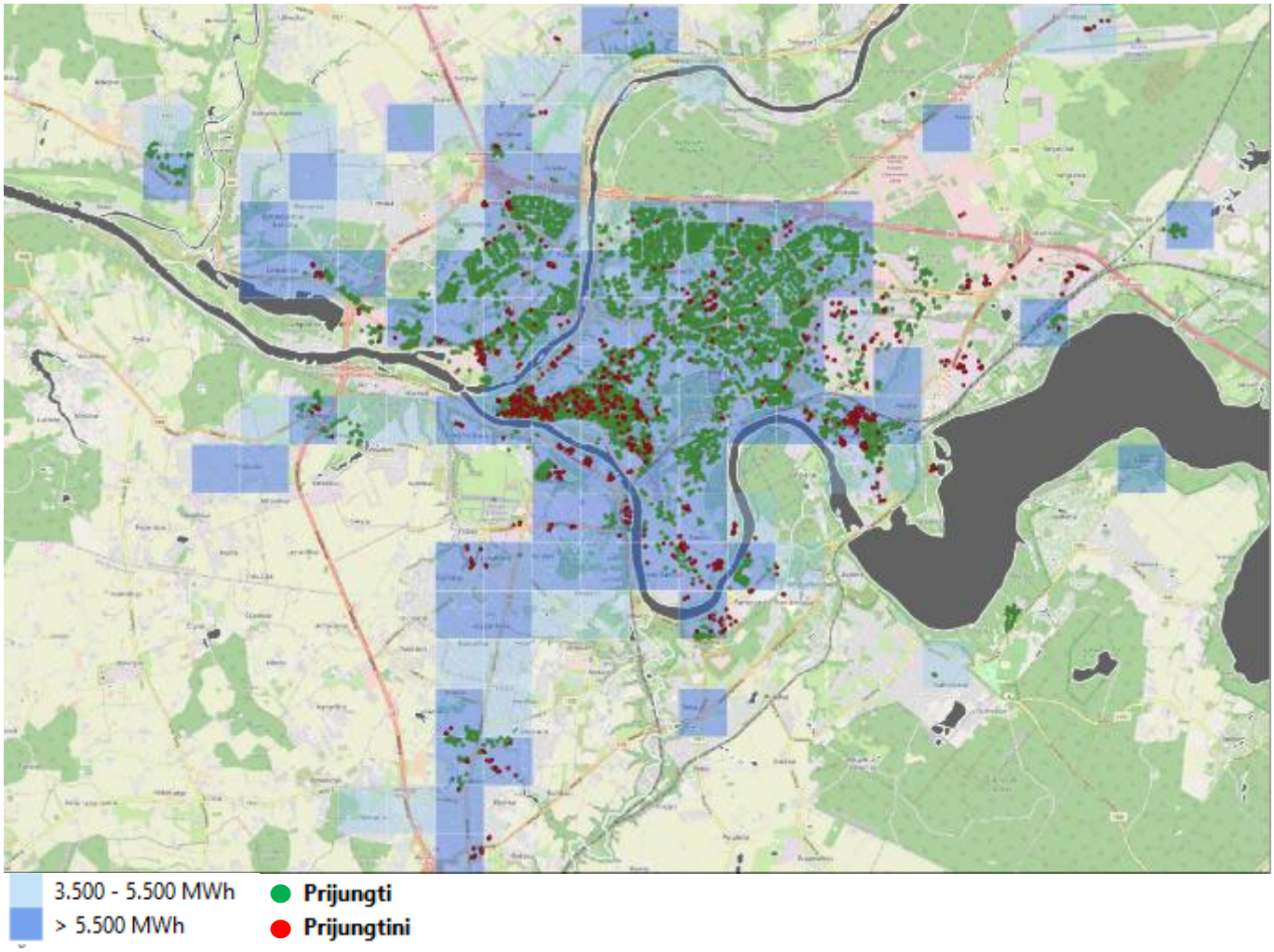


Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant Vilniaus CŠT sistemos duomenis galima pastebėti, kad:

- Didžioji dalis CŠTS infrastruktūros yra >5.500 MWh/ km^2 zonoje.
- Raudona spalva pažymėti pastatai esantys CŠTS zonoje, kuriuos algoritmas identifikuoja kaip turinčius potencialo būti prijungtiems prie CŠTS. Galima pastebėti, kad padidinta tokių pastatų koncentracija yra senamiesčio zonoje, kur sprendimą rinktis decentralizuotą šildymą gali įtakoti ne tik vartotojų poreikiai bet ir techniniai apribojimai.
- Trys rajonai esantys >5500 MWh/ km^2 zonoje: A. Buivydiškės-Zujūnai, B. Kalnėnai-Pavilnys, C. Galgiai galėtų būti vertinamos kaip CŠTS plėtros kryptys ilgalaikėje perspektyvoje.

51 paveikslas. Kauno m. šilumos paklausos tankio žemėlapis



Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant Kauno CŠT sistemos duomenis galima pastebėti, kad:

- Didžioji dalis CŠTS infrastruktūros taip pat yra >5500 MWh/ km^2 zonoje.
- Raudona spalva pažymėti pastatai esantys CŠTS zonoje, kuriuos algoritmas identifikuoja kaip turinčius potencialo būti prijungtiems prie CŠTS. Padidintas tokių pastatų skaičius yra miesto centrinėje zonoje, kur sprendimą rinktis centralizuotą šildymą gali įtakoti ne tik vartotojų poreikiai bet ir paveldosaugos apribuojamai.
- Aplink Kauno miestą gali būti išskirti keli rajonai kuriuose šilumos vartojimo tankis yra >5500 MWh/km^2 ir gali ilgalaikėje perspektyvoje gali būti vertinamas kaip perspektyvus CŠTS plėtrai. Pavyzdžiui Ramučių gyvenvietė ir šalie jos esanti LEZ teritorija, Rokų ir Ringaudų kaimai bei kitos teritorijos.
- Patrauklus esamo tinklo plėtrai yra kairysis Nemuno krantas ties Aleksoto rajonu.

Apibendrinimas

Apibendrinant centralizuoto šildymo plėtros potencialo vertinimo rezultatus galima daryti išvadą, kad su naudotomis prielaidomis ir algoritmo logika (siekiu, kad naujų vartotojų prijungimas nedidintų tiekimo kainos dedamosios esamiems vartotojams) dabartinis CŠTS plėtros potencialas yra efektyviai išnaudojamas – prijungtinų decentralizuotų vartotojų potencialas neviršija 2 proc. bendro CŠTS vartotojų skaičiaus.

Toliau Studijoje vertinama, kad iki 2050 m. prie CŠTS prisijungs ne mažiau vartotojų nei identifikuota CŠTS potencialo vertinime. Paklausos pokyčiai pagal analizuojamus sektorius pateikiami lentelėje žemiau.

172 lentelė. Šilumos paklausos NES pokytis dėl CŠTS plėtros 2050 m. pagal sektorius, GWh

Sektorius	CŠTS	Namų ūkiai	Paslaugos	Pramonė	Iš viso
2050 m. paklausa	**8.406**	**6.328**	**1.734**	**5.577**	**22.046**
Prijungimas prie CŠTS	+650	-279	-371	-	-
2050 m. paklausa	**9.056**	**6.049**	**1.364**	**5.577**	**22.046**

Šaltinis: Studijos autoriai

Svarbu pastebėti, kad CŠTS paklausa apima skirtingus paslaugų tipus pagal taikomą reguliavimą ir techninius parametrus. Lentelėje žemiau pateikiama 2020 m. faktinės ir 2050 m. prognozuojamos paklausos detalizacija.

173 lentelė. 2020 m. ir 2050 m. šiluminė energija (NES) pagal paslaugos tipą, GWh

Paslaugos tipas	2020		2050	
	NES	AES	NES	AES
Patalpų šildymas (reguliuojama VERT)	6.860	8.102	7.156	8.137
Patalpų šildymas (reguliuojama savivaldybių)	200	211	207	218
Garas (nereguliuojama)	1.515	1.545	1.747	1.782
CŠTS, iš viso	**8.575**	**9.858**	**9.110**	**10.138**
Studijos apimtis, iš viso	8.519	9.792	9.056	10.076
Ne studijos apimtis (kiti sektoriai)	56	66	54	61

Šaltinis: VERT, Statistikos departamentas, Studijos autoriai

Svarbu:

- Remiantis surinktais duomenimis Pramonės sektoriaus šilumos paklausa vartotojo lygiu negali būti patikimai įvertinta. Atitinkamai, CŠTS plėtros potencialo vertinime analizuoti tik Namų ūkių ir Paslaugų sektorių vartotojai.
- Nevertintos sistemos, kurių šilumos tiekėjai nepateikė vartojimo duomenų (ŠT duomenys pateikiami 3.2 priede).
- Vertinimas atliktas siekiant Studijoje nustatytų tikslų ir iliustruojant žemėlapio, kaip įrankio, panaudojimo galimybes – už galutinius sprendimus dėl CŠTS infrastruktūros plėtros atsakingi konkrečios sistemos šilumos tiekėjai.

8.4.2. Centralizuoto šildymo efektyvumo didinimo potencialo vertinimas

CŠTS efektyvumo didinimo galimybių vertinimas atliktas atsižvelgiant į pagrindinius šildymo sektoriaus strateginius tikslus (detaliau žr. 8.2 skyrių):

- Mažinti GES ir PES intensyvumą (T1-T2).
- Mažinti ŠESD emisijas (T3).
- Didinti AEI dalį šilumos gamyboje (T4-T5).

Šio etapo tikslas – principiniu lygmeniu įvertinti konkrečios CŠT sistemos siektinus efektyvumo rodiklius ir palyginti juos su esamais, siekiant identifikuoti galimas efektyvumo spragas (angl. *efficiency gaps*) bei kryptis jų mažinimui.

CŠT sektoriaus pasiūlos efektyvumo didinimo potencialas vertintas žemiau nurodytais žingsniais:

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė.
b. Efektyvumo didinimo prioritetų nustatymas atsižvelgiant į sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus.
c. Efektyvumo didinimo užduočių suformavimas.

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė

Esminių centralizuoto šildymo pasiūlos efektyvumo rodiklių (angl. *Key Performance Indicators*) suvestinė pateikiama žemiau.

174 lentelė. CŠTS pasiūlos efektyvumo rodikliai 2020 m.

Kuras	NES	PES	CO_2	KD	Emisijos		SE žala (mln. Eur)		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	ktCO_2	tKD	CO_2	KD	Iš viso
IKK	49	63	0,36	389	23	24	3	0,2	3
Gamtinės dujos	1.699	2.147	0,20	3	430	7	49	0,1	49
Iš viso IK	**1.747**	**2.210**	**-**	**-**	**452**	**31**	**52**	**0,2**	**52**
AEI dujos	-	-	-	3	-	-	-	-	-
Biokuras	6.109	7.702	-	238	-	1.830	-	14	14
Atliekos	574	743	0,20	11	147	8	17	0,1	17
Atliekinė šiluma	89	105	-	-	-	-	-	-	-
Saulės kolektoriai	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektra (ŠS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplinka (ŠS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI	**6.772**	**8.550**	**-**	**-**	**147**	**1.838**	**17**	**15**	**31**
IŠ VISO	**8.519**	**10.760**	**-**	**-**	**599**	**1.869**	**68**	**15**	**83**

Šaltinis: Studijos autoriai

Vertinant esamus efektyvumo rodiklius galima pastebėti, kad:

- Centralizuoto šilumos tiekimo NES yra 21 proc. mažesnis nei PES. Pagrindinė šio skirtumo priežastis – šilumos nuostoliai trasose.
- CŠTS socialinę – ekonominę žalą kuria trys kuro šaltiniai: dujos (CO_2 žala 49 mln. Eur), atliekos (CO_2 žala 17 mln. Eur) ir biokuras (KD žala 14 mln. Eur).

<u>Nuostoliai tinkluose</u>

2020 metais, perduodant šilumą vartotojams, vamzdynuose prarasta apie 1,2 TWh šilumos, tai sudarė 15 proc. į CŠT tinklus patiekto šilumos kiekio. Šis rodiklis nesiekė Vyriausybės patvirtintoje Nacionalinėje šilumos ūkio plėtros 2015–2021 m. programoje[107] numatyto tikslo šilumos nuostolius sumažinti iki 14 proc. (2020 m. atitiktų 1,12 TWh).

[107] Patvirtinta Vyriausybės 2015 m. kovo 18 d. nutarimu Nr. 284

Siekiant įvertinti tiekimo nuostolių mažinimo potencialą atlikta 2020 m. šilumos tiekėjų nuostolių apžvalga, kurios rezultatai pateikiami lentelėje žemiau.

175 lentelė. Centralizuotai gaminamos šilumos (pastatų šildymui[108]) technologiniai sistemos nuostoliai 2020 m.

Šilumos tiekėjai	Šilumos kiekis, GWh	Tinklo nuostoliai, %	Lyginamoji analizė
I grupė	**5.294**	**14,6%**	
Alytaus šilumos tinklai, AB	173	16,7%	
Vilniaus šilumos tinklai, AB	2.316	13,6%	
Kauno energija, UAB	1.095	16,2%	
Klaipėdos energija	681	13,6%	
Šiaulių energija	348	17,4%	
Panevėžio energija	507	15,3%	
Visagino energija	174	10,5%	
II grupė	**456**	**15,7%**	
Jonavos šilumos tinklai	105	15,0%	
Marijampolės šiluma (Litesko fil.)	114	19,4%	
Mažeikių šilumos tinklai	115	15,3%	
Utenos šilumos tinklai	123	13,1%	
III grupė	**366**	**18,1%**	
Elektrėnų komunalinis ūkis, UAB	60	18,0%	
Ukmergės šiluma	55	13,8%	
Druskininkų šiluma (Litesko fil.)	86	18,9%	
Palangos šilumos tinklai	50	22,2%	
Šilutės šilumos tinklai	63	20,1%	
Tauragės šilumos tinklai	52	15,4%	
IV grupė	**367**	**16,1%**	
Šalčininkų šilumos tinklai, UAB	25	27,1%	
Kiti IV grupės tiekėjai (9 įmonės)	342	15,3%	
V grupė	**376**	**15,4%**	
Kazlų Rūdos šilumos tinklai, UAB	13	21,0%	
Vilkaviškio šiluma, UAB	13	20,4%	
Kiti IV grupės tiekėjai (17 įmonių)	350	15,0%	
Iš viso, MW	**6.860**	**15,0%**	

Grupės vidurkis ir žemiau Viršija grupės vidurkį

Šaltinis: VERT, Studijos autoriai

Analizuojant aukščiau pateiktus šilumos nuostolių duomenis pagal atskirus šilumos tiekėjus galima pastebėti, kad:

- Tik 5 iš 17 didžiausių šilumos tiekėjų (I-III grupės) technologiniai nuostoliai yra mažesni nei siektinas 14 proc. rodiklis.
- 5 šilumos tiekėjų technologiniai nuostoliai viršija 20 proc.
- Santykiniai nuostoliai mažiausi pas daugiausiai šilumos patiekiančius šilumos tiekėjus (I grupė).

Vertinant nuostolių mažinimo potencialą svarbu atsižvelgti į esamą tiekimo infrastruktūros (vamzdyno) būklę – remiantis LŠTA duomenimis[109] iki 2020 metų Lietuvoje apie 42 proc. vamzdynų pakeisti į naujo tipo pramoniniu būdu iš anksto izoliuotus bekanalius vamzdžius, tačiau dar tiek pat (~41 proc.) yra senųjų vamzdžių, sumontuotų probleminiuose nepraeinamuose kanaluose, kurie nutiesti dar sovietiniu laikotarpiu 1960–1990 metais.

Atitinkamai, galima konstatuoti, kad techninis potencialas mažinti nuostolius yra neatnaujintuose vamzdynuose. Tačiau, analizuojant galimybes šį potencialą realizuoti svarbu įvertinti tai, kad brangstant investicijoms, reikalingoms

[108] Šilumos tiekėjų patiekta šiluminė energija šildymui šilumnešio pavidalu (reguliuojama veikla), neįtraukiant šilumos tiekimo pramonei (garo pavidalu)

[109] LŠTA, Lietuvos centralizuoto šilumos tiekimo sektoriaus 2020 m. apžvalga

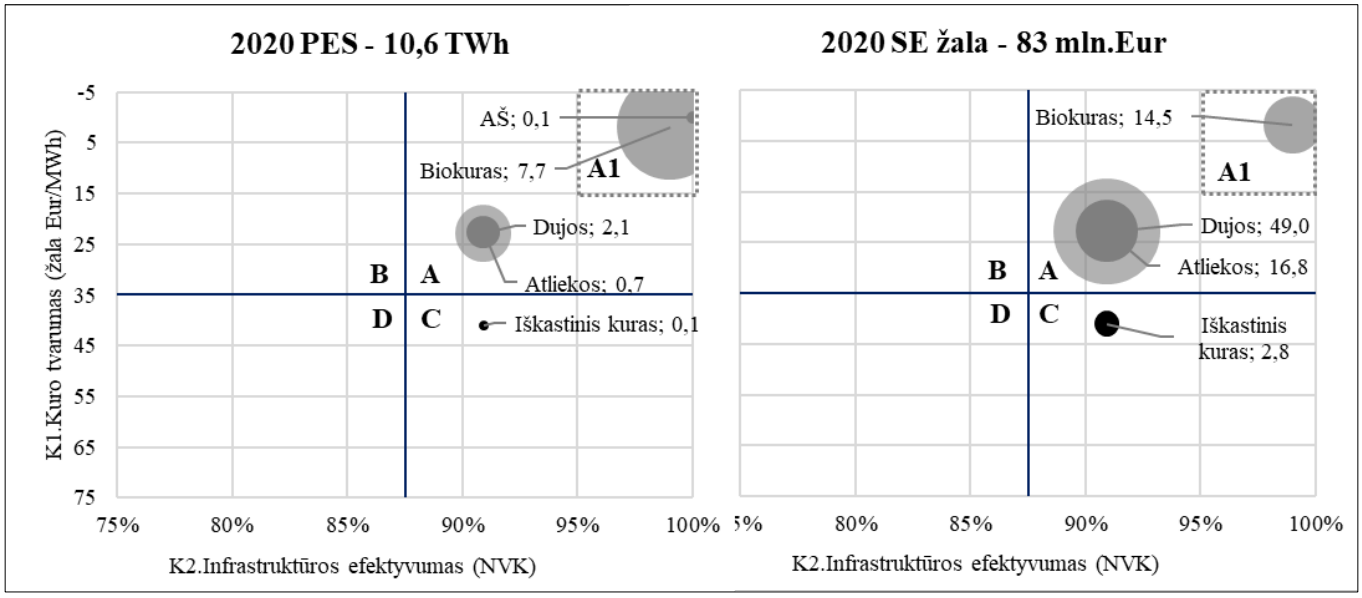
trasų atnaujinimui, nuostolių mažinimo kaštai gali tapti didesni už gaunamą naudą t.y., investicijos finansiškai neatsiperka. Kadangi siekis mažinti nuostolius nėra savitikslis, esant tokioms rinkos sąlygoms, šilumos tiekėjai neinicijuoja finansiškai neatsiperkančių investicinių projektų (kurie didintų šilumos kainą vartotojams) ir investuoja tik į avarinės būklės vamzdynus, siekiant užtikrinti patikimą šilumos energijos tiekimą.

Šios Studijos tikslais vertinama, kad ilgalaikėje perspektyvoje nuostolių klausimas bus sprendžiamas siekiant NEKS nustatytų tikslo pereiti prie ketvirtosios kartos (4G) centralizuotos šilumos tiekimo, pritaikant CŠT tinklus dirbti žematemperatūriu režimu. Vertinama, kad transformavus reikšmingą dalį centralizuoto šilumos tiekimo į 4G tinklą, faktiniai nuostoliai Lietuvos CŠTS neviršys 12 proc. (dabartinis rodiklis Skandinavijos šalyse[110]).

Socialinė-ekonominė žala

Žemiau pateikiamame grafike atkleidžiami centralizuoto šildymo pasiūlos efektyvumo segmentai pagal kuro šaltinio efektyvumą ir santykinę taršą.

52 paveikslas. CŠTS pasiūlos efektyvumo rodikliai 2020 m.



Šaltinis: Studijos autoriai

Kvadratas C: santykinai taršaus kuro ir aukšto efektyvumo pasiūla. Šiame segmente kuriama didžiausia CŠT santykinė socialinė-ekonominė žala (Eur/MWh). Segmentui priskiriami iškastinio kuro katilai (CO_2 ir KD emisijų žala: ~43 Eur/MWh).

Kvadratas A: santykinai mažai taršaus kuro ir aukšto efektyvumo pasiūla. Šiame segmente kuriama maža santykinė socialinė-ekonominė žala (Eur/MWh). Segmentui priskiriami:

- Gamtinių dujų katilai (CO_2 ir KD emisijų žala: ~23 Eur/MWh).
- Atliekų deginimo įrenginiai (CO_2 ir KD emisijų žala ~23 Eur/MWh).

Kvadratas A1: didžiausio efektyvumo pasiūla sukurianti mažiausią socialinę-ekonominę žalą. Segmentui priskiriami biomasės katilai (KD emisijų žala: ~2 Eur/MWh).

[110] Ten pat.

SE žalą vertinant absoliučiais dydžiais galima pastebėti, kad:

- 60 proc. visos apskaičiuotos SE žalos (~49 mln. Eur) kuria gaminių dujų katilai. Žalos šaltinis – CO_2 emisijos.
- 20 proc. visos apskaičiuotos SE žalos (~17 mln. Eur) kuria atliekų deginimo jėgainės. Žalos šaltinis – CO_2 ir KD emisijos.
- 17 proc. visos apskaičiuotos SE žalos (~14 mln. Eur) kuria biokurą deginantys šilumos šaltiniai. Žalos šaltinis – KD emisijos.

b. Efektyvumo didinimo prioritetai

Atsižvelgiant į esamų efektyvumo rodiklių analizės vertinimo rezultatus ir sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus, formuojami šie centralizuoto šildymo efektyvumo didinimo prioritetai:

1. Didinti šilumos tinklų efektyvumą ir mažinti nuostolius tinkluose.
2. Eliminuoti santykinai taršius gamybos šaltinius, skatinant migraciją iš kvadratų C ir A į kvadratą A1.

Šie prioritetai atitinka NEKS nuostatą skatinanti centralizuoto šildymo perėjimą prie ketvirtosios kartos (4G) centralizuotos šilumos tiekimo, integruojant saulės jėgaines į centralizuoto šilumos tiekimo tinklus ir skatinant perteklinės bei atliekinės šilumos panaudojimą pastatams šildyti.

c. Efektyvumo didinimo užduotys

Paklausos efektyvumo didinimas

Baziniu scenarijumi (IRS40) vertinama, kad iki 2050 m. centralizuot šildymo paklausa padidės 652 GWh (PES):

- Dėl aplinkos veiksnių ir paklausos efektyvumo didinimo priemonių įgyvendinimo (skyrius 8.3), CŠTS šilumos NES paklausa sumažėtų ~0,1 GWh.
- Dėl CŠTS plėtros (8.4.1 skyrius) padidėtų ~0,7 TWh NES.

Pasiūlos efektyvumo didinimas

Atsižvelgiant į prognozuojamą paklausos pokytį ir nustatytus efektyvumo didinimo prioritetus, formuojamos žemiau aprašytos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys.

176 lentelė. CŠTS efektyvumo didinimo užduotys, PES, GWh

Kuras	PES 2020	Paklausa (IRS 40)	Efektyvumo didinimo užduotys (EDU)				PES 2050
			1	2	3	4	
IKK	63	3	-64	-	-1	-	-
Gamtinės dujos	2.147	130	-1.870	-392	-15	-	-
Iš viso IK	**2.210**	**133**	**-1.934**	**-392**	**-17**	**-**	**-**
AEI dujos	-	-	-	-	-	-	-
Biokuras	7.702	482	-2.244	392	-116	-289	5.953
Atliekos	743	32	806	-	-27	-	1.554
Atliekinė šiluma	105	5	126	-	-7	262	499
Saulės kolektoriai	-	-	285	-	-	-	285
Elektra (ŠS)	-	-	684	-	-	-	684
Aplinka (ŠS)	-	-	1.784	-	-	-	1.784
Iš viso AEI	**8.550**	**519**	**1.474**	**392**	**-150**	**-26**	**10.759**
IŠ VISO	**10.760**	**652**	**-460**	**-**	**-167**	**-26**	**10.759**

Šaltinis: Studijos autoriai

EDU 1. Šilumos tiekimo efektyvumo didinimas (šilumnešis)

Tikslas: didinti AEI dalį šilumos gamyboje.

Siekiant įvertinti efektyvumo didinimo potencialą integruojant AEI gamybos šaltinius į CŠT sistemas, žemiau nurodyta seka sumodeliuotas optimalus gamybos technologijų rinkinys kiekvienai CŠT sistemai, tiekiančiai šiluminę energija šildymui šilumnešio pavidalu[111]:

1. Remiantis faktine ir prognozuojama šilumos paklausa (detaliau žr. 5.2 skyrių), apskaičiuotas konkrečios CŠT sistemos šilumos poreikis, tipinis metinis šilumos poreikio grafikas ir šilumos poreikio galia.
2. Identifikuoti esami šilumos gamybos įrenginiai ir jų galios (detaliau žr. 7.1.2 skyrių).
3. Identifikuotas atliekinės šilumos šaltiniai ir jų tiekimo šilumos potencialas (detaliau žr. 7.1.4 skyrių).
4. Identifikuotos šilumos paklausos charakteristikos, ribojančios atliekinės šilumos panaudojimą.
5. Atsižvelgiant į technologinių alternatyvų sąnaudų-naudos analizės rezultatus, apskaičiuotas konkrečios sistemos optimalus šaltinių pasiskirstymas ir reikalingi vystyti šilumos pajėgumai, pagal technologijas.

Atlikto modeliavimo rezultatai pagal atskiras sistemas pateikiami lentelėje žemiau[112]. Detali informacija apie modeliavimui naudotas prielaidas ir rezultatus pateikiama 2.6 priede.

177 lentelė. ŠT gamybos (pastatų šildymui) optimizavimo modeliavo rezultatai (2050 m. paklausa)

Šilumos tiekėjai	Atliekinė šiluma	Saulės kolektoriai	Šilumos siurbliai	Atliekos	Biokuras	Iš viso
I grupė	**253**	**155**	**1.287**	**1.423**	**3.165**	**6.283**
Vilniaus šilumos tinklai	99	51	465	535	1.601	2.750
Kauno energija	44	37	225	456	538	1.300
Klaipėdos energija	63	13	107	432	191	806
Panevėžio energija	19	26	269	-	287	602
Šiaulių energija	14	-	80	-	319	413
Alytaus šilumos tinklai	7	10	76	-	112	206
Visagino energija	8	18	65	-	117	207
II grupė	**19**	**26**	**222**	**-**	**273**	**541**
Marijampolės šiluma (Litesko)	5	6	56	-	67	135
Utenos šilumos tinklai	5	10	53	-	77	146
Mažeikių šilumos tinklai	5	5	57	-	69	136
Jonavos šilumos tinklai	4	5	55	-	60	125
III grupė	**13**	**26**	**192**	**-**	**204**	**435**
Druskininkų šiluma (Litesko)	4	-	44	-	54	102
Šilutės šilumos tinklai	3	10	27	-	35	74
Elektrėnų komunalinis ūkis	3	14	22	-	33	72
Ukmergės šiluma	-	-	47	-	18	65
Tauragės šilumos tinklai	2	2	25	-	32	62
Palangos šilumos tinklai	2	-	26	-	32	60
IV grupė	**-**	**24**	**266**	**-**	**144**	**434**
V grupė	**2**	**7**	**335**	**-**	**100**	**445**
Iš viso AES	**285**	**236**	**2.468**	**1.412**	**3.891**	**8.294**
Iš viso PES	**285**	**236**	**2.468**	**1.554**	**4.284**	**8.824**

Šaltinis: Studijos autoriai

[111] Šilumos energijos tiekimas pramonei garo pavidalu vertinamas žemiau, žr. EDU 2.

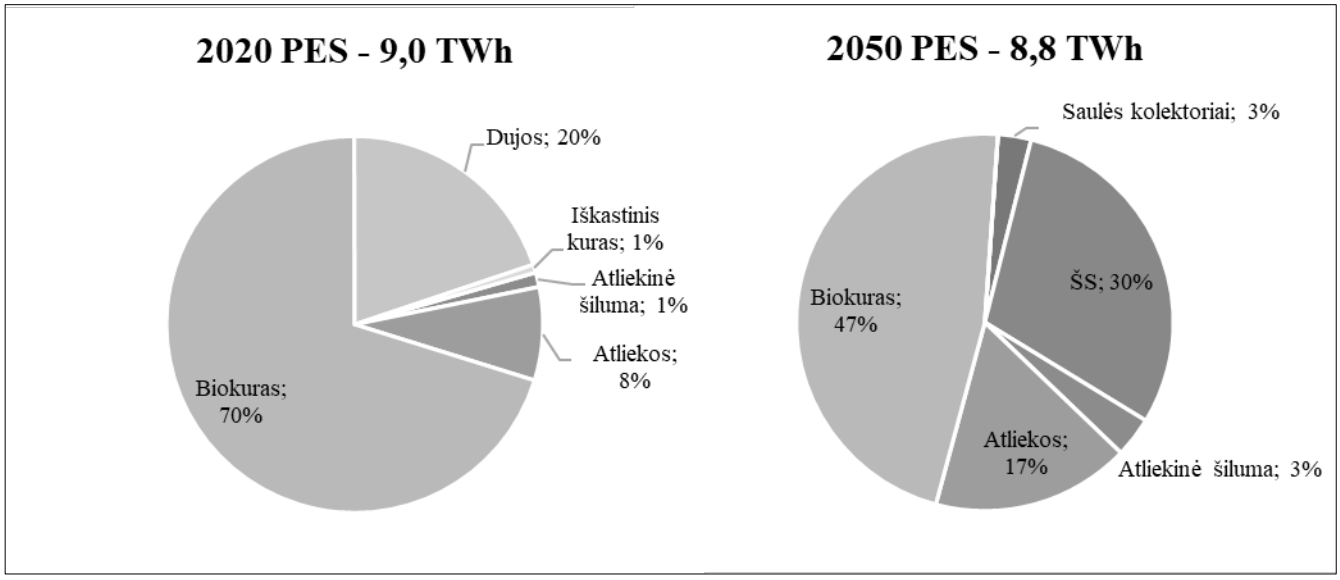
[112] EDU-1 stulpelyje nurodyti skaičiai atspindi skirtumą tarp esamos šilumos gamybos struktūros ir modeliuoto optimalaus technologijų rinkinio (prognozuojamam 2050 m. paklausos lygiui tenkinti).

Apibendrinant modeliavimo rezultatus, žemiau aprašomi prognozuojami pokyčiai šilumos gamybos struktūroje:

- **Atliekinė šiluma**. Vertinama, kad į esamas CŠT sistemas integruojamas visas atliekinės šilumos ekonominis potencialas identifikuotas energijos gamybos įrenginiuose (detaliau žr. 7.1.4 skyrių). Daroma prielaida, kad didesnė dalis atliekinės šilumos energijos susidarys vasaros laikotarpiu, kai išauga vėsinimo poreikis.
- **Saulės kolektoriai**. Saulės kolektorių ir šilumos akumuliatorių technologija vertinama individualiai visuose didžiuosiuose CŠT sistemose, atsižvelgiant į kiekvienos CŠT sistemos specifiką bei galimybę skirti didesnius žemės plotus kolektorių įrengimui. Atliekinės šilumos ir saulės kolektorių šilumos gamybai parenkamas aukščiausias prioritetas.
- **Atliekų deginimas**. Vertinama, kad bus pasiekti maksimalūs Vilniaus, Kauno ir Klaipėdos atliekų deginimo jėgainių pajėgumai[113]. Papildomų atliekų deginimo pajėgumų nenumatoma.
- **Šilumos siurbliai**. Modeliuojant šilumos siurblio darbą, šiai technologijai suteikiamas vienas aukščiausių prioritetų gaminti šilumos energiją, t. y. po atliekų deginimo jėgainių. Papildomai daroma prielaida, kad šilumos siurbliai bus naudojami kartu su „Power to Heat“ sprendiniais (toliau – P2H), t.y. elektros energijos kainai tinkle nukritus iki minimalių reikšmių (atsiradus perteklinei elektros gamybai iš AEI), šilumos siurblio šilumos gamybos prioritetas tampa aukštesniu už šilumos gamybą atliekų deginimo jėgainėse.
- **Biokuras**. Vertinama, kad biokuro gamybos šaltiniai (tiek kogeneracija, tiek ir vandens šildymo katilai, deginantys SM2-SM3 kurą) sudarys likusią patiektos šilumos struktūros dalį. Atskirai pažymima, kad visos Lietuvos mastu numatoma išlaikyti biokuro pajėgumus panašiame lygyje, tačiau naujų pajėgumų įrengimas nenumatomas arba numatomas tik išskirtiniais atvejais, t.y. sistemose kuriose šiuo metu ženklią dalį šilumos pagaminama iš gamtinių dujų ir viso poreikio nepavyksta padengti panaudojant šilumos siurblio technologiją.
- **Gamtinės dujos ir iškastinis kuras**. Atlikus modeliavimą, išlieka sistemos, kuriose maksimalaus poreikio metu, esant šalčiausiai lauko oro temperatūrai išliks gamtinių dujų ar kito iškastinio kuro naudojimas. Daroma prielaida, kad tokių pikų padengimas galėtų būti vykdomas naudojant biokuro granulių deginimo technologiją. Todėl laikoma, kad iškastinio kuro CŠT sistemose nebeliks. Biokuro granulės bendrame biokuro balanse sudarys apie 12 proc. nuo visos iš biokuro pagamintos šilumos energijos, arba apie 6,3 proc. viso CŠT sistemų poreikio.

Modeliavimo metu identifikuota šilumos gamybos struktūros potencialo iliustracija pateikiama paveiksle žemiau.

53 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis



Šaltinis: Studijos autoriai

[113] 2020 m. Vilniaus atliekų deginimo jėgainė dar neveikė, Kauno atliekų deginimo jėgainė veikė ne pilnus metus

Didžiųjų CŠT sistemų (viso 35 vnt.) modeliavimas buvo atliekamas individualiai kiekvienai sistemai atsižvelgiant į jos dydį, jau atliktas investicijas į šilumos ūkio atnaujinimą bei kitą sistemų specifiką. Mažųjų CŠT sistemų modeliavimas (didžiąja dalimi tai sistemos, kurių momentinis pareikalavimas neviršija 1 MW) buvo atliekamas supaprastinta tvarka, numatant, kad sistemose bus diegiamos pilnai automatizuotos katilinės taikant technologijų šilumos siurblys – granulinis katilas kombinaciją (gamybos prioritetą suteikiant ŠS technologijai). Numatoma, kad tokiu atveju apie 84 proc. šilumos tokiose CŠT sistemose bus pagaminama taikant ŠS technologijas, o likusi dalis – naudojant biokuro granules deginančius katilus.

Siekiant įgyvendinti AEI gamybos potencialą pilna apimti, bus vykdomos žemiau nurodytos politikos priemonės, skirtos visiems identifikuotiems šilumos gamybos šaltinių tipams integruoti.

Taikytinos politikos priemonės	PP3. Modernizuoti ir (ar) keisti nusidėvėjusius biokuro katilus kitomis AEI naudojančiomis technologijomis PP4. Skatinti biokuro panaudojimą šilumos energijai gaminti centralizuoto šilumos tiekimo sistemose PP5. Skatinti AEI panaudojimą CŠT šilumos energijai gaminti PP6. Nauji biokuro deginimo įrenginiai centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje PP7. Skatinti atliekinės šilumos, susidariusios pramonėje, atliekų sektoriuje ar dėl vėsinimo energijos, panaudojimą centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje PP30. Centralizuotų vėsumos tinklų plėtros galimybių vertinimas

EDU 2. Šilumos tiekimo efektyvumo didinimas (garas)

Tikslas: atsisakyti gamtinių dujų vartojimo centralizuotai tiekiamos šilumos gamyboje.

Šis efektyvumo didinimo uždavinys jau yra įgyvendinamas. Didžioji dalis pramonei tiekiamo garo technologijai yra gaminama biokuru kūrenamais katilais. Kadangi skirtingai nuo šilumos energijos pastatų šildymui, gamtinės dujos nėra naudojamos pikiniam poreikiui tenkinti, prognozuojama, kad auganti ATL kaina ir kartu taikomos politikos priemonės, skatinančios iškastinio kuro atsisakymą, sąlygos visišką gamtinių dujų atsisakymą centralizuotai tiekiamo garo technologijai gamyboje.

Taikytinos politikos priemonės	PP1. Atnaujinti ir (ar) modernizuoti šilumos perdavimo tinklą ir jo įrenginius / elementus PP2. Šilumos apskaitos sistemos modernizavimas

EDU 3. Tiekimo nuostolių mažinimas

Tikslas: mažinti kuro ir pirminės energijos apimtis.

Šis efektyvumo didinimo uždavinys jau yra įgyvendinamas – panaudojant ES paramą buvo renovuota arba pakeista reikšminga dalis šilumos tinklų ir nuostoliai sumažinti iki 14-15 proc. Siekiant toliau mažinti nuostolius, bus toliau vykdomos priemonės, skirtos tinklų atnaujinimui. Papildomai skatinant galutinius vartotojus efektyviau naudoti šilumą, bus vykdomas šilumos apskaitos atnaujinimas. Prognozuojama, kad įgyvendinus planuojamas priemones ir transformavus reikšmingą dalį centralizuoto šilumos tiekimo į 4G tinklą, faktiniai nuostoliai pasieks Skandinavijos šalių vidurkį (12 proc.).

Taikytinos politikos priemonės	PP1. Atnaujinti ir (ar) modernizuoti šilumos perdavimo tinklą ir jo įrenginius / elementus PP2. Šilumos apskaitos sistemos modernizavimas

EDU 4. Atliekinės šilumos pajėgumų panaudojimas

Tikslas: didinti atliekinės šilumos panaudojimą šilumos gamyboje.

Suintegravus atliekinės šilumos potencialą, susidarantį šilumos gamybos šaltiniuose (žr. EDU 1) sekantis žingsnis – integruoti atliekinę šilumą, susidarančią pas pramonės ir paslaugų sektorių vartotojus, t.y. už CŠTS ribų. Tuo tikslu turi būti eliminuojami susiję techniniai ir teisiniai apribojimai.

Prognozuojama, kad įgyvenus planuojamas priemones prie CŠTS būtų prijungtas visas identifikuotas realizuojamas atliekinės šilumos potencialas (7.1.4 skyrius, 7. Kiti atliekinės šilumos šaltiniai).

Taikytinos politikos priemonės	PP7. Skatinti atliekinės šilumos, susidariusios pramonėje, atliekų sektoriuje ar dėl vėsinimo energijos, panaudojimą centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje PP29. Atliekinės šilumos reguliavimo aplinkos keitimas

Įgyvendinus šias efektyvumo didinimo užduotis būtų pasiekti šie decentralizuoto šildymo pasiūlos rodikliai[114].

178 lentelė. CŠT sektoriaus šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m.

Kuras	NES	PES	ŠESD	KD	2050 m. emisijos		2050 m. žala (mln. Eur)		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	$ktCO_2$	tKD	CO_2	KD	Iš viso
Iškastinis kuras	-	-	0,36	389	-	-	-	-	-
Gamtinės dujos	-	-	0,2	3	-	-	-	-	-
Iš viso IK (2050)	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
AEI dujos	-	-	-	3	-	-	-	-	-
Biokuras	4.945	5.953	-	238	-	1.417	-	11	11
Atliekos	1.245	1.554	0,2	11	308	17	35	0,1	35
Atliekinė šiluma	439	499	-	-	-	-	-	-	-
Saulės kolektoriai	252	285	-	-	-	-	-	-	-
Elektra (ŠS)	603	684	-	-	-	-	-	-	-
Aplinka (ŠS)	1.572	1.784	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI (2050)	**9.056**	**10.759**	**-**	**-**	**308**	**1.434**	**35**	**11**	**46**
IŠ VISO (2050)	**9.056**	**10.759**	**-**	**-**	**308**	**1.434**	**35**	**11**	**46**
Iš viso AEI (2020)	6.772	8.550	-	-	147	1.838	17	15	31
IŠ VISO (2020)	8.519	10.760	-	-	599	1.869	68	15	83

Šaltinis: Studijos autoriai

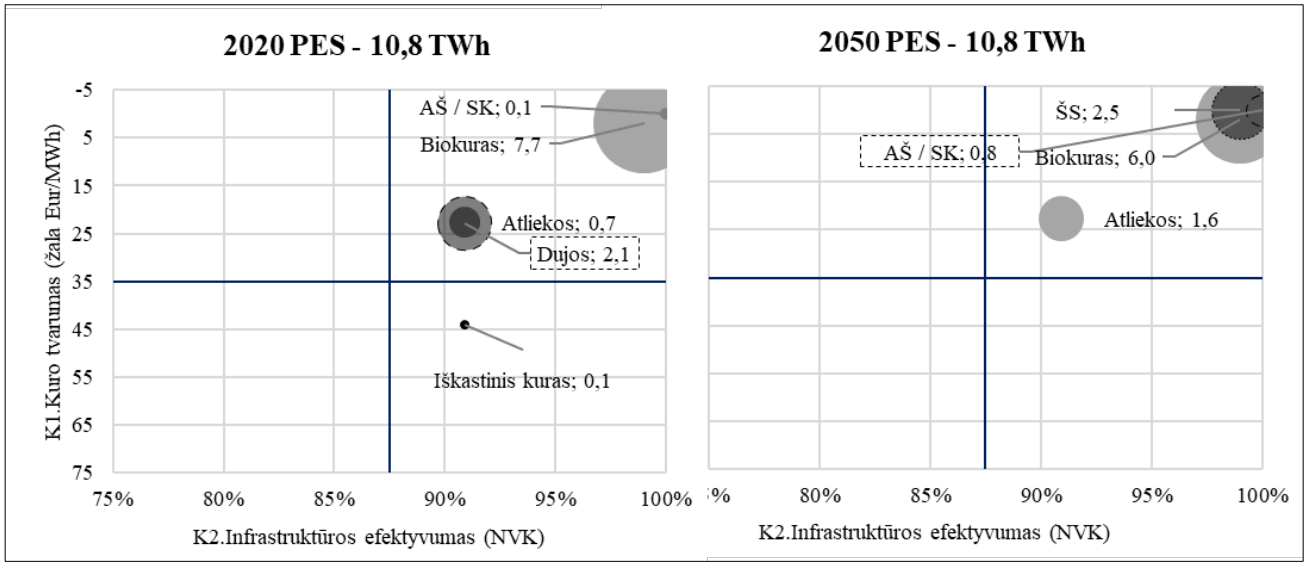
Įvertinant pateiktus rodiklius galima pastebėti, kad įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis 2050 m:

- CO_2 emisijos sumažėtų 50 proc. (nuo 599 iki 308 $ktCO_2$).
- Bendra socialinė ekonominė žala sumažėtų 44 proc. (nuo 83 iki 46 mln. Eur).

Grafinė 2050 m. pasiūlos rodiklių iliustracija pateikiama paveiksle žemiau (pagal pasiūlos efektyvumo kriterijus: K2. Infrastruktūros efektyvumas ir K3. Kuro struktūros tvarumas).

[114] Palyginamumo tikslais naudojami 2020 m. ŠESD ir KD įverčiai

54 paveikslas. CŠTS šilumos pasiūlos transformacija 2050 m



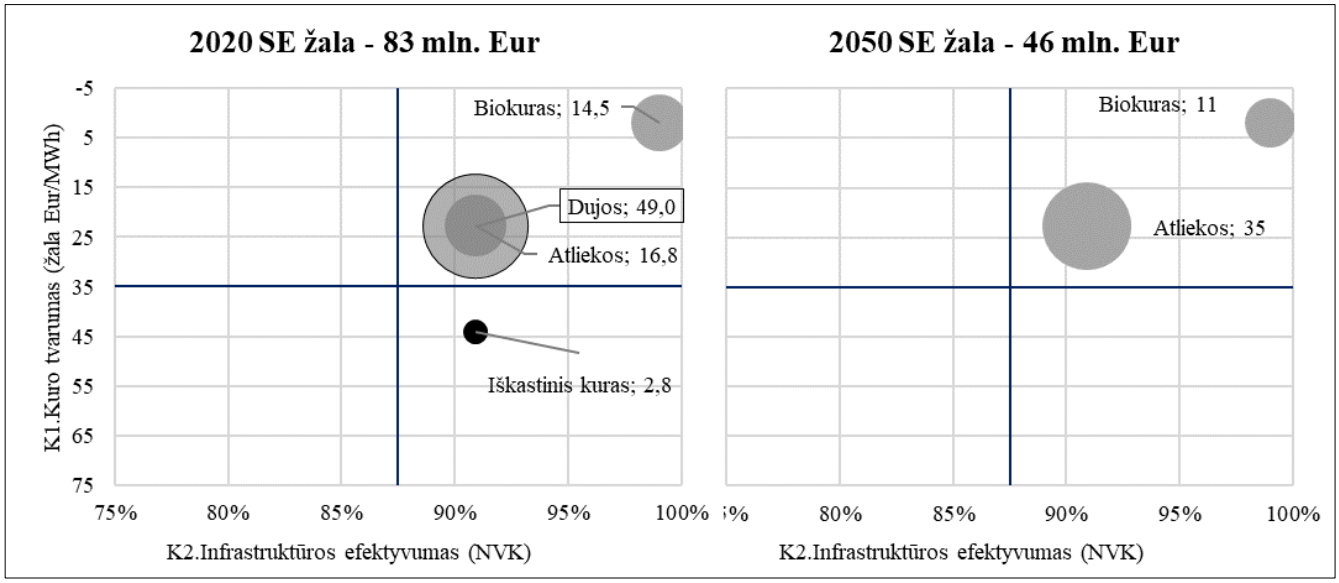
Šaltinis: Studijos autoriai

Vertinama, kad įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis 2050 m:

- Nebeliktų santykinai taršaus kuro ir žemo efektyvumo pasiūlos (visa pasiūla būtų kvadrate A).
- Iškastinio kuro pasiūla sumažėtų iki 0,8 TWh (atliekų neatsinaujinanti dalis).

Rezultate socialinė-ekonominė žala sumažėtų nuo 83 iki 46 mln. Eur.

55 paveikslas. CŠTS šilumos pasiūlos socialinės-ekonominės žalos pokytis



Šaltinis: Studijos autoriai

Likusi SE žala susidarytų dėl 2 priežasčių – atliekų deginimo CO_2 išmetimų ir biokuro katilų KD emisijų.

Vertinant biokuro katilų KD emisijas, svarbu atsižvelgti į tai, kad šiuo metu daugumoje CŠTS gamybos šaltinių instaliuotos pažangios technologijos, skirtos išmetamų dūmų filtravimui ir valymui (santykinė KD žala 4 kartus mažesnė nei efektyvaus biokuro katilo Namų ūkių segmente). Atitinkamai, potencialas mažinti KD emisijas galėtų būti siejamas su tolimesniu šių technologijų vystymųsi ir reguliacinės aplinkos griežtėjimu.

Analizuojant likusias CO2 emisijas iš atliekų deginimo įrenginių svarbu įvertinti, kad pagal Europos atliekų direktyvą energijos išgavimas iš atliekų, atliekų tvarkymo hierarchijoje yra aukščiau atliekų šalinimo sąvartynuose t.y., atliekų deginimas ir susiję CO2 emisijos yra geresnė alternatyva nei atliekų šalinimas sąvartynuose ir susiję CO2 emisijos bei kitos kenksmingos medžiagos, kurių dalis patenka į atmosferą, o dalis lieka žemėje - tik didesnės koncentracijos ir praktiškai be galimybės jas pašalinti.

Atitinkamai, esant nepakankam atliekų rūšiavimui, racionalu svarstyti alternatyvias priemones CO_2 emisijų valdymui. Kadangi CO_2 emisijos siejamos su trimis didelio pajėgumo atliekų deginimo įrenginiais, vertinama, kad esant skatinančiai reguliacinei ir mokestinei aplinkai, perspektyvu svarstyti apie anglies dvideginio sugavimo, panaudojimo ir saugojimo technologijų (CCUS[115]) diegimą.

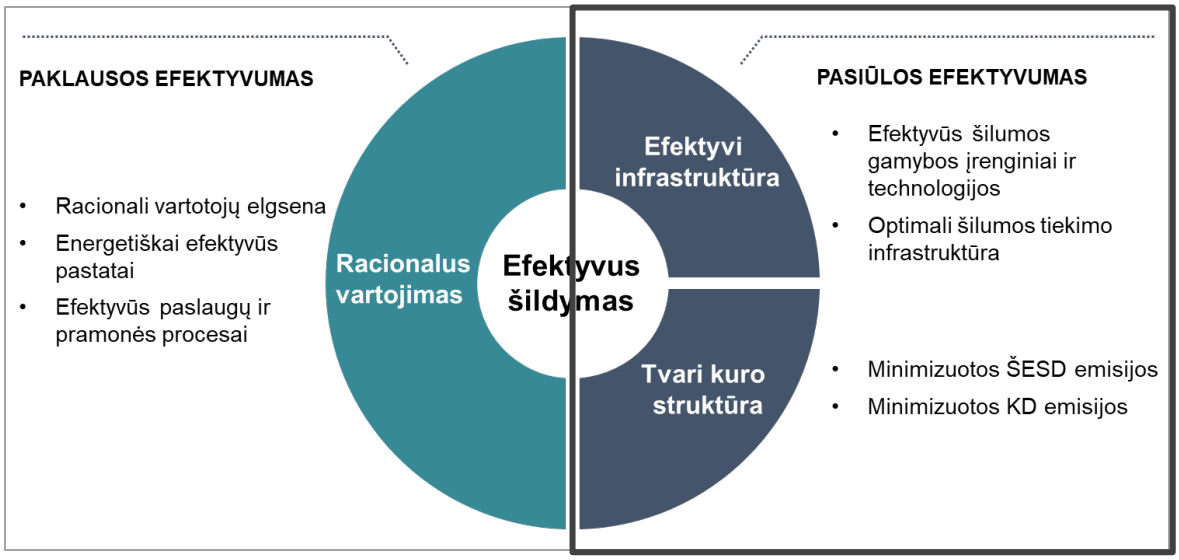
Svarbu: Baziniu scenarijumi vertinama, kad biokuras ir toliau bus traktuojamas kaip neutralūs klimato kaitos procesams kuras. Keičiantis šiam požiūriui ir nesant alternatyvių, ekonomiškai pagrįstų, kuro rūšių, anglies dvideginio sugavimo, panaudojimo ir saugojimo technologijos galėtų būti svarstomos ir šiam kuro segmentui.

[115] angl. *Carbon Capture, Utilization and Storage*

8.5. DECENTRALIZUOTO TIEKIMO (PASIŪLOS) EFEKTYVUMO DIDINIMO POTENCIALAS

Antras šildymo pasiūlos efektyvumo didinimo vertinimo etapas – decentralizuoto šildymo efektyvumo didinimo galimybių vertinimas.

56 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis



Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip ir centralizuoto šildymo segmente, decentralizuoto šildymo efektyvumo didinimo galimybių vertinimas atliktas atsižvelgiant į pagrindinius strateginius tikslus (8.1 skyrius):

- Mažinti GES ir PES intensyvumą.
- Didinti AEI dalį šilumos gamyboje.
- Mažinti ŠESD emisijas.

Vertinimas atliktas atskirų sektorių lygmeniu:

- Namų ūkiai (8.5.1 skyrius).
- Paslaugų sektorius (8.5.2 skyrius).
- Pramonės sektorius (8.5.3 skyrius).

8.5.1. Namų ūkiai

Namų ūkių pasiūlos efektyvumo didinimo potencialas vertintas 3 etapais:

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė.
b. Efektyvumo didinimo prioritetų nustatymas atsižvelgiant į sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus.
c. Efektyvumo didinimo užduočių suformavimas.

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė

Esminių, decentralizuotos Namų ūkių pasiūlos efektyvumo rodiklių (angl. *Key Performance Indicators*) suvestinė pateikiama žemiau.

179 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2020 m.

Kuras	NES	GES	ŠESD	KD	Emisijos		SE žala (mln. Eur)		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	ktCO_2	tKD	CO_2	KD	Iš viso
Anglis	239	287	0,38	1.433	109	412	12	7	19
Kietas kuras	99	119	0,36	1.433	43	170	5	3	8
Naftos produktai	570	627	0,28	7	175	4	20	0,1	20
Gamtinės dujos	1.420	1.562	0,20	4	311	7	35	0,1	36
Iš viso IK	**2.328**	**2.595**	**-**	**-**	**638**	**593**	**73**	**10**	**83**
AEI dujos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biokuras	2.232	2.455	-	504	-	1.237	-	21	21
Biokuras (n.k.)	2.232	2.902	-	2.664	-	7.730	-	129	129
Atliekos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektra (ŠS)	235	235	-	-	-	-	-	-	-
Aplinka (ŠS)	399	399	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI	**5.097**	**5.990**	**-**	**-**	**-**	**8.967**	**-**	**150**	**150**
IŠ VISO	**7.425**	**8.585**	**-**	**-**	**638**	**9.560**	**73**	**160**	**232**

Šaltinis: Studijos autoriai

Vertinant esamus efektyvumo rodiklius galima pastebėti, kad:

- NES yra 14 proc. mažesnis nei GES – didžiąja dalimi dėl neefektyvių biokuro katilų[116], sudarančių 34 proc. viso decentralizuoto namų ūkių GES.
- 65 proc. (150 mln. Eur) visos apskaičiuotos SE žalos sukuria biomasės katilų kietųjų dalelių emisijos. Daugiau nei 4/5 šio dydžio sudaro neefektyvių katilų KD emisijos.
- 15 proc. (36 mln. Eur) visos apskaičiuotos SE žalos kuria gamtinių dujų katilų CO_2 emisijos.
- Likusius 20 proc. (47 mln. Eur) SE žalos sukuria kito iškastinio kuro CO_2 ir KD emisijos.

Svarbu:

- Namų ūkių sektoriuje naudojamo biokuro KD emisijos (g/MWh) yra iki 10 kartų didesnės nei CŠT sektoriuje. Skirtumas susidaro dėl efektyvesnio biokuro deginimo proceso ir naudojamų filtrų CŠT sektoriuje. Taip pat vertinama jog dėl kaminų aukščių skirtumų, KD emisijų žala namų ūkiuose yra daugiau nei du kartus didesnė.
- Studijos apimtyje kietųjų dalelių emisijų žalos įvertis biokuro katilams taikomas neatsižvelgiant į konkretaus katilo urbanistinę vietovę. Tikėtina, kad padidinto gyventojų tankio (miesto) zonoje kietų dalelių kuriama socialinė ekonominė žala yra didesnė nei užmiesčio zonoje.
- Taip pat, apskaičiuojant SE žalos dydį taikoma reikšminga prielaida, kad ~50 proc. biokuro katilų yra neefektyvūs. Sukaupus daugiau duomenų apie decentralizuotų gamybos šaltinių fizinę buvimo vietą ir faktinį jų efektyvumą – SE žalos dydis galėtų būti perskaičiuotas.

[116] Naudingo veikimo koeficientas (NVK) ~70 proc.

Žemiau pateikiamame grafike atskleidžiami namų ūkių pasiūlos efektyvumo segmentai pagal kuro šaltinio efektyvumą ir santykinę taršą.

Kvadratas D: santykinai taršiausio kuro ir žemo efektyvumo pasiūla. Šiame segmente kuriama didžiausia santykinė socialinė-ekonominė žala (Eur/MWh). Segmentui priskiriami:

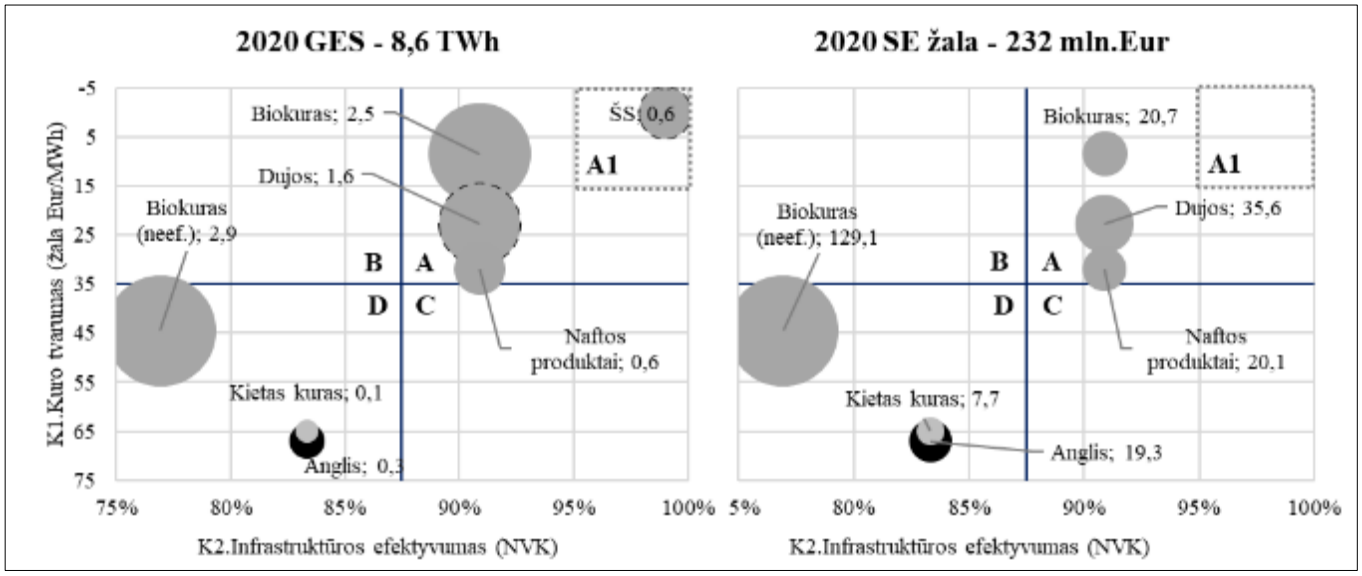
- Neefektyvūs biomasės katilai (KD emisijų žala: ~46 Eur/MWh).
- Anglies ir kieto kuro katilai (CO_2 ir KD emisijų žala ~66 Eur/MWh).

Kvadratas A: santykinai mažai taršaus kuro ir aukšto efektyvumo pasiūla. Šiame segmente kuriama mažiausia santykinė socialinė-ekonominė žala (Eur/MWh). Segmentui priskiriami:

- Naftos produktų katilai (CO_2 ir KD emisijų žala: ~32 Eur/MWh).
- Gamtinių dujų katilai (CO_2 ir KD emisijų žala: ~23 Eur/MWh).
- Efektyvūs biomasės katilai (KD emisijų žala: ~8 Eur/MWh).

Kvadratas A1: didžiausio efektyvumo pasiūla nekurianti socialinės-ekonominės žalos CO_2 ir KD emisijų pavidalu. Segmentui priskiriami šilumos siurbliai (SE žala: 0 Eur/MWh[117]).

57 paveikslas. Namų ūkių šilumos pasiūlos rodikliai (decentralizuotas tiekimas) 2020 m.



Šaltinis: Studijos autoriai

b. Efektyvumo didinimo prioritetai

Atsižvelgiant į esamų efektyvumo rodiklių analizės vertinimo rezultatus ir sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus, formuojami šie Namų ūkių efektyvumo didinimo prioritetai:

1. Transformuoti santykinai žemo efektyvumo ir didelės taršos kuro pasiūlą, skatinant gamybos šaltinių migraciją iš kvadrato D į kvadratą A (**aukštas prioritetas)**.
2. Skatinti aukšto efektyvumo ir vidutinės taršos kuro pasiūlos transformaciją, siekiant gamybos šaltinių migracijos iš kvadrato A į kvadratą A1 (**vidutinis prioritetas)**.

[117] „Žalios" elektros scenarijumi (žr. 8.2.2 skyrių).

c. Efektyvumo didinimo užduotys

Paklausos efektyvumo didinimas

Baziniu scenarijumi (IRS40) vertinama, kad iki 2050 m., įvertinus paklausos pokytį dėl aplinkos veiksnių, CŠTS plėtros ir įgyvendinus paklausos efektyvumo didinimo priemones (skyrius 8.3), namų ūkių decentralizuotos šilumos NES paklausa sumažėtų ~1,4 TWh iki 6 TWh per metus.

Pasiūlos efektyvumo didinimas

Atsižvelgiant į prognozuojamą paklausos pokytį, nustatytus efektyvumo didinimo prioritetus ir technologinių alternatyvų SNA rezultatus (2.13 priedas), formuojamos žemiau aprašytos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys.

180 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys

Kuras	NES 2020	IRS 40	Efektyvumo didinimo užduotys (EDU)					NES 2050
			1	2	3	4	5	
Anglis	239	-44	-195	-	-	-	-	-
Kietas kuras	99	-18	-81	-	-	-	-	-
Naftos produktai	570	-106	-	-464	-	-	-	-
Gamtinės dujos	1.420	-263	-	-	-1.157	-	-	-
Iš viso IK	**2.328**	**-431**	**-276**	**-464**	**-1.157**	**-**	**-**	**-**
AEI dujos	-	-	-	-	-	-	-	-
Biokuras	2.232	-414	+138	+93	+116	+909	-909	2.165
Biokuras (n.k.)	2.232	-414	-	-	-	-1.818	-	-
Atliekos	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektra (ŠS)	235	-43	+51	+138	+386	+337	+337	1.439
Aplinka (ŠS)	399	-74	+87	+233	+655	+572	+572	2.446
Iš viso AEI	**5.097**	**-945**	**+276**	**+464**	**+1.157**	**-**	**-**	**6.049**
IŠ VISO (NES)	**7.425**	**-1.376**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**6.049**
IŠ VISO (PES)	**8.585**	**-1.591**	**-41**	**-37**	**-104**	**-455**	**-91**	**6.265**

Šaltinis: Studijos autoriai

<u>EDU 1-2. Iškastinio kuro atsisakymas</u>

Tikslas: pakeisti iškastinio kuro gamybos šaltinius (anglis, kitas kietas kuras ir naftos produktai) į AEI gamybos šaltinius.

Atsižvelgiant į tai, kad iškastiniu kietu kuru (IKK) besišildantys vartotojai yra jautrūs kuro kainai, prognozuojama, kad pritaikius politikos įgyvendinimo priemones:

- 50 proc. IKK katilų būtų keičiama į efektyvius biokuro katilus, t.y., į žemiausios kainos AEI gamybos šaltinį su panašiu eksploatacijos rėžimu.
- 50 proc. IKK katilų būtų keičiama į šilumos siurblius.

Vertinimas pagrįstas APVA katilų programos 2016-2022 m. duomenimis, kurie atskleidžia, kad ~1/4 iškastinį kietą kurą naudojančių vartotojų keitė juos į biokuro katilus, o 3/4 į šilumos siurblį. Modeliuojant scenarijų, kad dalis pokyčio vyks be valstybės skiriamos paramos, prognozuojama, kad didžioji vartotojų dalis keičianti IKK katilus be valstybės paramos, keistų juos į pigesnį gamybos šaltinį t.y. efektyvius biokuro katilus.

Iškastinio skysto kuro (ISK) katilų eksploatacija skiriasi nuo IKK katilų, t.y. tai labiau automatizuotas šildymo būdas. Vertinama, kad vartotojai naudojantys skysto kuro gamybos šaltinius neturi racionalių galimybių prisijungti prie ESO gamtinių dujų tinklo. Prognozuojama, kad pritaikius politikos įgyvendinimo priemones:

- 20 proc. ISK katilų būtų keičiama į efektyvius biokuro katilus, t.y., į žemiausios kainos AEI gamybos šaltinį.
- 80 proc. ISK katilų būtų keičiama į šilumos siurblius, kurie yra panašiausi eksploatacijos rėžimu AEI gamybos šaltiniai.

Prognozę patvirtina APVA katilų programos 2016-2022 m. pirmo pusmečio duomenys, atskleidžiantys, kad ~90 proc. iškastinio skysto kuro katilų naudotojų seną katilą keitė į šilumos siurblį. Modeliuojant scenarijų, kad dalis

pokyčio vyks be valstybės skiriamos paramos, prognozuojama, kad dalis vartotojų keičianti katilus be valstybės paramos, keistų juos į pigesnį nei šilumos siurblys gamybos šaltinį – efektyvius biokuro katilus.

Taikytinos politikos priemonės	PP10. Akcizo lengvatos panaikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas (išskyrus gamtinių dujų vartotojus) PP11. Katilų keitimas į efektyvesnes technologijas PP12. Iškastinio kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal vietovę

EDU 3. Gamtinių dujų vartojimo mažinimas

Tikslas: nuosekliai mažinti gamtinių dujų vartojimo šildymui apimtis.

Šis efektyvumo didinimo uždavinys jau yra įgyvendinamas: APVA katilų keitimo programos 2016-2022 m. duomenimis ~99 proc. gamtinių dujų katilų naudotojų katilą keitė į šilumos siurblį.

Prognozuojant GD vartojimo mažinimo perspektyvas, svarbu įvertinti į kokį alternatyvų kuro šaltinį migruotų esami gamtinių dujų vartotojai. Atsižvelgiant į įrenginio eksploatacijos aspektą vertinama, kad artimiausia alternatyva yra šilumos siurblys (ŠS). Tačiau, tam, kad vartotojai migruotų būtina ir finansinė paskata. Vienas iš esminių Bazinio scenarijaus parametrų – prognozė, kad 2050 m. perspektyvoje elektra bus pigesnė kuro rūšis nei dujos (žr. 8.2.3 skyrių).

Atitinkamai prognozuojama, kad namų ūkių segmente:

- 90 proc. gamtinių dujų vartojimo migruos į artimiausią pagal eksploatacijos rėžimą AEI gamybos šaltinį – šilumos siurblius.
- Likę 10 proc. migruos į efektyvius biokuro katilus, t.y., į žemiausios kainos AEI gamybos šaltinį.

Taikytinos politikos priemonės	PP11. Katilų keitimas į efektyvesnes technologijas PP13. Akcizų lengvatos naikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas gamtinėms dujoms PP14. Gamtinių dujų tinklo plėtrą į naujai statomus pastatus CŠT zonoje ribojimas PP15. Gamtinių dujų tinklo plėtros į naujai statomus pastatus visose zonose ribojimas

EDU 4. Neefektyvaus biokuro atsisakymas

Tikslas: mažinti kietųjų dalelių kuriamą žalą ir GES.

Neefektyvių biokuro katilų kuriama socialinė-ekonominė žala (dėl kietų dalelių emisijų) viršija gamtinių dujų katilų kuriamą žalą. Taip pat neefektyvių biokuro katilų kuro sąnaudos (GES) yra apie 20 proc. didesnės, nei efektyvių biokuro katilų, gaminant tą patį kiekį šilumos (NES).

Šis efektyvumo didinimo uždavinys jau yra įgyvendinamas: APVA katilų keitimo programos 2016-2022 m. pirmo pusmečio duomenimis, ~1/3 neefektyvų biokuro katilą naudojančių vartotojų rinkosi penktos kartos biokuro katilus, o 2/3 šilumos siurblį.

Modeliuojant scenarijų, kad dalis pokyčio vyks be valstybės skiriamos paramos, prognozuojama, kad didėjant vartotojų informatyvumui apie neefektyvaus biokuro katilų kuriamą aplinkos taršą kietųjų dalelių pavidalu ir pritaikius politikos įgyvendinimo priemones:

- 50 proc. neefektyvių biokuro katilų būtų keičiama į efektyvius biokuro katilus, t.y., žemiausios kainos, mažiau taršų AEI gamybos šaltinį.
- 50 proc. neefektyvių biokuro katilų būtų keičiama į šilumos siurblius.

Neefektyvių biokuro katilų keitimas ypač svarbus tankiai gyvenamose, urbanizuotose vietovėse, kuriose kietųjų dalelių faktinė emisijų žala tikėtina yra didesnė, nei retai apgyvendintose teritorijose.

Taikytinos politikos priemonės	PP11. Neefektyvių biomasę naudojančių katilų keitimas į efektyvesnes, AEI naudojančias šilumos gamybos technologijas PP19. Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas tankiai apgyvendintose vietovėse

EDU 5. Biokuro naudojimo ribojimas

Tikslas: mažinti kietųjų dalelių kuriamą žalą

Efektyvaus biokuro katilo kietosios dalelių emisijos yra ~2 kartus mažesnės nei neefektyvaus biokuro katilo. Tačiau, didėjant informacijos apie neefektyvių biokuro katilų kuriamą aplinkos taršą sklaidai, prognozuojama, kad dalis efektyvaus biokuro katilų naudotojų rinksis mažiausiai taršią decentralizuotą šildymo technologiją – šilumos siurblį.

Pokyčio katalizatoriumi galėtų būti kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas tankiai apgyvendintose vietovėse t.y. ten, kur kietųjų dalelių kuriama žala yra didžiausia.

Taikytinos politikos priemonės	PP19. Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas tankiai apgyvendintose vietovėse

Įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis būtų pasiekti lentelėje žemiau nurodyti Namų ūkių segmento decentralizuoto šildymo pasiūlos rodikliai[118].

181 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m.

Kuras	**NES**	**GES**	**ŠESD**	**KD**	**Emisijos**		**SE žala (mln. Eur)**		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	$ktCO_2$	tKD	CO_2	KD	Iš viso
Anglis	-	-	0,38	1.433	-	-	-	-	-
Kietas kuras	-	-	0,36	1.433	-	-	-	-	-
Naftos produktai	-	-	0,28	7	-	-	-	-	-
Gamtinės dujos	-	-	0,20	4	-	-	-	-	-
Iš viso IK	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
AEI dujos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biokuras	2.165	2.381	-	504	-	1.200	-	20	20
Biokuras (n.k.)	-	-	-	2.664	-	-	-	-	-
Atliekos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektra (ŠS)	1.439	1.439	-	-	-	-	-	-	-
Aplinka (ŠS)	2.446	2.446	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI	**6.049**	**6.265**	**-**	**-**	**-**	**1.200**	**-**	**20**	**20**
IŠ VISO	**6.049**	**6.265**	**-**	**-**	**-**	**1.200**	**-**	**20**	**20**
Iš viso AEI (2020)	5.097	5.990	-	-	-	8.967	-	150	150
IŠ VISO (2020)	7.425	8.585	-	-	638	9.560	73	160	232

Šaltinis: Studijos autoriai

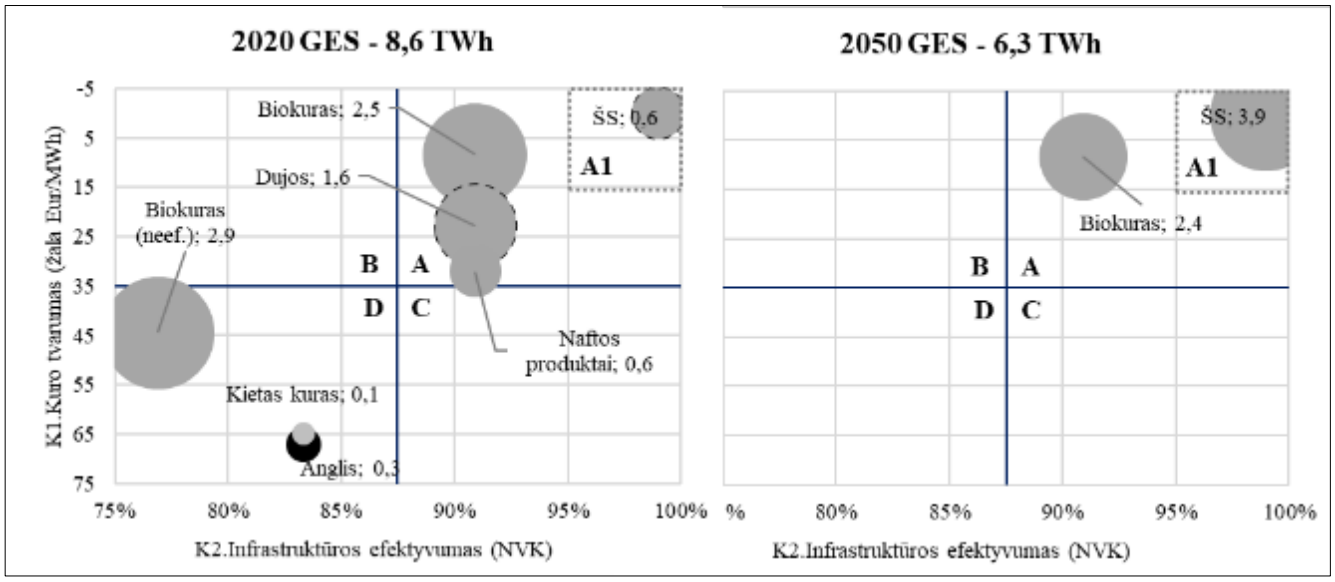
Vertinama, kad įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis 2050 m:

- CO_2 emisijos sumažėtų 100 proc. (638 $ktCO_2$).
- KD emisijos sumažėtų 87 proc. (nuo 9,6 iki 1,2 ktKD).
- Bendra socialinė ekonominė žala sumažėtų 91 proc. (nuo 232 iki 20 mln. Eur).

[118] Palyginamumo tikslais 2050 m. naudojami 2020 m. ŠESD ir KD socialinės-ekonominės žalos įverčiai

Grafinė 2050 m. Namų ūkių segmento pasiūlos rodiklių iliustracija pateikiama paveiksle žemiau.

58 paveikslas. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos transformacija 2050 m

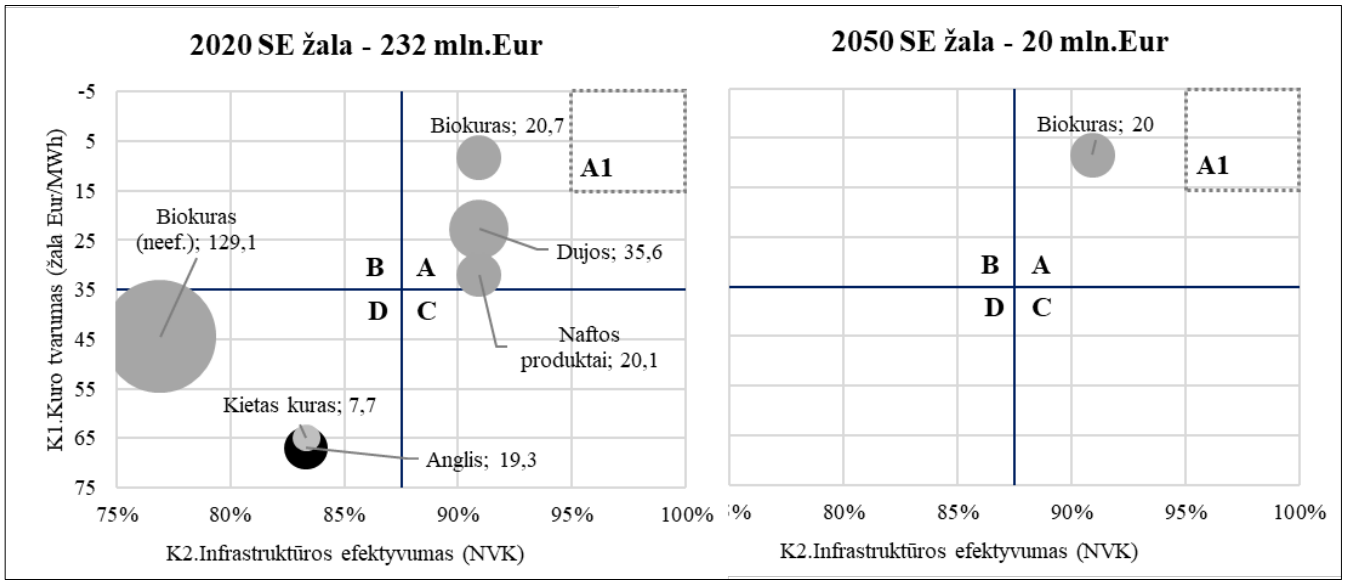


Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant grafiką galima pastebėti, kad įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis, 2050 m., Namų ūkių decentralizuoto šildymo segmente nebeliktų santykinai taršaus kuro ir žemo efektyvumo pasiūlos t.y. pasiūla iš kvadrato D migruotų į kvadratą A.

Rezultate socialinė-ekonominė žala sumažėtų nuo 232 iki 20 mln. Eur (žr. paveikslą žemiau).

59 paveikslas. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos socialinės-ekonominės žalos pokytis 2050 m.



Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad likusi SE žala būtų susijusi su efektyvių biokuro katilų KD emisijomis. Žalos dydžiui apskaičiuoti naudojamas įvertis neatsižvelgia į vietovės, kurioje kietosios dalelės išmetamos, gyventojų tankį. Atitinkamai, vertinama, kad įgyvendinus EDU-7 numatytą politikos priemonę „PP19. Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas tankiai apgyvendintose vietovėse“ realus žalos dydis galėtų būti reikšmingai mažesnis.

8.5.2. Paslaugų sektorius

Paslaugų sektoriaus pasiūlos efektyvumo didinimo potencialas vertintas 3 etapais:

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė.

b. Efektyvumo didinimo prioritetų nustatymas atsižvelgiant į sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus.

c. Efektyvumo didinimo užduočių suformavimas.

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė

Esminių decentralizuotos paslaugų sektoriaus pasiūlos efektyvumo rodiklių (angl. *Key Performance Indicators*) suvestinė pateikiama žemiau.

182 lentelė. Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai, 2020 m.

Kuras	NES	GES	ŠESD	KD	Emisijos		SE žala (mln. Eur)		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	ktCO_2	tKD	CO_2	KD	**Iš viso**
Anglis	182	219	0,38	389	83	85	9	1	11
Kietas kuras	63	76	0,36	389	27	29	3	0,5	4
Naftos produktai	27	30	0,28	11	8	0,3	1	0,01	1
Gamtinės dujos	734	807	0,20	3	161	2	18	0,04	18
Iš viso IŠK	**1.006**	**1.132**	**-**	**-**	**279**	**117**	**32**	**2**	**34**
AEI dujos	50	55	-	3	-	0,2	-	0,003	0,003
Biokuras	327	359	-	355	-	127	-	2	2
Atliekos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektra (ŠS)	148	148	-	-	-	-	-	-	-
Aplinka (ŠS)	252	252	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI	**776**	**814**	**-**	**-**	**-**	**128**	**-**	**2**	**2**
IŠ VISO	**1.782**	**1.945**	**-**	**-**	**279**	**245**	**32**	**4**	**36**

Šaltinis: Studijos autoriai

Vertinant esamus efektyvumo rodiklius galima pastebėti, kad:

- NES yra 9,2 proc. mažesnis nei GES. Rodiklis geresnis nei Namų ūkių segmente (14 proc.) dėl mažesnių neefektyvių gamybos šaltinių apimčių GES struktūroje.
- 94 proc. visos apskaičiuotos SE žalos (34 mln. Eur) kuria iškastinio kuro CO_2 ir KD emisijos.

Žemiau pateikiamame grafike atkleidžiami Paslaugų sektoriaus pasiūlos efektyvumo segmentai pagal kuro šaltinio efektyvumą ir santykinę taršą.

Kvadratas D: santykinai taršiausio kuro ir žemo efektyvumo pasiūla. Šiame segmente kuriama didžiausia santykinė socialinė-ekonominė žala (Eur/MWh). Segmentui priskiriami:

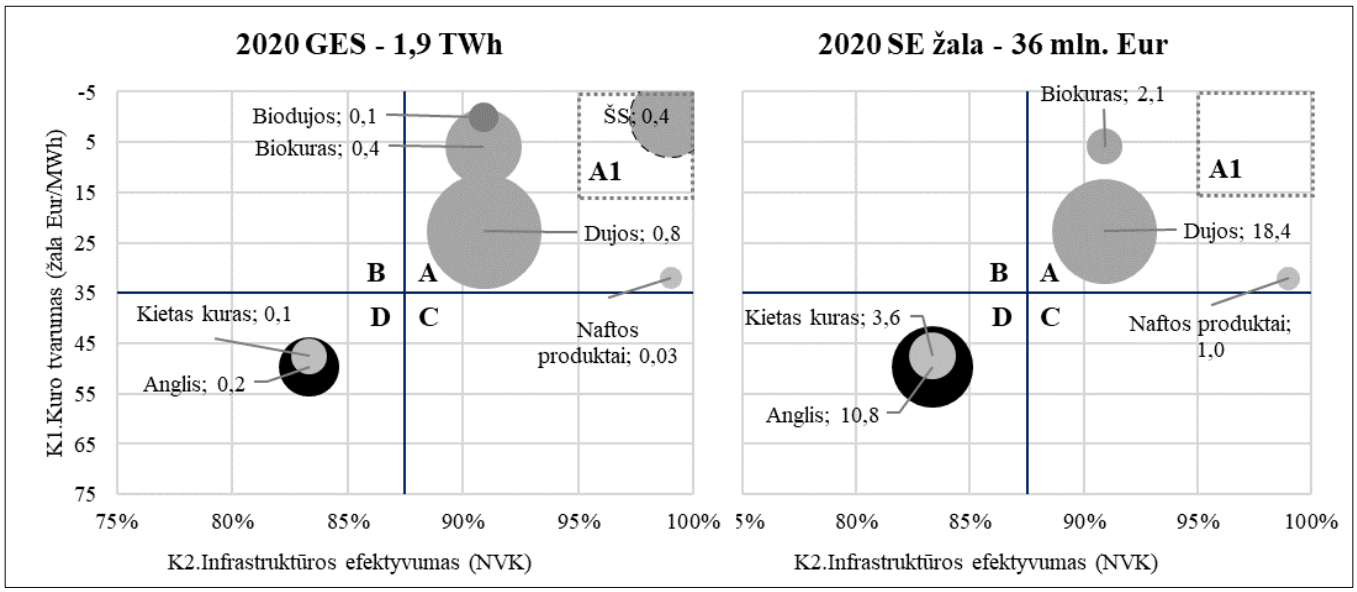
- Anglies katilai (CO_2 ir KD emisijų žala ~50 Eur/MWh).
- Kito iškastinio kieto kuro katilai (CO_2 ir KD emisijų žala ~48 Eur/MWh).

Kvadratas A: santykinai mažai taršaus kuro ir aukšto efektyvumo pasiūla. Šiame segmente kuriama mažiausia santykinė socialinė-ekonominė žala (Eur/MWh). Segmentui priskiriami:

- Biomasės katilai (KD emisijų žala: ~6 Eur/MWh).
- Naftos produktų katilai (CO_2 ir KD emisijų žala: ~32 Eur/MWh).
- Gamtinių dujų katilai (CO_2 emisijų žala: ~23 Eur/MWh).

Kvadratas A1: didžiausio efektyvumo pasiūla, nekurianti socialinės-ekonominės žalos CO_2 ir KD emisijų pavidalu. Segmentui priskiriami šilumos siurbliai (SE žala: 0 Eur/MWh[119]).

60 paveikslas Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai, 2020 m.



Šaltinis: Studijos autoriai

b. Efektyvumo didinimo prioritetai

Atsižvelgiant į esamų efektyvumo rodiklių analizės vertinimo rezultatus ir sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus, formuojami šie Paslaugų sektoriaus efektyvumo didinimo prioritetai:

1. Transformuoti santykinai žemo efektyvumo ir didelės taršos kuro pasiūlą, skatinant gamybos šaltinių migraciją iš kvadrato D į kvadratą A (**aukštas prioritetas)**.
2. Skatinti aukšto efektyvumo ir vidutinės taršos kuro pasiūlos transformaciją, skatinant gamybos šaltinių migraciją iš kvadrato A į kvadratą A1 (**vidutinis prioritetas)**.

c. Efektyvumo didinimo užduotys

Paklausos efektyvumo didinimas

Baziniu scenarijumi (IRS40) vertinama, kad iki 2050 m., įvertinus paklausos pokytį dėl aplinkos veiksnių, CŠTS plėtros ir įgyvendinus paklausos efektyvumo didinimo priemones (8.4.1 skyrius), paslaugų sektoriaus paklausa sumažėtų ~0,4 TWh iki 1,4 TWh per metus.

Pasiūlos efektyvumo didinimas

Atsižvelgiant į prognozuojamą paklausos pokytį ir nustatytus efektyvumo didinimo prioritetus, formuojamos žemiau aprašytos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys.

[119] „Žalios" elektros scenarijumi (žr. 8.2.2 skyrių).

183 lentelė. Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys

Kuras	NES 2020	IRS 40	Efektyvumo didinimo užduotys (EDU)				NES 2050
			1	2	3	4	
Anglis	182	-43	-139	-	-	-	-
Kietas kuras	63	-15	-48	-	-	-	-
Naftos produktai	27	-6	-	-21	-	-	-
Gamtinės dujos	734	-172	-	-	-561	-	-
Iš viso IK	**1.006**	**-236**	**-188**	**-21**	**-561**	**-**	**-**
AEI dujos	50	-12	-	-	-	-	38
Biokuras	327	-77	+150	+4	+56	-125	335
Atliekos	-	-	-	-	-	-	-
Elektra (ŠS)	148	-35	+14	+6	+187	+46	367
Aplinka (ŠS)	252	-59	+24	+11	+318	+79	624
Iš viso AEI	**776**	**-182**	**+188**	**+21**	**+561**	**-**	**1.364**
IŠ VISO NES	**1.782**	**-418**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1.364**
IŠ VISO PES	**1.945**	**-457**	**-23**	**-2**	**-51**	**-12**	**1.401**

Šaltinis: Studijos autoriai

EDU 1-2. Iškastinio kuro atsisakymas

Tikslas: pakeisti iškastinio kuro gamybos šaltinius (anglis, kitas kietas kuras ir naftos produktai) į AEI gamybos šaltinius.

Iškastinio kieto kuro (IKK) eksploatacija yra panašiausia į biokuro katilų eksploataciją, tiek įrenginių ar kuro kaina, tiek ir jų eksploatacijos rėžimu. Tačiau, atsižvelgiant į tendencijas namų ūkių sektoriuje, tikimasi, kad dalis paslaugų sektoriaus įmonių pasirinks patogesnį ir taršos atžvilgiu palankesnį šildymo būdą. Atitinkamai, prognozuojama, kad pritaikius politikos įgyvendinimo priemones:

- 80 proc. IKK katilų būtų keičiama į efektyvius biokuro katilus, t.y., į žemiausios kainos AEI gamybos šaltinį su panašiu eksploatacijos rėžimu.
- 20 proc. IKK katilų būtų keičiama į šilumos siurblius.

Iškastinio skysto kuro (ISK) katilų eksploatacija – labiau automatizuotas šildymo būdas nei IKK, todėl yra panašesnė į šilumos siurblio ar gamtinių dujų katilo naudojimą. Tačiau kadangi gamtinių dujų naudojimas yra patogesnis, daroma prielaida, kad vartotojai naudojantys ISK neturi racionalių galimybių prisijungti prie ESO gamtinių dujų tinklo. Atsižvelgiant į patirtį namų ūkių sektoriuje (kur paramą gaunantys gyventojai ~90% atvejų ISK keičia į šilumos siurblį), prognozuojama, kad paslaugų sektoriuje pritaikius politikos įgyvendinimo priemones:

- 20 proc. ISK katilų būtų keičiama į efektyvius biokuro katilus, t.y., į žemiausios kainos AEI gamybos šaltinį.
- 80 proc. ISK katilų būtų keičiama į šilumos siurblius, kurie yra panašiausi eksploatacijos rėžimu AEI gamybos šaltiniai.

Taikytinos politikos priemonės	PP10. Akcizo lengvatos panaikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas (išskyrus gamtinių dujų vartotojus) PP20.Technologinių ekoinovacijų diegimas ir skatinimas PP12. Iškastinio kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal vietovę

EDU 3. Gamtinių dujų vartojimo mažinimas

Tikslas: nuosekliai mažinti gamtinių dujų vartojimo šildymui apimtis.

Prognozuojant GD vartojimo mažinimo perspektyvas, svarbu įvertinti į kokį alternatyvų kuro šaltinį migruotų esami gamtinių dujų vartotojai.

Atsižvelgiant į įrenginio eksploatacijos aspektą vertinama, kad artimiausia alternatyva yra šilumos siurblys (ŠS). Tačiau, tam, kad vartotojai migruotų būtina ir finansinė paskata. Vienas iš esminių Bazinio scenarijaus parametrų – prognozė, kad 2050 m. perspektyvoje elektra bus pigesnė kuro rūšis nei dujos (žr. 8.2.3 skyrių).

Atitinkamai prognozuojama, kad paslaugų segmente:

- 90 proc. gamtinių dujų vartojimo migruos į artimiausią pagal eksploatacijos rėžimą AEI gamybos šaltinį – šilumos siurblius.
- Likę 10 proc. migruos į efektyvius biokuro katilus, t.y., į žemiausios kainos AEI gamybos šaltinį.

Taikytinos politikos priemonės	PP13. Akcizų lengvatos naikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas gamtinėms dujoms PP14. Gamtinių dujų tinklo plėtros į naujai statomus pastatus CŠT zonoje ribojimas PP15. Gamtinių dujų tinklo plėtros į naujai statomus pastatus visose zonose ribojimas PP20.Technologinių ekoinovacijų diegimas ir skatinimas

EDU 4. Biokuro naudojimo ribojimas

Tikslas: mažinti kietųjų dalelių kuriamą žalą

Degant kietam kurui, net ir efektyviame biokuro katile, susidaro kietosios dalelės, kurios turi reikšmingą neigiamą įtaką aplinkinių sveikatai. Kietųjų dalelių žala tuo didesnė, kuo didesnė kietųjų dalelių koncentracija ir kuo daugiau žmonių gyvena artimoje aplinkoje, todėl didžiausią žala daroma urbanizuotose, tankiai gyvenamose teritorijose, kur įsikūrę daugiausiai paslaugų sektoriaus energijos vartotojų.

Pokyčio katalizatoriumi galėtų būti kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas tankiai apgyvendintose vietovėse t.y. ten, kur kietųjų dalelių kuriama žala yra didžiausia. Apribojus kieto kuro naudojimą tankiai gyvenamose vietose, jei nėra galimybės jungtis prie CŠTS, vartotojui lieka viena decentralizuota šildymo technologija – rinktis šilumos siurblį.

Prognozuojama, kad dėl šių paskatų 50 proc. biokuro katilų būtų keičiama į šilumos siurblius

Taikytinos politikos priemonės	PP19. Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal vietovę

Įgyvendinus aukščiau aprašytas efektyvumo didinimo užduotis būtų pasiekti lentelėje žemiau nurodyti Paslaugų sektoriaus decentralizuoto šildymo pasiūlos rodikliai[120].

[120] Palyginamumo tikslais naudojami 2020 m. ŠESD ir KD įverčiai

184 lentelė. Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m.

Kuras	NES	GES	ŠESD	KD	Emisijos		SE žala (mln. Eur)		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	$ktCO_2$	tKD	CO_2	KD	Iš viso
Anglis	-	-	0,38	389	-	-	-	-	-
Kietas kuras	-	-	0,36	389	-	-	-	-	-
Naftos produktai	-	-	0,28	11	-	-	-	-	-
Gamtinės dujos	-	-	0,20	3	-	-	-	-	-
Iš viso IK (2050)	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
AEI dujos	38	42	-	3	-	0,1	-	0,002	0,002
Biokuras	335	369	-	355	-	131	-	2,2	2,2
Atliekos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektra (ŠS)	367	367	-	-	-	-	-	-	-
Aplinka (ŠS)	624	624	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI (2050)	**1.364**	**1.401**	**-**	**-**	**-**	**131**	**-**	**2,2**	**2,2**
IŠ VISO (2050)	**1.364**	**1.401**	**-**	**-**	**-**	**131**	**-**	**2,2**	**2,2**
Iš viso AEI (2020)	776	814	-	-	-	128	-	2	2
IŠ VISO (2020)	1.782	1.945	-	-	279	245	32	4	36

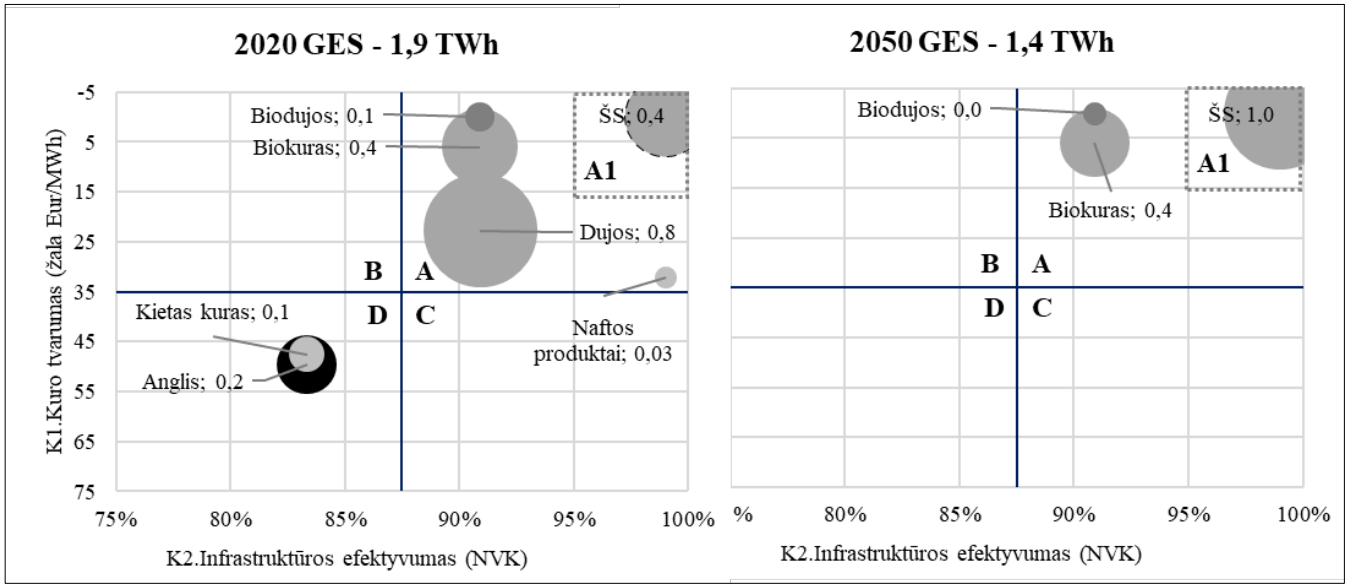
Šaltinis: Studijos autoriai

Vertinama, kad įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis 2050 m:

- CO_2 emisijos sumažėtų 100 proc. (279 $ktCO_2$).
- KD emisijos sumažėtų 46 proc. (nuo 0,24 iki 0,13 ktKD).
- Bendra socialinė ekonominė žala sumažėtų 94 proc. (nuo 36 iki 2,2 mln. Eur).

Grafinė 2050 m. pasiūlos rodiklių iliustracija pateikiama paveiksle žemiau.

61 paveikslas Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos transformacija 2050 m.

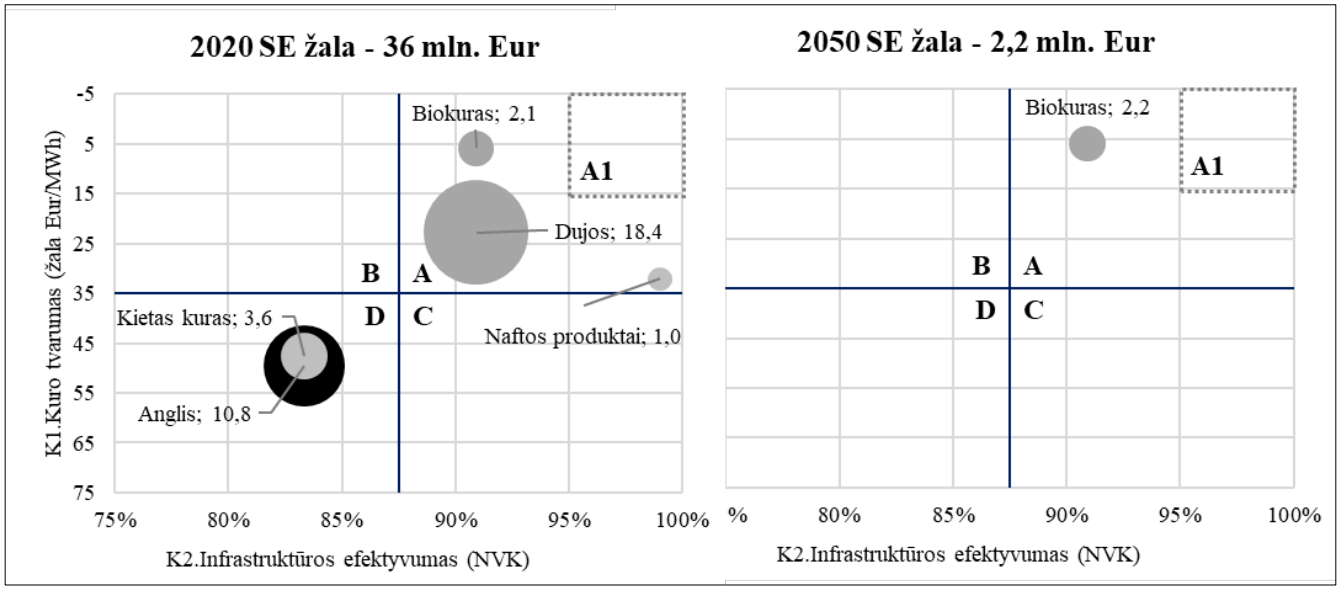


Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant grafiką galima pastebėti, kad įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis 2050 m. Paslaugų sektoriuje, decentralizuoto šildymo segmente, nebeliktų santykinai taršaus kuro ir žemo efektyvumo pasiūlos t.y. pasiūla iš kvadrato D migruotų į kvadratą A.

Rezultate socialinė-ekonominė žala sumažėtų nuo 36 iki 2,2 mln. Eur (žr. paveikslą žemiau).

62 paveikslas Paslaugų sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos socialinės-ekonominės žalos pokytis



Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip ir Namų ūkių segmente, Paslaugų sektoriuje likusi SE žala siejama su efektyvių biokuro katilų KD emisijomis. Žalos dydžiui apskaičiuoti naudojamas įvertis neatsižvelgia į vietovės, kurioje kietosios dalelės išmetamos, gyventojų tankį. Atitinkamai, vertinama, kad įgyvendinus EDU-4 numatytą politikos priemonę „PP19. Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas tankiai apgyvendintose vietovėse“ realus žalos dydis galėtų būti reikšmingai mažesnis.

8.5.3. Pramonės sektorius

Pramonės sektoriaus pasiūlos efektyvumo didinimo potencialas vertintas 3 etapais:

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė.
b. Efektyvumo didinimo prioritetų nustatymas atsižvelgiant į sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus.
c. Efektyvumo didinimo užduočių suformavimas.

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė

Esminių decentralizuotos pramonės sektoriaus pasiūlos rodiklių suvestinė pateikiama lentelėje žemiau.

185 lentelė. Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai, 2020 m.

Kuras	NES	GES	ŠESD	KD	2020 m. emisijos		2020 m. žala (mln. Eur)		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	$ktCO_2$	tKD	CO_2	KD	**Iš viso**
Anglis	800	880	0,38	12	333	11	38	0,1	38
Kietas kuras	136	150	0,36	389	54	58	6	0,5	7
Naftos produktai	307	337	0,28	43	94	15	11	0,1	11
Gamtinės dujos	2.890	3.178	0,20	3	633	9	72	0,1	72
Iš viso IK	**4.133**	**4.546**	**-**	**-**	**1.114**	**93**	**127**	**1**	**128**
AEI dujos	47	51	-	3	-	0,1	-	0,001	0,001
Biokuras	1.266	1.392	-	252	-	351	-	3	3
Atliekos	23	26	0,20	-	5	-	1	-	1
Elektra (ŠS)	36	36	-	-	-	-	-	-	-
Aplinka (ŠS)	61	61	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI	**1.432**	**1.566**	**-**	**-**	**5**	**351**	**1**	**3**	**3**
IŠ VISO	**5.565**	**6.112**	**-**	**-**	**1.119**	**444**	**128**	**4**	**131**

Šaltinis: Studijos autoriai

Vertinant esamus efektyvumo rodiklius galima pastebėti, kad:

- NES yra 9,1 proc. mažesnis nei GES. Rodiklis reikšmingai geresnis nei Namų ūkių (14 proc.) ir šiek tiek nei Paslaugų sektoriuje (9,2 proc.) dėl mažesnių neefektyvių gamybos šaltinių apimčių GES struktūroje.
- 97 proc. visos apskaičiuotos SE žalos (128 mln. Eur) kuria iškastinio kuro CO_2 ir KD emisijos.
- Gamtinių dujų naudojimo kuriama žala siekia 55 proc. visos sektoriaus sukuriamos žalos 2020 m., kuri siejama išimtinai su CO_2 išmetimais.
- Taip pat reikšminą dalį sudaro anglies deginimo kuriama žala (29 proc. viso sektoriaus žalos 2020 m.), kuri siejama su CO_2 kuriama žala (kietosios dalelės yra pakankamai gerai išfiltruojamos). Anglies vartojimas Lietuvos pramonėje siejamas beveik išimtinai su cemento pramone.

Žemiau pateikiamame grafike atskleidžiami Pramonės sektoriaus pasiūlos efektyvumo segmentai pagal kuro šaltinio efektyvumą ir santykinę taršą.

Kvadratas C: santykinai taršiausio kuro ir aukšto efektyvumo pasiūla. Šiame segmente kuriama didžiausia sektoriaus santykinė socialinė-ekonominė žala (Eur/MWh). Segmentui priskiriami:

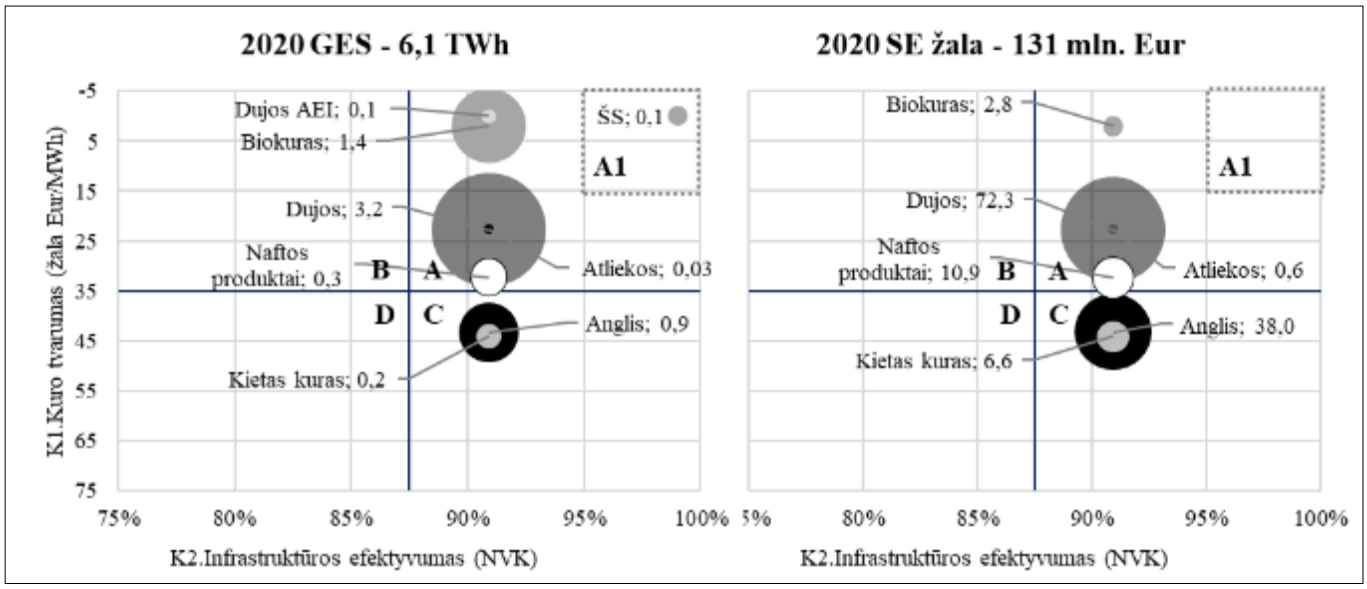
- Anglies katilai (CO_2 ir KD emisijų žala ~43 Eur/MWh).
- Iškastinio kieto kuro katilai (CO_2 ir KD emisijų žala ~44 Eur/MWh).

Kvadratas A: santykinai mažai taršaus kuro ir aukšto efektyvumo pasiūla. Šiame segmente kuriama mažiausia santykinė socialinė-ekonominė žala (Eur/MWh). Segmentui priskiriami:

- Biomasės katilai (KD emisijų žala: ~2 Eur/MWh).
- Atliekų deginimo katilai (CO_2 ir KD emisijų žala ~22 Eur/MWh).
- Gamtinių dujų katilai (CO_2 ir KD emisijų žala: ~23 Eur/MWh);
- Naftos produktų katilai (CO_2 ir KD emisijų žala: ~32 Eur/MWh).

Kvadratas A1: didžiausio efektyvumo pasiūla nekurianti, socialinės-ekonominės žalos CO_2 ir KD emisijų pavidalu. Segmentui priskiriami šilumos siurbliai (SE žala: 0 Eur/MWh[121]).

63 paveikslas Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai, 2020 m.



Šaltinis: Studijos autoriai

[121] „Žalios" elektros scenarijumi (žr. 8.2.2 skyrių).

b. Efektyvumo didinimo prioritetai

Atsižvelgiant į esamų efektyvumo rodiklių analizės vertinimo rezultatus ir sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus, formuojami šie Pramonės sektoriaus efektyvumo didinimo prioritetai:

1. Transformuoti santykinai didelės taršos kuro pasiūlą, skatinant gamybos šaltinių migraciją iš kvadrato C į kvadratą A arba diegti technologijas SE žalai mažinti (tais atvejais kai kuro rūšis svarbi gamybiniam procesui) (**aukštas prioritetas)**.
2. Skatinti aukšto efektyvumo ir vidutinės taršos kuro pasiūlos transformaciją, skatinant gamybos šaltinių migraciją iš kvadrato A į kvadratą A1 (**vidutinis prioritetas**).

c. Efektyvumo didinimo užduotys

Paklausos efektyvumo didinimas

Baziniu scenarijumi (IRS40) vertinama, kad iki 2050 m., įvertinus paklausos pokytį dėl pramonės augimo ir įgyvendinus paklausos efektyvumo didinimo priemones (8.3 skyrius), pramonės sektoriaus paklausa išliktų panašiame į 2020 m. lygyje t.y. ~5,6 TWh per metus .

Pasiūlos efektyvumo didinimas

Atsižvelgiant į prognozuojamą paklausos pokytį ir nustatytus efektyvumo didinimo prioritetus, formuojamos žemiau aprašytos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys.

186 lentelė. Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys

Kuras	NES 2020	IRS 40	Efektyvumo didinimo užduotys (EDU)				NES 2050
			1	2	3	4	
Anglis	800	2	-802	-	-	-	-
Kietas kuras	136	0	-	-137	-	-	-
Naftos produktai	307	1	-	-307	-	-	-
Gamtinės dujos	2.890	6	-	-	-869	-1.612	415
Iš viso IK	**4.133**	**9**	**-802**	**-444**	**-869**	**-1.612**	**415**
AEI dujos	47	0,1	-	-	-	1.612	1.659
Biokuras	1.266	3	-	355	695	-	2.318
Atliekos	23	0,1	802	-	-	-	825
Elektra (ŠS)	36	0,07	-	33	65	-	133
Aplinka (ŠS)	61	0,1	-	56	109	-	227
Iš viso AEI	**1.432**	**3**	**802**	**444**	**869**	**1.612**	**5.162**
IŠ VISO NES	**5.565**	**12**	**-**	**-**	**-**	**-**	**5.577**
IŠ VISO PES	**6.112**	**13**	**-**	**-9**	**-17**	**-**	**6.099**

Šaltinis: Studijos autoriai

<u>EDU 1. Anglies keitimas</u>

Tikslas: pakeisti anglies deginimo gamybos šaltinius į AEI arba vietinės kilmės gamybos šaltinius.

Anglis Lietuvos pramonėje naudojama beveik išskirtinai cemento gamyboje, kuriame šis efektyvumo didinimo uždavinys jau įgyvendinamas – Akmenės cemento gamykloje jau veikia ir atliekų deginimo pajėgumai (iki 216 220 t per metus), apimantys tiek atliekų gauto kuro (IAGK), tiek ir kitų pramoninių atliekų deginimo IPPC leidimą.

Prognozuojama, kad auganti apyvartinių taršos leidimų kaina ir kartu taikomos politikos priemonės, skatinančios anglies atsisakymą ir pakeitimą į AEI kurą naudojančius šaltinius (tokius kaip sausą nuotekų valymo dumblą ar kietąjį atgautą kurą, rūšiuotas komunalines atliekas), sąlygotų visišką anglies pasiūlos transformaciją į atliekų deginimą.

Taikytinos politikos priemonės	PP22. Taršių technologijų keitimo mažiau taršiomis skatinimas ATL prekyboje dalyvaujančioms įmonėms PP28. Akmens anglių, kokso ir lignito naudojimo mažinimas

EDU 2. Iškastinio kuro atsisakymas

Tikslas: pakeisti iškastinio kuro gamybos šaltinius (kietas kuras ir naftos produktai) į AEI gamybos šaltinius.

Iškastinio kieto kuro (IKK) eksploatacija yra panašiausia į biokuro katilų eksploataciją (išskyrus atvejus, kai reikalingos labai aukštos temperatūros pramonės procesams), tiek įrenginių ar kuro kaina, tiek ir jų eksploatacijos rėžimu. Kadangi techniniu požiūriu egzistuoja IKK naudojimo alternatyvos, šio kuro atsisakymą turėtų nulemti mokestinės aplinkos ir reguliaciniai pokyčiai bei auganti verslo socialinės atsakomybės svarba. Atitinkamai, prognozuojama, kad pritaikius politikos įgyvendinimo priemones:

- 80 proc. IKK katilų būtų keičiama į efektyvius biokuro katilus, t.y., į žemiausios kainos AEI gamybos šaltinį su panašiu eksploatacijos rėžimu.
- 20 proc. IKK katilų būtų keičiama į šilumos siurblius.

Kartu Pramonės sektoriuje numatoma atsisakyti ir iškastinio skystojo kuro (ISK) naudojimo. Stimulas pokyčiui- mokestinė ir reguliacinė aplinka bei auganti verslo socialinės atsakomybės svarba. Prognozuojama, kad pritaikius politikos įgyvendinimo priemones:

- 80 proc. ISK katilų būtų keičiama į efektyvius biokuro katilus, t.y., į žemiausios kainos AEI gamybos šaltinį[122].
- 20 proc. ISK katilų būtų keičiama į šilumos siurblius.

Taikytinos politikos priemonės	PP10. Akcizo lengvatos panaikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas iškastiniam kurui (išskyrus GD) PP28. Akmens anglių, kokso ir lignito naudojimo mažinimas PP20.Technologinių ekoinovacijų diegimas ir skatinimas

EDU 3. Gamtinių dujų vartojimo mažinimas

Tikslas: pakeisti iškastinio kuro gamybos šaltinius (GD) į AEI gamybos šaltinius.

Prognozuojama, kad taikomos politikos priemonės skatinančios šildymo transformaciją į AEI kurą naudojančius šaltinius, sąlygotų 30 proc. GD pasiūlos transformaciją į AEI kurą (tuose pramonės sektoriuose, kur pakeitimas įmanomas technologiškai). Stimulas pokyčiui- mokestinė ir reguliacinė aplinka bei auganti verslo socialinės atsakomybės svarba. Prognozuojama, kad pritaikius politikos įgyvendinimo priemones:

- 80 proc. keičiamų GD katilų pagaminamos šilumos būtų keičiama į efektyvius biokuro katilų gaminamą šilumą, t.y., į žemiausios kainos AEI gamybos šaltinį.
- 20 proc. keičiamų GD katilų pagaminamos šilumos būtų keičiama į šilumos siurblių gaminamą šilumos, pagal eksploatacijos rėžimą panašiausią šilumos gamybos technologiją.

Taikytinos politikos priemonės	PP13. Akcizų lengvatos naikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas gamtinėms dujoms PP22. Taršių technologijų keitimo mažiau taršiomis skatinimas ATL prekyboje dalyvaujančioms įmonėms PP24. Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas pramonėje PP26. Vieninga nacionalinės matavimo sistema sekti verslo, pramonės ir energijos naudojimo ir taršos mažinimo progresą PP27. Alternatyvaus kuro priemonių įdiegimas (didelės įm.) PP21. Pramonės dekarbonizacija

[122] Vertinama, kad vartotojai naudojantys skysto kuro gamybos šatinius neturi racionalių galimybių prisijungti prie ESO GD tinklo

EDU 4. Atsinaujinančių dujų integracija

Tikslas: nuosekliai mažinti gamtinių dujų vartojimo šildymui apimtis.

Atsižvelgiant į ES ir Lietuvos strateginius tikslus ir prognozuojamą 2050 m. elektros ir dujų tinklo plėtros scenarijų (8.2.2 skyrius), vertinama, kad 2050 m. Lietuvoje dujų tinklais tiekiamo dujų mišinio struktūrą sudarys:

- 80 proc. atsinaujinančios dujos (50 proc. – sintetinis metanas ir vandenilis, pagaminti panaudojant AEI elektrą, 30 proc. – vietinės kilmės arba importuotas biometanas).
- 20 proc. gamtinės dujos ir suskystintos gamtinės dujos.

Šiai dujų mišinio struktūrai pasiekti reikalingas:

- Biometano sektoriaus skatinimas, siekiant ne tik mažinti iškastinio kuro naudojimą, bet ir spręsti atliekų tvarkymo klausimus - biometanas, gaminamas iš maisto atliekų, mėšlo ar kitų žemės ūkio atliekų, yra vienas iš reikšmingų žiedinės ekonomikos elementų.
- P2G (angl. *Power to Gas*) technologijų skatinimas, siekiant konvertuoti elektros iš AEI energiją į dujinius energijos nešėjus (angl. *gasseous fuels*).

Taikytinos politikos priemonės	PP16. Biometano dujų gamybos įrenginių plėtros skatinimas PP17. Vandenilio integracijos tyrimų skatinimas PP18. Vandenilio gamybos įrenginių plėtros skatinimas PP21. Pramonės dekarbonizacija PP22. Taršių technologijų keitimo mažiau taršiomis skatinimas ATL prekyboje dalyvaujančioms įmonėms PP23. Studija, skirta kiekybiškai įvertinti švarios, žaliosios ir atsinaujinančios energetikos pramonei poreikį

Įgyvendinus aukščiau aprašytas efektyvumo didinimo užduotis būtų pasiekti lentelėje žemiau nurodyti Pramonės sektoriaus decentralizuoto šildymo pasiūlos rodikliai[123].

187 lentelė. Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m.

Kuras	**NES**	**GES**	**ŠESD**	**KD**	**Emisijos**		**SE žala (mln. Eur)**		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	$ktCO_2$	tKD	CO_2	KD	Iš viso
Anglis	-	-	0,38	12	-	-	-	-	-
Kietas kuras	-	-	0,36	389	-	-	-	-	-
Naftos produktai	-	-	0,28	43	-	-	-	-	-
Gamtinės dujos	415	456	0,20	3	91	1	10	0,01	10
Iš viso IK (2050)	**415**	**456**	**-**	**-**	**91**	**1**	**10**	**0**	**10**
AEI dujos	1.659	1.825	-	3	-	5	-	0,04	0,04
Biokuras	2.318	2.550	-	252	-	643	-	5	5
Atliekos	825	908	0,20	-	180	-	20	-	20
Elektra (ŠS)	133	133	-	-	-	-	-	-	-
Aplinka (ŠS)	227	227	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI (2050)	**5.163**	**5.643**	**-**	**-**	**180**	**648**	**20**	**5**	**26**
IŠ VISO (2050)	**5.577**	**6.099**	**-**	**-**	**271**	**649**	**31**	**5**	**36**
Iš viso AEI (2020)	1.432	1.566	-	-	5	351	1	3	3
IŠ VISO (2020)	5.565	6.112	-	-	1.119	444	128	4	131

Šaltinis: Studijos autoriai

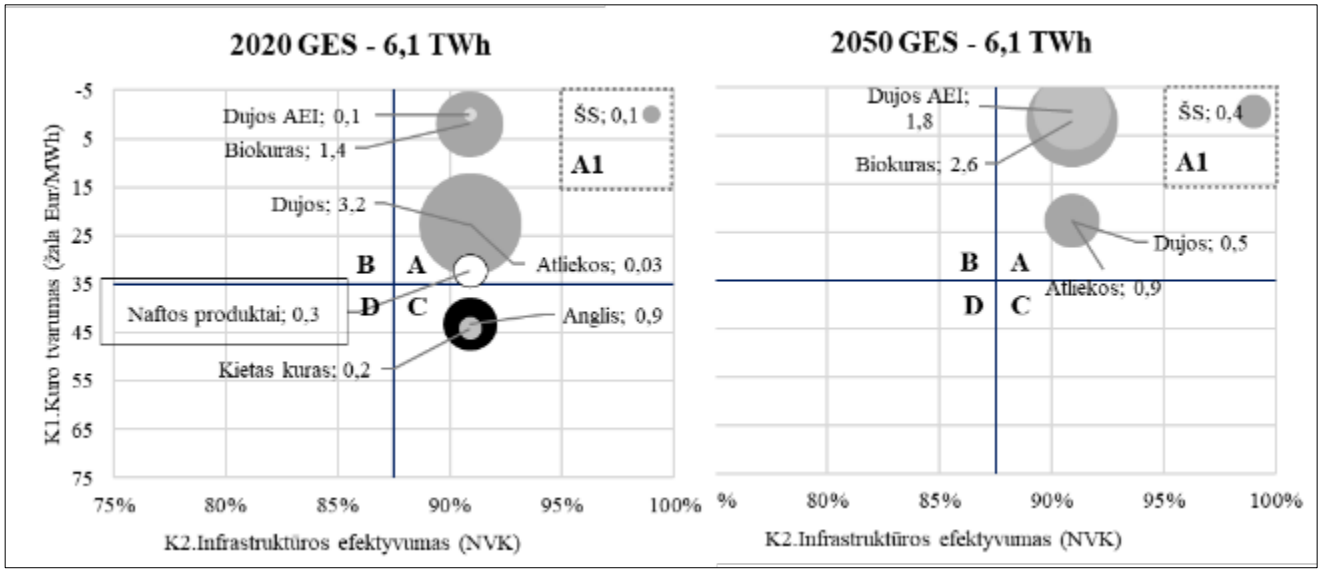
[123] Palyginamumo tikslais naudojami 2020 m. ŠESD ir KD įverčiai

Vertinama, kad įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis 2050 m:

- CO_2 emisijos sumažėtų 76 proc. (nuo 1.119 iki 271 ktCO_2).
- KD emisijos padidėtų 46 proc. (nuo 0,4 iki 0,6 tKD).
- Bendra socialinė ekonominė žala sumažėtų 72 proc. (nuo 131 iki 36 mln. Eur).

Grafinė 2050 m. Pramonės sektoriaus pasiūlos rodiklių iliustracija pateikiama paveiksle žemiau.

64 paveikslas Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos transformacija 2050 m.



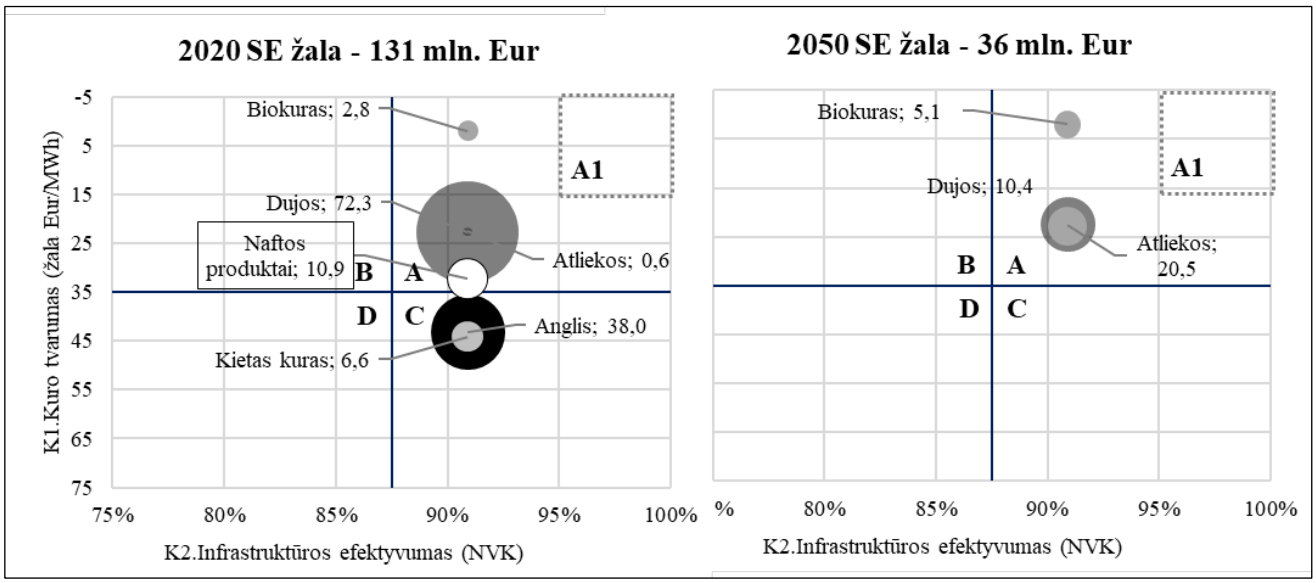
Šaltinis: Studijos autoriai

Analizuojant grafiką galima pastebėti, kad įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis 2050 m:

- Santykinai taršaus kuro ir aukšto efektyvumo pasiūloje iškastinį kurą pakeistų atliekos (0,9 TWh)
- Iškastinio kuro pasiūla sumažėtų iki 0,5 TWh (gamtinės dujos).
- Atsinaujinančių dujų vartojimas išaugtų iki 1,8 TWh.

Rezultate socialinė-ekonominė žala sumažėtų nuo 131 iki 36 mln. Eur (žr. paveikslą žemiau).

65 paveikslas Pramonės sektoriaus decentralizuotos šilumos pasiūlos socialinės-ekonominės žalos pokytis



Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad 2050 m. didžioji dalis likusios SE žalos būtų susijusi su gamtinių dujų katilų ir atliekų naudojimu. Kadangi pramonės sektoriuje šiluminė energija didžiausia dalimi yra naudojama procesams, o ne patalpų šildymui, galimybė pakeisti naudojamą kurą priklauso nuo konkretaus sektoriaus ir jam reikalingų šiluminės energijos parametrų.

Didžioji dalis CO_2 emisijų iš atliekų deginimo įrenginių siejamos su vienos konkrečioms įmonės atliekų deginimo įrenginiais. Gamtinių dujų pramonės sektoriuje vartojimas taip pat siejamas su ribotu skaičiumi įmonių, kurioms būtini tam tikri šiluminės energijos ar įrenginio eksploatavimo parametrai.

Atitinkamai, vertinama, kad, kaip ir CŠT sektoriuje, esant skatinančiai reguliacinei ir mokestinei aplinkai, pramonės sektoriuje perspektyvu svarstyti apie anglies dvideginio sugavimo, panaudojimo ir saugojimo technologijų (CCUS) diegimą.

8.6. ESMINIAI PASTEBĖJIMAI

Atsižvelgiant į ilgalaikius strateginius energetikos sektoriaus tikslus, šildymo sektoriui nustatomi žemiau nurodyti tikslai ir siektini rodikliai:

188 lentelė. Lietuvos šildymo sektoriaus tikslai 2050 m.

Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)
Šildymo sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	18,8 TWh
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	20,6 TWh
	T3. ŠESD emisijos	0 $ktCO_2$
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	90 proc.

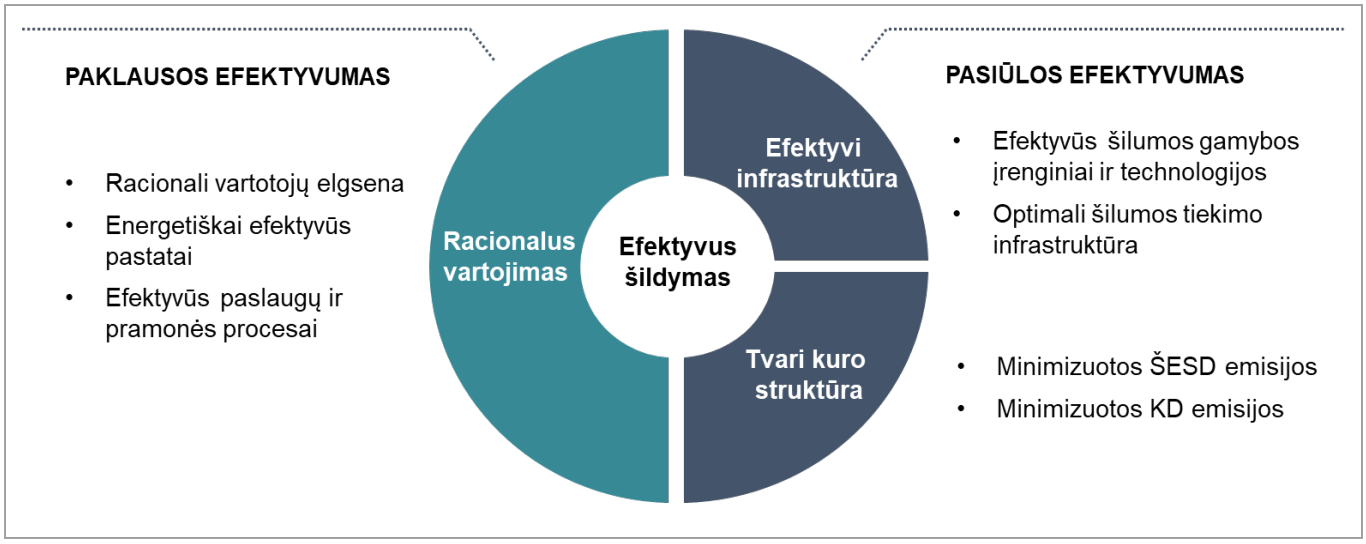
Šaltinis: Studijos autoriai

Įvertinant ilgalaikius šildymo sektoriui keliamus tikslus, šilumos energijos vartojimo efektyvumo sričiai formuojami trys pagrindiniai lūkesčiai:

- Racionalus vartojimas: pagrindinė priemonė GES intensyvumo mažinimui.
- Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo mažinimui.
- Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė ŠESD emisijų mažinimui.

Energijos tiekimo grandinės aspektu šie lūkesčiai grupuojami į dvi grupes: šildymo paklausos efektyvumo didinimas ir šildymo pasiūlos efektyvumo didinimas.

66 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis



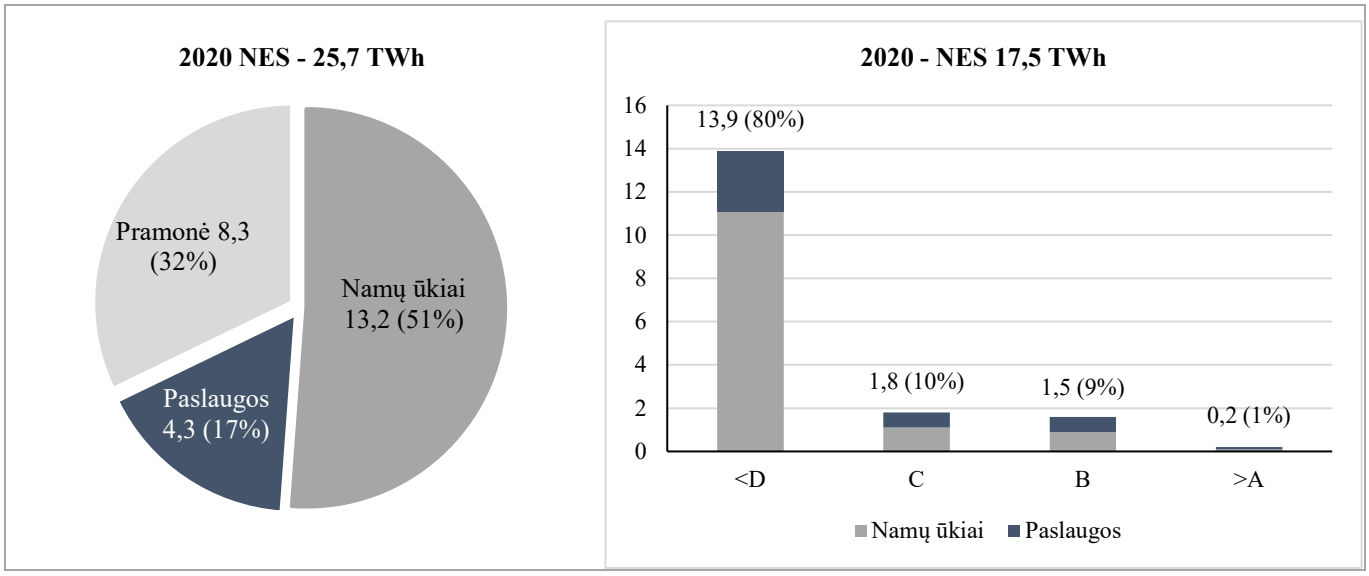
Šaltinis: Studijos autoriai

Vertinant paklausos efektyvumo didinimo potencialą ieškoma sprendimų, kurie mažintų šildymo energijos poreikį, išlaikant tuos pačius paslaugos kokybinius parametrus (pvz., patalpų vidaus temperatūros lygį). Vertinant pasiūlos efektyvumo didinimo potencialą ieškoma technologinių sprendimų, kurie su mažiausiais finansiniais ir ekonominiais (socialiniais) kaštais patenkintų efektyvią šildymo paklausą.

1. Šildymo paklausos efektyvumo didinimo potencialas

Šildymo paklausos struktūros analizė atskleidžia, kad didžioji dalis paklausos (~68 proc.) yra pastatų šildymui (namų ūkiai ir paslaugų sektorius), o didžioji dalis pastatų (~79 proc.) yra žemo energinio efektyvumo.

67 paveikslas. 2020 m. Lietuvos šildymo NES, GWh

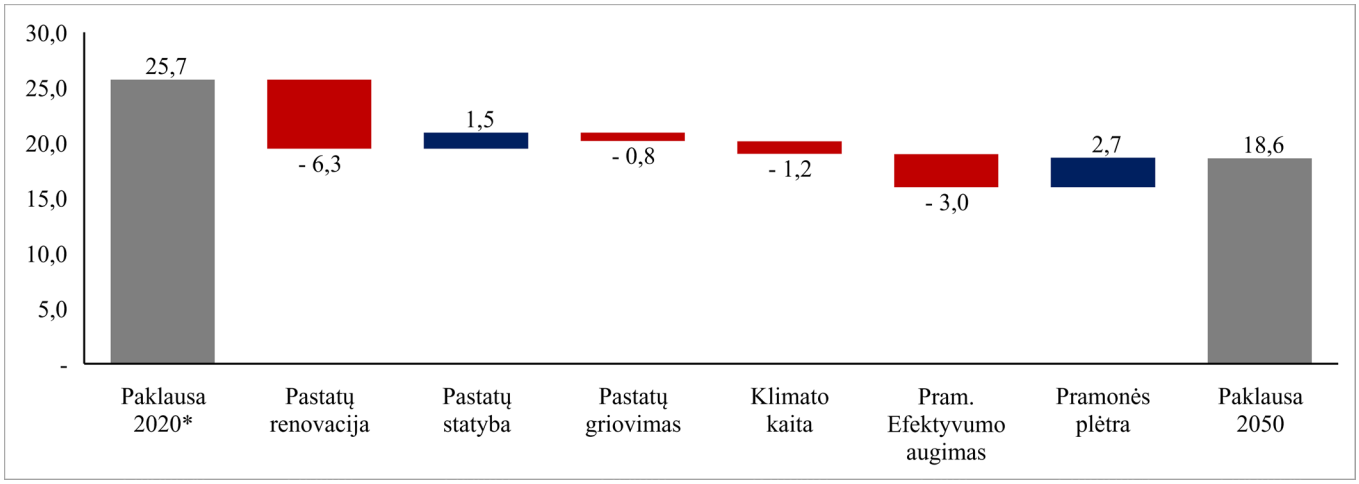


Šaltinis: Studijos autoriai

Atitinkamai, galima konstatuoti, kad pagrindinis šildymo paklausos efektyvumo didinimo potencialas yra pastatų energinio efektyvumo didinime (renovacijoje).

Vertinama, kad pilnai įgyvendinus Ilgalaikėje renovacijos strategijoje (IRS) 2050 m. nustatytus tikslus, šilumos paklausos lygis dėl renovacijos priemonių sumažėtų ~6,3 TWh. Įvertinus visus šildymo paklausą įtakojančius veiksnius prognozuojama, kad šildymo paklausa sumažėtų 28 proc. (nuo 25,7 TWh 2020 m.[124] iki 18,6 TWh 2050 m.).

68 paveikslas. Šildymo paklausos pokyčio prognozė 2020-2050 m. (IRS100), NES, TWh



Šaltinis: Studijos autoriai

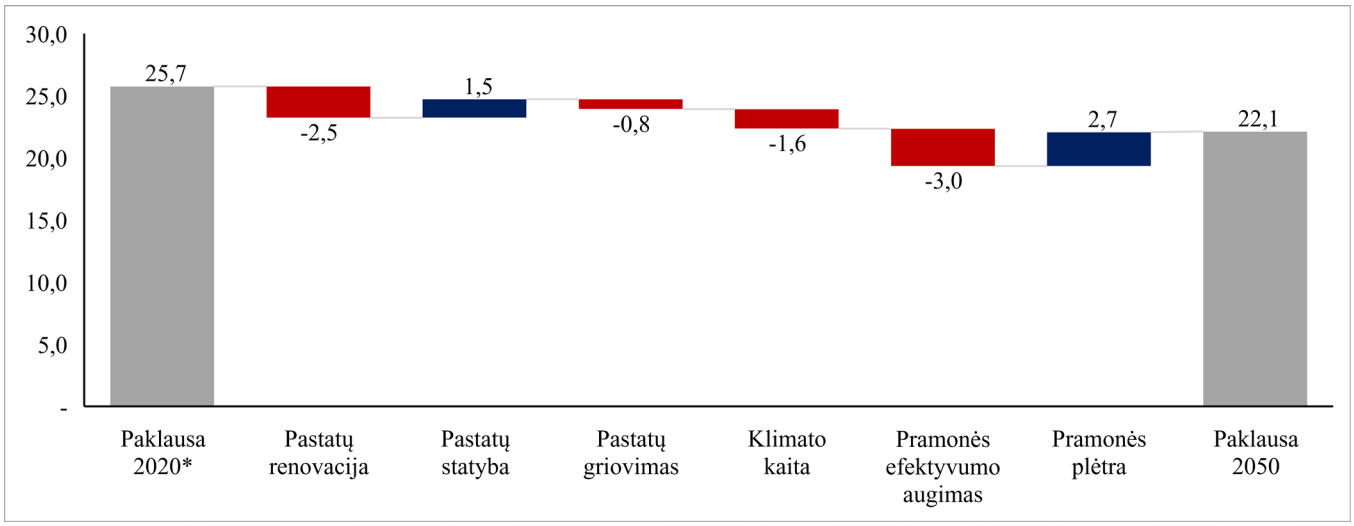
Vadovaujantis atsargumo principu ir siekiant būti pasirengus mažiau optimistiniam pastatų fondo renovacijos tempui, šios Studijos apimtyje modeliuojama, kad iki 2050 m. bus renovuota 40 proc. IRS suplanuoto pastatų ploto. Toks sprendimas sudaro sąlygas parengti reikiamas pasiūlos efektyvumo didinimo politikos priemones ir tam atvejui, jei

[124] Norminiai metai apskaičiuoti kaip 2018, 2019 ir 2021 m. vidurkis (daugiau informacijos 5.1 skyriuje)

IRS numatyti renovacijos tikslai nebūtų pilnai pasiekti. Tokiu būdu, net ir pilnai nepasiekus sektorinių tikslų susijusių su GES ir PES intensyvumo mažinimu, vis dar būtų sudarytos sąlygos pasiekti ŠESD emisijų mažinimo tikslus.

Baziniu šildymo paklausos prognozės scenarijumi, įvertinus visus šildymo paklausą įtakojančius veiksnius prognozuojama, kad šildymo paklausa sumažėtų 14 proc. (nuo 25,7 TWh 2020 m. iki 22,1 TWh 2050 m.).

69 paveikslas. Šildymo paklausos pokyčio prognozė 2020-2050 m. (bazinis scenarijus), NES, TWh



Šaltinis: Studijos autoriai

2. Šildymo pasiūlos efektyvumo didinimo potencialas

Kaip aprašyta aukščiau, ilgalaikiai strateginiai energetikos sektoriaus tikslais formuoja dvi pagrindines kryptis šildymo pasiūlos efektyvumo didinimui:

- Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo mažinimui.
- Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė AEI dalies didinimui ir ŠESD emisijų mažinimui.

Šildymo pasiūlos struktūros analizė atskleidžia, kad vertinant kuro tvarumą (AEI dalį kuro struktūroje):

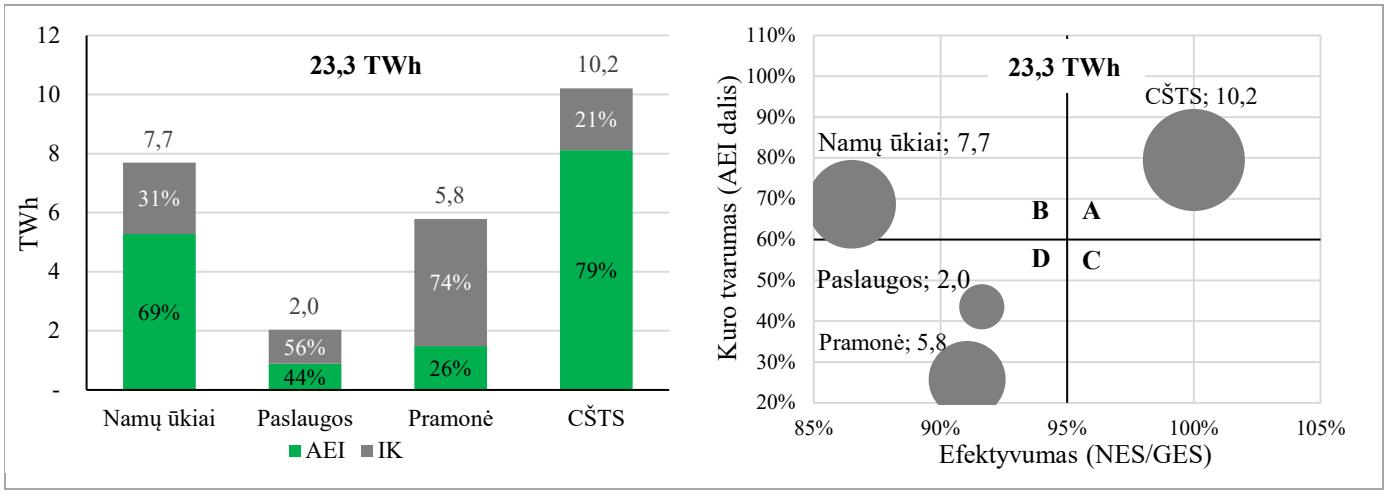
- Geriausi rodikliai yra centralizuoto šildymo (CŠTS) segmente, kur AEI dalis siekia 79 proc.
- Mažiausia AEI dalis Pramonės sektoriuje, kur AEI dalis sudaro 26 proc.

Vertinant gamybos infrastruktūros efektyvumą:

- Geriausias NES ir GES santykis taip pat yra centralizuoto šildymo segmente (100 proc.).
- Žemiausias efektyvumas Namų ūkių segmente (vertinama, kad ~50 proc. biomasės katilų yra neefektyvūs[125]).

[125] Naudingo veikimo koeficientas (NVK) ~77 proc.

70 paveikslas. Šildymo pasiūlos efektyvumo rodikliai (2020 m.)



Šaltinis: Studijos autoriai

Kadangi reikšmingą šildymo sektoriaus kuro struktūros dalį sudaro gamtinės dujos (2020 m. – 29 proc.) ir stabiliai auganti elektros dalis (2020 m. – 5 proc.), nustatant šildymo sektoriaus efektyvumo didinimo uždavinius, svarbu įvertinti labiausiai tikėtinus dujų ir elektros sektorių raidos scenarijus.

Ilgalaikiai Lietuvos dujų sektoriaus raidos scenarijai nėra išsamiai modeliuojami strateginiuose planavimo dokumentuose. Europos dujų perdavimo sistemos operatorių tinklo (ENTSOG) skelbiamos dujų perdavimo sistemos vystymo gairės[126] projektuoja tris principinius dujų perdavimo sistemos konfigūracijos scenarijus:

- Metano scenarijus (kartu su CCUS[127] technologija).
- Metano ir vandenilio mišinio scenarijus (kartu su CCUS technologija).
- Vandenilio scenarijus.

Vertinama, kad 2050 m. dujų sektoriaus konfigūracija atitiks tarpinį dujų sektoriaus vystymosi scenarijų, t.y. gamtinės dujos bus maišomos su atsinaujinančiomis dujomis (proporcija 20/80), o likusioms ŠESD emisijoms valdyti bus naudojama CCUS technologija.

Apibendrinant Lietuvos elektros sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus galima konstatuoti, kad pagrindinis 2050 m. siekis– Lietuvoje vartoti tik vietinę, iš AEI pagamintą, elektros energiją. Baziniu scenarijumi vertinama, kad šis strateginis tikslas elektros energijos sektoriuje bus pasiektas, t.y. 2050 m. 100 proc. šilumos sektoriuje sunaudojamos elektros energijos bus pagaminta Lietuvoje, naudojant AEI.

Atsižvelgiant į šildymo sektoriui nustatytus tikslus, labiausiai tikėtinus susijusių sektorių raidos scenarijus ir esamos situacijos analizę formuojamos šios, prioritetinės pasiūlos efektyvumo didinimo kryptys.

[126] https://www.entsog.eu/entsog-roadmap-2050

[127] Anglies dioksido surinkimas, panaudojimas ir saugojimas (angl. Carbon Capture, Utilization, and Storage).

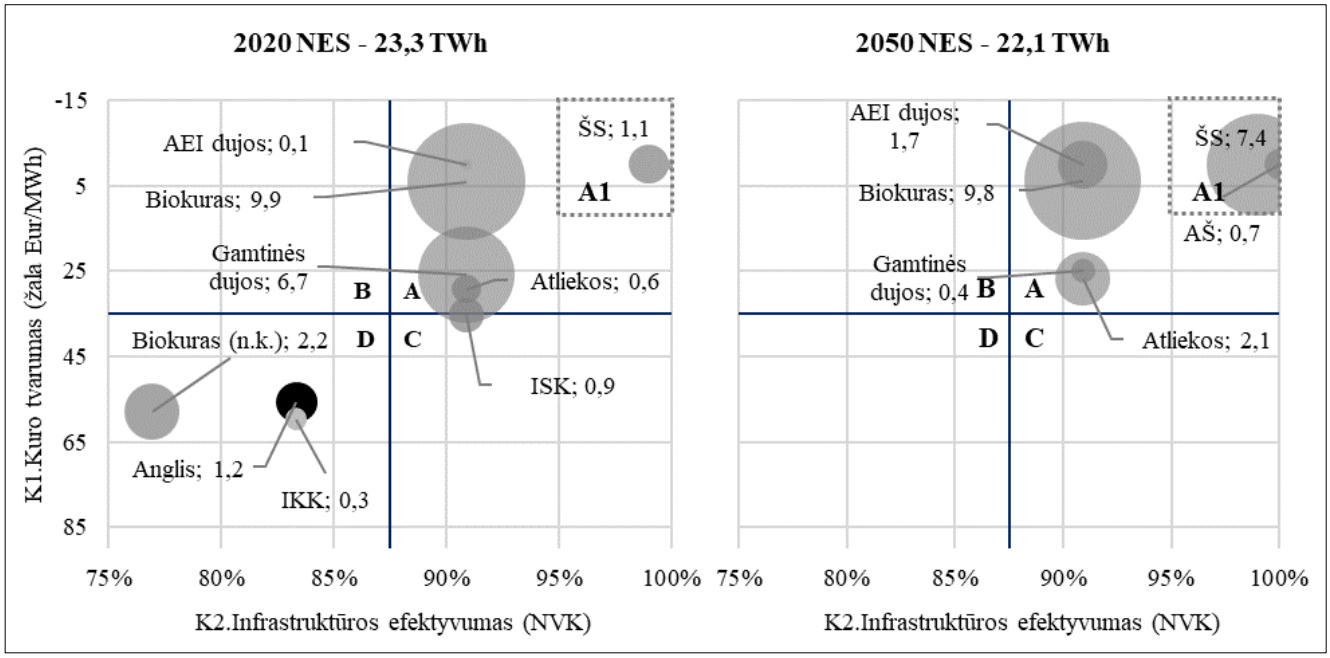
189 lentelė. Šildymo pasiūlos efektyvumo didinimo kryptys (suvestinė)

Sektorius	Efektyvumo rodikliai (2020)		Efektyvumo didinimo kryptys (2050)	
	Infrastruktūros efektyvumas	Kuro tvarumas	Šildymo sektorius	Susiję sektoriai
Centralizuotas šildymas	aukštas	aukštas	• Racionali plėtra • Gamybos struktūros optimizavimas • Tiekimo nuostolių mažinimas (transformacija į 4G tinklą) • Atliekinės šilumos integracija	• AEI dalis elektros gamybos struktūroje (100 proc.) • AEI dalis dujų tinkle (80 proc.)
Decentralizuotas šildymas - Namų ūkiai	Žemas	Vidutinis	• Iškastinio kieto ir skysto kuro vartojimo eliminavimas • Gamtinių dujų vartojimo eliminavimas • Neefektyvių biokuro gamybos šaltinių eliminavimas • Biokuro vartojimo ribojimas	
Decentralizuotas šildymas - Paslaugų sektorius	Vidutinis	Vidutinis	• Iškastinio kieto ir skysto kuro vartojimo eliminavimas • Gamtinių dujų vartojimo eliminavimas • Biokuro vartojimo ribojimas	
Decentralizuotas šildymas - Pramonės sektorius	Vidutinis	Žemas	• Iškastinio kieto ir skysto kuro vartojimo eliminavimas • Gamtinių dujų vartojimo mažinimas • CCUS technologijos diegimas	

Šaltinis: Studijos autoriai

Įgyvendinus efektyvumo didinimo užduotis, 2050 m., šildymo sektoriuje nebeliktų santykinai taršaus kuro ir žemo efektyvumo pasiūlos t.y. pasiūla iš kvadrato D migruotų į kvadratą A.

71 paveikslas. Šilumos gamybos struktūros transformacija (2050 m.)



Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant, baziniu scenarijumi:

- Eliminuojamas iškastinio kieto ir skysto kuro vartojimas (2,5 TWh 2020 m.).
- Reikšmingai (nuo 6,7 TWh iki 0,4 TWh) sumažinamas gamtinių dujų vartojimas (tiek dėl dujų vartojimo mažinimo, tiek dėl dujų sektoriaus transformacijos).
- Eliminuojami neefektyvūs biokuro gamybos šaltiniai (2,3 TWh 2020 m.).
- Dėl šilumos siurblių plėtros ir atliekinės šilumos integracijos, beveik 7 kartus (nuo 0,8 TWh iki 5,9 TWh) padidėja aplinkos energijos dalis.

Bazinio scenarijaus 2050 m. gamybos struktūros pokytis pagal sektorius atskleidžiamas lentelėje žemiau

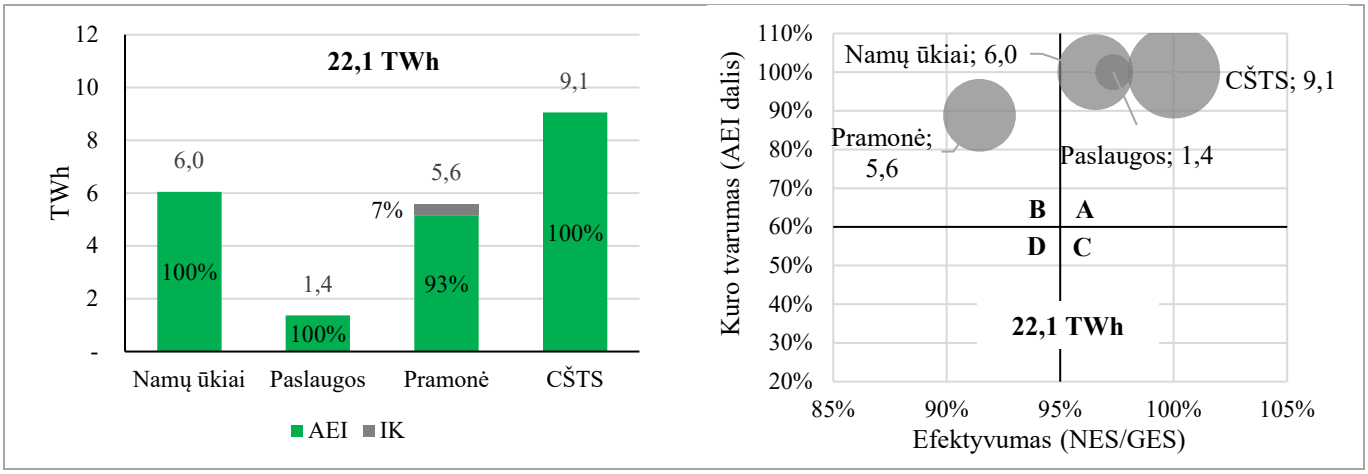
190 lentelė. 2050 m. gamybos struktūros pokytis (suvestinė)

Kuras	NES 2020	Pokytis	NES 2050				
			Iš viso	Namų ūkiai	Paslaugos	Pramonė	CŠTS
Anglis	1.221	-1.221	-	-	-	-	-
Kietas kuras	347	-347	-	-	-	-	-
Naftos produktai	904	-904	-	-	-	-	-
Gamtinės dujos	6.743	-6.328	415	-	-	415	-
Iš viso IK	**9.214**	**-8.799**	**415**	**-**	**-**	**415**	**-**
AEI dujos	96	+1.600	1.697	-	38	1.659	-
Biokuras	9.933	-170	9.762	2.164	335	2.318	4.945
Biokuras (n.k.)	2.232	-2.232	-	-	-	-	-
Atliekos	597	+1.473	2.070	-	-	825	1.245
Atliekinė šiluma	89	+350	441	-	-	-	441
Saulės kolektoriai	-	+251	251				251
Elektra (ŠS)	419	+2.122	2.541	1.439	367	133	602
Aplinka (ŠS)	712	+4.157	4.869	2.446	624	227	1.572
Iš viso AEI	**14.079**	**+7.552**	**21.631**	**6.049**	**1.364**	**5.162**	**9.056**
IŠ VISO (NES)	**23.292**	**-1.247**	**22.046**	**6.049**	**1.364**	**5.577**	**9.056**

Šaltinis: Studijos autoriai

Gamybos struktūros pokytis sudarytų sąlygas pasiekti šiuos 2050 m. šildymo pasiūlos rodiklius.

72 paveikslas. Šildymo pasiūlos efektyvumo rodikliai (2050 m.)



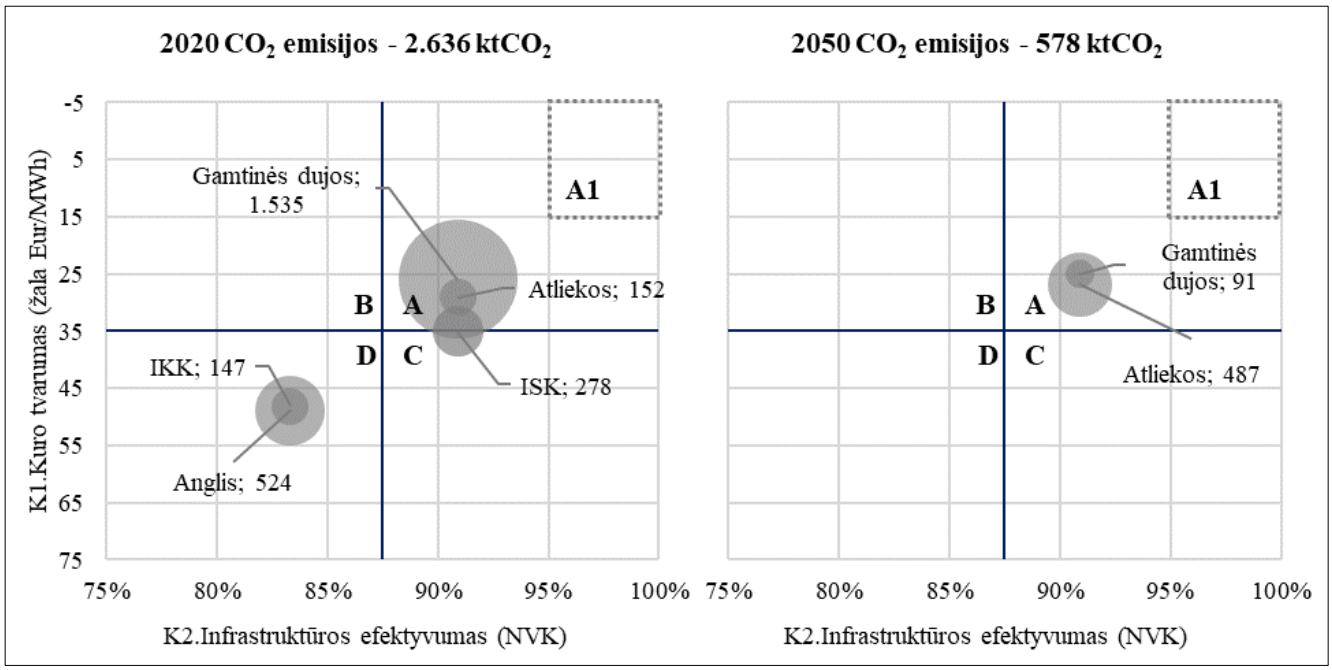
Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip galima pastebėti, 2050 m.:

- Sektorių, naudojančių šildymo energiją patalpoms šildyti (Namų ūkiai, Paslaugų sektorius ir CŠTS), kuro struktūroje dominuoja AEI kuro šaltiniai, o pasiūla yra santykinai aukšto efektyvumo ir tvaraus kuro zonoje (kvadratas A).
- Pramonės sektoriaus pasiūla, dėl santykinai mažesnio šilumos siurblių technologijos panaudojimo, yra mažesnio efektyvumo zonoje (kvadratas B).
- Kadangi didžioji dalis Pramonės sektoriaus šildymo energijos vartojama ne patalpų šildymui, o gamybiniams procesams[128], prognozuojama, kad ~11 proc. sektoriaus kuro struktūros sudarys iškastinis kuras, o likusioms ŠESD emisijoms valdyti bus naudojama CCUS technologija.

Ši šilumos gamybos struktūros transformacija leistų daugiau nei 4 kartus sumažinti CO_2 emisijas.

73 paveikslas. CO_2 emisijų pokytis (2020-2050 m.)



Šaltinis: Studijos autoriai

Baziniu scenarijumi, pilnai realizavus Studijoje nustatytas šildymo efektyvumo didinimo galimybes, būtų pasiekti žemiau nurodyti rodikliai.

Prognozuojami šildymo sektoriaus rodikliai 2050 m.

Sektorius	Tikslas 2050	Siektini rodikliai	Bazinio scenarijaus rodikliai
Šilumos sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	18,8 TWh	22,8 TWh
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	20,6 TWh	24,5 TWh
	T3. ŠESD emisijos	0 $ktCO_2$	578 $ktCO_2$
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.	100%
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	90 proc.	97%

Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip galima pastebėti, baziniu scenarijumi, tikslų T1 ir T2 siektini rodikliai (GES 18,8 TWh ir PES 20,6 TWh) nėra pasiekiamas pilnai. Šiam rodikliui didžiausią įtaką daro šildymo paklausos efektyvumo didinimo priemonės. Tam, kad rodiklis būtų pasiektas, Ilgalaikėje renovacijos strategijoje (IRS) suplanuotos paklausos efektyvumo didinimo priemonės turėtų būti įgyvendintos pilna apimtimi.

[128] Gamybiniam procesui gali būti svarbi konkreti kuro rūšis pvz., kai procesui reikalinga tam tikra šilumos temperatūra arba specifinis, degimo metu susikuriantis cheminis elementas.

Taip pat, svarbu atkreipti dėmesį, kad nors tikslų T1 ir T2 siektini rodikliai nėra pasiekti pilnai, jų 2050 m. struktūroje reikšmingai padidėja aplinkos energijos dalis.

Svarbu: Baziniu scenarijumi pirminės energijos suvartojimo (PES) ir galutinės energijos suvartojimo (GES) 2050 m. struktūroje reikšmingą dalį (~7,5 TWh, 30 proc.) sudaro šilumos siurbliais gaminama šilumos energija. Šiam šilumos energijos kiekiui pagaminti naudojama elektros energija sudaro ~1/3 dalį (~2,5 TWh).

Tikslo T3 siektinas rodiklis (0 ktCO2 emisijos) nėra pasiekiamas pilnai. Likusių emisijų dalį sudaro:

- Emisijos iš atliekų deginimo įrenginių (488 ktCO2/metai). Emisijų šaltinis – trys didelės galios ir ekonominio pajėgumo įrenginiai dalyvaujantys ATL sistemoje. Atitinkamai, vertinama, kad esant tinkamoms finansinėms paskatoms (aukštai ATL kainai) likusi emisijų žala gali būti valdoma CCUS technologijos pagalba. Didėjant AEI daliai atliekų struktūroje poreikis CCUS technologijai proporcingai mažėtų.
- Emisijos iš gamtinių dujų (91 ktCO2/metai). Emisijų šaltinis – Pramonės sektorius, kuris baziniu scenarijumi prognozuojama vartos ~2 TWh mažo CO_2 pėdsako dujų mišinio, kurio 20 proc. sudarys gamtinės dujos. Kaip ir atliekų deginimo įrenginių atveju, vertinama, kad esant tinkamoms finansinėms paskatoms (aukštai ATL kainai) didžioji likusių emisijų žalos dalis gali būti valdoma CCUS technologijos pagalba.

Baziniu scenarijumi, likusių tikslų (T4 ir T5) rodikliai pasiekiami pilnai.

8.7. SCENARIJŲ ANALIZĖ

Kaip aprašyta 8.2.3 skyriuje, Bazinis scenarijus modeliuojamas naudojant žemiau nurodytus esminius parametrus (2050 m.):

1. 100 proc. šilumos sektoriuje sunaudojamos elektros energijos gaminama Lietuvoje, naudojant AEI.
2. Dujų tinklais tiekiamo dujų mišinio struktūra:
   - 80 proc. atsinaujinančios dujos. Tame skaičiuje: 50 proc. – sintetinis metanas ir vandenilis, pagaminti panaudojant AEI elektrą, 30 proc. – vietinės kilmės arba importuotas biometanas.
   - 20 proc. gamtinės dujos ir suskystintos gamtinės dujos.
3. Šilumos gamyba iš elektros yra pigesnė nei iš dujų mišinio.
4. Biokuras vertinamas kaip neutralūs klimato kaitos procesams kuras.
5. Renovuota 40 proc. Ilgalaikėje renovacijos strategijoje (IRS) suplanuoto renovuoti pastatų ploto.

Alternatyvių scenarijų (AS) analizė atlikta siekiant įvertinti kaip galimi pokyčiai esminiuose bazinio scenarijaus parametruose įtakotų šilumos sektoriui keliamų ilgalaikių tikslų pasiekimą. Nagrinėjami trys pagrindiniai alternatyvūs scenarijai:

- AEI elektra – MAX (AS-1). Scenarijus modeliuojamas darant prielaidą, kad AEI elektros kiekiai ir technologiniai sprendiniai 2050 m. sąlygoja žemą elektros kainą ir yra pilnai pakankami atsinaujinančių dujų gamybos proveržiui, eliminuojant gamtinių dujų poreikį.
- AEI elektra – MIN (AS-2). Scenarijus modeliuojamas darant prielaidą, kad AEI elektros kiekiai ir technologiniai sprendiniai 2050 m. nėra pakankami atsinaujinančių dujų gamybos proveržiui.
- Atliekinė šiluma – MAX (AS-3). Scenarijus modeliuojamas darant prielaidą, kad 2050 m. realizuojama didžioji dalis identifikuoto teorinio atliekinės šilumos potencialo.

Lentelėje žemiau pateikiamas šilumos gamybos struktūros (GES) palyginimas kiekvienu scenarijumi.

191 lentelė. Gamybos struktūros palyginimas 2050 m.

Kuras	Bazinis scenarijus	AEI elektra-MAX	AEI elektra – MIN	Atliekinė šiluma - MAX
Gamtinės dujos	2%	-	8%	2%
AEI dujos	8%	10%	2%	8%
Biokuras	45%	29%	45%	42%
Šilumos siurbliai	32%	48%	32%	32%
Atliekos	9%	9%	9%	9%
Atliekinė šiluma, saulės kolektoriai	3%	3%	3%	6%

Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip galima pastebėti:

- Scenarijaus AS-1 gamybos struktūroje gamtines dujas pilnai pakeičia atsinaujinančios dujos (biometanas ir sintetinis metanas bei vandenilis). Taip pat dalis biokuro pasiūlos migruoja į šilumos siurblių technologiją.
- Iš scenarijaus AS-2 gamybos struktūros eliminuojamos sintetinės dujos (sintetinis metanas bei vandenilis), proporcingai didinant gamtinių dujų kiekį.
- Scenarijaus AS-3 gamybos struktūroje, realizavus didžiąją dalį atliekinės šilumos potencialo, proporcingai mažėja biokuro pasiūlos dalis.

Scenarijų poveikis šilumos sektoriui keliamų ilgalaikių tikslų pasiekimui apibendrintas lentelėje žemiau.

192 lentelė. Šilumos sektoriaus energetinių tikslų pasiekimo palyginimas 2050 m.

Tikslas	Mato vnt.	Siektini rodikliai	BS	AS-1	AS-2	AS-3
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	TWh	18,8	22,8	22,6	22,8	22,8
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	TWh	20,6	24,5	24,2	24,5	24,4
T3. ŠESD emisijos	$ktCO_2$	-	578	487	851	578
T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	proc.	100%	100%	100%	100%	100%
T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	proc.	90%	97%	100%	87%	97%

Šaltinis: Studijos autoriai

AS-1: AEI elektra - MAX

Scenarijus modeliuoja situaciją, kai AEI elektros kiekiai ir technologiniai sprendiniai 2050 m. sąlygoja žemą elektros kainą ir yra pilnai pakankami atsinaujinančių dujų gamybos proveržiui. Tokiu būdu didesnė dalis decentralizuotos šilumos vartotojų renkasi elektrą naudojančius šildymo sprendinius. Taip pat, pilnai eliminuojamas gamtinių dujų poreikis ir su juo susijusios žalos.

Esant tokiai situacijai vertinama, kad:

- Intensyvėja vartotojų migracija į šilumos siurblių technologiją. Atitinkamai, biokuro dalis gamybos struktūroje sumažėja ir sudaro: Namų ūkių ir Paslaugų sektoriai – po 10 proc., Pramonės sektorius – 30 proc., CŠTS – 44 proc.
- Atsinaujinančios dujos sudaro 100 proc. dujų mišinio. Atitinkamai Pramonės sektoriuje eliminuojamas gamtinių dujų vartojimas.

Prognozuojamos scenarijaus kuro struktūros palyginimas su Bazinio scenarijaus kuro struktūra atskleidžiamas lentelėje žemiau.

193 lentelė. AS-1 ir Bazinio scenarijaus kuro struktūros palyginimas

Kuras	NES 2020	NES 2050		
		BS	AS-1	Pokytis
Anglis	1.222	-	-	-
Kietas kuras	347	-	-	-
Naftos produktai	904	-	-	-
Gamtinės dujos	6.742	415	-	-415
Iš viso IK	**9.214**	**415**	**-**	**-415**
AEI dujos	96	1.697	2.074	+377
Biokuras	9.933	9.762	6.550	-3.493
Biokuras (n/e)	2.232	-	-	-
Atliekos	597	2.070	2.070	-
Atliekinė šiluma	89	441	441	-
Saulės kolektoriai	-	251	251	+251
Elektra (ŠS)	419	2.541	3.729	+812
Aplinka (ŠS)	712	4.869	7.211	+2.342
Iš viso AEI	**14.079**	**21.631**	**22.046**	**+415**
Iš viso	**23.292**	**22.046**	**22.046**	**-**

Šaltinis: Studijos autoriai

Scenarijaus įtaka šilumos sektoriaus energetinių tikslų pasiekimui atskleidžiama lentelėje žemiau.

194 lentelė. AS-1 ir Bazinio scenarijaus rodiklių palyginimas

Tikslas	Mato vnt.	2050 siektini rodikliai	2050 m. prognozuojami rodikliai		
			BS	AS-1	Pokytis
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	TWh	18,8	22,8	22,6	-0,3
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	TWh	20,6	24,5	24,2	-0,4
T3. ŠESD emisijos	$ktCO_2$	-	578	487	-91
T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	proc.	100%	100%	100%	-
T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	proc.	90%	97%	100%	+3%

Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad nagrinėjamo scenarijaus atveju:

- Dėl didesnio šilumos siurblių technologijos panaudojimo gerėja tikslų T1-T2 ir T5 rodikliai.
- Taip pat, svarbu atkreipti dėmesį, kad nors tikslų T1 ir T2 siektini rodikliai nėra pasiekti pilnai, šis scenarijus 2050 m. struktūroje reikšmingiausiai padidina aplinkos energijos dalį (AS-1 7,5 TWh, BS ~5 TWh).
- Dėl gamtinių dujų eliminavimo mažėja ŠESD emisijos (likusi emisijų dalis susidaro atliekų deginimo procese) ir gerėja T3 ir T5 rodikliai.

AS-2: AEI elektra - MIN

Scenarijus modeliuoja situaciją, kai AEI elektros kiekiai ir technologiniai sprendiniai 2050 m. nėra pakankami atsinaujinančių dujų gamybos proveržiui. Tokiu būdu šilumos gamybos struktūroje išlieka didesnė dalis gamtinių dujų ir susijusių žalų.

Esant tokiai situacijai vertinama, kad atsinaujinančios dujos (biometanas) sudaro tik 20 proc. dujų mišinio, likusią dalį – gamtinės dujos.

Prognozuojamos scenarijaus kuro struktūros palyginimas su Bazinio scenarijaus kuro struktūra atskleidžiamas lentelėje žemiau.

195 lentelė. AS-2 ir Bazinio scenarijaus kuro struktūros palyginimas

Kuras	NES 2020	NES 2050		
		BS	AS-2	Pokytis
Anglis	1.222	-	-	-
Kietas kuras	347	-	-	-
Naftos produktai	904	-	-	-
Gamtinės dujos	6.742	415	1.659	+1.244
Iš viso IK	**9.214**	**415**	**1.659**	**+1.244**
AEI dujos	96	1.697	453	-1.244
Biokuras	9.933	10.043	10.043	-
Biokuras (n/e)	2.232	-	-	-
Atliekos	597	2.070	2.070	-
Atliekinė šiluma	89	441	441	-
Saulės kolektoriai	-	251	251	+251
Elektra (ŠS)	419	2.541	2.541	-
Aplinka (ŠS)	712	4.869	4.869	-
Iš viso AEI	**14.077**	**21.632**	**20.388**	**-1.244**
IŠ VISO NES	**23.292**	**22.046**	**22.046**	**-**

Šaltinis: Studijos autoriai

Scenarijaus įtaka šilumos sektoriaus energetinių tikslų pasiekimui atskleidžiama lentelėje žemiau.

196 lentelė. AS-2 ir Bazinio scenarijaus rodiklių palyginimas

Tikslas	Mato vnt.	2050 siektini rodikliai	2050 m. prognozuojami rodikliai		
			BS	AS-2	Pokytis
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	TWh	18,8	22,8	22,8	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	TWh	20,6	24,5	24,8	-
T3. ŠESD emisijos	$ktCO_2$	-	578	886	+273
T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	proc.	100%	100%	100%	-
T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	proc.	90%	97%	90%	-7%

Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad nagrinėjamo scenarijaus atveju dėl didesnio gamtinių dujų kiekio didėja ŠESD emisijos ir mažėja AEI dalis decentralizuotame sektoriuje. Kartu blogėja T3 ir T5 rodikliai. Atitinkamai emisijų valdymui turi būti įgyvendinamos papildomos priemonės.

AS-3: Atliekinės šilumos proveržio scenarijus

Scenarijus modeliuoja situaciją, kai technologiniai sprendimai 2050 m. leidžia realizuoti didžiąją dalį identifikuoto teorinio atliekinės šilumos potencialo.

197 lentelė. Panaudojamos atliekinės šilumos potencialo Lietuvoje suvestinė

Šilumos gamybos įrenginiai	Šiluminė galia	Atliekinės šilumos potencialas		
		Techninis	Realizuojamas (BS)	Realizuojamas (AS-3)
1. Šiluminės jėgainės, iš kurių gali būti tiekiama arba jos gali būti modifikuotos taip, kad iš jų galėtų būti tiekiama atliekinė šiluma ir kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW	>20 MW	93	78	78
2. Šilumos ir elektros energijos kogeneracijos įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW	>20 MW	55	-	
3. Atliekų deginimo įrenginiai	-	71	-	
4. Energijos įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW ir kuriuose šiluma ar vėsuma gaminama naudojant AEI energiją, išskyrus 1 ir 2 dalyse nurodytus įrenginius	>20 MW	-	-	
5. Energijos įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra mažesnė nei 20 MW ir didesnė nei 1 MW ir kuriuose šiluma ar vėsuma gaminama naudojant AEI energiją.	1-20 MW	-	-	
6. Pramonės įrenginiai, kurių bendra šiluminė galia yra didesnė nei 20 MW ir iš kurių gali būti tiekiama atliekinė šiluma	>20 MW	70	70	70
7. Kiti atliekinės šilumos šaltiniai	Netaikoma	1.391	253	1.043
Iš viso		**1.680**	**401**	**1.191**

Šaltinis: Studijos autoriai

Esant tokiai situacijai vertinama, kad prie CŠTS tinklų bus prijungiama ¾ techninio atliekinės šilumos iš kitų atliekinės šilumos šaltinių (duomenų centrų, maisto prekybos ir centralizuotų nuotekų valymo įrenginių) kiekio.

Prognozuojamos scenarijaus kuro struktūros palyginimas su Bazinio scenarijaus kuro struktūra atskleidžiamas lentelėje žemiau.

198 lentelė. AS-3 ir Bazinio scenarijaus kuro struktūros palyginimas

Kuras	NES 2020	NES 2050		
		BS	AS-3	Pokytis
Anglis	1.222	-	-	-
Kietas kuras	347	-	-	-
Naftos produktai	904	-	-	-
Gamtinės dujos	6.742	415	415	-
Iš viso IK	**9.214**	**415**	**415**	**-**
AEI dujos	96	1.697	1.697	-
Biokuras	9.933	10.043	9.074	-968
Biokuras (n/e)	2.232	-	-	-
Atliekos	597	2.070	2.070	-
Atliekinė šiluma	89	412	1.129	+968
Saulės kolektoriai	-	251	251	-
Elektra (ŠS)	419	2.541	2.541	-
Aplinka (ŠS)	712	4.869	4.869	-
Iš viso AEI	**14.077**	**21.632**	**21.632**	**-**
IŠ VISO NES	**23.292**	**22.046**	**22.046**	**-**

Šaltinis: Studijos autoriai

Scenarijaus įtaka šilumos sektoriaus energetinių tikslų pasiekimui atskleidžiama lentelėje žemiau.

199 lentelė. AS-3 ir Bazinio scenarijaus rodiklių palyginimas

Tikslas	Mato vnt.	2050 siektini rodikliai	2050 m. prognozuojami rodikliai		
			BS	AS-2	Pokytis
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	TWh	18,8	22,8	22,8	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	TWh	20,6	24,5	24,4	-0,1
T3. ŠESD emisijos	$ktCO_2$	-	578	578	-
T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	proc.	100%	100%	100%	-
T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	proc.	90%	97%	97%	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad nagrinėjamo scenarijaus atveju:

- Dėl didesnio atliekinės šilumos kiekio ir efektyvumo kitų technologijų atžvilgiu mažėja PES intensyvumas (gerėja T2 rodiklis);
- Likę rodikliai nesikeičia, kadangi atliekinė šiluma panaudojama CŠTS sektoriuje, kuriame siektini rodikliai baziniu scenarijumi jau yra pasiekti.
- Jei biokuras nebūtų vertinamas kaip neutralūs klimato kaitos procesams kuras, maksimali atliekinės šilumos integracija gerintų tikslo T2 rodiklį.

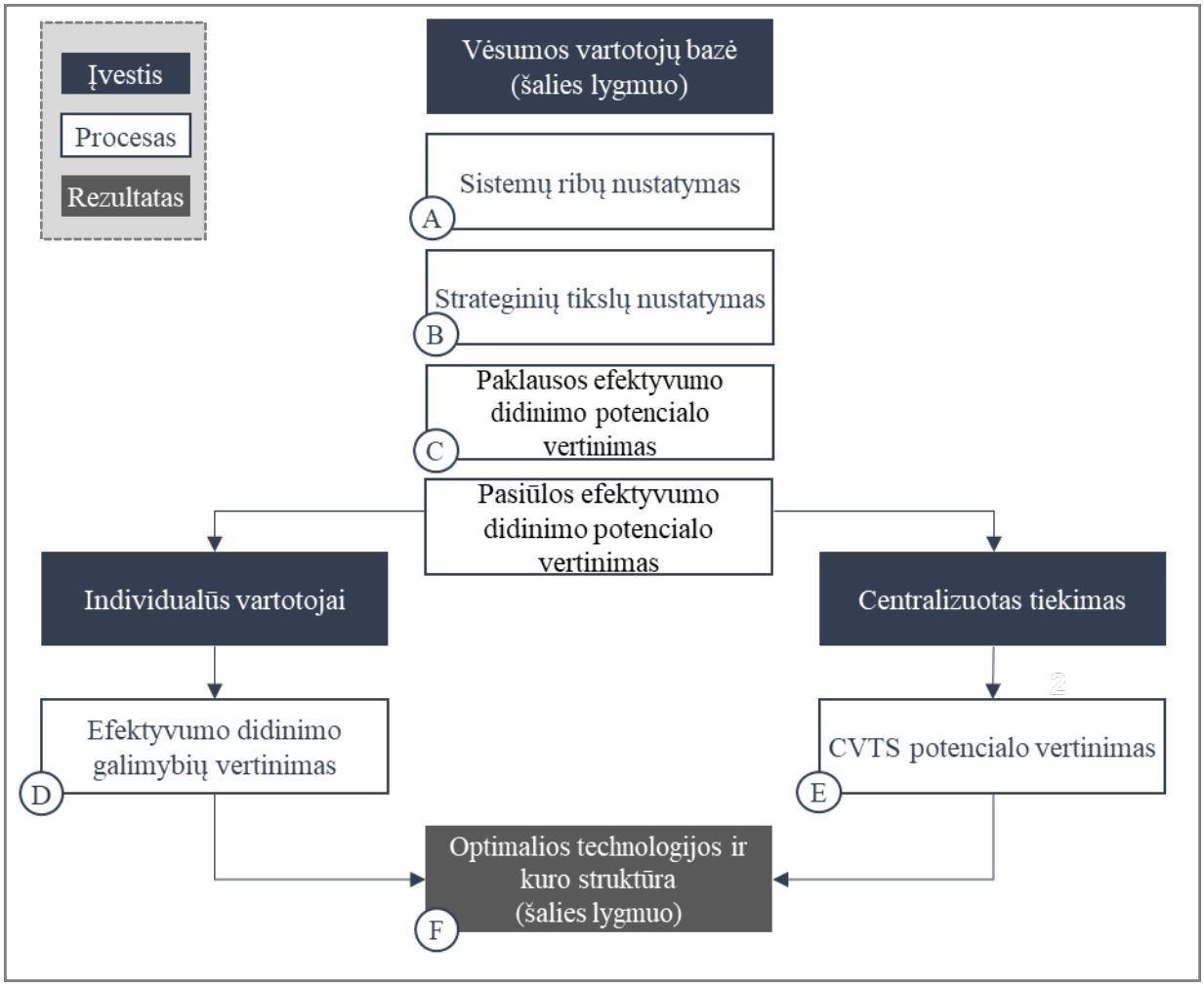
9. EFEKTYVAUS VĖSINIMO GALIMYBIŲ VERTINIMAS

Rekomendacija 4.1.1. Valstybės narės gali įvairiomis priemonėmis analizuoti ekonomines šildymo ir vėsinimo technologijų galimybes, bet metodas turi būti:

- taikomas visoje šalies teritorijoje;
- pagrįstas sąnaudų ir naudos analize (SNA), o vertinimo kriterijus turi būti grynoji dabartinė vertė (GDV);
- taikomas nustatant alternatyvius efektyvesnių ir atsinaujinančiųjų išteklių šildymo ir vėsinimo technologijų scenarijus, tai apima bazinio ir alternatyvių nacionalinių šildymo ir vėsinimo sistemų scenarijų rengimą;
- naudojamas aprėpiant įvairias technologijas – pramoninę atliekinę šilumą ir vėsumą, atliekų deginimą, didelio naudingumo kogeneraciją, kitus atsinaujinančiuosius energijos išteklius, šilumos siurblius ir šilumos nuostolių mažinimą veikiančiuose centralizuotuose tinkluose ir;
- taikomas atsižvelgiant į socialinius ir ekonominius bei aplinkos veiksnius.

Efektyvaus vėsinimo galimybių vertinimo modelio loginė schema pateikiama paveiksle žemiau:

74 paveikslas. Efektyvaus šildymo galimybių vertinimo modelis



Šaltinis: Studijos autoriai

Etapas A. Geografinės ir sistemų ribų nustatymas

Pirmajame etape identifikuojamos geografinės ir sistemų ribos – apibrėžiant grupes vėsumos vartotojų ir tiekėjų, kurių energijos mainai yra arba gali būti reikšmingi. Efektyvaus vėsinimo galimybių vertinimas atliekamas kiekvienos nustatytos sistemos lygmeniu.

A etapo rezultatai pateikiami 9.1 skyriuje

Etapas B. Strateginių tikslų analizė

Antrajame etape atliekama strateginių tikslų, keliamų visam energetikos sektoriui ir specifiškai – vėsumos sektoriui, analizė. Analizės metu identifikuojami (ir pagal poreikį apskaičiuojami) siektini vėsumos sektoriaus rodikliai ir tikslinės jų reikšmės 2050 m.

B etapo rezultatai pateikiami 9.2 skyriuje.

Etapas C. Vartojimo (paklausos) efektyvumo didinimo galimybių vertinimas

Šiame etape vertinamas vėsumos vartojimo efektyvumo didinimo potencialas.

C etapo rezultatai pateikiami 9.3 skyriuje.

Etapas D. Vėsumos tiekimo (pasiūlos) efektyvumo didinimo galimybių vertinimas

Šiame etape atsižvelgiant į pagrindinius strateginius tikslus įvertinamas esamas vėsumos pasiūlos efektyvumas ir jo didinimo potencialas:

D etapo rezultatai pateikiami 9.4.1 skyriuje.

Etapas E. Centralizuoto vėsumos tiekimo sistemos potencialo nustatymas

Šiame etape identifikuojamos centralizuotos vėsumos tiekimo sistemos plėtros potencialas. Studijos apimtyje identifikuojamos centralizuotos vėsumos tiekimui palankios zonos ir pastatai, kurie potencialiai gali naudoti centralizuotą vėsumą, tačiau nevertinamos finansinės ar ekonominės galimybės šiuos pastatus jungti į centralizuotą vėsumos tiekimo tinklą.

E etapo rezultatai pateikiami 9.4.2 skyriuje.

Etapas F. Apibendrinti vertinimo rezultatai

Apibendrinti efektyvaus šildymo galimybių vertinimo rezultatai pateikiami 9.5 skyriuje.

9.1. STRATEGINIŲ TIKSLŲ ANALIZĖ

Rekomendacija 3.1. Konkreti šildymo ir vėsinimo politika turi derėti su politika, susijusia su penkiais energetikos sąjungos aspektais, visų pirma energijos vartojimo efektyvumo srityje:

1. priklausomybės nuo iškastinio kuro mažinimas;
2. energijos vartojimo efektyvumas;
3. energetinis saugumas;
4. energijos vidaus rinka;
5. moksliniai tyrimai, inovacijos ir konkurencingumas.

Valstybės narės turi aprašyti, kaip energijos vartojimo efektyvumas ir išmetamo ŠESD kiekio sumažinimas šildymo ir vėsinimo sektoriuje dera su tais penkiais aspektais, ir kiekybiškai tai įvertinti, kai pagrįsta ir įmanoma.

Vėsumos tiekimo sistema yra neatskiriama sudedamoji bendro energetikos sektoriaus dalis, technologiniais ir energijos srautų ryšiais glaudžiai susijusi su elektros energetikos sistema, kuro tiekimo ir kitomis sistemomis. Atitinkamai, vėsumos sektoriaus tikslai nagrinėjami bendrų visos šalies lygmens energetikos sektoriaus tikslų kontekste.

Energetikos sektoriaus tikslai 2050

Apibendrinant Lietuvos energetikos sektoriaus strateginių tikslų analizę (žr. 8.2.1 skyrių), galima išskirti šiuos esminius 2050 m. tikslus:

200 lentelė. Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai 2050 m.

Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)
Lietuva iš viso	PES ir GES intensyvumo sumažėjimas (lyginant su 2017 m.)	2,4 karto
	ŠESD emisijų sumažėjimas (lyginant su 1990 m.)	95 proc.
	AEI dalis GES	80 proc.

Šaltinis: Studijos autoriai

Vėsinimo sektoriaus tikslai 2050

Aukščiau įvardinti viso energetikos sektoriaus tikslai nėra specifiškai išskaidyti atskirų sektorių lygmeniu. Studijos tikslais vėsumos sektoriui taikomos iš bendrų šalies tikslų išskirtos (apskaičiuotos) 2050 m. šilumos sektoriaus siektinų rodiklių reikšmės[129], pateikiamos lentelėje žemiau.

201 lentelė. Vėsumos sektoriaus energetiniai tikslai 2050 m.

Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)		
		Nustatyti	Apskaičiuoti	
Vėsumos sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-	2,4 karto	-
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-	2,4 karto	-
	T3. ŠESD emisijos	0 proc.	0 proc.	0 ktCO2
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.	100 proc.	100 proc.
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	-	100 proc.	100 proc.

Šaltinis: Studijos autoriai

Svarbu: kadangi vėsumos sektorius yra dar besikuriantis ir sudaro nereikšmingą bendro tiek šilumos ir vėsumos sektoriaus, tiek viso energetikos sektoriaus dalį, Studijos apimtyje jam nėra formuojamas konkretus GES ir PES rodiklis (lyginant su 2017 m. lygiu), tačiau formuojami bendriniai tikslai efektyviai vartoti ir gamintu vėsumą.

[129] Detali informacija pateikiama 2.3 priede.

Apibendrinant šiuos tikslus, vėsumos energijos vartojimo efektyvumo sričiai galima suformuoti tris pagrindinius lūkesčius:

1. Racionalus vartojimas: pagrindinė priemonė GES intensyvumo mažinimui (arba nedidėjimui) (tikslas T1).
2. Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo mažinimui (arba nedidėjimui) (tikslas T2).
3. Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė ŠESD emisijų mažinimui (tikslai T3-T5).

Energijos tiekimo grandinės aspektu šie lūkesčiai grupuojami į dvi grupes (detaliau žr. 8.2.1 skyrių):

- Vėsinimo paklausos efektyvumo didinimas; ir
- Vėsinimo pasiūlos efektyvumo didinimo.

Šildymo sektoriaus sąsaja su kitais energetikos sektoriais

Vėsumos tiekimo sistema yra glaudžiai susijusi su elektros energetikos sektoriumi. Praktiškai visa vėsuma yra pagaminama naudojant elektrą. Atitinkamai, nustatant vėsumos sektoriaus efektyvumo didinimo uždavinius, svarbu atsižvelgti į labiausiai tikėtiną elektros sektorių raidos scenarijaus (detaliau žr. 8.2.2 skyrių).

9.2. GEOGRAFINĖS IR SISTEMŲ RIBOS

Rekomendacija 4.1.1.

Geografinėmis ribomis apibrėžta teritorija turi visiškai atitikti vertinamą teritoriją, t. y. nagrinėjamosios valstybės narės administracinę teritoriją. Geografinėmis ribomis apibrėžtoje teritorijoje valstybės narės turėtų nustatyti šilumos ir vėsumos paklausos sinergijos su atliekų ir atsinaujinančiųjų išteklių šilumos ir vėsumos energija galimybes.

Geografinės ribos

Nors bendromis geografinėmis ribomis apibrėžta teritorija turi visiškai atitikti nagrinėjamosios valstybės narės administracinę teritoriją, tačiau, didelėms valstybėms narėms, rekomenduojama papildomai padalyti savo teritoriją į regionus (pvz., NUTS-1), kad būtų lengviau rengti žemėlapius ir planus ir kad būtų atsižvelgiama į įvairias klimato zonas.

Visa Lietuvos Respublikos teritorija (~65 tūkst. km^2) priskiriama NUTS-1 lygmeniui. Visa Lietuvos teritorija patenka į vėsiojo vidutinio klimato zoną. Nors vakarinėje šalies dalyje juntama Baltijos jūros įtaka klimatui, pastatų energijos vartojimas nuo likusios šalies dalies skiriasi tik 2 proc. ribose[130]. Kadangi klimato įtakoti skirtumai tarp vakarinės ir likusios šalies dalies energijos vartojimo nėra reikšmingi – visa Lietuvos Respublikos teritorija šios Studijos apimtyje vertinama kaip viena geografinė zona.

Sistemų ribos

Sistemos ribomis apibrėžiama grupė vėsumos vartotojų ir tiekėjų, kurių energijos mainai yra arba gali būti reikšmingi. Skirtingai nuo šilumos sektoriaus, šiuo metu nėra išvystytų centralizuotos vėsumos tiekimo sistemų. Atitinkamai, visa Lietuvos Respublikos teritorija šios Studijos apimtyje vertinama kaip viena sistema.

[130] Tyrimas „Dėl ilgalaikės strategijos, skirtos investicijų telkimui tiek viešos, tiek privačios nuosavybės formos gyvenamųjų ir komercinės paskirties pastatų nacionalinio fondo renovacijos srityje, sudarymo“

9.3. VARTOJIMO (PAKLAUSOS) EFEKTYVUMO DIDINIMO POTENCIALAS

Vėsinimo sektoriaus efektyvumo didinimas apima dvi principines kryptis: vėsinimo vartojimo (paklausos) efektyvumo didinimą ir vėsinimo pasiūlos efektyvumo didinimą (daugiau žr. 9.4 skyriuje).

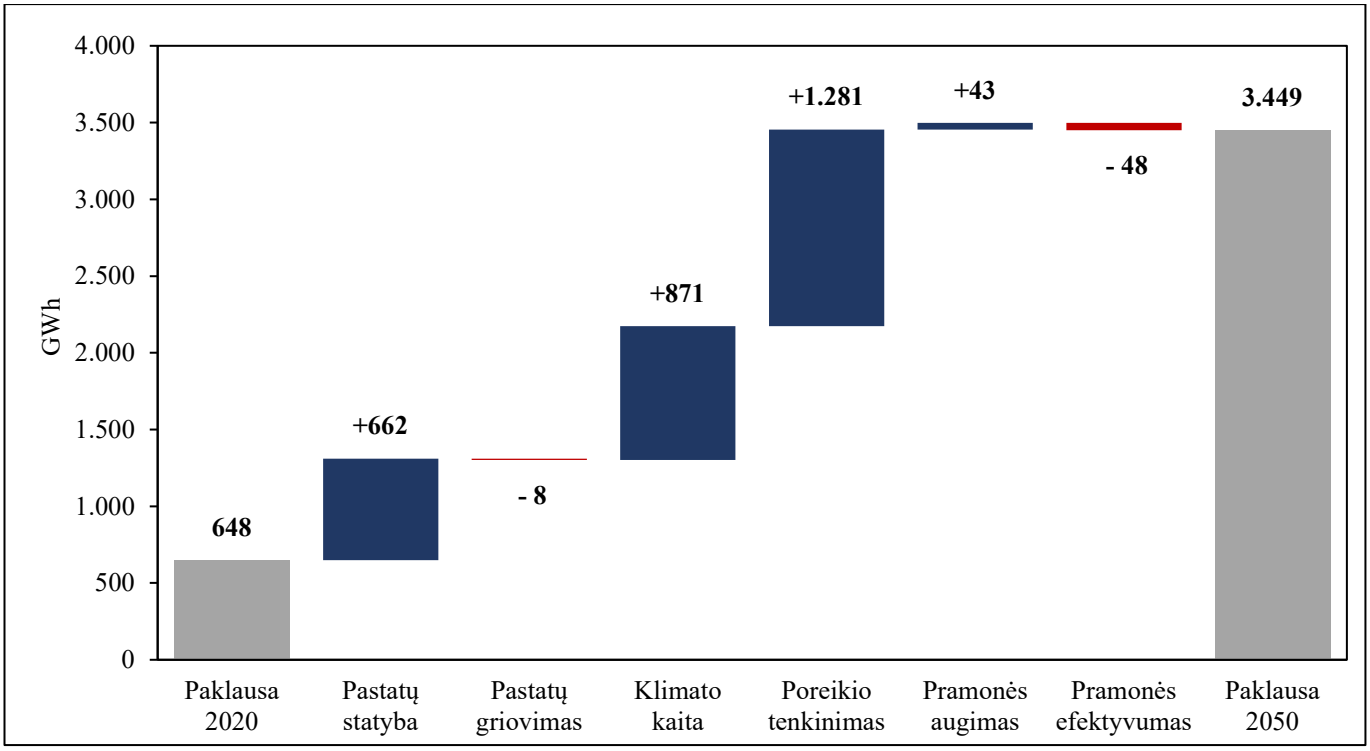
Pirmasis vėsumos sektoriaus efektyvumo didinimo potencialo vertinimo žingsnis – vėsumos vartojimo efektyvumo didinimo galimybių analizė.

Apibendrinant mūsų atliktos vėsinimo paklausos prognozės rezultatus (detaliau žr. 6.2 skyrių) bazinis scenarijus numato, kad vėsinimo paklausa 2050 m. didės ~4 kartus (nuo 0,6 TWh 2020 m. iki 3,4 TWh 2050 m.). Pagrindiniai paklausos pokytį lemiantys veiksniai bus:

- Vėsinimo poreikio tenkinimo lygio augimas;
- Klimato kaita.

Kartu vėsumos paklausą veiks ir kiti faktoriai –pastatų fondo pokyčiai bei pramonės sektoriaus plėtra. Detali informacija apie vėsinimo paklausos prognozę pateikiama 6 skyriuje. Bazinio scenarijaus paklausos pokyčiai pagal paklausą veikiančius veiksnius pateikiami paveiksle žemiau.

75 paveikslas Vėsumos paklausos NES pokytis 2020-2050 m., GWh



Šaltinis: Studijos autoriai

Galima pastebėti, kad baziniu scenarijumi neformuojamos reikšmingos efektyvaus vėsumos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės (išskyrus pramonės efektyvumo augimą). Svarbu atkreipti dėmesį, kad skirtingai nuo šilumos sektoriaus, kur šildymas yra būtinybė ir šiluma vartojama daugiausia neefektyviuose pastatuose, vėsumos sektorius yra dar besikuriantis, t.y. vėsumos technologijos tik pradedamos diegti ir jų diegimas bendru atveju vykdomas panaudojant efektyviausius prieinamus sprendimus. Atitinkamai nėra formuojamos esamo vėsumos vartojimo efektyvumo didinimo užduotys, tačiau planuojama, kad bus skatinami efektyvūs būsimo vėsumos vartojimo tenkinimo sprendimai.

9.4. TIEKIMO (PASIŪLOS) EFEKTYVUMO DIDINIMO POTENCIALAS

Antras vėsumos sektoriaus efektyvumo didinimo potencialo vertinimo žingsnis – vėsumos tiekimo efektyvumo didinimo galimybių analizė, kuri atliekama atsižvelgiant į pagrindinius strateginius tikslus (9.1 skyrius):

- Didinti AEI dalį vėsumos gamyboje.
- Mažinti ŠESD emisijas.

9.4.1. Vėsinimo efektyvumo didinimo potencialo vertinimas

Vėsinimo pasiūlos efektyvumo didinimo potencialas vertintas 3 etapais:

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė.
b. Efektyvumo didinimo prioritetų nustatymas atsižvelgiant į sektoriui keliamus ilgalaikius tikslus.
c. Efektyvumo didinimo užduočių suformavimas.

a. Esamų (2020) pasiūlos efektyvumo rodiklių analizė

Esminių vėsinimo pasiūlos efektyvumo rodiklių suvestinė pateikiama žemiau

202 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2020 m.

Kuras	NES	GES	ŠESD	KD	2020 m. emisijos		2020 m. žala (mln. Eur)		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	ktCO2	tKD	CO2	KD	Iš viso
Šilumos siurbliai	648	648	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI	**648**	**648**	-	-	-	-	-	-	-
IŠ VISO	**648**	**648**	-	-	-	-	-	-	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Vertinant esamus efektyvumo rodiklius galima pastebėti, kad:

- Šiuo metu visa vėsuma pagaminama naudojant ŠS technologiją.
- ŠS atveju NES yra lygus GES, tačiau GES struktūroje ~1/3 sudaro elektra ~2/3 – aplinkos energija.
- ŠS technologija priskiriama didžiausio efektyvumo pasiūlai, nekuriančiai socialinės-ekonominės žalos CO_2 ir KD emisijų pavidalu (SE žala: 0 Eur/MWh[131])

Apibendrinant galima teigti ŠS technologija gaminant vėsumą jau dabar yra efektyvi (NVK vidutiniškai sudaro 270 proc.) ir yra reikšmingai efektyvesnė nei kiti gamybos šaltiniai (pvz., gamtinių dujų katilai). Analizuojant galimas ŠS variacijas, galima išskirti 3 pagrindines ŠS grupes.

203 lentelė. ŠS vėsumos gamybos technologijos variantai

	Aeroterminiai	Hidroterminiai	Geoterminiai
Aplinkos šilumos šaltinis	Oras	Vanduo	Žemė
Diegimo kaina	Mažiausia	Vidutinė	Didžiausia
Efektyvumas	Mažiausias	Didelis	Didelis
Efektyvumo pokytis	Didėjant aplinkos temperatūrai, mažėja vėsumos gamybos efektyvumas	Esant pakankamam vandens kiekiui/srautui išlieka stabilus visus metus	Išlieka stabilus visus metus
Triukšmas	Didelis	Mažas	Mažas
Šilumos/ vėsumos akumuliavimas	Nėra galimybių	Nėra galimybių	Žiemos metu gaminant šilumą atvėsinamas gruntas

Šaltinis: Studijos autoriai

[131] „Žalios" elektros scenarijumi (žr. 8.2.2 skyrių).

Šios technologijos iš esmės skiriasi savo diegimo kaina ir aplinka, iš kurios paimama energija, todėl atitinkamai jų efektyvumas svyruoja. Tačiau vertinant iš siekiamų tikslų perspektyvos visos jos atitinka siekiamus rodiklius, t.y. nekuria ŠESD emisijų ir sudaro AEI dalį gamybos struktūroje („žalios" elektros scenarijumi).

b. Efektyvumo didinimo prioritetai

Nors esamos vėsumos technologijos vertintinos kaip efektyvios, siekiant bendrų NEKS nustatytų pirminės energijos mažinimo tikslų, tikslinga analizuoti papildomą efektyvumo didinimo potencialą – centralizuoto vėsumos tinklo plėtros galimybę. Centralizuotai vėsumai tiekti šiuo metu taip pat naudojama ŠS technologija, tačiau jos centralizavimas iš esmės kuria dvi efektyvumo didinimo kryptis:

- Gerina energinį efektyvumą, nes didesnės galios įrenginiai pasiekia aukštesnį energinį efektyvumą;
- Leidžia subalansuoti atliekinės šilumos pasiūlą ir paklausą šiltuoju metų laiku.

ŠS efektyvumas didėja augant jų dydžiui (galiai). Pavyzdžiui[132], 10 MW šilumos siurblio efektyvumas yra apie 28% proc. didesnis nei 1 MW, atitinkamai, net ir sąlyginai dideliems objektams gali būti padidinamas energinis efektyvumas ir sumažinamas pirminės energijos poreikis.

Siekiant didinti energijos pasiūlos efektyvumą, ten, kur galima centralizuoti vėsumos tiekimą, galima diegti kompresorinius arba absorbcinius šilumos siurblius. Lentelėje žemiau pateikiamas individualaus ir centralizuotų ŠS tipų tipinių parametrų palyginimas siekiant patiekti 1.000 MWh vėsumos.

204 lentelė. Šilumos siurblių efektyvumo palyginimas, MWh

Rodiklis	ŠS tipas				Pastabos
	Individualus	Kompresorinis	Kompresorinis+	Absorbcinis	
Pagaminta vėsuma (NES)	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1**
Sunaudota energija (GES)	1.370	1.200	1.465	1.010	2 = 3 + 4 + 5
GES (elektra)	370	200	465	10	(3)
GES (aplinka)	1.000	1.000	1.000	-	(4)
GES (atliekinė šiluma)	-	-	-	1.000	(5)
Pagaminta šiluma	1.370	1.200	1.465	-	(6) = 7 + 8
Nenaudinga atliekinė šiluma	1.370	1.200	-	-	(7)
Naudinga atliekinė šiluma	-	-	1.465	-	(8)
Naudinga energija (NES)	**1.000**	**1.000**	**2.465**	**1.000**	(9) = 2 + 8
Efektyvumas (elektra)	270%	500%	530%	10000%	(10) = 9 ÷ 4

Šaltinis: Studijos autoriai

Šilumos siurblių tipas „Kompresorinis+" naudoja identišką vėsumos gamybos technologiją kaip Kompresorinis technologiją, tačiau papildomai pakelia išmetamos atliekinės šilumos temperatūrą, kad ją atiduotų į trečios kartos šilumos tinklus. Tokiu būdu tampa įmanoma panaudoti vėsinimo proceso metu susidarančią šilumą.

Žemiau pateikiama dviejų principinių centralizuotos vėsumos technologijų (ŠS tipų) suvestinė.

1. Kompresoriniai oru aušinami šilumos siurbliai

Kompresoriniai oru aušinami šilumos siurbliai – labiausiai paplitę šilumos siurbliai dideliems pastatams. Veikia iš esmės panašiai, kaip įprastas oras-vanduo šilumos siurblys.

- **Galia:** daugiau nei 300 kW
- **Privalumai**: mažesnės investicijos, paprasta ir greita įrengti iš esmės bet kurioje vietoje, sukuriamą šilumą vėsumos gamybos metu, galima atiduoti į centralizuotą šilumos tinklą
- **Trūkumai:** brangesnė eksploatacija, aukštas triukšmo lygis, reikalinga didelė elektros įvado galia
- **Įrenginio efektyvumas:** aukštas, o AEI dalis vėsinimo NES paklausoje siekia bent 80 proc.
- **Naudojamas energijos šaltinis:** elektra

[132] Remiantis: https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data/technology-data-industrial-process-heat

- **Kuro struktūros tvarumas:** elektros vartojimo metu nesukuriamos jokios emisijos. Atsižvelgiant į tai, kad 2021 metais 42 proc. elektros energijos buvo atsinaujinanti, o 2030 m. planuojama, kad 100 proc. elektros energijos bus atsinaujinanti, kuras vertinamas kaip efektyvus.
- **Pilotiniai projektai:** 2020 m. nebuvo nė vieno pastato aprūpinamo centralizuota vėsuma. Studijos rengimo metu AB „Kauno energija“ įrengė du kompresorinius šilumos siurblius Kauno m., vieną komerciniame 2.000 m^2 pastate (320 kW galia) ir daugiabučiame 7.195 m^2 name (344 kW galia). Ateityje reikalinga įgyvendinti daugiau pilotinių projektų, kad būtų įvertintos centralizuotos vėsumos tiekimo sistemos plėtros galimybės

2. Absorbcinis vėsinimo įrenginys

Absorbcinis vėsinimo įrenginys vėsumą gamina panaudojant šiluminę energiją iš šalia esančio šilumos gamybos įrenginio ar šilumos patiektos centralizuotais šilumos tinklais. Absorbcinius vėsinimo įrenginius tikslinga diegti esant vidutinės ir aukštos temperatūros atliekinės šilumos pertekliui, kas leistų beveik nenaudojant pirminės energijos pagaminti vėsumą. Nesant vidutinės ir aukštos temperatūros atliekinės šilumos pertekliaus, turėtų būti renkamasi tarp kompresorinių vėsinimo įrenginių, kurie atgauna atliekinę šilumą, ir ne.

Atgaunančius atliekinę šiluma įrenginius tikslinga įrengti tada, kai yra galimybė panaudoti šią šilumą žemos temperatūros šilumos tinkluose

- **Galia:** daugiau nei 500-1.000 kW
- **Privalumai**: pigesnė eksploatacija, ypač tose CŠTS, kur didelis šiluminės energijos kiekis iš kogeneracijos, atliekų deginimo ar procesų, didina šilumos gamybos įrenginių panaudojimą, žemas triukšmo lygis, nereikalingas didelės galios elektros įvadas
- **Trūkumai:** Didesnės investicijos, reikalingas vidutinės ar aukštos temperatūros šilumos šaltinius (nesuderinama su žemos temperatūros šilumos tinklais, t.y. žemos temperatūros tinklų vystymo atveju turėtų būti įrenginėjami prie magistralių)
- **Įrenginio efektyvumas:** vidutinis, verčia šilumos energiją į vėsumą be papildomų emisijų, o AEI dalis sudaro ~100 proc. (priklausomai nuo CŠTS)
- **Naudojamas energijos šaltinis:** vidutinės ir aukštos temperatūros šiluma
- **Kuro struktūros tvarumas:** priklauso nuo konkretaus šilumos šaltinio, tačiau Lietuvos atveju tai dažniausiai būtų pramonės procesų atliekinė šiluma, biokuro kogeneracijos ir atliekų deginimo bei biokuro įrenginių šiluma
- **Pilotiniai projektai:** Lietuvoje nėra įrengtas nė vienas absorbcinis vėsinimo įrenginys centralizuota šilumos ar vėsumos tiekime ir tik planuojamas įrengti Kauno m. visuomeniniame 11.523 m^2 ploto pastate „Mokslo sala“. Pastato atidarymas numatytas 2023 m. viduryje, atitinkamai, įrenginys bus įrengtas ir pradėtas eksploatuoti ne anksčiau

Apibendrinant, formuojami šie vėsinimo sektoriaus efektyvumo didinimo prioritetai:

1. Išlaikyti 100 proc. AEI naudojančias technologijas vėsumos gamyboje (**aukštas prioritetas).**
2. Kur tikslinga plėtoti centralizuotos vėsumos tinklą (**vidutinis prioritetas)**.

c. Efektyvumo didinimo užduotys

Paklausos efektyvumo didinimas

Baziniu scenarijumi vertinama, kad iki 2050 m., įvertinus paklausos pokytį dėl aplinkos veiksnių (skyrius 7.2), vėsinimo paklausa išaugs iki 3,4 TWh.

Pasiūlos efektyvumo didinimas

Atsižvelgiant į nustatytus prioritetus, formuojamos vėsumos pasiūlos efektyvumo didinimo užduotys.

EDU 1. Efektyvių vėsumos gamybos šaltinių skatinimas

Tikslas: išlaikyti 100 proc. AEI dalį vėsumos gamyboje.

Vėsumos gamyba šiuo metu vykdoma šilumos siurbliais mažuose ir vidutiniuose bei kompresoriniais šilumos siurbliais didelės apimties (galios) objektuose. Kadangi vėsumos sektorius yra vis dar besiformuojantis, diegiant vėsumos gamybos įrenginius naudojami technologiškai ir ekonomiškai praktiškiausi sprendimai. Atitinkamai, decentralizuota vėsumos gamyba yra iš esmės efektyvi ir „žalios“ elektros scenarijumi nekuriant ŠESD emisijų.

Prognozuojama, kad toliau vystantis technologijoms, vėsuma toliau bus gaminama naudojant efektyvius, AEI naudojančius šilumos gamybos įrenginius.

Siūlomos politikos priemonės	-

EDU 2. Centralizuotos vėsumos plėtros vertinimas

Tikslas: didinti vėsumos energijos gamybos efektyvumą, skatinant CVTS plėtrą.

Nors esamas vėsinimo pasiūlos efektyvumas vertinamas kaip aukštas, diegiant CVTS egzistuoja efektyvumo didinimo potencialas. Šiuo metu Lietuvoje vykdomi pavieniai pilotiniai CVTS projektai, kai galutiniame taške įrengiamas vėsumos gamybos įrenginys, nėra reprezentatyvūs ar pakankami CVTS plėtros vertinimui. Atitinkamai, CVTS potencialo įvertinimui tikslinga toliau vykdyti pilotinius projektus bei šių duomenų pagrindu parengti išsamesnį potencialo vertinimą, kuris įvertintų faktinę vėsumos paklausą ir faktinius vėsumos poreikio pasitelkiant CVTS kaštus bei naudą.

Siūlomos politikos priemonės	PP30. Centralizuotų vėsumos tinklų plėtros galimybių vertinimas

Įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis būtų pasiekti lentelėje žemiau nurodyti decentralizuoto šildymo pasiūlos rodikliai.

205 lentelė. Namų ūkių decentralizuotos šilumos pasiūlos rodikliai 2050 m.

Kuras	**NES**	**GES**	**ŠESD**	**KD**	**Emisijos**		**SE žala (mln. Eur)**		
	GWh	GWh	t/MWh	g/MWh	ktCO2	ktKD	CO_2	KD	Iš viso
ŠS	3.449	3.449	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI (2050)	3.449	3.449	-	-	-	-	-	-	-
IŠ VISO (2050)	3.449	3.449	-	-	-	-	-	-	-
Iš viso AEI (2020)	648	648	-	-	-	-	-	-	-
IŠ VISO (2020)	648	648	-	-	-	-	-	-	-

Šaltinis: Studijos autoriai

Įvertinant aukščiau pateiktus rodiklius galima pastebėti, kad įgyvendinus suplanuotas efektyvumo didinimo užduotis 2050 m:

- Energijos poreikis vėsinimui padidėtų 5 kartus.
- Nebūtų kuriamos CO_2 emisijos ir SE žala[133].

[133] „Žalios” elektros scenarijumi (žr. 8.2.2 skyrių).

9.4.2. Centralizuoto vėsinimo plėtros potencialo vertinimas

Toliau šiame skyriuje pateikiama CVTS plėtros potencialo vertinimo iliustracija Vilniaus ir Kauno miestuose.

Tiksliai centralizuotos vėsumos plėtrai įvertinti reikalingi faktoriai:

- Vėsumos paklausa konkretaus pastato lygiu;
- Centralizuotos vėsumos tiekimo sistemos sąnaudos;
- Centralizuotos vėsumos tiekimo sistemos ir individualaus sprendimo svertinės vėsumos kainos skirtumas;
- Centralizuotos vėsumos tinklo vystymo kaina.

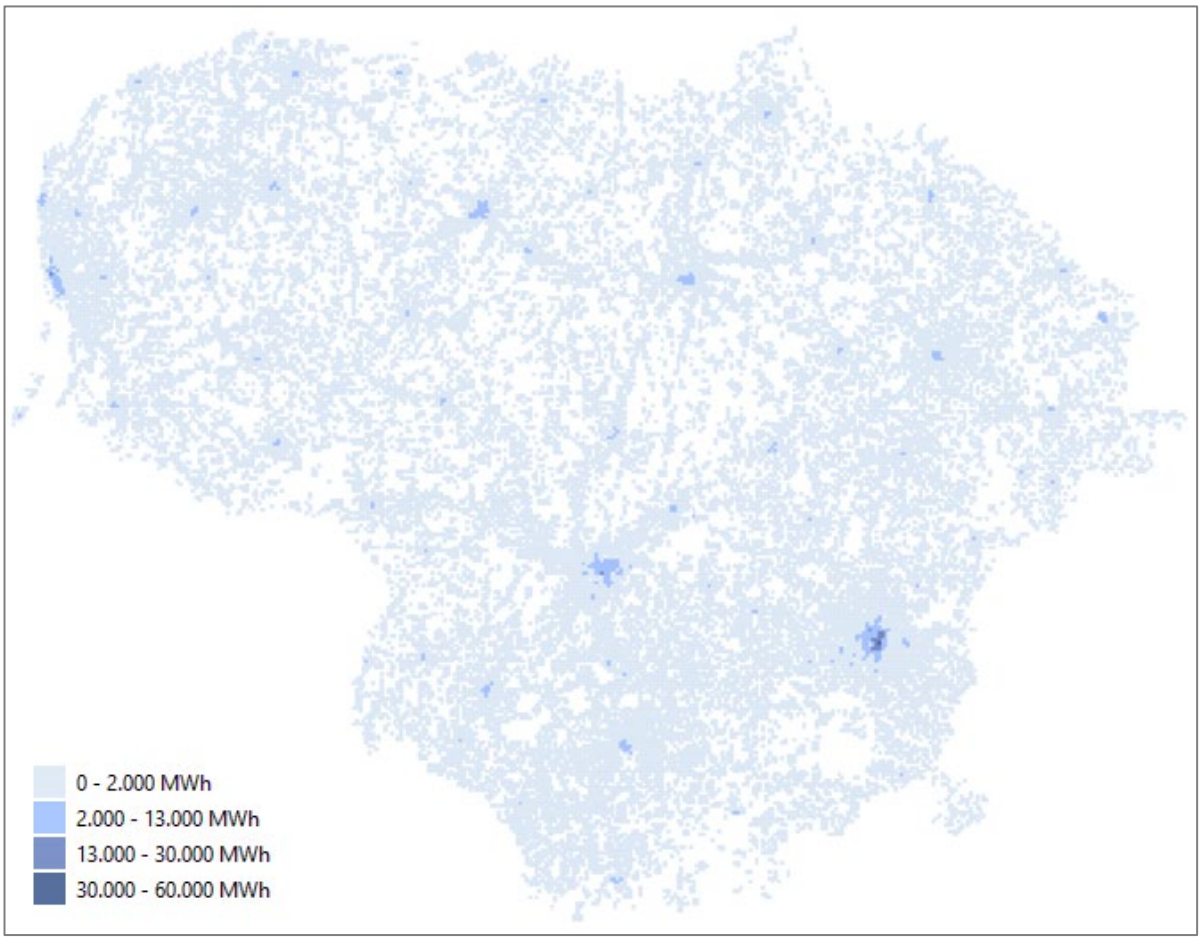
Šie faktoriai apibrėžia atstumą, kuriuo kiekvienas pastatas galėtų būti sujungtas centralizuotais vėsumos tinklais. Kadangi nė vienas iš šių faktorių nėra įvertintas Lietuvoje, nėra galimybės įvertinti potencialių, hidrauliškai vientisų vėsumos tinklų masto Lietuvoje.

Atitinkamai, buvo sudaryti žemėlapiai Vilniaus ir Kauno miestams, detalizuojantys vėsumos paklausos sutankėjimo zonas ir identifikuotus pastatus, kurie potencialiai galėtų būti jungiami į CVTS.

Buvo nustatyti dviejų tipų pastatai galintys naudoti centralizuotą vėsumą:

- Paslaugų sektoriaus pastatai su didesniu nei 2.000 m^2 plotu
- Gyvenamieji pastatai su didesniu nei 2.000 m^2 plotu ir įdiegtais centralizuotais kondicionavimo sprendimais

76 paveikslas. Lietuvos vėsumos poreikio žemėlapis, MWh/km², 2020 m.



Šaltinis: Studijos autoriai

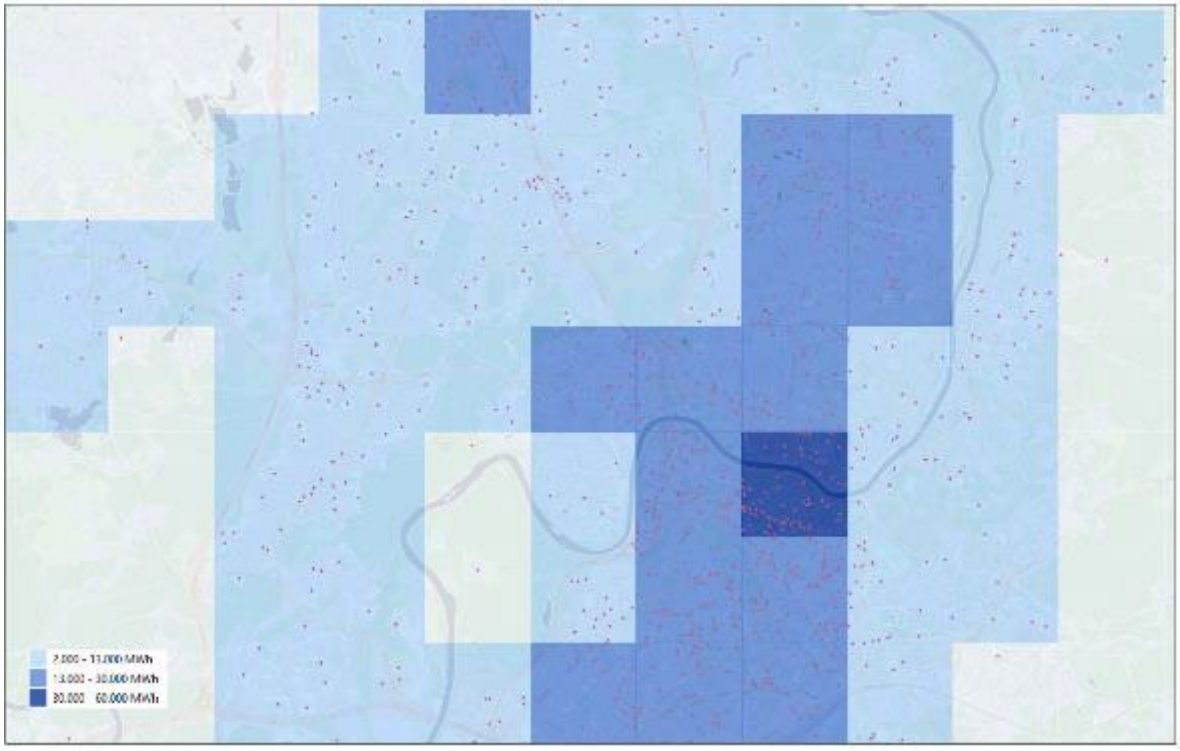
Žemėlapyje identifikuoti šie vėsumos poreikio sutankėjimai, kuriuose gali būti galimybė plėtoti centralizuotos vėsumos tiekimą:

- 1 km^2 kuriame metinis vėsumos poreikis siekia 30.000-60.000 MWh (Vilniuje)
- 16 km^2 kuriuose identifikuotas metinis vėsumos poreikis siekia 13.000-30.000 MWh (iš kurių 14 km^2 Vilniuje ir po 1 km^2 Kaune ir Klaipėdoje)

Vilniaus m. centralizuotos vėsumos potencialas

Žemiau pateikiamas Vilniaus m. vėsumos poreikio tankio žemėlapis papildytas potencialais centralizuotos vėsumo poreikio taškais. Didžiausias centralizuotos vėsumos tinklo plėtros potencialas egzistuoja didžiausio vėsumos poreikio kvadrate (žr. žemėlapį žemiau). Tačiau, kiekvieno pastato situacija turi būti vertinama atskirai, įvertinant kiekvieno vartotojo vėsumos paklausą (realizuojamą poreikį) ir technines galimybes naudoti centralizuotą vėsumą.

77 paveikslas. Vilniaus m. vėsumos poreikio ir potencialūs centralizuotos vėsumos poreikio taškai



Šaltinis: Studijos autoriai

Žemiau pateikiama lentelė, detalizuojanti potencialiai prie centralizuotų vėsumos tinklų prijungtinus pastatus Vilniaus mieste. Daugiau apie vėsumos poreikį ir paklausą žr. 4 skyriuje.

206 lentelė. Potencialiai centralizuoto vėsumos poreikio sudėtis Vilniaus m. 2020 m.

Sektorius	Pastatų skaičius	Pastatų plotas, mln. m^2	Vėsumos poreikis, GWh	Vėsumos paklausa, GWh
Namų ūkiai	53	0,2	4,6	0,05
Paslaugų sektorius	1.257	8,0	439	43,9

Šaltinis: Studijos autoriai

Didžiausias vėsumos poreikio potencialas egzistuoja 1 km^2 plote, kuriame metinis vėsumos poreikis yra tarp 30-60 GWh. Svarbus faktorius, kad šį plotą kerta upė, kuri gali turėti reikšmingos įtakos plėtojant centralizuotą vėsumos tiekimą dėl didesnių investicijų potencialių centralizuotos vėsumos paklausos taškų sujungimo.

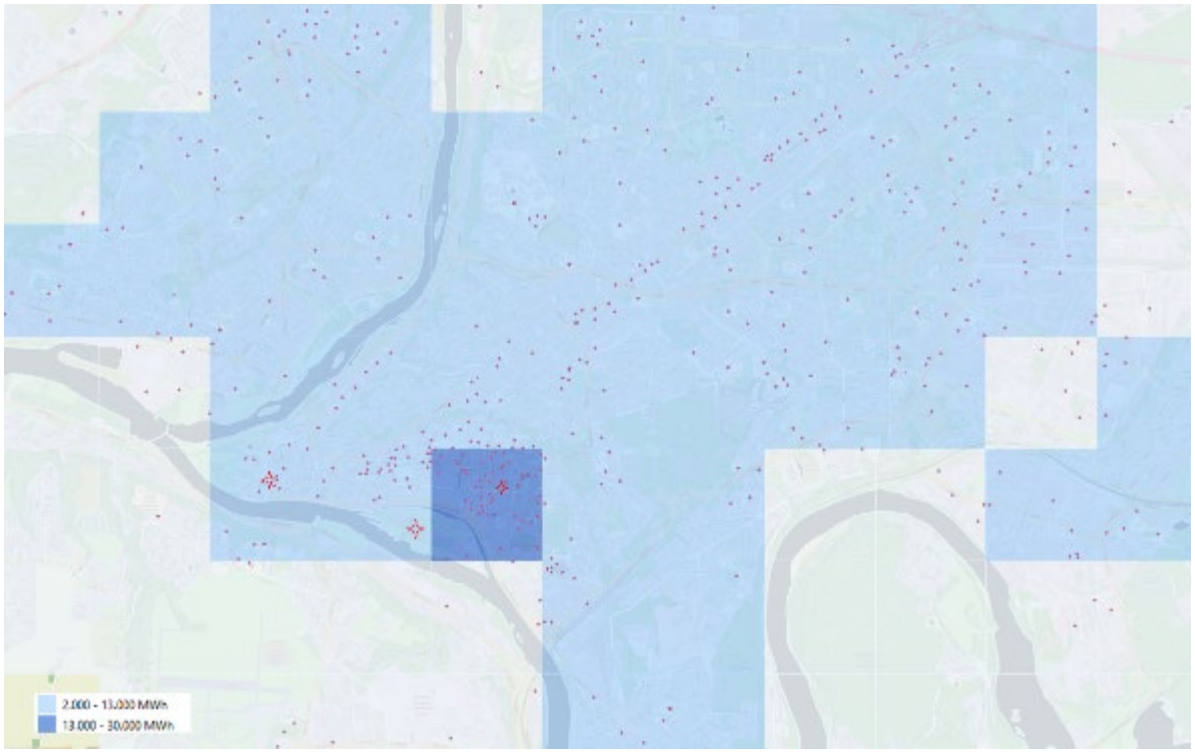
Vilniuje taip pat yra 14 km^2 ploto, kuriame vėsumos poreikis yra tarp 13-30 GWh. Dalį šio ploto taip pat kertama upės, geležinkelio ir išsidėstė Vilniaus m. senamiestyje. Visi šie faktoriai gali turėti reikšmingos įtakos tiek galimybėms sujungti pastatus centralizuotais vėsumos tinklais, tiek dėl techninių galimybių pasatuose naudoti

centralizuotą vėsumą. Vertinama, kad mažesnio vėsumos poreikio tankio plotuose gali egzistuoti atskirų pastatų ar jų grupių jungimo į centralizuotus vėsumos tinklus potencialas.

Kauno m. centralizuotos vėsumos potencialas

Žemiau pateikiamas Kauno m. vėsumos poreikio tankio žemėlapis papildytas potencialais centralizuotos vėsumos poreikio taškais. Didžiausias centralizuotos vėsumos tinklo plėtros potencialas egzistuoja didžiausio vėsumos poreikio kvadrate (žr. žemėlapyje žemiau). Tačiau, kiekvieno pastato situacija turi būti vertinama atskirai, įvertinant kiekvieno vartotojo vėsumos paklausą (realizuojamą poreikį) ir technines galimybes naudoti centralizuotą vėsumą.

78 paveikslas. Kauno m. vėsumos poreikio ir potencialūs centralizuotos vėsumos poreikio taškai



Šaltinis: Studijos autoriai

AB „Kauno energija“ Kauno mieste įgvendino du kompresorinių šilumos siurblių pilotinius projektus bei šiuo metu įgyvendina absorbcinio vėsinimo įrenginio pilotinį projektą. Pastarieji žemėlapyje aukščiau pažymėti raudonomis žvaigždutėmis. Šie pilotiniai projektai potencialiai gali tapti centralizuotos vėsumos tinklų plėtros pradžia.

Žemiau pateikiama lentelė, detalizuojanti potencialiai prie centralizuotų vėsumos tinklų prijungtinus pastatus Kauno mieste. Daugiau apie vėsumos poreikį ir paklausą žr. 4 skyriuje.

207 lentelė. Potencialiai centralizuoto vėsumos poreikio sudėtis Kauno m. 2020 m.

Sektorius	Pastatų skaičius	Pastatų plotas, mln. m^2	Vėsumos poreikis, GWh	Vėsumos paklausa, GWh
Namų ūkiai	24	0,1	1,8	0,02
Paslaugų sektorius	593	3	167	16,7

Šaltinis: Studijos autoriai

Kauno mieste yra tik 1 km^2, kuriame vėsumos poreikis yra tarp 13-30 GWh , kuris ribojasi su įgyvendinamu AB „Kauno energija“ absorbcinio šilumos siurblio pilotiniu Mokslo salos projektu. Vertinama, kad mažesnio vėsumos poreikio tankio plotuose gali egzistuoti atskirų pastatų ar jų grupių jungimo į centralizuotus vėsumos tinklus.

9.5. ESMINIAI PASTEBĖJIMAI

Apibendrinant strateginių energetikos sektoriaus tikslų analizę, galima išskirti šiuos esminius 2050 m. Lietuvos energetikos sektoriaus tikslus:

208 lentelė. Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai 2050 m.

Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)
Lietuva, iš viso	PES ir GES intensyvumo sumažėjimas (lyginant su 2017 m.)	2,4 karto
	ŠESD emisijų sumažėjimas (lyginant su 1990 m.)	95 proc.
	AEI dalis GES	80 proc.

Atsižvelgiant į ilgalaikius strateginius viso energetikos sektoriaus tikslus, šildymo sektoriui nustatomi žemiau nurodyti tikslai ir siektini rodikliai:

209 lentelė. Vėsumos sektoriaus tikslai 2050 m

Sektorius	Tikslas	Siektini rodikliai (2050)
Vėsumos sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	*Nenustatyti*
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	*Nenustatyti*
	T3. ŠESD emisijos	0 $ktCO_2$
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	100 proc.

Šaltinis: Studijos autoriai

Vėsinimo sektorius yra besiformuojantis ir sudaro nereikšmingą energetikos sektoriaus dalį. Atitinkamai, tikslai mažinti GES ir PES rodiklius, lyginant su 2017 m. lygiu nėra nustatomi.

Kaip ir šildymo sektoriui, vėsinimo energijos vartojimo efektyvumo sričiai formuojami trys pagrindiniai lūkesčiai:

- Racionalus vartojimas: pagrindinė priemonė GES intensyvumo mažinimui (arba nedidinimui).
- Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo mažinimui (arba nedidinimui).
- Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė ŠESD emisijų mažinimui.

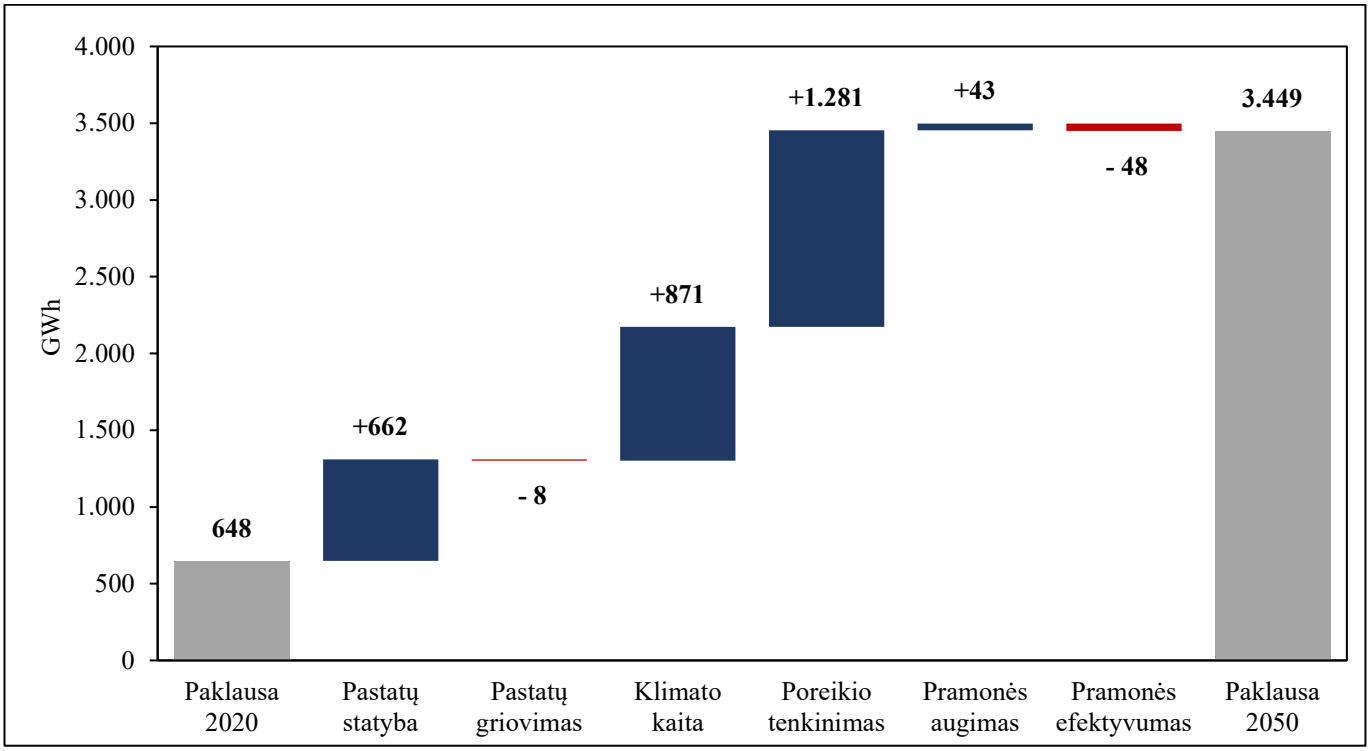
Kaip ir šildymo vertinimo atveju, energijos tiekimo grandinės aspektu šie lūkesčiai grupuojami į dvi grupes: vėsinimo paklausos efektyvumo ir vėsinimo pasiūlos efektyvumo didinimą.

Vėsinimo paklausos efektyvumo didinimo potencialas

Vertinama, kad 2020 m. vėsinimo paklausa (NES) sudarė 0,6 TWh. Skirtingai nuo šildymo sektoriaus, kur šiluma šaltuoju metų laikotarpiu yra būtina paslauga baziniams žmonių poreikiams tenkinti, vėsuma esamoje klimatinėje zonoje vis dar nėra būtina paslauga. Tai patvirtina ir vertinimas, kad reikšminga vėsumos poreikio dalis nėra tenkinama. Vertinama, kad Paslaugų sektoriuje faktinis vėsumos vartojimas sudaro 10 proc., o Namų ūkiuose – tik 1 proc. vėsumos poreikio.

Būtent vėsumo poreikio tenkinimo lygio pokytis sudaro reikšmingiausią prognozuojamos vėsumos paklausos pokyčio dalį. Bazinis vėsinimo paklausos prognozės scenarijus vertina, kad vėsinimo paklausa 2050 m. didės ~4 kartus (nuo 0,6 TWh 2020 m. iki 3,4 TWh 2050 m.).

79 paveikslas. Vėsumo paklausos NES pokytis 2020-2050 m., GWh



Šaltinis: Studijos autoriai

Svarbu pastebėti, kad baziniu scenarijumi nėra formuojamos reikšmingos efektyvaus vėsumos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės (išskyrus pramonės efektyvumo augimą). Kadangi vėsumos sektorius vis dar besiformuoja ir vėsumos technologijos tik pradedamos diegti, jų diegimas bendru atveju vykdomas panaudojant efektyviausius prieinamus sprendimus. Atitinkamai nėra formuojamos esamo vėsumos vartojimo efektyvumo didinimo užduotys, tačiau planuojama, kad bus skatinami efektyvūs būsimo vėsumos vartojimo tenkinimo sprendimai.

Vėsinimo pasiūlos efektyvumo didinimo potencialas

Kaip aprašyta aukščiau, ilgalaikiai strateginiai energetikos sektoriaus tikslais formuoja dvi pagrindines kryptis šildymo pasiūlos efektyvumo didinimui:

- Efektyvi infrastruktūra: pagrindinė priemonė PES intensyvumo mažinimui.
- Tvari kuro struktūra: pagrindinė priemonė AEI dalies didinimui ir ŠESD emisijų mažinimui.

Vėsinimo pasiūlos struktūros analizė atskleidžia, kad vertinant šias kryptis:

- Visa vėsuma yra gaminama decentralizuotai, naudojant aukšto efektyvumo ŠS technologiją.
- Naudojamos technologijos nekuria ŠESD emisijų ir sudaro 100 proc. AEI dalį gamybos struktūroje („žalios" elektros scenarijumi).

Atsižvelgiant į vėsinimo sektoriui nustatytus tikslus, labiausiai tikėtinus susijusių sektorių raidos scenarijus ir esamos situacijos analizę formuojamos šios, prioritetinės pasiūlos efektyvumo didinimo kryptys.

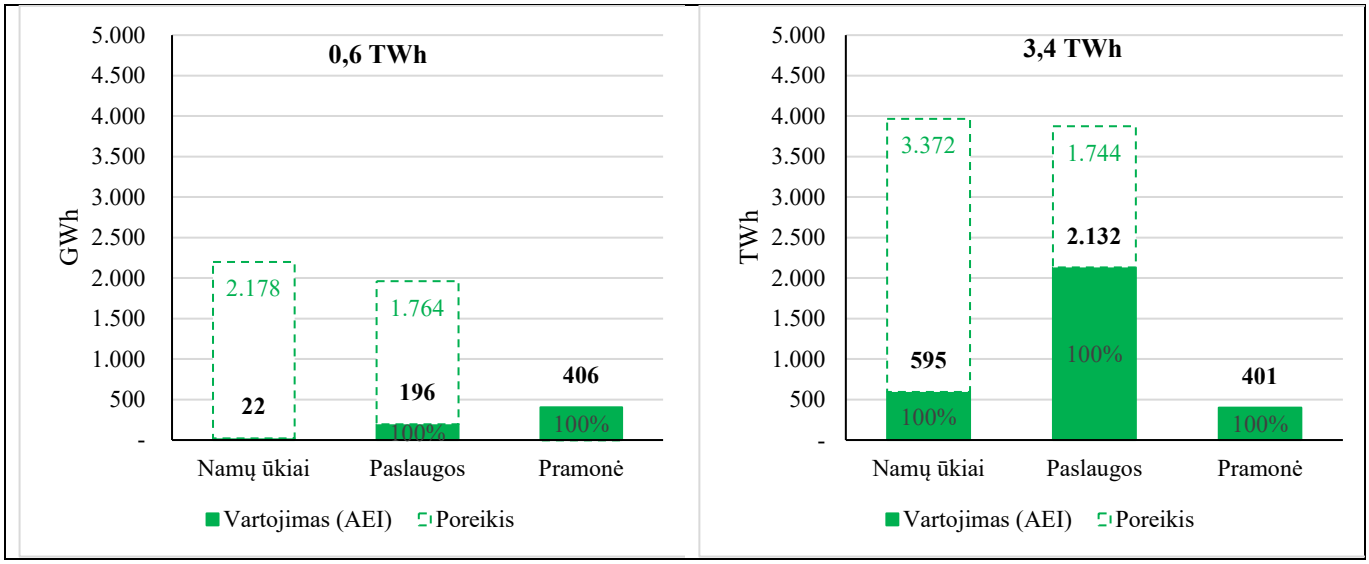
210 lentelė. Pasiūlos efektyvumo uždavinių suvestinė

Sektorius	Efektyvumo rodikliai 2020		Efektyvumo didinimo kryptys (2050)	
	Infrastruktūros efektyvumas	Kuro tvarumas	Vėsinimo sektorius	Susiję sektoriai
Centralizuotas vėsinimas	-	-	• Racionali plėtra, didinant gamybos efektyvumą	• AEI dalis elektros gamybos struktūroje (100 proc.)
Decentralizuotas vėsinimas	Aukštas	Aukštas[134]	• AEI dalies išlaikymas gamybos struktūroje	

Šaltinis: Studijos autoriai

Įgyvendinus suplanuotas EDU, 2050 m. galima prognozuoti žemiau nurodytus vėsumos paklausos ir pasiūlos rodiklius.

80 paveikslas. Vėsinimo paklausos ir pasiūlos NES 2050 m.



Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip galima pastebėti, baziniu scenarijumi:

- Didėja vėsumos energijos poreikis (nuo 5,1 iki 9,1 TWh);
- Reikšmingai didėja poreikio tenkinimo lygis (nuo 13 iki 38 proc.) ir atitinkamai – vėsinimo paklausa (nuo 0,6 iki 3,4 TWh);
- Gamybos struktūroje išlaikoma 100 proc. AEI dalis.

Papildomai buvo atliktas centralizuoto vėsumos tiekimo potencialo vertinimas (daugiau informacijos 9.4.2 skyriuje), kurio metu identifikuotas preliminarus centralizuoto vėsumos tiekimo potencialas Vilniaus ir Kauno miestuose sudaro iki 1 TWh.

Prognozuojami vėsinimo sektoriaus bazinio scenarijaus 2050 m. rodikliai pateikiami žemiau.

[134] Labiausiai tikėtinu elektros sektoriaus raidos scenarijumi

211 lentelė. Vėsumos sektoriaus tikslai 2050 m.

Sektorius	Tikslas (2050)	Siektini rodikliai	Bazinio scenarijaus rodikliai
Vėsumos sektorius	T1. GES intensyvumo sumažėjimas	*Nenustatyti*	3,4 TWh
	T2. PES intensyvumo sumažėjimas	*Nenustatyti*	3,4 TWh
	T3. ŠESD emisijos	0 ktCO2	0 ktCO2
	T4. AEI dalis CŠT sektoriuje	100 proc.	100 proc.
	T5. AEI dalis decentralizuotame sektoriuje	100 proc.	100 proc.

Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip galima pastebėti, baziniu scenarijumi, visų nustatytų tikslų (T3-T5) rodikliai pasiekiami pilnai.

10. POLITIKOS PRIEMONIŲ ANALIZĖ

Rekomendacija 5.1. Valstybės narės turėtų apžvelgti papildomas politikos priemones, užtikrinant loginį ryšį tarp priemonių, jų poveikio ir surinktų šildymo bei vėsinimo duomenų.

Turi būti kiekybiškai įvertinti šie kiekvienos politikos priemonės elementai:

- išmetamo šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio sumažinimas,
- sutaupytos pirminės energijos kiekis (GWh per metus),
- poveikis didelio naudingumo kogeneracijos daliai,
- poveikis AEI daliai nacionaliniame energijos rūšių derinyje ir šildymo bei vėsinimo sektoriuje,
- ryšys su nacionalinėmis finansinėmis programomis ir sutaupytomis valstybės biudžeto ir rinkos dalyvių lėšomis,
- įvertintos valstybės paramos priemonės (jei tokių numatyta), joms skiriamas metinis biudžetas ir galimos pagalbos elementas.

Siekiant šildymo ir vėsinimo sektoriui nustatytų tikslų reikia įgyvendinti efektyvumo didinimo užduotis suformuotas atskiriems sektoriams. Lentelėje žemiau pateikiama informacija apie esamas ir planuojamas politikos priemones, reikalingas efektyvumo didinimo užduočių įgyvendinimui.

212 lentelė. Politikos priemonių suvestinė

Sektorius	Efektyvumo didinimo užduotys (EDU)	Politikos priemonės
Centralizuotas šildymas	Paklausos efektyvumo didinimo priemonės	Ilgalaikėje renovacijos strategijoje nurodytos politikos priemonės
	EDU 1. Šilumos tiekimo efektyvumo didinimas (šilumnešis)	PP3. Modernizuoti ir (ar) keisti nusidėvėjusius biokuro katilus kitomis AEI naudojančiomis technologijomis
		PP4. Skatinti biokuro panaudojimą šilumos energijai gaminti centralizuoto šilumos tiekimo sistemose
		PP5. Skatinti AEI panaudojimą CŠT šilumos energijai gaminti įvertinant saulės energiją naudojančių technologijų, šilumos siurblių ir šilumos saugyklų panaudojimo galimybes CŠT sistemose
		PP6. Nauji biokuro deginimo įrenginiai centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje
		PP7. Skatinti atliekinės šilumos, susidariusios pramonėje, atliekų sektoriuje ar dėl vėsinimo energijos, panaudojimą centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje
		PP30. Centralizuotų vėsumos tinklų plėtros galimybių vertinimas
	EDU 2. Šilumos tiekimo efektyvumo didinimas (garas)	PP1. Atnaujinti ir (ar) modernizuoti šilumos perdavimo tinklą ir jo įrenginius / elementus
		PP2. Šilumos apskaitos sistemos modernizavimas
	EDU 3. Tiekimo nuostolių mažinimas	PP1. Atnaujinti ir (ar) modernizuoti šilumos perdavimo tinklą ir jo įrenginius / elementus
		PP2. Šilumos apskaitos sistemos modernizavimas
	EDU 4. Atliekinės šilumos pajėgumų panaudojimas	PP7. Skatinti atliekinės šilumos, susidariusios pramonėje, atliekų sektoriuje ar dėl vėsinimo energijos, panaudojimą centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje
		PP29. Atliekinės šilumos reguliavimo aplinkos keitimas

213 lentelė. Politikos priemonių suvestinė (tęsinys)

Sektorius	Efektyvumo didinimo uždaviniai (EDU)	Politikos priemonės
Namų ūkiai	Paklausos efektyvumo didinimo priemonės	Ilgalaikėje renovacijos strategijoje nurodytos politikos priemonės
	EDU 1-2. Iškastinio kuro atsisakymas	PP10. Akcizo lengvatos panaikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas (išskyrus GD)
		PP11. Katilų keitimas į efektyvesnes technologijas
		PP12. Iškastinio kieto kuro naudojimo patalpų šildymui draudimas
	EDU 3. Gamtinių dujų vartojimo mažinimas	PP11. Katilų keitimas į efektyvesnes technologijas
		PP13. Akcizų lengvatos naikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas gamtinėms dujoms
		PP14. Gamtinių dujų tinklo plėtrą į naujai statomus pastatus CŠT zonoje ribojimas
		PP15. Gamtinių dujų tinklo plėtros į naujai statomus pastatus visose zonose ribojimas
	EDU 4. Neefektyvaus biokuro atsisakymas	PP11. Neefektyvių biomasę naudojančių katilų keitimas į efektyvesnes, AEI naudojančias šilumos gamybos technologijas
		PP19. Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal vietovę
	EDU 5. Biokuro naudojimo ribojimas	PP19. Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal vietovę
Paslaugų sektorius	Paklausos efektyvumo didinimo priemonės	Ilgalaikėje renovacijos strategijoje nurodytos politikos priemonės
	EDU 1-2. Iškastinio kuro atsisakymas	PP10. Akcizo lengvatos panaikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas iškastiniam kurui (išskyrus GD)
		PP12. Iškastinio kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal vietovę
		PP20.Technologinių ekoinovacijų diegimas ir skatinimas
	EDU 3. Gamtinių dujų vartojimo mažinimas	PP13. Akcizų lengvatos naikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas gamtinėms dujoms
		PP14. Gamtinių dujų tinklo plėtros į naujai statomus pastatus CŠT zonoje ribojimas
		PP15. Gamtinių dujų tinklo plėtros į naujai statomus pastatus visose zonose ribojimas
		PP20.Technologinių ekoinovacijų diegimas ir skatinimas
	EDU 4. Biokuro naudojimo ribojimas	PP19. Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal vietovę

214 lentelė. Politikos priemonių suvestinė (tęsinys)

Sektorius	Efektyvumo didinimo uždaviniai (EDU)	Politikos priemonės
Pramonės sektorius	Paklausos efektyvumo didinimo priemonės	Ilgalaikėje renovacijos strategijoje ir Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje nurodytos politikos priemonės
	EDU 1. Anglies keitimas	PP22. Taršių technologijų keitimo mažiau taršiomis skatinimas ATL prekyboje dalyvaujančioms įmonėms
		PP28. Akmens anglių, kokso ir lignito naudojimo mažinimas
	EDU 2. Iškastinio kuro atsisakymas	PP10. Akcizo lengvatos panaikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas iškastiniam kurui (išskyrus GD)
		PP20.Technologinių ekoinovacijų diegimas ir skatinimas
		PP28. Akmens anglių, kokso ir lignito naudojimo mažinimas
	EDU 3. Gamtinių dujų vartojimo mažinimas	PP13. Akcizų lengvatos naikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas gamtinėms dujoms
		PP20.Technologinių ekoinovacijų diegimas ir skatinimas
		PP21. Pramonės dekarbonizacija
		PP22. Taršių technologijų keitimo mažiau taršiomis skatinimas ATL prekyboje dalyvaujančioms įmonėms
		PP24. Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas pramonėje
		PP25. Industry 4.0 LAB "Planas, kaip pasiekti nulį"- Klimato kaitą stabdančių inovacijų skatinimas
		PP26. Vieninga nacionalinės matavimo sistema sekti verslo, pramonės ir energijos naudojimo ir taršos mažinimo progresą
		PP27. Alternatyvaus kuro priemonių įdiegimas (didelės įm.)
	EDU 4. Biometano integracija	PP16. Biometano dujų gamybos įrenginių plėtros skatinimas
	EDU 5. Vandenilio integracija	PP17. Vandenilio integracijos tyrimų skatinimas
		PP18. Vandenilio gamybos įrenginių plėtros skatinimas
		PP21. Pramonės dekarbonizacija
		PP22. Taršių technologijų keitimo mažiau taršiomis skatinimas ATL prekyboje dalyvaujančioms įmonėms
		PP23. Studija, skirta kiekybiškai įvertinti švarios, žaliosios ir atsinaujinančios energetikos pramonei poreikį

10.1. TAIKOMOS POLITIKOS PRIEMONĖS

Šiame skyriuje pateikiamas taikomų politikos priemonių aprašymas. Taikomos priemonės apima šiuo metu vykdomas politikos priemones ir priemones dėl kurių vykdymo ateityje priimtas sprendimas.

PP1. Atnaujinti ir (ar) modernizuoti šilumos perdavimo tinklą ir jo įrenginius / elementus

LR Energetikos ministerijos kuruojama priemonė, kuria siekiama atnaujinti ir modernizuoti nusidėvėjusius šilumos perdavimo tinklus. Centralizuotų šilumos tinklų atnaujinimu siekiama sumažinti šilumos tinklų nuostolius iki 120 GWh nuo 2023 m.

Priemonės tikslas	Didinti centralizuoto šilumos tinklo efektyvumą
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 2-3 (CŠT)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: AEI23., ERK13.
Įgyvendinimo laikotarpis	2015-2023 m.

PP2. Šilumos apskaitos sistemos modernizavimas

ES vidaus rinkos direktyva (2009/72/EC) ir jos pataisymas (2016/0380(COD)) nurodo, kad teigiamo kaštų-naudos analizės vertinimo atveju visi šilumos skaitikliai privalo būti pakeisti į nuotolinio nuskaitymo iki 2027 m. Šilumos skaitiklių keitimas tikslina šilumos apskaitą ir skatina galutinius vartotojus efektyviau naudoti šilumą.

Priemonės tikslas	Didinti centralizuoto šilumos tinklo efektyvumą
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 2-3 (CŠT)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: AEI29.
Įgyvendinimo laikotarpis	2021-2027 m.

PP3. Modernizuoti ir (ar) keisti nusidėvėjusius biokuro katilus kitomis AEI naudojančiomis technologijomis

Skatinamojo reguliavimo tobulinimas, įgalinantis šilumos tiekimo įmones kaupti modernizacijai reikalingas lėšas papildomiems AEI gamybos pajėgumams, kurių šiluminė galia siektų 600 MW. Tai leistų užtikrinti ilgalaikį AEI dalies centralizuotame šilumos ūkyje išlaikymą bei sudarytų prielaidas didinti kuro panaudojimo efektyvumą.

Priemonės tikslas	Didinti centralizuoto šilumos tinklo efektyvumą
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU-1 (CŠT)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: AEI17.
Įgyvendinimo laikotarpis	2018-2030 m.

PP4. Skatinti biokuro panaudojimą šilumos energijai gaminti centralizuoto šilumos tiekimo sistemose

Skatinamojo reguliavimo tobulinimas, įgalinantis šilumos tiekimo įmones kaupti modernizacijai reikalingas lėšas, kurių šiluminė galia siektų 70 MW.

Reguliavimo korekcija leistų pasiekti aukštesnę AEI dalį centralizuotame šilumos tinkle be viešųjų finansų papildomų investicijų.

Priemonės tikslas	Didinti AEI dalį CŠTS
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU-1 (CŠT)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	Taip
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: AEI18.
Įgyvendinimo laikotarpis	2018-2023 m.

PP5. Skatinti AEI panaudojimą CŠT šilumos energijai gaminti

Šilumos siurbliai jau naudojami kitose valstybėse ir pasiteisino energetinio efektyvumo srityje. Kadangi periodas yra 2021–2030 m., neprisirišama prie konkrečios technologijos. Bus remiamas ekonomiškai naudingiausio sprendimo diegimas ir siekiama įdiegti iki 200 MW AEI pajėgumų.

Priemone siekiama skatinti saulės energiją naudojančių technologijų, šilumos siurblių ir šilumos saugyklų panaudojimo galimybes CŠT sistemose ir įrengti 200 MW nominalios galios įrenginių iki 2030 m.

Priemonės tikslas	Didinti AEI dalį CŠTS
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU-1 (CŠT)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: AEI19., AEI27.
Įgyvendinimo laikotarpis	2021-2030 m.

PP6. Nauji biokuro deginimo įrenginiai centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje

Lietuvoje biokuras jau naudojamas daugumoje savivaldybių. 2017 m. AEI dalis centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje jau buvo 68,7 proc., visame šilumos ir vėsinimo sektoriuje – AEI dalis daugiau nei 46 proc.. Dalyje savivaldybių dar naudojamos anglys ir gazoliai. Priemonė skirta jų šildymo ūkių konversijai į AEI. Papildomi naujų biokuro deginimo įrenginių centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje gamybos pajėgumai – 70 MW.

Biokuro įrenginių diegimas keičiant iškastinį kurą reikšmingai mažina ŠESD emisijas ir didina AEI dalį, tačiau neturi reikšmingos įtakos didinant pirminės energijos naudojimo efektyvumą. Taip pat kadangi iškastinio kuro šaltiniai dažniau benaudojami tenkinti šilumos paklausą tik šaltuoju metų laiku, tai potencialas mažinti ŠESD emisijas yra mažesnis.

Priemonės tikslas	Didinti AEI dalį CŠTS
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU-1 (CŠT)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	Taip
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: AEI26.
Įgyvendinimo laikotarpis	2021-2030 m.

PP7. Skatinti atliekinės šilumos, susidariusios pramonėje, atliekų sektoriuje ar dėl vėsinimo energijos, panaudojimą centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje

Ši šiluma cheminių procesų metu gamybos įmonėse susidaro bet kuriuo atveju, taigi įvertinus, kad teoriškai Lietuvoje jos metinis potencialas apie 3 TWh, planuojama dalį panaudoti centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje. Viso kiekio panaudojimas neįmanomas, nes dalis pramonės objektų yra pernelyg nuo šilumos vartotojų nutolusiose vietovėse. Prioritetinė kryptis šilumos sektoriuje yra surinkti, kaupti ir efektyviai panaudoti aplinkos energiją bei atliekinę energiją, kurią į orą išmeta elektrinės, pramonės objektai ir pastatai. Šiluminių elektrinių išmetama atliekinė šiluma gali būti suvartojama pastatams šildyti. Planuojama, kad atliekinė šiluma centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje sudarys 0,45 TWh.

Atliekinės šilumos panaudojimas turi aukštą potencialą didinti pirminės energijos sutapymą, kadangi pirminės energijos panaudoti atliekinę energiją reikia mažai, tačiau potencialas mažinti ŠESD ir didinti AEI dalį priklauso nuo konkrečios situacijos, t.y. jei keičiamas biokuras, ŠESD ir AEI dalis nesikeičia.

Priemonės tikslas	Didinti AEI dalį CŠTS
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU-1, 4 (CŠT)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: AEI28.
Įgyvendinimo laikotarpis	2021-2030 m.

PP8. Vietinių ir AEI naudojančių kogeneracinių jėgainių projektų įgyvendinimas, prioritetą teikiant Vilniui ir Kaunui

Baigiama įgyvendinti priemonė, kurią įgyvendinus bus įrengtos dvi kogeneracinės elektrinės Vilniuje ir Kaune. Naujai įrengtų didelio efektyvumo kogeneracijos įrenginių vardinė (nominali) šiluminė galia – 317 MW; naujai įrengtų didelio efektyvumo kogeneracijos įrenginių elektrinė įrengtoji galia 127 MW.

Priemonės tikslas	Didinti AEI dalį CŠTS
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	-
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	Taip
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: AEI3.
Įgyvendinimo laikotarpis	2018-2023 m.

PP10. Akcizo lengvatos iškastiniam kurui panaikinimas (išskyrus GD)

Nuo 2023 m. numatoma laipsniškai atsisakyti šildymui naudojamo iškastinio kuro subsidijų angliai, koksui, lignitui, „raudonajam“ dyzelinui, suskystintoms naftos dujoms balionuose ir šildymui skirtos durpės.

Kartu šiomis Akcizų įstatymo pataisomis nuo 2025 m. taršiausiam iškastiniam kurui įvedama anglies dioksido dedamoji, kuri kasmet palaipsniui didės. Išimtis taikoma gamtinėms dujoms, kaip pereinamajam kurui, kuriam CO2 dedamoji taikoma nebus. Ilgainiui didinant anglies dioksido dedamąją, galėtų būti surenkamas mokestis centralizuotai nupirkti CO2 sugaudymo paslaugą, kompensuoti IK išmetamą CO_2.

Mokestinių lengvatų naikinimas panaikintų finansinę paskatą rinktis taršų iškastinį kurą vietoje mažiau taršių ar AEI šilumos šaltinių.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 1-2. (namų ūkiai) EDU 1-2. (paslaugų sektorius) EDU-2. (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: Alternatyvios politikos priemonės
Įgyvendinimo laikotarpis	Nuo 2023 m.

PP11. Iškastinį kurą naudojančių katilų keitimas

Numatoma tęsti iškastinį kurą naudojančių katilų keitimo į efektyvesnes, AEI naudojančias šilumos gamybos technologijas programas namų ūkiams, teikiant subsidiją keičiant iškastinio kuro katilą į AEI išteklius naudojančius efektyvius (5 kartos) biokuro katilus ir šilumos siurblius gyvenamuosiuose namuose, neprijungtuose prie CŠT visoje Lietuvoje.

Numatoma, kad keičiant iškastinį kurą naudojančius katilus, vartotojai gaunantys paramą įrangą keis į šilumos siurblius ir 5 klasės biokuro katilus.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 1-3. (namų ūkiai)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: EE7.; PPPP NR. 03-001-06-05-01: 9-10 priemonės
Įgyvendinimo laikotarpis	Nuo 2023 m.

PP11. Neefektyvių biomasę naudojančių katilų keitimas į efektyvesnes, AEI naudojančias šilumos gamybos technologijas

Numatoma tęsti neefektyvių biokurą naudojančių katilų keitimo į efektyvesnes, AEI naudojančias šilumos gamybos technologijas programas namų ūkiams, teikiant subsidiją katilo keitimui į AEI išteklius naudojančius efektyvius (5 kartos) biokuro katilus ir šilumos siurblius gyvenamuosiuose namuose, neprijungtuose prie CŠT visoje Lietuvoje.

Numatoma, kad keičiant iškastinį kurą naudojančius katilus, vartotojai gaunantys paramą įrangą keis į šilumos siurblius ir 5 klasės biokuro katilus.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 4. (namų ūkiai)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	PPPP NR. 03-001-06-05-01: 7-8 priemonės
Įgyvendinimo laikotarpis	Nuo 2023 m.

PP16. Biometano dujų gamybos įrenginių plėtra

Biometano gamyba yra svarbi ne tik mažinant iškastinio kuro panaudojimą, bet ir tvarkant organines antropogeninės veiklos atliekas iš maisto ir žemės ūkio pramonės, nuotekų valymo ir kitų sektorių, kur susidaro organinės atliekos. Biometano įrenginių statybos skatinimui reikalinga finansinė parama. Didinant biometano gamybą ir pastarąjį atiduodant į gamtinių dujų perdavimo ir paskirstymo tinklą būtų didinama AEI dalis.

Patenkinti bazinio scenarijaus atveju modeliuojamam biometano poreikiui, iki 2050 m. reikės 1 TWh biometano. Pagal 2022 m. duomenis, Amber Grid yra išdavusi prijungimo sąlygas 8 asmenims gaminti biometaną, kurių bendras metinis pajėgumas - ~0,7 TWh. Remiantis Lietuvos biodujų asociacijos atliktu tyrimu šis potencialas siekia bent 1,4 TWh. Tačiau biometano gamyba yra kapitalui intensyvi veikla, atitinkamai, būtina numatyti paramos priemones biometano gamybos plėtrai.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU-4. (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: A4.
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP20. Technologinių ekoinovacijų diegimas ir skatinimas

Priemonės tikslas – skatinti labai mažas įmones bei MVĮ įsidiegti technologines ekoinovacijas, siekiant sumažinti neigiamas klimato kaitos ir šiltnamio efekto pasekmes. Finansuojamos investicijos į materialųjį turtą (įrenginius, technologijas), kurį įdiegus mažėja neigiamas ūkinės veiklos poveikis aplinkai, skatinama pramoninė simbiozė ir užtikrinamas tęstinis aplinkos apsaugos efektas, t. y. investicijos į švaresnės gamybos inovacijas (jų įdiegimą).

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 1-3 (paslaugų sektorius) EDU 2-3 (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: P10. Pramonės sektoriaus preliminarios priemonės: P11.1-E
Įgyvendinimo laikotarpis	2022-2024 m.

PP21. Pramonės dekarbonizacija

Intervencijos, susijusios su trijų didžiausių pramonė teršėjų pertvarka siekiant mažinti ŠESD emisijas, ir būtinais parengiamaisiais veiksmais, kurių reikia imtis nacionaliniu lygiu - finansuojami taršiausių pramonės įmonių dekarbonizacijos projektai, galimybių studijos ir pan.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 3 ir 5 (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	Pramonės sektoriaus preliminarios priemonės: P17.2
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP22. Taršių technologijų keitimo mažiau taršiomis skatinimas ATL prekyboje dalyvaujančioms įmonėms

Priemonė skirta įmonėms, dalyvaujančioms ES apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemoje. Skirta iš dalies finansuoti projektus, kuriais taršios gamybos technologijos keičiamos mažiau taršiomis. Remiama veikla: investicijos į materialųjį turtą (įrenginius, technologijas), kurį įdiegus mažėja neigiamas ūkinės veiklos poveikis aplinkai ir užtikrinamas tęstinis aplinkos apsaugos efektas.

Priemone nėra apibrėžiama tikslios investicijų kryptys, atitinkamai, tikslus priemonės poveikis ŠESD, pirminės energijos ir AEI dalies pokyčiui nėra žinomi.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 1, 3 ir 5 (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: P9. Pramonės sektoriaus preliminarios priemonės: P10.1-E.
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP24. Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas pramonėje

Priemone siekiama paskatinti AEI naudojančių energijos gamybos pajėgumų įrengimą, naujų AEI efektyvesnio panaudojimo technologijų kūrimą ir diegimą pramonės įmonėse, siekiant naudoti energiją pačių įmonių vidiniams poreikiams tenkinti bei sudarant galimybę perteklinę energiją tiekti kitoms pramonės įmonėms ar perduoti į centralizuotus energetinius tinklus.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 3 (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: AEI6.. Pramonės sektoriaus preliminarios priemonės: P6.2-E.
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP25. Industry 4.0 LAB „Planas, kaip pasiekti nulį“- Klimato kaitą stabdančių inovacijų pasiūlos - paklausos padidinimas.

Priemone siekiama skatinti inovatyvių žaliųjų produktų ir paslaugų kūrimą, remti žiedinę ekonomiką ir žaliąją pramonės pertvarką. Priemone siekiama: Įkurti žaliuosius hub'us (angl. *Hubs for Circularity*), kurie paskatintų žaliąją ir skaitmeninę transformaciją. Priemone siekiama ne finansuoti infrastruktūros sprendimus, bet spręsti informacijos asimetrijos problemas ir gerinti sprendimų priėmėjų gebėjimą vertinti ir lyginti žiedinių ir žaliųjų technologijų galimybes ir finansinį patrauklumą. Priemone siekiama sutaupyti 149 GWh energijos ir 30 kt CO_2.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 3 (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	Pramonės sektoriaus preliminarios priemonės: P18
Įgyvendinimo laikotarpis	2022-2026 m

PP26. Vieningos nacionalinės matavimo sistemos sekti verslo, pramonės ir energijos naudojimo ir taršos mažinimo progresą įgyvendinimas

Priemone siekiama sukurti palyginimo mechanizmą, kuris leistų identifikuoti verslo, pramonės ir paslaugų sektoriaus progresą naudojant energiją (energijos intensyvumo, ŠESD emisijų srityse) ir reitinguoti progresą, stebint:

- Galutinės energijos suvartojimo kiekį ir pokyčius.
- Energijos intensyvumo rodiklį: energija sunaudota per 1 produkcijos/ paslaugos vnt.
- ŠESD emisijų kiekius.
- Suvartotos energijos kilmę ir santykį nuo viso vartojimo.
- Įdiegtų energijos efektyvumą skatinančių priemonių ir sutaupymo kiekius ir kt.

Sistemos rezultatas – Apibendrintas verslo energetinio efektyvumo ir tvarumo su vertinimo intervalais ir 38 kt sutaupyto CO_2 kiekis.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 3 (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	Pramonės sektoriaus preliminarios priemonės: P24
Įgyvendinimo laikotarpis	2022-2024 m

PP27. Alternatyvaus kuro priemonių įdiegimas didelėse pramonės įmonėse

Priemone siekiama paskatinti diegti alternatyvaus kuro priemones didelėse pramonės įmonėse. Ši priemonė padėtų greičiau spręsti lėto šio tipo infrastruktūros vystymo problemas didelėse įmonėse. Mažėjant taršos leidimų kiekiui rinkoje ir intensyviai augant jų kainoms, bendrovės ieško kitų galimų energijos gamybos sprendinių, kurie prisidėtų prie ŠESD kiekio mažinimo.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 3 (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: P1. Pramonės sektoriaus preliminarios priemonės: P1-E.
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP28. Akmens anglių, kokso ir lignito naudojimo mažinimas

Priemonė skirta ES ATLPS nedalyvaujančiai pramonei. Kadangi ŠESD emisijų požiūriu anglys yra taršiausias iškastinis kuras, akcizų įstatymo projekte numatyta, kad nuo 2023 m. sausio 1 d. akcizų tarifas akmens anglims, koksui ir lignitui, naudojamiems verslo reikmėms, susilygins su šių produktų, naudojamų ne verslo reikmėms, akcizų tarifu (akmens anglims – 7,53 Eur/t, koksui ir lignitui – 8,98 Eur/t). 2024 m. ir 2025 m. akcizų tarifai atitinkamai šiems produktams nuosekliai didės.

Priemone naikinamos mokestinės lengvatos, viešųjų finansų poreikis nedidėja, o trumpu laikotarpiu gali išaugti biudžeto įplaukos iš šių kuro rūšių apmokestinimo. Ilgu laikotarpiu, vartotojai tikimasi, kad pakeis naudojamą kietą iškastinį kurą į biokurą arba šilumos siurblius.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 1-2. (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: P7.; Pramonės sektoriaus preliminarios priemonės: P8-E.
Įgyvendinimo laikotarpis	-

10.2. PLANUOJAMOS POLITIKOS PRIEMONĖS

Šiame skyriuje pateikiamas planuojamų politikos priemonių aprašymas – tai priemonės, kurių įgyvendinimas planuojamas, tačiau galutinis sprendimas nėra priimtas.

PP14. Gamtinių dujų tinklo plėtros į naujai statomus pastatus CŠT zonoje ribojimas

Remiantis atlikta pastatų energinio naudingumo sertifikatų rezultatais analize, virš 90 proc. A++ energinio naudingumo klasės individualių pastatų šildomi šilumos siurbliais, o A++ energinio naudingumo klasės daugiabučių šildymui naudojama centralizuotai tiekiama šiluma arba šilumos siurblių pagaminta šiluma.

Planuojama politikos priemonė, kuri ribotų naujai statomų pastatų CŠT zonoje prijungimą prie gamtinių dujų tinklo. Kadangi kito iškastinio kuro naudojimas irgi būtų neleidžiamas, pastarieji pastatai būtų jungiami prie centralizuotų šilumos tinklų arba būtų diegiami AEI šaltinių šilumos sprendimai. Tai leistų efektyviau naudoti viešuosius ir privačius finansus siekiant klimatui neutralios ekonomikos tikslo.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 3 (namų ūkiai, paslaugų sektorius)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: Alternatyvios politikos priemonės
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP23. Studija, skirta kiekybiškai įvertinti švarios, žaliosios ir atsinaujinančios energetikos pramonei poreikį

Priemonė finansuos tiriamąją kiekybinę studiją, nukreiptą į Lietuvos pramonės švariosios, žaliosios ir atsinaujinančios energijos suvartojimo poreikius iki 2030 m. Studija padėtų nustatyti, žaliosios elektros energijos suvartotų atskiros pramonės šakos ir visas pramonės sektorius kartu bei apimtų žaliojo vandenilio atskiroms pramonės šakoms potencialaus poreikio iki 2030 m. vertinimą.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 5 (Pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	Pramonės sektoriaus preliminarios priemonės: P1.
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP29. Atliekinės šilumos supirkimo skatinimas

Bendru atveju, atliekinės šilumos integracijai į centralizuotos šilumos tinklą reikalingos investicijos - arba šilumos tiekėjų investicijos į perdavimo tinklus arba atliekinę šilumą generuojančių įmonių investicijos į šilumos siurblius su papildomomis elektros sąnaudomis. Siekiant didinti atliekinės šilumos integracijos modelio gyvybingumą reikalingas modelis optimaliai padalinantis rizikas ir ekonomines naudas tarp šilumos tiekėjo ir atliekinę šilumą generuojančių įmonių.

Priemonės tikslas	Šilumos tiekimo efektyvumo didinimas integruojant AEI gamybos šaltinius
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 4. (CŠTS)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	Taip
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	-
Įgyvendinimo laikotarpis	-

10.3. SIŪLOMOS PAPILDOMOS POLITIKOS PRIEMONĖS

Šiame skyriuje pateikiamas aprašymas politikos priemonių, kurios reikalingos suformuotų efektyvumo didinimo užduočių įgyvendinimui.

PP12. Iškastinio kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal vietovę

Planuojama politikos priemonė, kuri leistų savivaldybėms riboti iškastinio kieto kuro naudojimą pagal vietovę. Šiuo metu šios politikos priemonės projektas pateiktas viešam derinimui. Priemone pirmiausia siekiama sumažinti kietųjų dalelių ir kitų teršalų kiekius tankiai gyvenamose vietovėse, kur taršos žala didžiausia.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 1-2 (namų ūkiai, paslaugų sektorius)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	LR Aplinkos ministerijos projektas
Įgyvendinimo laikotarpis	Nuo 2025 m.

PP13. Akcizų lengvatos naikinimas ir anglies dioksido dedamosios įvedimas gamtinėms dujoms

Siūloma atsisakyti akcizų lengvatos dujoms ir įvesti anglies dioksido dedamąją gamtinėms dujoms, kas skatintų vartotojus rinktis AEI šilumos šaltinius arba kompensuoti daromą žalą aplinkai.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 3 (namų ūkiai, paslaugų sektorius, pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	NEKS: Alternatyvios politikos priemonės
Įgyvendinimo laikotarpis	Nuo 2025 m.

PP15. Gamtinių dujų tinklo plėtros į naujai statomus pastatus visose zonose ribojimas

Siūloma apriboti naujų pastatų jungimą prie gamtinių dujų tinklo visoje Lietuvoje. Investicijos į gamtinių dujų tinklo plėtrą lygiagrečiai siekiant mažinti iškastinio kuro naudojimą yra netikslingos ir sukuria papildomus barjerus ateityje keičiant iškastinį kurą į atsinaujinančius energijos šaltinius bei didina biometano vartojimą, kurio pasiūla yra ribota.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 3. (namų ūkiai, paslaugų sektorius)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	-
Įgyvendinimo laikotarpis	Nuo 2025 m.

PP17. Vandenilio integracijos tyrimų skatinimas

Siekiant didžiausio efekto keičiant iškastinį kurą, t.y. gamtines dujas į AEI, tačiau išnaudojant sukurtą infrastruktūrą, tikslinga skatinti žaliojo vandenilio maišymą į gamtines dujas perdavimo ir paskirstymo tinkle. Kadangi, tai iš esmės yra nauja ir neišbandyta technologija, reikalingi tyrimai įvertinti tinklo galimybes, optimalius sprendimus efektyviam vandenilio įmaišymui į gamtines dujas Lietuvoje.

Šiuo metu nėra rinkoje įsitvirtinusių technologijų įmaišant žalią vandenilį į dujų tiekimo sistemą, tačiau remiantis Jungtinio tyrimų centro (*angl. Joint research centre*) atlikta studija Vandenilio pagaminto elektrolizės būdu maišymas į Europos dujų tinklą (*angl. Blending hydrogen from electrolysis into the European gas grid*), 5-10 proc. žaliojo vandenilio galima įlieti į esamą dujų tinklą be reikšmingų investicijų į dujų tinklą ar vartotojų naudojamą įrangą. Taip pat Europos dujų industrijos techninės asociacijos (*angl. Technical Association of the European Gas Industry*) tyrimai nurodo, kad iki 10 proc. dujų tūrio galima įmaišyti į esamą infrastruktūrą be reikšmingų investicijų į infrastruktūrą. Atitinkamai, Studijos apimtyje vertinama, kad iki 2050 metų į dujų tinklą bus įmaišoma iki 10 proc. žaliojo vandenilio.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 5. (pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	-
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP18. Vandenilio gamybos įrenginių plėtros skatinimas

Siekiant didžiausio efekto keičiant iškastinį kurą, t.y. gamtines dujas į AEI, tačiau išnaudojant sukurtą infrastruktūrą, atlikus atitinkamus tyrimus, tikslinga skatinti žaliojo vandenilio maišymą į gamtines dujas perdavimo ir paskirstymo tinkle. Tikėtina, žaliojo vandenilio gamyba ir įmaišymas į dujų tinklą gali nebūti finansiškai pelninga veiklos pradžioje bei bus reikalinga finansinė parama. Paramos poreikis turėtų būti detalizuotas įgyvendinus PP17 priemonę.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 5 (namų ūkiai, paslaugų sektorius, pramonė)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	-
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP19. Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal gyvenamąją vietovę

Siūloma politikos priemonė, kuri leistų savivaldybėms riboti atsinaujinančio kieto kuro (biokuro) naudojimą pagal vietovę tiems objektams, kurie neturi kietųjų dalelių filtrų. Ribojimas aktualus tankiai gyvenamose vietovėse, kuriose susikaupia padidėjusi tarša kietosiomis dalelėmis dėl pastatuose esančių katilų ir transporto.

Priemonė leistų sumažinti viso kuro, įskaitant AEI sukuriamą kietųjų dalelių taršą. Išlaikant tą patį principą, kad šiose zonose uždraudžiant naudoti kuro rūšį skiriamas padidintas finansavimas šių katilų keitimui, planuojamas poveikis viešiesiems finansams dėl infrastruktūros keitimo būtų aukštas.

Priemonės tikslas	Mažinti iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 4-5. (namų ūkiai) EDU-4. (paslaugų sektorius)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	-
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	Taip-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	Taip
Šaltinis ir priemonės Nr.	-
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PP30. Centralizuotų vėsumos tinklų plėtros galimybių vertinimas

Siekiant plėtoti vėsumos tinklus, reikia atlikti studiją ir įvertinti tiek vėsumos tinklų poreikį, technines galimybes bei galimas naudas esamam CŠTS.

Situacijos aiškumui reikia surinkti daugiau duomenų iš pilotinių duomenų, apie faktinį vėsumos poreikį skirtinguose pastatuose bei vėsumos vartojimo charakteristikas.

Priemonės tikslas	Šilumos tiekimo efektyvumo didinimas integruojant AEI gamybos šaltinius
Įgyvendinamos EDU (sektorius)	EDU 2. (CŠTS)
Priemonės poveikis:	
T1. GES intensyvumo sumažėjimas	-
T2. PES intensyvumo sumažėjimas	Taip
T3. ŠESD emisijų mažėjimas	-
T4. AEI dalies didėjimas (CŠT)	-
T5. AEI dalies didėjimas	-
Šaltinis ir priemonės Nr.	-
Įgyvendinimo laikotarpis	-

PRIEDAI

1 PRIEDAS. PRIVALOMŲ DUOMENŲ RINKINYS

1.1 priedas. Naudingojo energijos kiekio bei galutinio šilumos ir vėsumos energijos suvartojimo duomenų struktūra.

1.2 priedas. Esamos šilumos ir vėsumos tiekimo infrastruktūros duomenys

1.3 priedas. Esamos atliekinės šilumos ir vėsumos tiekimo infrastruktūros duomenys

1.4 priedas. Duomenys apie esamus bei planuojamus (atskirai) šilumos gamybos įrenginius, kurie yra ar bus prijungti prie centralizuoto šilumos tinklo

1.5 priedas. Duomenys apie esamus visus nacionalinius šilumos gamybos įrenginius, kurie neprijungti prie centralizuoto šilumos tinklo

1.6 priedas. Duomenys apie visus nacionalinius esamus elektros gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių šaltinius

1.7 priedas. Kaštų naudos analizėje nustatytas nacionalinis efektyvus ir atsinaujinančių išteklių energija grįstas šilumos ir vėsumos potencialas

1.8 priedas. Esamų politikos priemonių analizė

1.9 priedas. Naujų strategijų ir politikos priemonių apžvalga

2 PRIEDAS. PAGRINDINIAI SKAIČIAVIMAI IR PRIELAIDOS

2.1 priedas. Energijos ir kuro balanso skaičiavimai

Kuro balansas skelbia duomenis apie visus šalies energijos poreikius, neišskiriant šilumos ar vėsumos (išskyrus centralizuotai tiekiamą šilumą). Lentelėje žemiau- ištrauka iš Kuro balanso 2020 m., konvertuota į GWh.

215 lentelė. Kuro balanso 2020 m. ištrauka konvertuota į GWh

Rodiklis	Anglys	Durpės	Biokuras	Biometanas	Kietas kuras	Atliekos	Nafta žalia	Dujos	AEI ir kita	Nafta galutinė	Aplinka	Elektros energija	Šiluminė energija	IŠ VISO
Galutinis vartojimas	**1.401**	**12**	**7.334**	**1.303**	**335**	**26**	**-**	**6.780**	**-**	**25.624**	**351**	**10.355**	**8.575**	**62.096**
Pramonėje	880	-	1.392	51	150	26	-	3.178	-	337	10	3.594	1.793	**11.413**
Statyboje	1	-	26	0	0	-	-	198	-	116	0	147	16	**504**
Transporte	0	-	0	1.197	0	-	-	333	-	23.872	0	72	0	**25.473**
Žemės ūkyje	14	-	200	0	2	-	-	236	-	634	1	195	40	**1.322**
Žvejyboje	0	-	0	0	0	-	-	0	-	8	0	2	0	**10**
Paslaugų ir kt. veiklose	219	8	359	55	67	-	-	807	-	30	16	3.301	1.836	**6.699**
Namų ūkiuose	287	3	5.357	0	115	-	-	2.028	-	627	323	3.045	4.889	**16.675**

Šaltinis: LR Statistikos departamentas

Studijoje aktuali tik ta energijos dalis, kuri suvartojama šilumos pavidalu (šildymui, karštam vandeniui, vėsinimui, šiluma ar vėsuma procesams). Kadangi kuro balansas nepateikia duomenų tokiu detalumu, daromos prielaidos ekspertinio vertinimo būdu, išskirti šilumai gaminti naudojamą energiją. Prielaidos pateikiamos lentelėje žemiau.

216 lentelė. Kuro dalis sunaudojama šiluminei energijai 2020 m.(proc.)

Rodiklis	Anglys	Durpės	Biokuras	Biometanas	Kietas kuras	Atliekos	Nafta žalia	Dujos	AEI ir kita	Nafta galutinė	Aplinka	Elektros energija	Šiluminė energija
Pramonėje	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	100	5	100
Statyboje	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	100	5	100
Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Žemės ūkyje	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	100	5	100
Žvejyboje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Paslaugų ir kt. veiklose	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	100	7	100
Namų ūkiuose	100	100	100	100	100	100	-	77	100	100	100	10	100

Šaltinis: Studijos autoriai

Šilumos paklausa pramonei Studijos tikslais buvo apskaičiuota remiantis Kuro balansu ir galutinės energijos paklausa, kaip ji apibrėžta Kuro balanse, kuriame visa pramonės vartojama galutinė energija nurodoma 13,2 TWh. Šios energijos vartojimas pagal kuro rūšį detalizuota lentelėje žemiau.

217 lentelė. Pramonės visos galutinės energijos paklausa pagal kuro rūšį, GWh

	CŠT	Dujos	Elektra	AEI (biokuras)	ŠS	Kitas IK	Iš viso
Pramonė	1.793	3.178	3.594	1.469	10	1.368	11.413
Statyba	16	198	147	26	0	117	504
Žemės ūkis	40	236	195	200	1	650	1.322
Iš viso	**1.849**	**3.612**	**3.936**	**1.694**	**12**	**2.135**	**13.238**
Iš viso, proc.	14%	27%	30%	13%	0%	16%	100%

Šaltinis: Studijos autoriai

Siekiant iš statistinių duomenų apskaičiuoti šilumos energijos paklausą pramonei, reikia atlikti du pagrindinius žingsnius:

- Atskirti ne šiluminę energiją (transportui, apšvietimui, ir kitai įrangai)
- Atskirti vėsumą

Lentelėje žemiau pateiktos naudotos prielaidos, naudotos atskirti ne šilumos energijai naudotą energiją, t.y. kokią dalį energijos atitinkami sektoriai pagal energijos šaltinį sunaudoja šilumos ir vėsumos energijai.

218 lentelė. Pramonės visos galutinės energijos paklausos dalis šilumai ir vėsumai, proc.

Sektorius	CŠT	Dujos	Elektra	AEI (biokuras)	ŠS	Kitas IK
Pramonė	100%	100%	5%	100%	100%	100%
Statyba	100%	100%	5%	100%	100%	100%
Žemės ūkis	100%	100%	5%	100%	100%	100%

Šaltinis: Studijos autoriai

Atitinkamai, gaunama galutinės energijos paklausa šilumai ir vėsumai, detalizuota lentelėje žemiau.

219 lentelė. Pramonės visos galutinės energijos paklausa šilumai ir vėsumai, GWh

Sektorius	CŠT	Dujos	Elektra	AEI (biokuras)	ŠS	Kitas IK	Iš viso
Pramonė	1.793	3.178	186	1.469	10	1.368	7.969
Statyba	16	198	7	26	0	24	270
Žemės ūkis	40	236	10	200	1	143	624
Iš viso	**1.849**	**3.612**	**203**	**1.694**	**12**	**1.535**	**8.905**
Iš viso, proc.	21%	41%	2%	19%	0%	17%	100%

Šaltinis: Studijos autoriai

Antru žingsniu iš pramonės galutinės energijos paklausos šilumai ir vėsumai (lentelė aukščiau), atimama vėsumos paklausa. Atitinkamai, gaunamas pramonės šilumos paklausos rezultatas lentelėje žemiau.

220 lentelė. Pramonės sunaudota skuras ir galutinė energija šilumai, GWh

Sektorius	CŠT	Dujos	Elektra	AEI (biokuras)	ŠS	Kitas IK	Iš viso
Pramonė	1.793	3.178	36	1.469	10	1.368	7.855
Statyba	16	198	3	26	0	24	267
Žemės ūkis	40	236	4	200	1	143	624
Iš viso	**1.849**	**3.612**	**43**	**1.694**	**12**	**1.535**	**8.746**
Iš viso, proc.	21%	41%	0%	19%	0%	18%	100%

Šaltinis: Studijos autoriai

Kadangi energijos ir kuro balanse pateikiami duomenys atskirai apie kurą ir galutinę energiją (CŠT ir Elektra), norint gauti duomenis apie galutinę ir naudingą energiją, reikia atlikti koregavimus.

221 lentelė. Pramonės sunaudota skuras ir galutinė energija šilumai, GWh

Rodiklis	CŠT	Dujos	Elektra	AEI	ŠS	Kitas IK	Iš viso
Energijos ir kuro balansas	1.849	3.612	43	1.694	12	1.535	8.746
Galutinė energija	2.422	3.612	43	1.694	12	1.535	9.318
Naudinga energija	1.849	3.284	43	1.540	12	1.328	8.056

Šaltinis: Studijos autoriai

Atitinkamai, pramonės sektorių naudingosios energijos paklausa šilumai detalizuotas lentelėje žemiau.

222 lentelė. Pramonės naudingosios energijos paklausa šilumai, GWh

	CŠT	Dujos	Elektra	AEI (biokuras)	ŠS	Kitas IK	Iš viso
Pramonė	1.793	2.890	36	1.312	61	1.267	7.359
Statyba	16	180	3	23	5	22	249
Žemės ūkis	40	215	4	182	7	129	577
Iš viso	**1.849**	**3.285**	**43**	**1.517**	**73**	**1.418**	**8.185**
Iš viso, proc.	23%	40%	1%	19%	1%	17%	100%

Šaltinis: Studijos autoriai

Pramonės pirminės energijos paklausa šilumai detalizuota lentelėje žemiau.

223 lentelė. Pramonės galutinės energijos paklausa šilumai, GWh

	CŠT	Dujos	Elektra	AEI (biokuras)	ŠS	Kitas IK	Iš viso
Pramonė	1.793	3.178	36	1.443	10	1.393	7.853
Statyba	16	198	3	25	1	24	267
Žemės ūkis	40	236	4	200	1	142	624
Iš viso	**1.849**	**3.612**	**43**	**1.668**	**12**	**1.559**	**8.744**
Iš viso, proc.	21%	41%	0%	19%	0%	18%	100%

Šaltinis: Studijos autoriai

2.2 priedas. Šildymo pastatams apskaičiavimas

Namų ūkių sektorius

Iš šilumos tiekėjų gauti duomenys apie 15,3 tūkst. namų ūkių pastatų energijos vartojimą.

224 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų namų ūkių pastatų skaičius, vnt.

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
1.Gyvenamieji	12.052	1.903	1.215	92	59	15	**15.336**
1.1.Individualūs	1.327	86	56	2	-	-	1.471
1.2.DGB (S)	481	37	38	1	1	-	558
1.3.DGB (M)	9.753	1.690	1.035	75	50	13	12.616
1.4.DGB (L)	491	90	86	14	8	2	691

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Vidutiniai (aritmetinis vidurkis) šių pastatų šildymo paklausos duomenys pateikiami žemiau.

225 lentelė. ŠT duomenys: namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	**147**	**101**	**91**	**59**	**49**	**32**
1.1.Individualūs	140	112	78	89	-	-
1.2.DGB (S)	204	120	155	658	19	-
1.3.DGB (M)	148	102	95	58	50	38
1.4.DGB (L)	141	95	79	60	48	24

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Siekiant užtikrinti, kad vidutiniai faktinio vartojimo duomenys yra reprezentatyvūs ir tinkami taikymui pastatams, kuriems nebuvo gauti faktiniai duomenys, iš aukščiau pateiktų duomenų eliminavome:

- Nepakankamai tikslius duomenis - vartojimo duomenis kuriuos negalima priskirti konkrečiam pastatui (adresus, kuriuose registruotas daugiau nei 1 pastatas);
- Netipinius nuokrypius – netipines mažiausias ir didžiausias vartojimo reikšmes;
- Duomenis, kurių imtis nepakankama, kad atspindėtų konkretaus pastatų etalono šilumos paklausą.

<u>Nepakankamai tikslių duomenų eliminavimas</u>

Dalis aukščiau pateiktų duomenų apima ir adresus, kuriuose registruotas daugiau nei 1 pastatas. Kadangi skirtingi pastatai gali būti skirtingos paskirties ir (ar) skirtingos ENK – adresui priskirtas vartojimas negali būti tiksliai alokuotas konkrečiam pastatui. Atitinkamai, vertinama, kad šie duomenys nėra pakankamai patikimi, kad būtų naudojami standartiniam pastato etalono vartojimui apskaičiuoti.

Lentelėje žemiau pateikiami faktiniai vidutiniai šildymo paklausos duomenys ir pastatų kiekiai (vnt.) adresams, kuriuose registruota po 1 pastatą.

226 lentelė. ŠT duomenys: namų ūkių vidutinis šilumos energijos vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	**147**	**101**	**91**	**58**	**46**	**33**
1.1.Individualūs	126	105	68	90	-	-
1.2.DGB (S)	206	121	165	660	19	-
1.3.DGB (M)	148	101	95	57	46	38
1.4.DGB (L)	142	95	80	59	45	24

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

227 lentelė. ŠT duomenys: namų ūkių pastatų skaičius, vnt

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
1.Gyvenamieji	**11.179**	**1.845**	**1.166**	**93**	**69**	**16**	**14.368**
1.1.Individualūs	1.343	93	63	2	0	0	1.501
1.2.DGB (S)	442	37	29	1	1	0	510
1.3.DGB (M)	8.938	1.631	994	77	59	14	11.713
1.4.DGB (L)	456	84	80	13	9	2	644

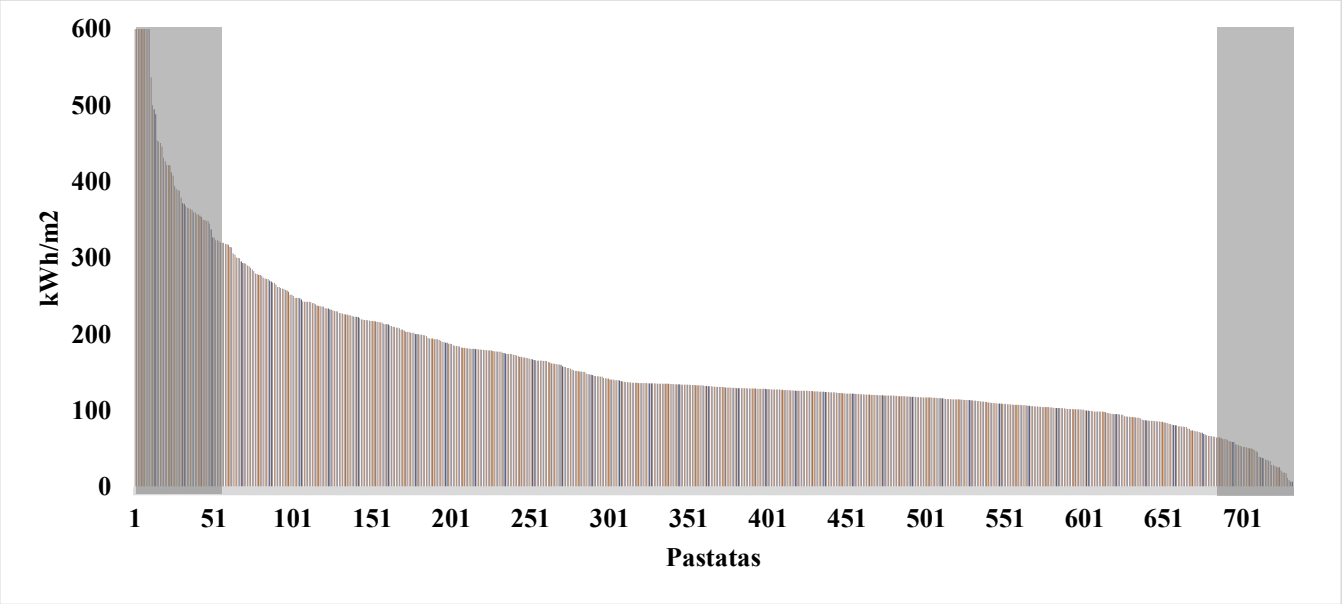
Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Netipinių nuokrypių eliminavimas

Analizuojant aukščiau pateiktus duomenis galima pastebėti, kad dalies pastatų etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas apskaičiuotas naudojant santykinai nedidelės imties pastatų duomenis (pvz. atitinkamai, apskaičiuotas vidurkis galimai yra nereprezentatyvus).

Siekiant tinkamai panaudoti šiuos duomenis pastatų neturinčių faktinio vartojimo duomenų šildymo paklausos vertinimui, turi būti atmestos nereprezentatyvios imtys, netipiniai vartojimo nuokrypiai ir pan. Duomenys atmetami proporcingai po 7,5 proc. didžiausių ir mažiausių reikšmių, kaip pavaizduota paveikslėlyje žemiau. Pilkai pažymėta imtis neįtraukiama į tolimesnius skaičiavimus.

81 paveikslas. Mažų daugiabučių (ENK <D) centralizuotai tiekiamos šilumos vartojimas per m²



Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Išanalizavus ir apdorojus jų vartojimo duomenis gauname tokį faktinį vartojimą pagal pastato etaloną.

228 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis pastatų etalono vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	147	101	95	59	46	34
1.1.Individualūs	104	97	81	90	-	-
1.2.DGB (S)	194	124	142	660	19	-
1.3.DGB (M)	150	101	96	58	47	35
1.4.DGB (L)	144	95	79	61	44	33

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

229 lentelė. ŠT duomenys: pastatų skaičius (be nereprezentatyvių),vnt.

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	9.503	1.569	992	81	59	14
1.1.Individualūs	1.143	81	55	2	0	0
1.2.DGB (S)	376	33	25	1	1	0
1.3.DGB (M)	7.598	1.387	846	67	51	12
1.4.DGB (L)	388	72	68	13	9	2

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Nepakankamos imties sprendimas

Etalonams, kuriems faktinis vidutinis šilumos vartojimas gautas mažiau nei 15-ai pastatų imtinai (žr. lentelę aukščiau), nėra pakankama imtis etalonui apskaičiuoti, todėl iš tolimesnės analizės šie duomenys šalinami ir gaunamas rezultatas žemiau.

230 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis pastatų etalono vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	147	101	95	59	46	34
1.1.Individualūs	104	97	81	-	-	-
1.2.DGB (S)	194	124	142	-	-	-
1.3.DGB (M)	150	101	96	58	47	-
1.4.DGB (L)	144	95	79	-	-	

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Kaip matyti iš aukščiau pateiktų duomenų daliai etalonų dalies pastatų etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas negalėjo būti apskaičiuotas dėl to, kad nebuvo pakankamo duomenų skaičiaus reprezentuojančio pastato etaloną. Ten, kur faktinių duomenų imtis nėra pakankama, jų vartojimas apskaičiuotas naudojant viso namų ūkių sektoriaus vidutinį vartojimą. Atitinkamai gauname apskaičiuotą standartizuotą vartojimą visiems pastatų etalonams.

231 lentelė. Apskaičiuotas pastatų etalono vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
1.Gyvenamieji	147	101	95	59	46	34
1.1.Individualūs	104	97	81	50	39	29
1.2.DGB (S)	194	124	117	73	57	42
1.3.DGB (M)	150	101	96	58	47	35
1.4.DGB (L)	144	95	79	49	39	29

Šaltinis: Studijos autoriai

Aukščiau apskaičiuotą standartizuotą vartojimą naudojame apskaičiuojant 366 tūkst. pastatų, kuriems negauti faktiniai duomenys, šilumos vartojimui.

232 lentelė. Pastatų skaičius, kuriems surinkti faktiniai duomenys, tūkst. vnt

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	290.952	27.837	23.439	2.460	1.974	40	346.702
1.2.DGB (S)	8.721	84	73	3	4	0	8.885
1.3.DGB (M)	9.193	376	443	45	65	0	10.122
1.4.DGB (L)	129	-4	17	0	1	0	143
Iš viso	308.995	28.293	23.972	2.508	2.044	40	**365.852**

Šaltinis: Studijos autoriai

Rezultate gauname apskaičiuotą, statistiškai redaguotą vartojimą visiems namų ūkių vartotojams (pastatams).

233 lentelė. Metinis NES pastatų šildymui – faktiniai duomenys, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
1.Gyvenamieji							
1.1.Individualūs	3.044	393	272	15	9	0	3.733
1.2.DGB (S)	322	2	2	0	0	-	326
1.3.DGB (M)	1.505	165	91	3	3	0	1.768
1.4.DGB (L)	142	23	15	1	0	0	181
Iš viso	5.013	583	380	18	13	1	6.008

Šaltinis: Studijos autoriai

Paslaugų sektorius

Iš šilumos tiekėjų gauti duomenys apie 5,7 tūkst. paslaugų sektoriaus pastatų energijos vartojimą.

234 lentelė. ŠT duomenys: prie CŠTS prijungtų paslaugų pastatų skaičius, vnt.

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	599	111	172	11	15	1	909
2.2.Admin.	1.406	174	136	33	16	-	1.765
2.3.Prekyba	486	83	208	15	13	-	805
2.4.Kita	1.538	378	245	17	4	-	2.182
Iš viso	**4.029**	**746**	**761**	**76**	**48**	**1**	**5.661**

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Vidutiniai (aritmetinis vidurkis) šių pastatų šildymo paklausos duomenys pateikiami žemiau.

235 lentelė. ŠT duomenys: paslaugų sektoriaus vidutinis šilumos energijos vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
2.Paslaugų sektorius	**80**	**61**	**60**	**37**	**24**	**58**
2.1.Paslaugų	77	63	58	33	23	58
2.2.Admin.	77	63	58	33	23	58
2.3.Prekyba	77	63	58	33	23	58
2.4.Kita	83	60	65	105	49	-

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Siekiant užtikrinti, kad vidutiniai faktinio vartojimo duomenys yra reprezentatyvūs ir tinkami taikymui pastatams, kuriems nebuvo gauti faktiniai duomenys, iš aukščiau pateiktų duomenų eliminavome:

- Nepakankamai tikslius duomenis - vartojimo duomenis kuriuos negalima priskirti konkrečiam pastatui (adresus, kuriuose registruotas daugiau nei 1 pastatas);
- Netipinius nuokrypius – netipines mažiausias ir didžiausias vartojimo reikšmes;
- Duomenis, kurių imtis nepakankama, kad atspindėtų konkretaus pastatų etalono šilumos paklausą.

Nepakankamai tikslių duomenų eliminavimas

Dalis aukščiau pateiktų duomenų apima ir adresus, kuriuose registruotas daugiau nei 1 pastatas. Kadangi skirtingi pastatai gali būti skirtingos paskirties ir (ar) skirtingos ENK – adresui priskirtas vartojimas negali būti tiksliai alokuotas konkrečiam pastatui. Atitinkamai, vertinama, kad šie duomenys nėra pakankamai patikimi, kad būtų naudojami standartiniam pastato etalono vartojimui apskaičiuoti.

Lentelėje žemiau pateikiami faktiniai vidutiniai šildymo paklausos duomenys ir pastatų kiekiai (vnt.) adresams, kuriuose registruota po 1 pastatą.

236 lentelė. ŠT duomenys: paslaugų sektoriaus vidutinis šilumos energijos vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
2.Paslaugų sektorius	**77**	**57**	**57**	**36**	**19**	**58**
2.1.Paslaugų	72	57	51	31	19	58
2.2.Admin.	72	57	51	31	19	58
2.3.Prekyba	72	57	51	31	19	58
2.4.Kita	84	57	68	108	26	-

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

237 lentelė. ŠT duomenys: paslaugų sektoriaus pastatų skaičius, vnt.

Grupė, pogrupis	ENK						Iš viso
	<D	C	B	A	A+	A++	
2.Paslaugų sektorius	**2.003**	**426**	**449**	**62**	**48**	**1**	**2.989**
2.1.Paslaugų	228	43	73	6	14	1	365
2.2.Admin.	772	111	86	32	16	0	1.017
2.3.Prekyba	304	62	150	11	15	0	542
2.4.Kita	699	210	140	13	3	0	1.065

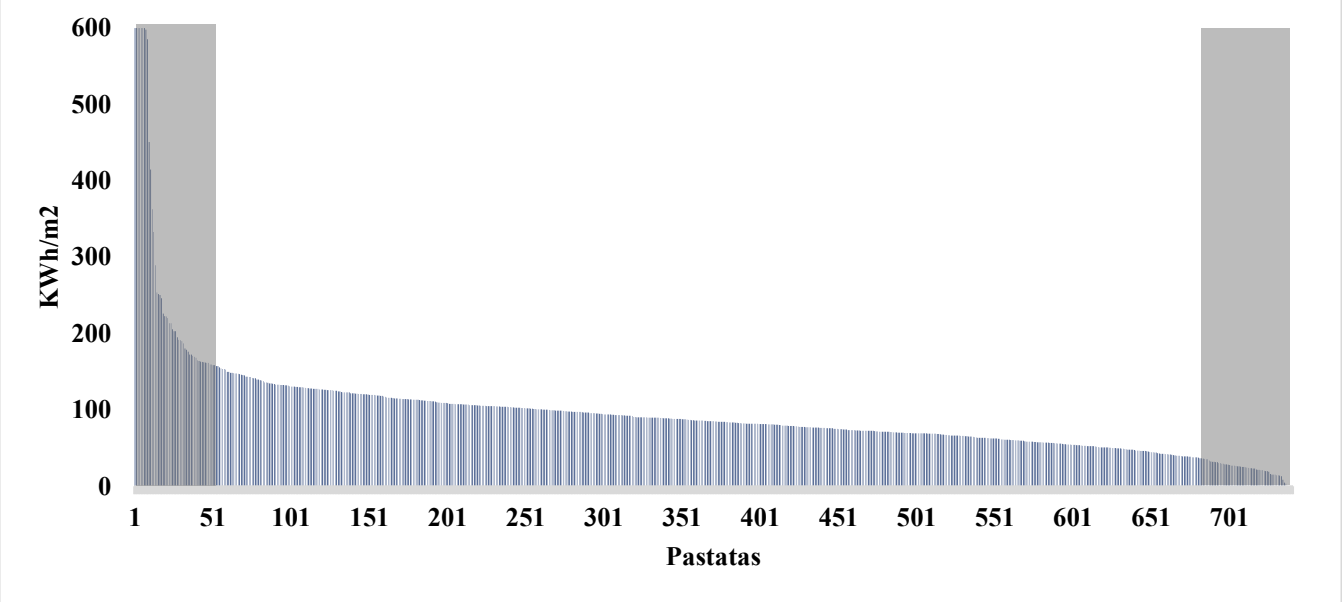
Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Netipinių nuokrypių eliminavimas

Analizuojant aukščiau pateiktus duomenis galima pastebėti, kad dalies pastatų etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas apskaičiuotas naudojant santykinai nedidelės imties pastatų duomenis (pvz. atitinkamai, rezultate apskaičiuotas vidurkis galimai yra nereprezentatyvus).

Siekiant tinkamai panaudoti šiuos duomenis pastatų neturinčių faktinio vartojimo duomenų šildymo paklausos vertinimui, turi būti atmestos nereprezentatyvios imtys, netipiniai vartojimo nuokrypiai ir pan. Duomenys atmetami proporcingai po 7,5 proc. didžiausių ir mažiausių reikšmių, kaip pavaizduota paveikslėlyje žemiau. Pilkai pažymėta imtis neįtraukiama į tolimesnius skaičiavimus.

82 paveikslas. Administracinių pastatų (ENK <D) centralizuotai tiekiamos šilumos vartojimas per m²



Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Išanalizavus ir apdorojus jų vartojimo duomenis gauname tokį faktinį vartojimą pagal pastato etaloną.

238 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis pastatų etalono vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
2.Paslaugų sektorius	**87**	**69**	**61**	**47**	**26**	**58**
2.1.Paslaugų	85	85	72	64	42	58
2.2.Admin.	87	74	64	32	17	-
2.3.Prekyba	55	65	50	35	23	-
2.4.Kita	101	65	68	108	26	-

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

239 lentelė. ŠT duomenys: pastatų skaičius etalono vartojimui apskaičiuoti, vnt.

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
2.Paslaugų sektorius	1.703	364	383	54	42	*1*
2.1.Paslaugų	194	37	63	*6*	*12*	*1*
2.2.Admin.	658	95	74	28	*14*	-
2.3.Prekyba	260	54	128	*11*	*13*	-
2.4.Kita	595	180	120	*13*	*3*	-

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Nepakankamos imties sprendimas

Etalonams, kuriems faktinis vidutinis šilumos vartojimas gautas mažiau nei 15-ai pastatų imtinai (žr. lentelę aukščiau), nėra pakankama imtis etalonui apskaičiuoti, todėl iš tolimesnės analizės šie duomenys šalinami ir gaunamas rezultatas žemiau.

240 lentelė. ŠT duomenys: vidutinis pastatų etalono vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
2.Paslaugų sektorius	**87**	**69**	**61**	**47**	**26**	**-**
2.1.Paslaugų	79	74	58	35	26	-
2.2.Admin.	79	74	58	35	26	-
2.3.Prekyba	79	74	58	35	26	-
2.4.Kita	101	65	68	-	-	-

Šaltinis: ŠT, Studijos autoriai

Kaip matyti iš aukščiau pateiktų duomenų daliai etalonų dalies pastatų etalonų faktinis vidutinis šilumos vartojimas negalėjo būti apskaičiuotas dėl to, kad nebuvo pakankamai duomenų reprezentuojančių etaloną. Ten, kur faktinių duomenų imtis nėra pakankama, jų vartojimas apskaičiuotas naudojant viso paslaugų sektoriaus vidutinį vartojimą, o A++ paslaugų sektoriaus vidutinis vartojimas įvertintas pagal gyvenamųjų pastatų sektorių. Atitinkamai gauname apskaičiuotą vidutinį vartojimą visiems pastatų etalonams.

241 lentelė. Apskaičiuotas pastatų etalono vartojimas, kWh/m²/metai

Grupė, pogrupis	ENK					
	<D	C	B	A	A+	A++
2.Paslaugų sektorius	**87**	**69**	**61**	**47**	**26**	**19**
2.1.Paslaugų	79	74	58	35	26	19
2.2.Admin.	79	74	58	35	26	19
2.3.Prekyba	79	74	58	35	26	19
2.4.Kita	101	65	68	52	29	22

Šaltinis: Studijos autoriai

Aukščiau apskaičiuotą vidutinį vartojimą naudojame apskaičiuojant 34,3 tūkst. pastatų, kuriems negauti faktiniai duomenys, šilumos vartojimui.

242 lentelė. Pastatų skaičius, kuriems nesurinkti faktiniai duomenys, tūkst. vnt

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	8.018	1.420	1.491	173	63	2	11.167
2.2.Admin.	6.935	497	415	45	21	0	7.913
2.3.Prekyba	5.865	514	678	86	76	2	7.221
2.4.Kita	6.736	702	476	31	21	1	7.967
Iš viso	**27.554**	**3.133**	**3.060**	**335**	**181**	**5**	**34.268**

Šaltinis: Studijos autoriai

Rezultate gauname apskaičiuotą vartojimą visiems namų ūkių vartotojams (pastatams).

243 lentelė. Metinis naudingosios energijos vartojimas pastatų šildymui – faktiniai duomenys, GWh

Grupė, pogrupis	ENK						
	<D	C	B	A	A+	A++	Iš viso
2.Paslaugų sektorius							
2.1.Paslaugų	404	72	98	2	1	0	577
2.2.Admin.	1.419	102	69	38	9	-	1.637
2.3.Prekyba	69	39	90	-7	-1	0	191
2.4.Kita	575	109	50	1	2	0	738
Iš viso	**2.468**	**322**	**307**	**34**	**11**	**0**	**3.142**

Šaltinis: Studijos autoriai

2.3 priedas. Šilumos sektoriaus 2050 m. siektinų rodiklių apskaičiavimas

244 lentelė. Planuojamų 2050 m. PES ir GES rodiklių apskaičiavimas

Rodiklis	Mato vnt.	Faktiniai duomenys		Apskaičiuoti rodikliai	
		2017	2020	2030	2050
BVP augimas (lyginant su 2020)	proc.	-	0	30%	65%
BVP metinis augimas (lyginant su 2020)	proc.	-	0	3,0%	2,2%
BVP	mln. Eur	-	49.744	64.908	81.966
BVP (2010 m. kainomis)	mln. Eur	36.099	39.268	51.239	64.705
Energijos vartojimo intensyvumas	kg_{ne}/kEur	217,97	199,32	145,31	90,82
Energijos vartojimo intensyvumo sumažėjimas	kartai	1,00	1,09	1,50	2,40
Bendrosios vidaus sąnaudos	TWh	91,5	91,0	86,6	68,3
GES Lietuva	TWh	62,2	62,1	59,1	46,6
GES Studijos apimtis	TWh	26,9	25,1	23,9	18,8
PES Studijos apimtis	TWh	31,3	27,4	26,1	20,6

Šaltinis: Studijos autoriai

2.4 priedas. Centralizuoto šilumos tiekimo palyginimas su decentralizuotais šildymo sprendimais

Nacionalinė energetikos nepriklausomybės strategija (toliau – NENS), kaip vieną iš stipriųjų Lietuvos energetikos pusių įvardina tai, kad visuose miestuose veikia gerai išvystytos centralizuoto šilumos tiekimo sistemos[135] ir atvirkščiai, dėl pernelyg stipraus reguliavimo, nepakankamai patrauklus prisijungimas prie centralizuoto šilumos tiekimo sistemų matomas kaip trūkumas.

Centralizuotai tiekiamos šilumos sistemų konkurencingumas

Centralizuotų šilumos tinklų finansinis konkurencingumas lyginant su individualaus šildymo sistemomis, grindžiamas trimis aspektais:

a. Mažesne instaliuotos šilumos gamybos galia.
b. Mažesne instaliuotos šilumos galios vieneto kaina.
c. Mažesniais eksploatacijos ir kuro kaštais.

Toliau šie trys aspektai nagrinėjami pasitelkiant praktinį pavyzdį – 10 daugiabučių namų, turinčių po 30 butų.

a. Mažesnė instaliuotos šilumos gamybos galia

Įrengiant individualius šilumos šaltinius kiekvienam vartotojui, įrenginių galią reikia parinkti taip, kad ji užtikrintų maksimalų kiekvieno atskiro vartotojo galios poreikį. Šilumos energija naudojama patalpų šildymui ir karšto vandens ruošimui. Dienos eigoje energijos poreikis patalpų šildymui yra tolygus, o karštam vandeniui ruošti – reikšmingai svyruoja. Būtent šie svyravimai sudaro prielaidas centralizuoti šilumos gamybą.

Įrengiant šilumos šaltinį vienam 30 butų daugiabučiui namui, karšto vandens ruošimui reikia numatyti apie 94 kW galios šilumos šaltinį. Jeigu turima 10 tokių pastatų ir kiekvienam įrengiamas individualus karšto vandens ruošimas, bendra įrenginių galia sieks 940 kW. Tuo tarpu centralizuoto šilumos tiekimo atveju pasiekiamas efektas, kai įvertinamas karšto vandens vartojimo netolygumas. Įrengiant vieną centralizuotą šilumos šaltinį, kuris aprūpins 300 butų (10 pastatų po 30 butų), užteks vos 394 kW galios šaltinio, t.y. reikalinga 2,4 karto mažesnės galios šilumos gamybos įranga. Todėl taikant centralizuotą šilumos tiekimo technologiją mažinama reikalinga šilumos gamybos įrenginių suminė galia.

b. Mažesnė instaliuotos šilumos galios vieneto kaina

Įrengiant šilumos gamybos pajėgumus kaip vieną stambų šilumos šaltinį ženkliai sumažinama santykinė investicija (Eur/kW) lyginant su tokios pačios galios paskirstyta (individualia) gamyba. Bendru atveju techninio-finansinio vertinimo metu yra taikoma tokia masto ekonomijos formulė:

$$\frac{C_1}{C_2} = \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^a$$

Čia: C_1 *– įrenginio kaštai*
C_2 *– kaštai pakeitus įrangos našumus*
P_1 *– esamas įrangos našumas*
P_2 *– pakeistas įrangos našumas*
a – proporcijos koeficientas (paprastai priimamas intervale nuo 0,6 iki 0,7)

Nagrinėjamu pavyzdžiu, gaunama, kad vietoje 10 atskirų gamybos šaltinių įrengiant vieną centralizuotą, pradinės investicijos kaina sumažėtų 2,2 karto. Tačiau CŠTS atveju papildomai turi būti vertinama ir šilumos tiekimo infrastruktūros kaina.

[135] https://enmin.lrv.lt/uploads/enmin/documents/files/Nacionaline%20energetines%20nepriklausomybes%20strategija_2018_LT.pdf

Vilniuje, vidutinis šilumos trasos atstumas tarp prie centralizuotų šilumos tinklų prisijungusių vartotojų siekia apie 80[136] metrų. Šiuo metu nutiesti šilumos trasos metrą kainuoja apie 374 Eur/m[137], t.y. modeliuojamu atveju vieną daugiabutį prijungti prie CŠTS tinklo kainuotų apie 30 tūkst. eurų, o sujungti 10 daugiabučių kainuotų vidutiniškai 300 tūkst. eurų.

Žemiau lentelėje pateikiamas centralizuoto ir 3 individualios šildymo būdų (gamtinių dujų, biokuro ir šilumos siurblio) palyginimas, modeliuojant 10 daugiabučių (po 30 butų) pavyzdį. Numatoma, kad įrengtas centralizuoto šilumos tinklo vamzdynas numatoma, kad tarnaus apie 50 metų, kai individuali šildymo sistema vidutiniškai tarnauja apie 22-25 metus, atitinkamai, investicija į centralizuotą šilumos tiekimo tinklą yra dalinama per pusę.

245 lentelė. Centralizuotos ir decentralizuotos šildymo sistemos investicijų palyginimas

	Matavimo vnt.	Centralizuota	Individuali	Skirtumas	Skirtumas, proc.
Instaliuota galia	kW	2.745	3.290	545	-17%
Pastato šildymui	kW	2.350	2.350	0	0 %
Karštam vandeniui	kW	395	940	545	-58%
Dujų sistemos šilumos kaina	Eur	471.117	1.242.238	771.121	-62%
ŠS sistemos kaina	Eur	1.001.688	2.641.245	1.639.557	-62%
Biokuro sistemos kaina	Eur	496.683	1.309.650	812.968	-62%
Tipinio vamzdyno kaina	Eur	149.896			

Šaltinis: Studijos autoriai

Būtina atkreipti dėmesį, kad plačiai vystant šilumos siurblių panaudojimą individualiam šildymui, į investicijas būtina įtraukti elektros tinklo įrengimą. Esant šalčiams, t.y. temperatūrai žemiau -25°C, daugumos aeroterminių šilumos siurblių efektyvumas krenta iki 1, t.y. šilumos pagamina tiek, kiek sunaudoja elektros. Atitinkamai, daugeliui pastatų elektros įvado galią reikėtų didinti 3-4 kartus, o tai reikštų papildomas investicijas ne tik į elektros paskirstymo, bet ir perdavimo tinklą, elektros gamybą ir elektros jungtis su ES šalimis.

c. Mažesni eksploatacijos ir kuro kaštai

Centralizuotos šilumos gamybos kaštai patiria panašią masto ekonomiją, kaip ir gamybos įranga, t.y. eksploatacijos kaštai (nevertinant kuro) yra mažesni apie 2,2 karto (modeliuojamų 10-ties daugiabučių po 30 butų scenarijumi). Eksploatacijos kaštai sudaro iki 30 proc. visų šilumos gamybos sąnaudų, atitinkamai, masto ekonomija, priklausomai nuo naudojamo kuro, gali lemti iki 12 proc. mažesnius eksploatacinius kaštus.

Vertinant kuro deginimo efektyvumą, analizuojami du aspektai – mažesnė kuro įsigijimo kaina ir kuro naudojimo efektyvumas, pavyzdžiui:

- Malkų lyginamoji kaina individualiam daugiabučiui ~18 Eur/MWh, centralizuotos šilumos gamintojai perka medžio skiedras už 12-14 Eur/MWh kainą, arba 27 proc. pigiau. Dėl geriau prižiūrimos šilumos gamybos įrangos, naudojamų kondensacinių dūmų ekonomaizerių ir šiuo metu pradėtų diegti kondensacinių dūmų ekonomaizerių, centralizuotos šilumos gamintojai gali pagaminti 20-25 proc. daugiau šilumos lyginant su individualiais sprendimais.
- Dujų lyginamoji kaina individualiam daugiabučiui yra ~55 Eur/MWh, centralizuotos šilumos gamintojai perka dujas už kainą mažesnę ~10 proc. (dėl mažesnių perdavimo ir skirstymo mokesčių bei galimybės pirkti dujas kaip komerciniam klientui). Tuo tarpu įrangos efektyvumas tarp individualaus daugiabučio ir centralizuotos gamybos skiriasi nežymiai. Tiek mažos galios, tiek ir didelės galios sistemose diegiami kondensaciniai dūmų ekonomaizeriai, priežiūra yra gan paprasta ir tik ilgu laikotarpiu dėl geresnės centralizuotų katilų priežiūros tikėtinas efektyvumų skirtumo augimas.
- Diegiant didelės galios šilumos siurblius, centralizuotos šilumos diegėjas galėtų įsigyti elektrą iki 10 proc. pigiau[138]. Centralizuotos šilumos gamintojai elektros kainą galėtų dar labiau sumažinti, išnaudodami kainų

[136] https://chc.lt/lt/musu-veikla/apie-ab-vilniaus-silumos-tinklus/26

[137] Sistela

[138] Remiantis 2017-2020 metų elektros kainų tarp fizinių ir juridinių asmenų skirtumu.

svyravimus, įsirengdami vėjo jėgaines šilumos gamybos vietoje, akumuliacines talpas ir taikant kitas priemones. Šilumos siurblių efektyvumas priklauso nuo jo dydžio, pvz., 10 MW aeroterminis šilumos siurblys su tuo pačiu elektros kiekiu pagamins apie 27 proc. daugiau šilumos nei 1 MW aeroterminis šilumos siurblys.

Centralizuotai gaminamos šilumos kintami kaštai yra 25-54 proc. mažesni, nei šilumos gamyba naudojant tą patį kurą individualiai kiekvienam pastatui. Kaštų ekonomija susidaro dėl santykinai mažesnių eksploatacinių kaštų, didesnio galingesnių sistemų efektyvumo ir geresnės derybinės pozicijos įsigyjant kurą. Atsižvelgiant į tai, kad centralizuoto šilumos tinklo nuostoliai sudaro apie 14 proc., o centralizuotai gaminamos šilumos kintami kaštai yra bent 25 proc. mažesni, nei šilumą gaminant individualiai kiekviename daugiabutyje, centralizuoti šilumos tinklai, ten kur finansiškai tikslinga juos tiesti (arba jie jau yra), yra pigiausias būdas tiekti šilumą.

246 lentelė. Centralizuotos ir decentralizuotos šildymo sistemos kintamų kaštų palyginimas

	Matavimo vnt.	Centralizuota	Individuali	Skirtumas	Skirtumas, proc.
Šilumos kiekis	MWh	2 403	2 403	-	-
Dujų eksploataciniai kaštai	Eur	18 566	48 955	30 389	-62%
ŠS eksploataciniai kaštai	Eur	21 286	56 127	34 841	-62%
Biokuro eksploataciniai kaštai	Eur	33 439	88 172	54 733	-62%
Dujų efektyvumas	Koef.	0,94	0,90	-0,04	4%
ŠS efektyvumas	Koef.	4,95	3,9	-1,053	27%
Biokuro efektyvumas	Koef.	1,06	0,88	-0,176	20%
Dujų įsigijimo kaina	Eur/MWh	50	55	5	-9%
ŠS elektros įsigijimo kaina	Eur/MWh	136	150	14	-9%
Biokuro įsigijimo kaina	Eur/MWh	13	18	5	-28%
Dujų kuro kaštai	Eur	148 627	146 850	-1 777	1%
ŠS kuro kaštai	Eur	76 928	92 423	15 495	-17%
Biokuro kuro kaštai	Eur	34 398	49 152	14 754	-30%
Dujų kintami kaštai	Eur	167 193	195 805	28 612	-15%
ŠS kintami kaštai	Eur	98 214	148 550	50 336	-34%
Biokuro kintami kaštai	Eur	67 837	137 324	69 487	-51%
Centralizuotų šilumos tinklų vidutiniai energijos nuostoliai		14%	-		

Šaltinis: Studijos autoriai

Apibendrinant galima konstatuoti, kad optimaliai veikianti CŠTS daugeliu atveju (esant pakankamam paklausos tankiui) yra pigesnė alternatyva tiek investicijų, tiek ir kintamų kaštų atžvilgiu.

Kiti teigiami centralizuoto šilumos tiekimo aspektai

Centralizuoto šilumos tiekimo technologija turi daug teigiamų aspektų:

1. Mažesnė oro tarša (tiek lokaliai tiek viso miesto mastu)
2. Aukštas šilumos tiekimo patikimumas ir energijos rūšių diversifikavimas
3. Kiti aspektai: Ypatingai žemas triukšmo lygis, mažas šilumos punkto užimamas plotas šildomame pastate

Žemiau pateikiama esminių teigiamų aspektų detalizacija.

Mažesnė oro tarša

Didžiuosiuose centralizuoto šilumos tiekimo katilinėse vykdomas daug griežtesnis aplinkosauginių parametrų stebėjimas, be to santykinai pigiau kainuoja degimo produktų valymo įrenginiai. Net tuo atveju kai individualiuose namuose įrengiami techniškai tvarkingi kietą kurą deginantys įrenginiai, jų kietųjų dalelių išmetimas į aplinką vidutiniškai sudaro nuo 28,8 iki 72 g/MWh kuro, tuo tarpu centralizuotos šilumos tiekimo katilinėse šis rodiklis siekia vos nuo 0,4 iki 7,2 g/MWh kuro. Kitaip tariant pagaminant tą patį šilumos kiekį, individualaus šildymo atveju į aplinką išmetama mažiausiai 10 kartų daugiau taršos negu centralizuoto šildymo atveju. Panaši situacija yra ir su kitais taršos šaltiniais.

Nors atskiri taršos rodikliai centralizuoto šilumos tiekimo atveju gali būti didesni nei tipinio individualaus šildymo atveju, pagrindiniai teršalai, tokie kaip kietos dalelės ir azoto oksidai, individualaus šildymo atveju ženkliai viršija tas pačias reikšmes centralizuotų katilinių atveju.

Energijos rūšių diversifikavimas

Paskutinis, bet bene svarbiausias argumentas pasirenkant centralizuotą šilumos tiekimo technologiją, tai patikimumas ir galimybė diversifikuoti naudojamas energijos rūšis.

Gerai išvystytas centralizuotas šilumos tiekimo tinklas paprastai turi trasų sužiedinimus ir kelis skirtinguose tinklo vietose įrengtus šilumos šaltinius. Be to centralizuoto tinklo katilinės gali naudoti skirtingas kuro rūšis. Todėl toks šildymo būdas yra daug patikimesnis už individualų šildymą. Įvykus bet kokiam gedimui ar sutrikus vienai iš energijos rūšių tiekimui, šaltiniai gali greitai ir nepastebimai galutiniam vartotojui persijungti nuo pagrindinio į alternatyvų kurą arba paleisti rezerve budinčias katilines.

Taip pat svarbu suprasti, kad dalis technologijų arba energijos rūšių gali būti panaudojama tik taikant centralizuotą šilumos tiekimą. Taip pavyzdžiui pasirenkant individualų šildymo būdą, negali būti pasirenkamos kogeneracinių elektrinių technologijos, atliekų deginimas bei ženkliai apsunkinamas atlieknės šilumos panaudojimas. Išvardintos technologijos yra svarbios ne tik šilumos energijos gamybai bet daro įtaką visos šalies mastu, spręsdamos socialinius ekonominius klausimus, mažindamos šalies energetinę priklausomybę ir leidžiančios valstybei efektyviau spręsti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų mažinimo klausimus.

Neigiami centralizuoto šilumos tiekimo aspektai

Vienas pagrindinių argumentų prieš centralizuotą šilumos tiekimą yra pačios šilumos tiekimo sistemos (vamzdynų), didelė pradinė investicija. Šilumos tiekimo vamzdynų klojimus pajėgia vykdyti tik stambios statybų bendrovės, pats šiluminių trasų klojimo procesas reikalauja brangios ir sudėtingos technikos. Be to, vamzdynuose patiriami šilumos energijos nuostoliai, kurie mažina pradinės energijos naudojimo efektyvumą ir didina kintamus šilumos gamybos kaštus.

Specifiniai kapitalo kaštai auga, kai mažėja šilumos vartojimo tankis, todėl tai gali tapti kliūtimi vystyti šilumos tiekimo tinklus į miesto rajonus kuriuose yra mažesnis gyventojų tankis.

Prie neigiamų aspektų galima priskirti tai, kad kai kurie šilumos vartotojai nori turėti didesnes galimybes valdyti savo šilumos vartojią, kas ne visuomet įmanoma taikant centralizuotą šildymo būdą. Kai kurie komerciniai vartotojai lygiagrečiai šilumos poreikiui turi ir šalčio poreikį vėdinimo sistemoms, tuo tarpu šiai dienai Lietuvoje centralizuoto šalčio tiekimo technologijos dar neišvystytos ir šilumos tiekimo bendrovės negali suteikti tokios paslaugos.

2.5 priedas. CŠTS prijungimo potencialo vertinimo algoritmas

Šilumos poreikio maksimalios galios apskaičiavimas

Konkretaus decentralizuoto vartotojo šilumos poreikio maksimali galia apskaičiuojama pagal tvarką nurodytą 2.8. priede.

Prijungimo zonos apskaičiavimas

Prijungimo zona apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$Prijungimo\ zona = \frac{Šilumos\ pardavimo\ kaina\ \times Šilumos\ kiekis}{Papildomų\ išlaidų\ suma \times Vamzdyno\ ilgio\ koeficientas}$$

Kur:

Šilumos pardavimo kaina: šilumos kaina (be PVM) naujai prijungtinam Objektui pagal atitinkamos savivaldybės svertinę parduotos šilumos kainą 2020 m.[139] (apima šilumos gamybos ir tiekimo dedamąsias).

Šilumos kiekis: Objekto šilumos poreikis (faktinis arba apskaičiuotas)

Papildomų išlaidų suma: vieno metro atstumui nuo Objekto papildomos išlaidos šilumos tiekimui pagal atitinkamos savivaldybės svertinę šilumos tiekimo dedamąją 2020 m.;

Vamzdyno ilgio koeficientas: vidutinis santykis vamzdyno ilgio jungiančio Objektus ir geografinio atstumo tarp jų, kuris Studijoje nustatytas 1,1697.

Duomenis apie šilumos tiekėjų taikomas kainas centralizuotai renka VERT[140]. Svertinė kaina apskaičiuojama vertinant, kad vidutinis šilumos poreikis pamėnesiui skiriasi, t.y. šildymo sezono metu (lapkritį – kovą), imamas mėnesio svertas 0,132, pereinamuoju sezonu (balandį ir spalį) - 0,085, šiltuoju metų laiku (gegužė – rugsėjis) – 0,034.

Papildomų išlaidų suma apskaičiuojama remiantis Statinių statybos skaičiuojamųjų kainų palyginamaisiais ekonominiais rodikliais pagal 2022 m. balandžio mėn. statinių statybos skaičiuojamąsias kainas. Kainos imamos be PVM. Gaunama lentelė žemiau:

247 lentelė. CŠTS vamzdyno įrengimo kaina ir pagal skersmenį

Skersmuo - DN	Pralaidumas, kW	Įrengimo kaina, Eur/m	Šilumos nuostoliai kWh/m/metus
40	160	374,74	202
50	290	374,74	228
65	560	374,74	271
80	870	374,74	282
100	1700	651,59	297
125	3000	651,59	354
150	5000	651,59	428
200	10000	1.031,69	479
250	18000	1.031,69	460
300	29000	1.629,73	569
350	38000	1.629,73	579
400	53000	2.335,63	790

[139] https://www.vert.lt/SiteAssets/teises-aktai/siluma/C%C5%A0T%20%C5%A1ilumos%20kainos%202022-07.pdf
[140] https://www.vert.lt/SiteAssets/teises-aktai/siluma/C%C5%A0T%20%C5%A1ilumos%20kainos%202022-07.pdf

Šaltinis: Statinių statybos skaičiuojamųjų kainų palyginamaisiais ekonominiais rodikliais pagal 2022 m. balandžio mėn. statinių statybos skaičiuojamąsias kainas

Įvertinti prijungimo zoną atliekami šie skaičiavimai:

- Amortizaciniai atskaitymai – vamzdyno įrengimo kaina padalinama 30-čiai metų
- Investicijų grąža – 5 proc. nuo investicijų sumos
- Šilumos nuostolių padengimas – buferio ilgis padaugintas iš nuostolių metrui trasos (lentelėje aukščiau) ir šilumos gamybos kainos
- Darbo užmokesčio fondo padengimas – apskaičiuotas pagal VERT skelbiamus šilumos tiekėjų lyginamosios analizės rodiklius – 4,729Eur/1km 100mm skersmens pajungimo vamzdžiui, apskaičiuojamas proporcingai pagal vamzdžio skersmenį
- Remonto sąnaudos – apskaičiuotos pagal VERT skelbiamus šilumos tiekėjų lyginamosios analizės rodiklius – 750 Eur per 1km 100mm skersmens pajungimo vamzdžiui, apskaičiuojamas proporcingai pagal vamzdžio skersmenį
- Kitos papildomos sąnaudos - apskaičiuotos pagal VERT skelbiamus šilumos tiekėjų lyginamosios analizės rodiklius – 536 Eur per 1km 100mm skersmens pajungimo vamzdžiui, apskaičiuojamas proporcingai pagal vamzdžio skersmenį

Atitinkamai apskaičiuojami buferiai visiems Objektams, kurie nėra prijungti prie CŠT ir tikrinama ar Objekto buferyje yra kitas Objektas prijungtas prie CŠTS:

- Jei buferyje aptinkamas prie CŠTS prijungtas Objektas, Objektas, kurio buferis brėžiamas, tampa prijungtinu prie CŠTS.

Šis pratimas atliekamas ciklais, siekiant identifikuoti ne tik tiesiogiai prie CŠTS prijungtinus Objektus, bet ir Objektus, kurie galėtų būti prijungti per prijungtinus Objektus.

Taip pat tikrinama, ar nėra galimybių pradėti formuoti naujus, vietinius CŠTS tinklus, atitinkamai:

- Apskaičiuojamas vidutinis prijungimo zonų persidengimo skaičius CŠTS zonoje tik prie CŠTS prijungtų pastatų
- Identifikuojami prie CŠTS neprijungtų prijungimo zonų susikirtimai, kur susikirtimo taške persidengia daugiau prijungimo zonų, nei esamame CŠTS
- Pastatai, kurių prijungimo zonos susikerta daugiau kartų, nei vidutiniškai susikerta CŠTS zonoje, formuoja naują vietinį CŠTS
- Tikrinama, ar prie naujai suformuoto vietinio CŠTS nėra galimybės prijungti kitų objektų tiesiogiai, ar per kitus objektus, pagal algoritmą aprašytą aukščiau.

2.6 priedas. Efektyvumo didinimo potencialo vertinimas CŠT sistemose

Centralizuotai tiekiamos šilumos optimalus gamybos technologijų rinkinys vertinamas kiekvienai sistemai individualiai žemiau nurodyta tvarka:

a) Apskaičiuojamas sistemos šilumos poreikis
b) Identifikuojami esami šilumos gamybos įrenginiai
c) Identifikuojami atliekinės šilumos šaltiniai
d) Identifikuojamos šilumos paklausos charakteristikos ribojančios atliekinės šilumos panaudojimą
e) Apskaičiuojamas optimalus šaltinių pasiskirstymas ir reikalingi vystyti šilumos pajėgumai
f) Sistemos šilumos poreikis

a) Sistemos šilumos poreikio apskaičiavimas

Šilumos poreikis CŠTS esamoje ar naujai formuojamoje sistemoje apskaičiuojamas sudedant šilumos poreikį ir apskaičiuojant šilumos poreikio galią, kaip aprašyta 2.8. priede.

b) Identifikuojami esami šilumos gamybos įrenginiai

Esami šilumos gamybos įrenginiai kiekvienoje savivaldybėje buvo identifikuoti 7.1. skyriuje.

c) Identifikuojami atliekinės šilumos šaltiniai

Esami atliekinės šilumos šaltiniai identifikuoti ir jų potencialas prijungti prie CŠTS aprašytas 7.1.4. skyriuje.

Identifikuojamos šilumos paklausos charakteristikos ribojančios atliekinės šilumos panaudojimą

Nevystant žematemperatūrinių šilumos tinklų, dauguma atvejų atliekinę šilumą galima panaudoti tik su šilumos siurbliais, kuriems reikalinga elektros energija. Sunaudota elektros energija vertinama, kad virsta šiluma 1:1 santykiu.

Apskaičiuojamas optimalus šaltinių pasiskirstymas ir reikalingi vystyti šilumos pajėgumai

Optimalus CŠTS šilumos gamybos įrenginių galios pasiskirstymas parenkamas individualiai kiekvienai sistemai pagal tos sistemos galią ir jos netolygumą metuose. Įrenginių galios rinkinys parenkamas iš šių technologijų:

- Biokuro (granulės, skiedros)
- Gamtinių dujų
- Saulės kolektorių
- Šilumos akumuliatorių
- Atliekinės šilumos

Biokuro ir gamtinių dujų technologijų pasiskirstymas parenkamas pagal sistemos šilumos poreikio galią ir jos netolygumą metuose skaičiuojant kiekvienos technologijos finansinius kaštus etaloniniams metams. Šilumos poreikiui tenkinti, kuris susiformuoja tik pikų metu, įprastai tinkamiausias sprendimas pasitelkti gamtines dujas.

Atliekinė šiluma prijungtina tik ta, kuri tenkina atliekinės šilumos prijungimo sąlygas, t.y. ar tinkle palaikoma temperatūra yra pakankamai žema, kad atliekinė šiluma galėtų būti panaudota.

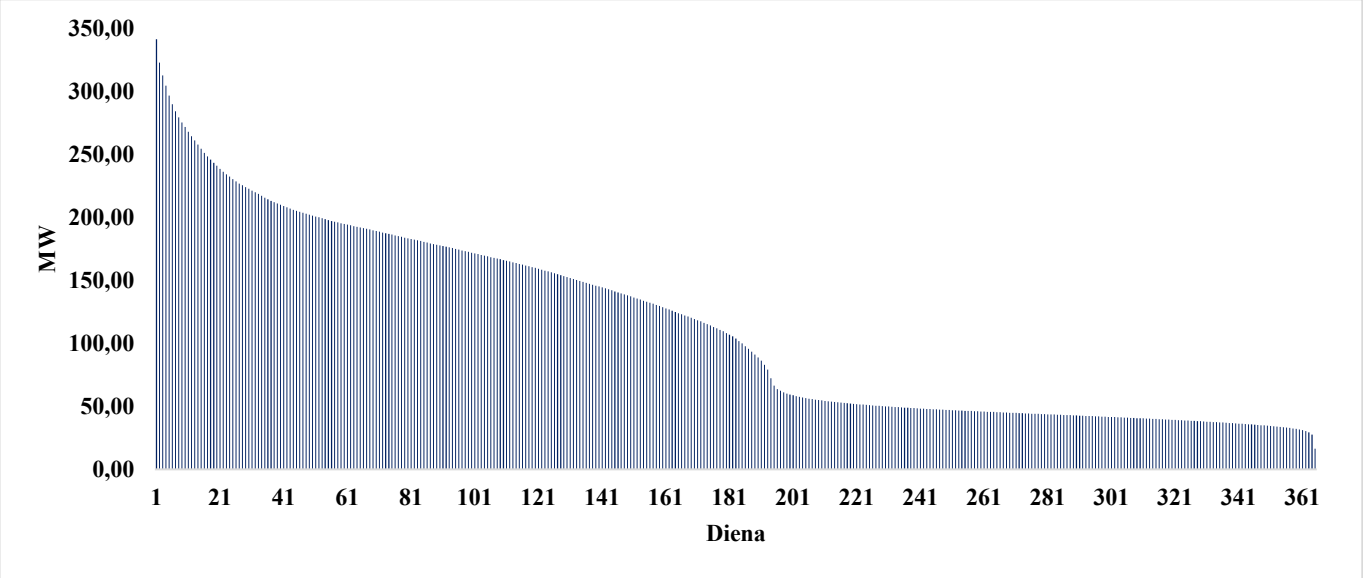
Kadangi saulės kolektorių ir atliekinės šilumos panaudojimas vertinamas atskirai, galutinis šilumos gamybos technologijų rinkinys CŠTS parenkamas pagal šią logiką:

- Mazuto, skysto kuro ir kito kuro galia laikoma, kad ateityje bus nulis, t.y. nebebus naudojama
- Biokuro kogeneracinių elektrinių gaminama šiluma laikoma, kad bus ne mažesnė, nei 2020 m.

- Visa esama šilumos gamybos iš atliekų galia paliekama, kokia yra, bet nauji pajėgumai nevystomi, nes šiuo metu rinkoje nėra pakankamo atliekų kiekio dar vienai atliekų deginimo įmonei, o numatomas intensyvesnis antrinių atliekų atgavimas iš atliekų, šį kiekį dar labiau mažins
- Biokuro įrenginių galia yra parenkama didžiausia iš esamos šilumos gamybos galios iš biokuro, ir optimalios apskaičiuotos galios atėmus atliekinę šilumą
- Atliekinė šiluma pasitelkiama visa, kuri gali būti panaudojama konkrečiame CŠTS
- Saulės kolektorių galia nustatoma, tokia, kad patenkintų visą šiltuoju metų laikotarpiu susidaranti šilumos paklausa, kuri lieka po atliekinės šilumos, kogeneracinių elektrinių ir atliekų deginimo. Jei nėra kitų šaltinių, saulės kolektoriai tiekia iki 15 proc. viso šilumos metinio poreikio CŠTS sistemoje
- Šilumos akumuliatorių galia nustatoma 60 proc. saulės kolektorių galios tinkamui saulės kolektorių veikimui ir šilumos poreikio užtikrinimui visą parą. Akumuliatoriai taip pat gali būti naudojami šaltuoju metų laikotarpiu mažinti dujų vartojimą ir didinti biokuro naudojimą, tačiau šios studijos apimtyje ši galimybė neįvertinta
- Gamtinių dujų galia parenkama pagal optimalią apskaičiuotą, bet ne didesnė, nei šilumos poreikio maksimali galia atėmus biokuro, atliekų deginimo įmonių ir atliekinės šilumos galią, ir ne didesnė, nei faktiškai naudota galia 2020 m.

Grafike žemiau pateikiamas paros galios pasiskirstymas padieniui 1 TWh metinės paklausos sistemoje. Atitinkamai gaunama, kad daugiau nei 300 MW galios reikės mažiau nei 5 dienas metuose.

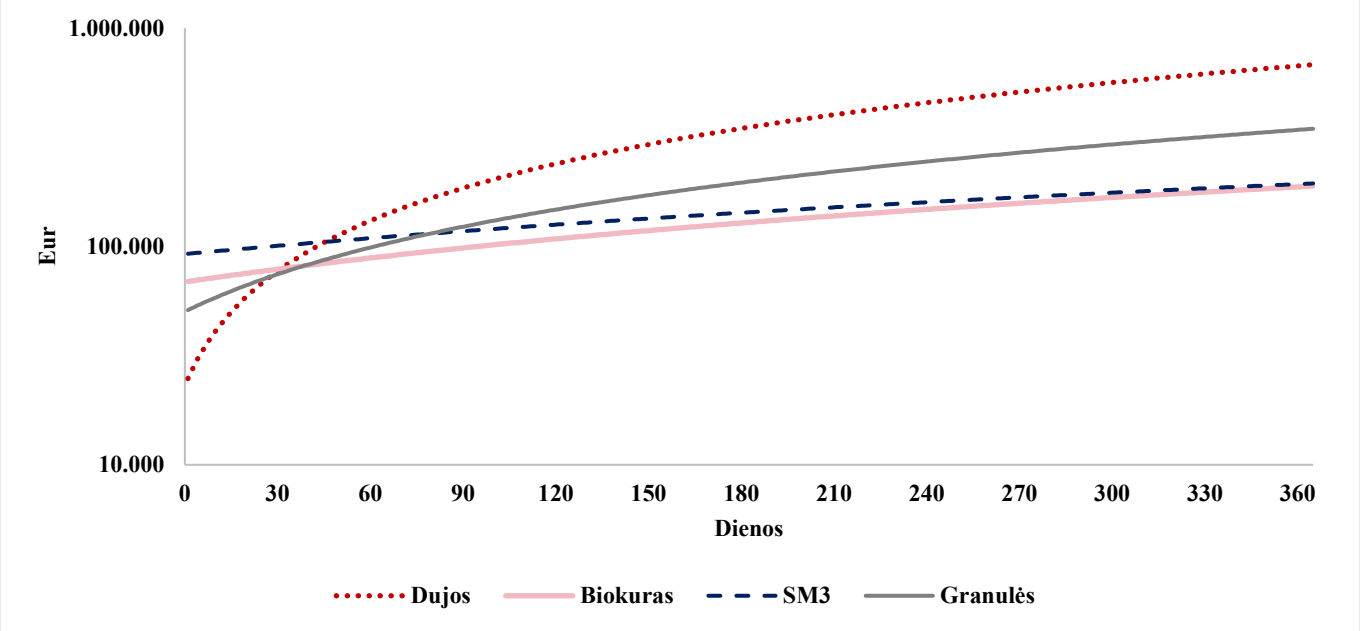
83 paveikslas. Vidutinė metų šilumos paklausos dienos vidutinė galia tinklui su 1 TWh šilumos paklausa



Šaltinis: Studijos autoriai

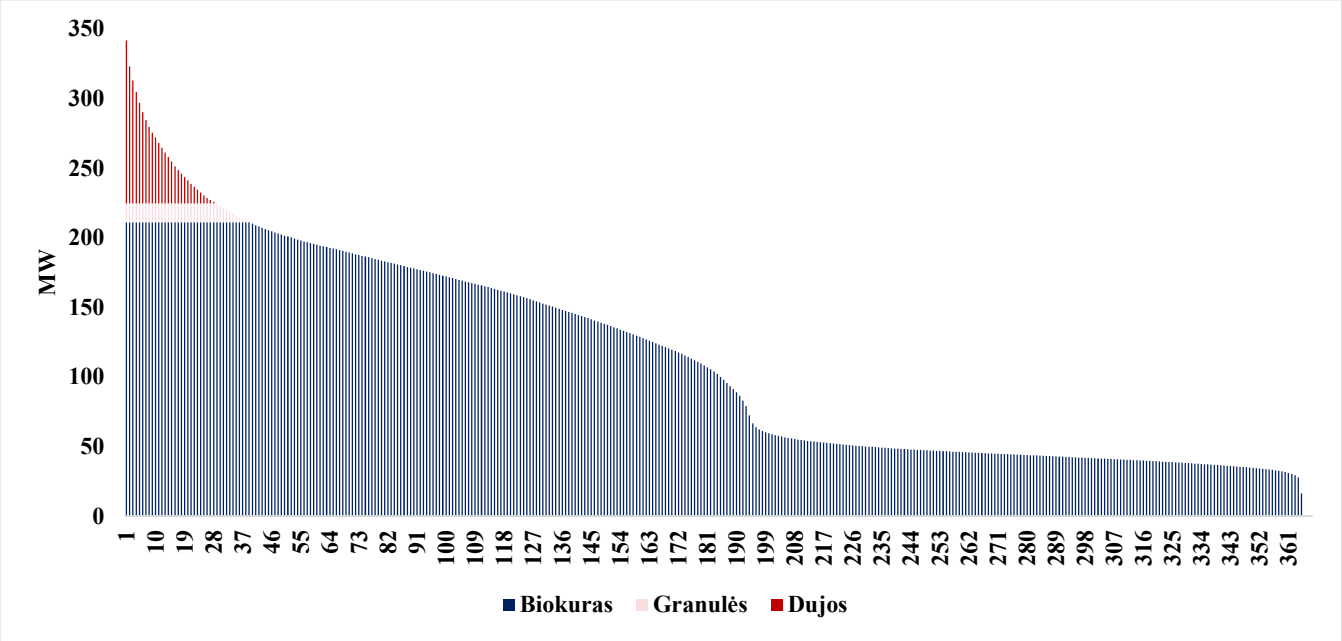
Atitinkamai, kiekvienai dienai parenkamas finansiškai pigiausias sprendimas pagal tehcnologijų grafiką, žr. žemiau.

84 paveikslas. Šilumos gamybos 1 MW įrenginio veikimo savikaina



Šaltinis: Studijos autoriai

85 paveikslas. Šilumos poreikio tenkinimo įrangos galia pagal kurą,

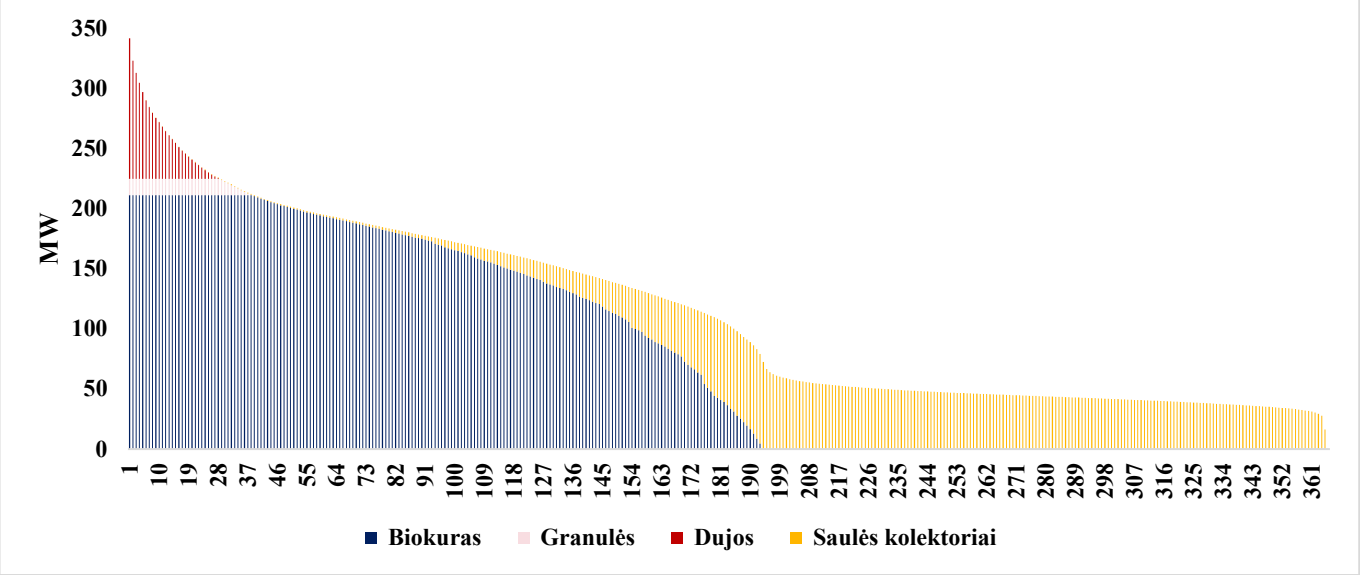


Šaltinis: Studijos autoriai

Vystant centralizuotus šilumos tinklus, siekiant mažinti šilumos kainą vartotojams ir naudojamą kuro kiekį, tikslinga diegti saulės kolektorius su akumuliatoriais (plačiau apie technologiją skaitykite ....). Saulės kolektoriai leistų šiltuoju metų laiku pilnai pakeisti deginamą kurą, o pereinamuoju laikotarpiu leistų sumažinti jo naudojimą.

Saulės kolektorių pagamintas šilumos kiekis padieniui apskaičiuotas remiantis 2005-2020 m. vidutinės saulės radiacijos pavalandžiui Lietuvoje ir Technology data saulės kolektorių efektyvumo duomenimis. Gautas rezultatas atvaizduojamas paveikslėlyje žemiau:

86 paveikslas. Šilumos poreikio tenkinimo įrangos galia pagal kurą, įtraukiant saulės kolektorius



Šaltinis: Studijos autoriai

Saulės kolektoriai netikslingi pasitelkti tose sistemose, kuriose yra pakankamas kiekis atliekinės šilumos ar kogeneracinėse/atliekų deginimo įrenginių sukuriamos šilumos, kuri turėtų būti išmetama į aplinką, atsiradus šilumos gamybai saulės kolektoriuose.

Atskiromis dienomis, su saulės kolektoriais diegiami akumuliatoriai galėtų būti išnaudojami mažinant dujų naudojimą, tačiau šis poveikis reikšmingai priklauso nuo kiekvienos sistemos valandinės šilumos poreikio kreivės, atitinkamai, nevertinamas studijos apimtyje.

Lentelėje žemiau pateikiama suvestinė pagrindinių charakteristikų naudojamų vertinant optimalų šilumos šaltinį kiekvienai CŠTS.

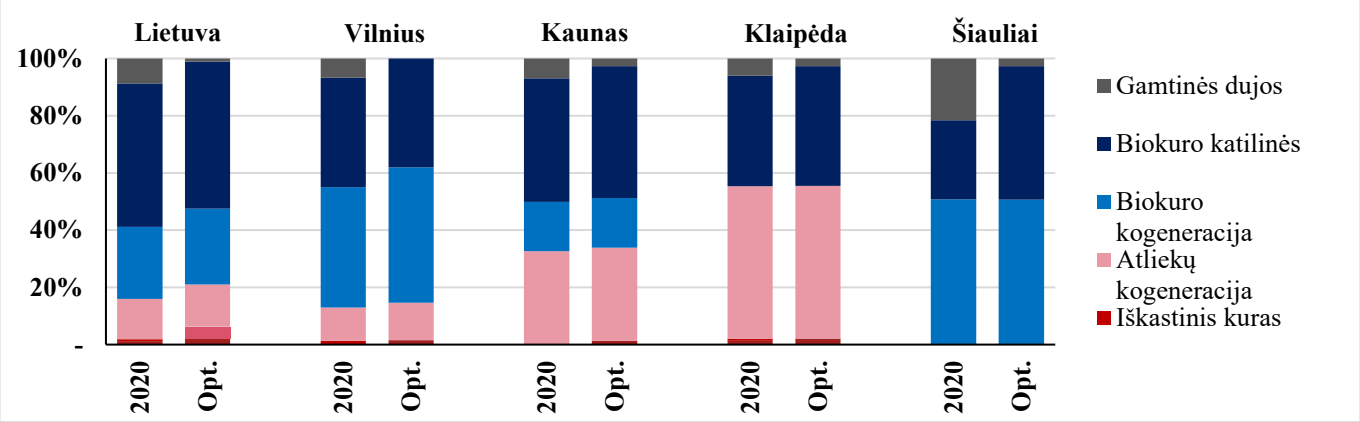
248 lentelė. CŠTS gamybos technologijų pagrindinės charakteristikos

Šilumos gamybos technologija	Galia, MW	Efektyvumas	Tarnavimo trukmė	CAPEX Eur/kW	OPEX Eur/MWh	Eksploatacinės, Eur/kW/metus	CO2, g/kWh	KD, g/MWh
Dujos (100 GWh)	0-60	92%	15	55	75	18	200	-
Skiedros (100 GWh)	10-340	108%	15	500	12	48	-	4
Biokuras (60 GWh)	3-10	102%	15	360	14	37	-	4
Granulės (40MWh)	0-4	89%	15	300	34	24	-	4
Saulės kolektoriai	0-340	29%	15	500	0,3	-	-	-
Šilumos akumuliatoriai	0-200	86%	15	300 Eur/m^3	-	23	-	-

Šaltinis: Technology data, studijos autoriai

Atsižvelgiant į tai, kad esami biokuro kogeneracijos ir atliekų deginimo įrenginių šilumos šaltiniai išlaikomi bei atsižvelgiant į išnaudotinus atliekinės šilumos šaltinius (detaliau žiūrėkite 7.1.4.) bei optimalios centralizuotos šilumos gamybos algoritmo rezultato duomenis, gaunamas rezultatas Lietuvai ir penkiems didžiausiems CŠTS tinklams Lietuvoje atvaizduojamas paveikslėlyje žemiau. Detaliau žiūrėkite grafike žemiau.

87 paveikslas. Šilumos poreikio tenkinimo įrangos galia pagal kurą, įtraukiant saulės kolektorius



Šaltinis: Studijos autoriai

2.7 priedas. Gamybos šaltinių socio-ekonominės žalos skaičiavimo prielaidos

CO_2 emisijų faktoriai. Taikomi vienodi faktoriai visiems sektoriams

Kuras	tCO_2/TJ	Šaltinis	Komentaras
Naftos produktai	77,4	1.AAA	
Anglis	105,0	2.STR	
Kietas kuras	100,0	2.STR	
Durpės	100,0	2.STR	
Atliekos	55,00	3.AAA	Rodiklis 110 (vertinant, kad neatsinaujinanti dalis sudaro 50 proc. atliekų kiekio)
Gamtinės dujos	55,34	3.AAA	

Šaltiniai:

1.AAA – Lietuvos nacionalinės ŠESD apskaitos ataskaitos:

https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/klimato-kaita/sesd-apskaitos-ir-prognoziu-ataskaitos-nacionaliniai-pranesimai

https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/Klimato_kaita/LTU_2022_2020_14032022_235822_started.xlsx

2. STR – statybos techninio reglamentas STR 2.01.02:2016

https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/15767120a80711e68987e8320e9a5185/asr

3. AAA – Lietuvoje taikomos kuro grynosios šiluminės vertės ir išmetamų teršalų faktoriai

https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/klimato-kaita/es-atl-prekybos-sistema/informacijos-mainu-centras

KD faktoriai. Taikomi faktoriai pagal atskirus sektorius

Šaltinis – EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019

https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019

Namų ūkiai

Kuras	g/TJ	Nuoroda, komentarai
Naftos produktai	1.900	Residential plants, 'Other' Liquid Fuels / Tier 1
Anglis	398.000	Hard Coal and Brown Coal / Tier 1
Kietas kuras	398.000	Taikoma anglies reikšmė
Durpės	398.000	Taikoma anglies reikšmė
Gamtinės dujos	1.200	Residential plants, Gaseous fuels / Tier 1
Biokuras (efektyvus)	140.000	Residential - Conventional boilers < 50 kW (Wood) / Tier 2
Biokuras (neefektyvus)	740.000	Residential plants, Solid biomass / Tier 1

Paslaugos

Kuras	g/TJ	Nuoroda, komentarai
Naftos produktai	3.000	Fuel oil (Distillate fuel oil) / Tier 2
Anglis	108.000	Hard Coal and Brown Coal / Tier 1
Kietas kuras	108.000	Taikoma anglies reikšmė
Durpės	108.000	Taikoma anglies reikšmė
Gamtinės dujos	780	Gaseous Fuels / Tier 1
AEI dujos	780	Gaseous Fuels / Tier 1
Biokuras	98.500	Wood combustion <1MW – Boilers / Tier 2

Pramonė

Kuras	g/TJ	Nuoroda, komentarai
Naftos produktai	12.000	Liquid Fuels / Tier 1
Anglis	3.400	Taikoma CŠT sektoriaus reikšmė
Kietas kuras	108.000	Solid fuels / Tier 1
Durpės	108.000	Solid fuels / Tier 1
Gamtinės dujos	780	Gaseous Fuels / Tier 1
AEI dujos	780	Gaseous Fuels / Tier 1
Biokuras	70.000	Biomass / Tier 1 (minimali reikšmė)
Atliekos	3.000	Tier 1

CŠTS

Kuras	g/TJ	Nuoroda, komentarai
Naftos produktai	19.300	Heavy Fuel Oil (Tier 1)
Anglis	3.400	Hard coal / Tier 1
Kietas kuras	108.000	Taikoma Pramonės sektoriaus reikšmė
Gamtinės dujos	890	Natural gas / Tier 2
AEI dujos	890	Natural gas / Tier 2
Biokuras	66.000	Biomass / Tier 2 (minimali reikšmė)
Atliekos	3.000	Tier 1

CO_2 ir KD emisijų žalos įverčiai. Taikomi vienodi faktoriai visiems sektoriams

Šaltinis – CPVA investicinių projektų rengimo metodika

https://ppplietuva.lt/lt/viesuju-investiciju-projektu-rengimas/metodikos-ir-leidiniai/investiciju-projektu-kuriems-siekiama-gauti-finansavima-is-europos-sajungos-strukturines-paramos-ir-ar-valstybes-biudzeto-lesu-rengimo-metodika-1

Rodiklis	2022 reikšmė	Komentaras
CO2 žala	114 Eur/t	Taikoma visiems sektoriams
KD žala: 2,5_Žema	16704,59 Eur/t	Taikoma Namų ūkių ir Paslaugų sektoriams
KD žala: 2,5_Aukšta	7897,6 Eut/t	Taikoma Pramonės ir CŠTS sektoriams

2.8 priedas. Šilumos poreikio galios skaičiavimas

Pastato šilumos poreikis susideda iš dviejų komponentų:

- Šilumos poreikio galia karšto vandens ruošimui
- Šilumos poreikio galia patalpų šildymui

Pastato šilumos poreikio galia apskaičiuojama pagal formulę

$$Q_{max} = Q_{max}^{h} + Q_{max}^{KV}$$

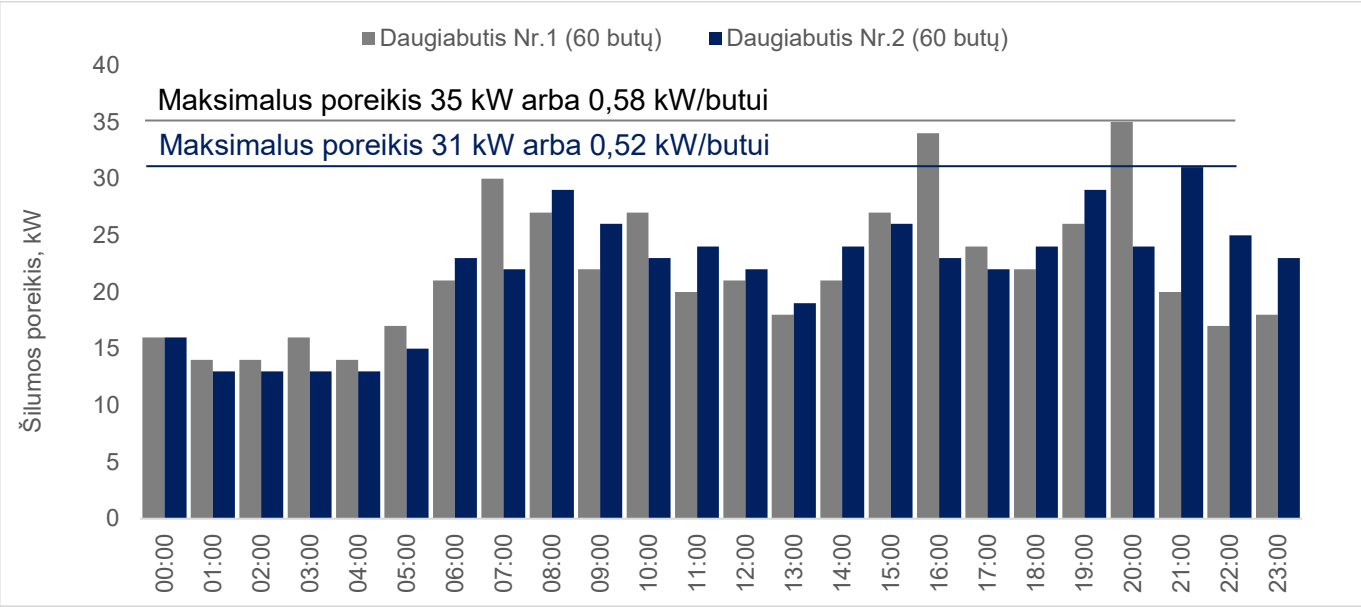
Kur Q_{max} – didžiausia suminė pastato šilumos poreikio galia, MW; Q_{max}^{h} – didžiausia pastato šilumos poreikio galia patalpų šildymui, MW; Q_{max}^{KV} – didžiausia pastato šilumos poreikio galia karštam vandeniui ruošti. Šios formulės įvesties duomenys detalizuojami žemiau.

Šilumos poreikio galia karšto vandens ruošimui

Vertinimas atliktas pagal 25 skirtingų statybos tipų bei aukščio daugiabučius pastatus, kuriuose įrengta nuo 8 iki 108 butų per pastatą. Vertinimu naudojami šilumos punkto faktiniai vartojimai kas valandą nuo birželio iki rugsėjo mėnesio imtinai. Į skaičiavimą įtraukti šilumos poreikis cirkuliacijai užtikrinti ir karštam vandeniui paruošti. Kombinuojant pastatų vienalaikį šilumos vartojimą pasiekiamas rezultatas kai vertinamas vienalaikis 800 butų vartojimas.

Nustatant maksimalaus šilumos poreikio priklausomybę nuo butų skaičiaus, nagrinėjami faktiniai daugiabučių šilumos poreikiai. Žemiau pateikiamas pavyzdys kaip poreikio galia nustatoma atskiriems daugiabučiams ir kaip atliekamas jų kombinavimas vertinant vartojimo netolygumą. Išrenkami 2 panašaus didžio daugiabučiai po 60 butų kiekviename, ir išrenkama tipinė karšto vandens vartojimo para.

88 paveikslas. Valandinis šilumos poreikis karštam vandeniui pagal pavyzdinius du daugiabučius, kW

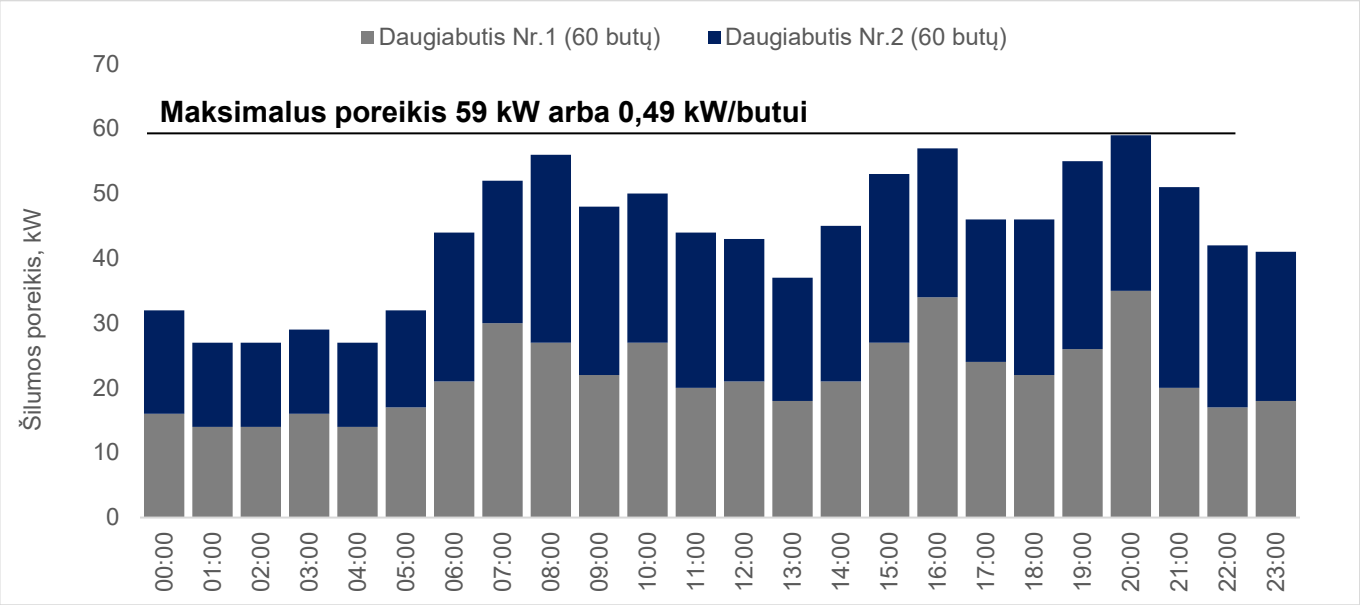


Šaltinis: Studijos autoriai

Iš grafiškai pateiktų duomenų matyti, kad nors vartojimo profilis abiejų daugiabučių yra panašus (su aiškiai išreikštais rytiniais ir vakariniais vartojimo pikais), tačiau daugiabutis Nr. 1, pasiekia vartojimo piką apie 21 val. ir tuomet vartojimas siekia 35 kW, arba 0,58 kW/butui, tuo tarpu Daugiabutis Nr.2 pasiekia šilumos poreikio piką ties 20 val. ir jis siekia vos 31 kW, arba apie 0,52 kW/butui.

Tuo tarpu jeigu apjungti šių daugiabučių vartojimą į vieną, gausis sąlyginis vartojimas iš 120 butų ir jo maksimali šilumos poreikio galia karštam vandeniui šią parą siektų 59 kW, arba 0,49 kW/butui.

89 paveikslas. Valandinis suminis dviejų pavyzdinių daugiabučių šilumos poreikis karštam vandeniui, kW



Šaltinis: Studijos autoriai

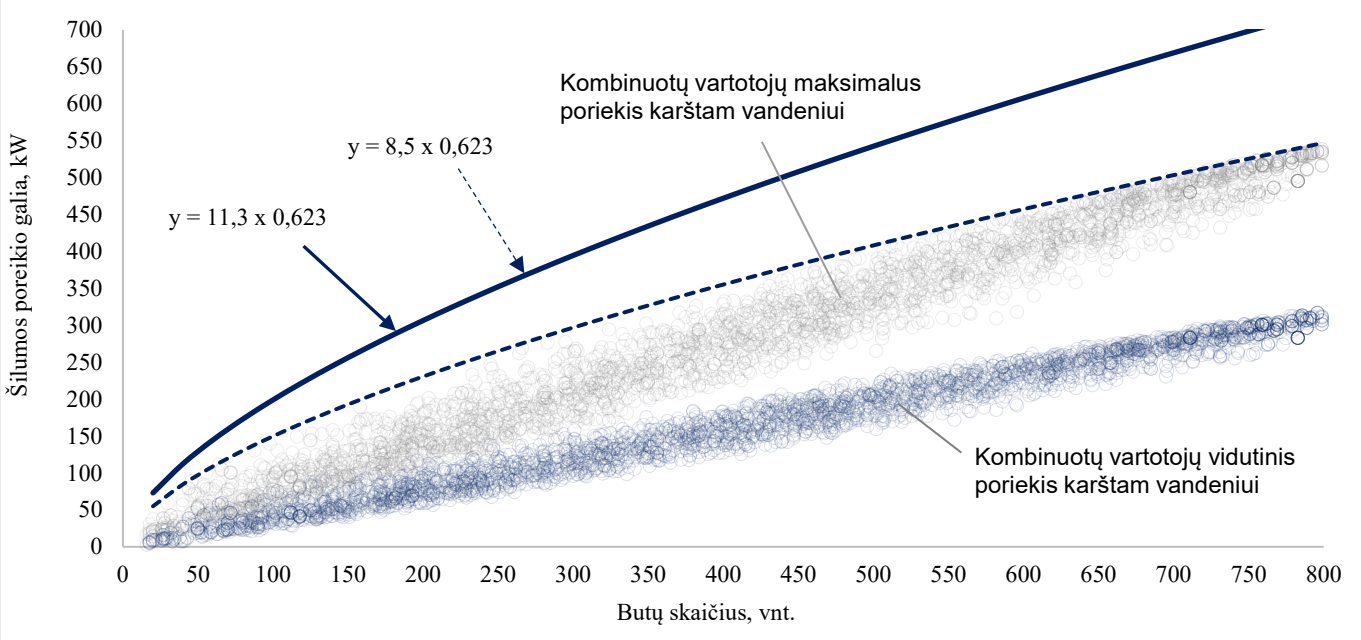
Tokiu būdu gaunama, kad esant didesniam butų skaičiui dėl vartojimo netolygumo santykinis poreikis karštam vandeniui tenkantis vienam butui mažėja.

Pateiktame pavyzdyje pateikiamas tik vienos paros poreikis karštam vandeniui ruošti, kai nagrinėjamas poreikis per ilgesnį 4 mėnesių laikotarpį gaunami tokie rezultatai:

1. Daugiabutis Nr. 1 maksimalus poreikis 40 kW arba 0,67 kW/butui
2. Daugiabutis Nr. 2 maksimalus poreikis 37 kW arba 0,62 kW/butui
3. Daugiabutis Nr. 1 ir Nr. 2 maksimalus poreikis 69 kW arba 0,58 kW/butui

Skirtingomis kombinacijomis (atsitiktine tvarka) derinant įvairius daugiabučius ir įvairų daugiabučių skaičių, gauta rezultatų aibė kuri atvaizduojama grafiškai.

90 paveikslas. Šilumos poreikio karštam vandeniui ruošti ir butų skaičiaus priklausomybė



Šaltinis: Studijos autoriai

Iš pateiktų duomenų matyti, kad nors vidutinis šilumos poreikis augant butų skaičiui auga tiesiškai, maksimalus poreikis karštam vandeniui yra gerokai didesnis ir jeigu brėžti kreivę per aukščiausias gautas reikšmes, gaunama laipsninė funkcija:

$$Q_{max}^{KV} = 8{,}5 \times (Q_{butai})^{0{,}623}$$

Kur Q_{max}^{KV} – didžiausia šilumos poreikio galia karštam vandeniui ruošti; Q_{butai} – butų (gyvenamų patalpų skaičius).

Atliekant vertinimą reikia turėti omenyje, kad skaičiavimas atliktas naudojant vos 25 pastatų imti. Tuo tarpu šalyje yra ženkliai didesnis daugiabučių pastatų skaičius ir šių nevertinamų daugiabučių vartojimas gali skirtis.

Siekiant padidinti skaičiavimo rezultato patikimumą įvertinama pasirinktos imties paklaida. Taikant statistinius metodus apskaičiuojama, kad siekiant gauti 99,9 proc. rezultato patikimumą, gauta rezultatą reikia padauginti iš koeficiento 1,329

$$Imties\ paklaida = \frac{z_{0,999} \times 0{,}5}{\sqrt{n}} = \frac{3{,}29 \times 0{,}5}{\sqrt{25}} = 0{,}329$$

Čia: $z_{0,999}$ – standartinis įvertis kuris prie 99,9 proc. užtikrintumo lygio įgyja 3,29 reikšmę; n – vertinama reikšmių imtis.

Tokiu būdu, įvertinus imties paklaidą, gaunama, kad karšto vandens poreikis preliminariai gali būti apskaičiuojamas taikant tokia formulę:

$$Q_{max}^{KV} = (1 + 0{,}329) \times 8{,}5 \times (Q_{butai})^{0{,}623}$$

$$\boldsymbol{Q_{max}^{KV} = 11{,}3 \times (Q_{butai})^{0{,}623}}$$

Atsižvelgiant į faktinę situaciją, kad nesant bent pastato lygiu centralizuotos šilumos sistemos, dažniausiai įrengiami boileriai ar akumuliacinės talpos, kurios paskirsto šilumos poreikį per laiką, 1-5 butų patalpoms numatoma šildymo sistemos galia karštam vandeniui ruošti yra 4 kW butui, atitinkamai, gaunama lentelė žemiau.

249 lentelė. Šildymo sistemos galia karštam vandeniui ruošti individualioje ir centralizuotoje šildymo sistemoje

Butų skaičius	Šildymo sistemos galia karštam vandeniui ruošti		
	Decentralizuotos sistemos galia	Centralizuotos sistemos galia	Galia butui
1	4	4	4,0
2	8	8	4,0
…	…	…	…
6	24	35	5,8
7	28	38	5,4
8	32	41	5,2
9	36	44	4,9
10	40	47	4,7
...	…	…	…
100	400	199	2,0
...	…	…	…
1.000	4.000	836	0,8
...	…	…	…
10.000	40.000	3.508	0,4

Šaltinis: Studijos autoriai

Šilumos poreikio galia patalpų šildymui

Šilumos poreikio šildymui galia nustatoma pagal formulę žemiau,

$$Q_{max}^{h} = Q_{AVG}^{h} \frac{\theta_c - \theta_{min}}{\theta_c - \theta_{avg}}$$

Kur Q_{max} – maksimalus šilumos poreikis pastato šildymui, MW; Q_{AVG}^{h} - vidutinis pastato šilumos galios poreikis pastato šildymui MW; θ_c – vidutinė patalpų temperatūra °C (imama 20°C vertė); θ_{min} – vidutinė žemiausia lauko temperatūra šildymo sezono metu °C (imama -28°C vertė); θ_{avg} – vidutinė lauko temperatūra šildymo sezono metu °C (imama -0,6°C vertė).

$$Q_{AVG}^{h} = \frac{Q_{annual} \times \beta}{24 \times n_h}$$

Kur Q_{annual} lygus metiniam šilumos poreikiui MWh; β lygus šilumos daliai patalpų šildymui (imama 71,4 proc. vertė atspindinti vidutinį šilumos kiekį patalpų šildymui pagal vartotojų prijungtų prie CŠTS duomenis); n_h lygi vidutiniui šildymo dienų skaičiui (imama vertė lygi 225 dienoms).

2.9 priedas. Šilumos gamybos įrenginių duomenys

Centralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrangos duomenys

Centralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrangos duomenys buvo surinkti iš dviejų pagrindinių šaltinių:

- VERT renka duomenis apie visų reguliuojamų šilumos tiekėjų ir šilumos gamintojų šilumos gamybos įrangą standartizuotoje formoje „Šilumos generavimo techniniai rodikliai“. Tačiau šie duomenys neapima nereguliuojamų šilumos gamintojų.
- Baltpool renka duomenis apie tuos šilumos gamintojus, kurie dalyvauja šilumos aukcionuose, t.y. apie visus nereguliuojamus nepriklausomus šilumos gamintojus, bet ir reguliuojamus, kurie dalyvauja šilumos aukcionuose.

Atitinkamai, šie du šaltiniai turi informaciją apie visus šilumos gamybos įrenginius.

Tačiau, VERT duomenyse nėra informacijos apie įrenginių adresą, koordinates ar kitą informaciją leidžiančią surišti šilumos gamybos įrenginį su Duomenų baze. Tuo tarpu Baltpool duomenys nedetalizuoja šilumos gamybos įrangos statybos metų ir ekonomaizerių galios. Atitinkamai, iš viešai prieinamų šaltinių buvo surasti adresai ir susieti su Duomenų baze atliekant paiešką mechaniniu būdu. Vėlesniuose Studijos etapuose duomenys bus verifikuojami ir patvirtinamas jų korektiškumas.

Lentelėje žemiau pateikiama suvestinė šilumos gamybos įrangos galios (MW) pagal savivaldybę ir gamybos šaltinį, išskiriant ekonomaizerių galią. Pilnas sąrašas įrenginių, prijungtų prie centralizuotai tiekiamos šilumos tinklų, pateikiamas kaip šios ataskaitos priedas.

250 lentelė. Centralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrangos galia (MW)

Duomenys pagal savivaldybę	Biokuras	Atliekos	Gamtinės dujos	Mazutas	Skystas kuras	Kitas kuras	Ekonomaizerių galia	Suminė galia[141]
I grupė	**802**	**125**	**3.698**	**2.024**	**447**	**85**	**163**	**5.432**
Alytaus m. sav.	35	0	244	135	4	0	5	281
Vilniaus m. sav.	270	60	1.725	994	88	0	40	2.092
Kauno m. sav.	221	0	551	210	201	0	40	1.341
Klaipėdos m. sav.	130	65	519	323	0	67	37	644
Šiaulių m. sav.	47	0	236	189	2	2	26	344
Panevėžio m. sav.	64	0	230	174	0	0	11	306
Visagino sav.	35	0	193	0	152	16	5	424
II grupė	**139**	**0**	**221**	**160**	**42**	**9**	**19**	**477**
Jonavos r. sav.	28	0	92	58	0	0	2	123
Marijampolės sav.	26	0	52	48	2	9	10	142
Mažeikių r. sav.	41	0	0	0	40	0	0	84
Utenos r. sav.	43	0	77	55	0	0	8	128
III grupė	**141**	**0**	**268**	**85**	**104**	**3**	**26**	**537**
Elektrėnų sav.	49	0	66	0	7	2	0	124
Ukmergės r. sav.	8	0	31	0	15	0	4	47
Druskininkų sav.	20	0	81	0	0	1	8	114
Palangos m. sav.	11	0	90	41	0	0	3	105
Šilutės r. sav.	28	0	0	0	28	0	5	61
Tauragės r. sav.	24	0	0	44	54	0	7	86
IV grupė	**169**	**0**	**249**	**106**	**55**	**5**	**18**	**560**
V grupė	**350**	**70**	**671**	**127**	**269**	**13**	**55**	**1.386**
Iš viso, MW	**1.601**	**195**	**5.108**	**2.502**	**916**	**115**	**281**	**8.392**

Šaltinis: VERT, Baltpool, Studijos autoriai

Lentelėje suminė galia (su ekonomaizeriais) nesutampa su stulpelių suma, nes VERT pateikiamose ataskaitose, vienas katilas gali deginti daugiau nei vieną kuro rūšį, tačiau tai nepadidina katilo suminės galios, pvz. 50 MW

[141] Su ekonomaizeriais

nominalios galios katilas, gali deginti tiek gamtines dujas, tiek ir mazutą. Atitinkamai, toks katilas bus pažymėtas kaip 50 MW galios įrenginys tiek prie gamtinių dujų, tiek ir mazuto, tačiau suminės galios stulpelyje bus įrašyta tik 50 MW galia.

Decentralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrangos duomenys

Decentralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrangos duomenys buvo surinkti iš penkių pagrindinių šaltinių:
1. ESO – Energijos skirstymo operatoriaus dujų vartojimo duomenys
2. ESO – Energijos skirstymo operatoriaus elektros vartojimo duomenys
3. APVA – Aplinkos projektų valdymo agentūra
4. AAA – Aplinkos apsaugos agentūra
5. ENA – Lietuvos energetikos agentūra
6. SPSC – Statybinės produkcijos sertifikavimo centras
7. NTR – Nekilnojamojo turto registras

APVA renka duomenis Katilų keitimo priemonėje, atitinkamai, gaunama informacija apie naujai sumontuotus biokuro katilus ir šilumos siurblius konkrečiame pastate. Tai patikimiausias duomenų šaltinis

AAA renka duomenis apie įmonių vartojamą kuro energijos kiekį ir įrenginių galią pagal kuro rūšį.

SPSC duomenys apie šilumos šaltinį yra su unikaliu pastato numeriu, identifikuojamas šilumos šaltinio tipas, tačiau, nėra informacijos apie šilumos šaltinio galią.

NTR nors ir dengia visą pastatų fondą, ir nereikalingas papildomas susiejimas, tačiau informacija jame gali būti nebeaktuali senesniems pastatams, nėra nurodyta įrenginio galia, o požymis apie naudojamą šilumos šaltinį dažnu atveju yra bendrinis, pvz. nurodoma, kad naudojama „Individuali centrinio šildymo sistema“. Jei nebuvo reikšmingų pastato pakeitimų NTR, šių pastatų informacija apie šilumos šaltinio tipą neatnaujinama.

Gamtinių dujų vartojimo duomenys iš ESO gauti buitinių dujų tiekimo sutartį pasirašiusių vartotojų. Atitinkamai, visi pastatai, kurių vartojimas didesnis nei 168 m^3 per gyvenamą patalpą (butą) identifikuoti, kaip dujas šildymui naudojantys pastatai.

Elektros vartotojų duomenys iš ESO gauti buitines elektros tiekimo sutartis pasirašiusiems vartotojams. Tie vartotojai, kurių elektros vartojimo skirtumas tarp šaltojo metų laiko (lapkritis – kovas) ir šiltojo metų laiko (gegužė – rugsėjis) sudaro bent 30 proc. pastato įvertinto šilumos poreikio, identifikuoti kaip elektrą šildymui naudojantys pastatai.

Atsižvelgiant į pastabas aukščiau, atitinkamai buvo nustatyta tokia informacijos patikimumo tvarka:
1. Jei pastatas turi duomenis APVA ar AAA, jam naudojama tik šių šaltinių duomenys
2. Jei pastatas neturi duomenų iš APVA ar AAA, bet turi SPSC išduotą energinio naudingumo sertifikatą, naudojami duomenys iš šio šaltinio
3. Jei pastatas neturi duomenų iš APVA, AAA ar SPSC, naudojami NTR nurodyti duomenys
4. Jei buvo gauti ESO dujų ar elektros vartojimas, o duomenys iš APVA ar AAA nebuvo gauti, jei duomenys nurodo, įgyjamas atitinkamas požymis, kad dujos ar elektra naudojami šildymui.

5.

251 lentelė. Decentralizuotų šilumos gamybos šaltinių suvestinė

Šaltinis	Hierarchija	Įrenginio galia	Patikimumas
APVA	1	Faktinė	Aukštas
AAA	1	Faktinė	Aukštas
SPSC	2	Apskaičiuota	Vidutinis
NTR	3	Apskaičiuota	Žemas
ESO dujos	Kaip pagalbinis šaltinis SPSC ir NTR	Apskaičiuota	Aukštas
ESO elektra		Apskaičiuota	Žemas

Šaltinis: Studijos autoriai

Sudaryta hierarchija reiškia, kad duomenys gauti iš APVA ar AAA nėra dubliuojami su kitais duomenų šaltiniais. SPSC naudojamas tik tuo atveju, jei nėra duomenų iš APVA ar AAA, o NTR duomenys naudojami tik jei nėra duomenų iš SPSC. Tuo tarpu ESO dujų ir elektros duomenys naudojami kaip atskiras požymis SPSC ir NTR atveju.

Šilumos gamybos įrangos galia nustatoma tiesiogiai iš APVA ar AAA duomenų, jei pastatas gavo požymį iš tenais. Jei neturi faktinio šilumos gamybos įrangos galios požymio, pastarasis apskaičiuojamas pagal pastato šilumos vartojimą aprašytą tvarką nustaytą priede 2.8

Lentelėje žemiau pateikiama suvestinė prie CŠTS neprijungtiems pastatams pagal pastatų skaičių iš skirtingų šaltinių. Atkreiptinas dėmesys, kad tose savivaldybėse, kuriose nebuvo gauti CŠTS duomenys, prie CŠTS prijungti pastatai buvo įvertinti remiantis SPSC ir NTR duomenimis. NTR duomenų atveju, prijungimo prie CŠTS požymis buvo priskirtas tik daugiabučiams, SPSC .

252 lentelė. Duomenys apie gautą decentralizuotai gaminamą šilumą, pastatų sk. (vnt.)

Rodiklis	Individualūs	Daugiabučiai	Paslaugos	Pramonė	Iš viso	Dalis, proc.
Pastatų skaičius	**422.976**	**17.691**	**34.546**	**41.073**	**516.286**	
T.sk.					-	
APVA	18.091	437	10	-	18.538	4%
AAA	-	-	552	2.343	2.895	1%
ESO dujos	75.181	3.870	735	226	80.012	15%
ESO elektra	13.815	135	119	8	14.077	3%
SPSC	72.077	2.248	5.483	1.537	81.345	16%
NTR	138.962	8.920	5.452	1.410	154.744	30%
CŠTS	1.578	21.048	6.169	2.270	31.065	
Be požymio	137.093	3.958	24.302	36.304	201.657	39%
Su požymiu	285.883	13.733	10.244	4.769	314.629	61%
Su požymiu, dalis	68%	78%	30%	12%	61%	

Šaltinis: NTR, SPSC, APVA, AAA, ESO, Studijos autoriai

Šilumos gamybos įrenginiai

Decentralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrangos duomenys buvo surinkti iš 5 pagrindinių šaltinių, atitinkančių šilumos paklausos duomenis. Vartotojams, neturintiems faktinio šilumos gamybos įrangos galios požymio, pastarasis apskaičiuojamas pagal pastato šilumos vartojimą aprašytą tvarką nustatytą priede 2.8.

Lentelėje žemiau pateikiama decentralizuotos šilumos gamybos įrenginių galių suvestinė pagal gamybos šaltinio tipą. Absoliučia dauguma atvejų galia yra apskaičiuotas dydis, ir jei vienas objektas turi daugiau nei vieną šilumos gamybos įrenginį, suminė galia bus atitinkamai kartų didesnė, nei reikia pastato šilumos poreikiui patenkinti.

253 lentelė. Decentralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrangos (MW)

Duomenys pagal savivaldybę	Biokuras	Gamtinės dujos	Kitas IK[142]	Kietas kuras[143]	Šilumos siurbliai	Elektra[144]	Saulės kolektoriai	Iš viso
I grupė	**539**	**1.293**	**342**	**236**	**498**	**67**	**0**	**2.974**
Alytaus m. sav.	17	49	4	7	4	2	0	83
Vilniaus m. sav.	126	332	9	106	65	36	0	675
Kauno m. sav.	111	246	103	56	391	16	0	923
Klaipėdos m. sav.	164	425	121	19	19	5	0	752
Šiaulių m. sav.	15	50	2	29	11	5	0	112
Panevėžio m. sav.	105	189	104	16	6	2	0	422
Visagino sav.	0	0	0	4	1	1	0	6
II grupė	**24**	**634**	**275**	**88**	**32**	**9**	**0**	**1.061**
Jonavos r. sav.	7	221	14	17	4	2	0	266
Marijampolės sav.	5	135	0	20	8	3	0	171
Mažeikių r. sav.	9	263	260	26	14	3	0	574
Utenos r. sav.	3	14	0	25	6	2	0	50
III grupė	**82**	**100**	**16**	**121**	**32**	**11**	**0**	**362**
Elektrėnų sav.	34	30	4	14	3	2	0	87
Ukmergės r. sav.	26	24	0	27	4	1	0	83
Druskininkų sav.	1	5	0	12	4	1	0	23
Palangos m. sav.	1	26	0	6	7	3	0	43
Šilutės r. sav.	8	7	10	33	8	2	0	67
Tauragės r. sav.	12	8	2	28	6	2	0	58
IV grupė	**141**	**280**	**22**	**341**	**67**	**29**	**0**	**880**
V grupė	**568**	**1.035**	**390**	**697**	**139**	**64**	**0**	**2.894**
Iš viso, MW	**1.353**	**3.341**	**1.045**	**1.483**	**768**	**180**	**1**	**8.170**
Iš viso, proc.	17%	41%	13%	18%	9%	2%	0%	100%

Šaltinis: NTR, SPSC, APVA, AAA, ESO, Studijos autoriai

Lentelėje žemiau pateikiama decentralizuotos šilumos gamybos įrenginių skaičius pagal naudojamą kuro rūšį ir savivaldybę. Vienas pastatas gali turėti daugiau nei vieną šilumos gamybos įrenginį.

[142] Kietas ir skystas iškastinis kuras
[143] Katilai, galintys kūrenti kietą AEI ir iškastinį kurą
[144] Kaip pagrindinį ar pagalbinį energijos šaltinį elektrą naudojantys objektai

254 lentelė. Decentralizuotai tiekiamos šilumos gamybos įrenginių skaičius, vnt

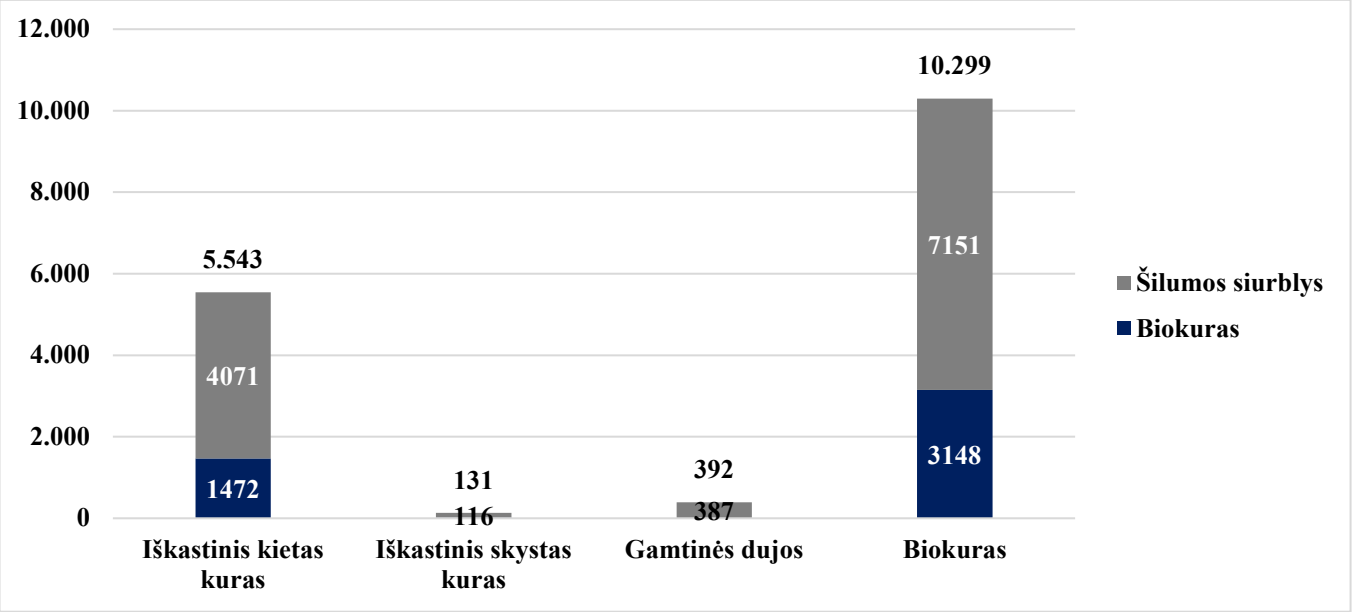
Duomenys pagal savivaldybę	Biokuras	Gamtinės dujos	Kitas IK	Kietas kuras	Šilumos siurbliai	Elektra	Saulės kolektoriai	Iš viso
I grupė	**683**	**44.921**	**319**	**20.738**	**7.303**	**3.828**	**27**	**77.792**
Alytaus m. sav.	73	1.412	13	683	270	94	0	2.545
Vilniaus m. sav.	196	15.469	103	9.533	3.278	2.070	10	30.649
Kauno m. sav.	171	16.720	89	5.018	2.264	907	9	25.169
Klaipėdos m. sav.	89	3.391	64	930	600	229	1	5.303
Šiaulių m. sav.	88	4.115	13	2.560	493	314	5	7.583
Panevėžio m. sav.	65	3.811	37	1.732	377	184	2	6.206
Visagino sav.	1	3	0	282	21	30	0	337
II grupė	**455**	**4.397**	**157**	**11.098**	**2.366**	**1.089**	**10**	**19.562**
Jonavos r. sav.	102	1.202	20	2.306	330	217	0	4.177
Marijampolės sav.	168	1.805	24	2.343	714	285	1	5.339
Mažeikių r. sav.	115	489	106	3.183	894	339	7	5.126
Utenos r. sav.	70	901	7	3.266	428	248	2	4.920
III grupė	**581**	**5.179**	**219**	**13.014**	**2.510**	**1.118**	**0**	**22.621**
Elektrėnų sav.	110	830	10	1.814	267	171	2	3.202
Ukmergės r. sav.	122	1.498	1	3.317	288	183	1	5.409
Druskininkų sav.	36	365	10	1.559	303	135	1	2.408
Palangos m. sav.	6	1.576	12	548	352	150	2	2.644
Šilutės r. sav.	93	209	71	2.891	786	223	1	4.273
Tauragės r. sav.	214	701	115	2.885	514	256	0	4.685
IV grupė	**1.171**	**15.762**	**196**	**41.060**	**5.158**	**3.303**	**18**	**66.650**
V grupė	**3.085**	**45.195**	**680**	**84.328**	**12.252**	**7.270**	**48**	**152.810**
Iš viso	**5.975**	**115.454**	**1.571**	**170.238**	**29.589**	**16.608**	**103**	**339.435**
Iš viso, proc.	2%	34%	0%	50%	9%	5%	0%	100%

Šaltinis: NTR, SPSC, APVA, AAA, ESO, Studijos autoriai

2.10 priedas. Katilų keitimo programos rezultatai ir naujų pastatų katilų pasirinkimas

Grafike žemiau pateikiama suvestinė APVA 2016-2022m. I pusmečio katilų keitimo programos duomenų analizės suvestinė, kurioje atvaizduojama, kiek paramos gavėjų keitė turimą iškastinio kieto ar skysto kuro, gamtinių dujų ar neefektyvų biokuro katilą, bei kokį katilą pasirinko įsirengti naujai (biokuro 5 kartos katilą ar šilumos siurblį). Absoliuti dauguma vartotojų, nesvarbu kokį šilumos šaltinį naudojo prieš tai, rinkosi šilumos siurblį. Iš dalies tai gali paaiškinti tai, kad į biokuro katilą, kuris yra pigesnis, ypač jei ne 5 kartos, reikalinga mažesnė investicija ir tuomet rečiau kreipiamasi paramos, todėl be paramos, tikėtina, kad biokuro ir šilumos siurblių proporcija keistųsi. Tačiau šis poveikis yra neišmatuotas.

91 paveikslas. APVA katilų keitimo programos duomenų analizės rezultatai



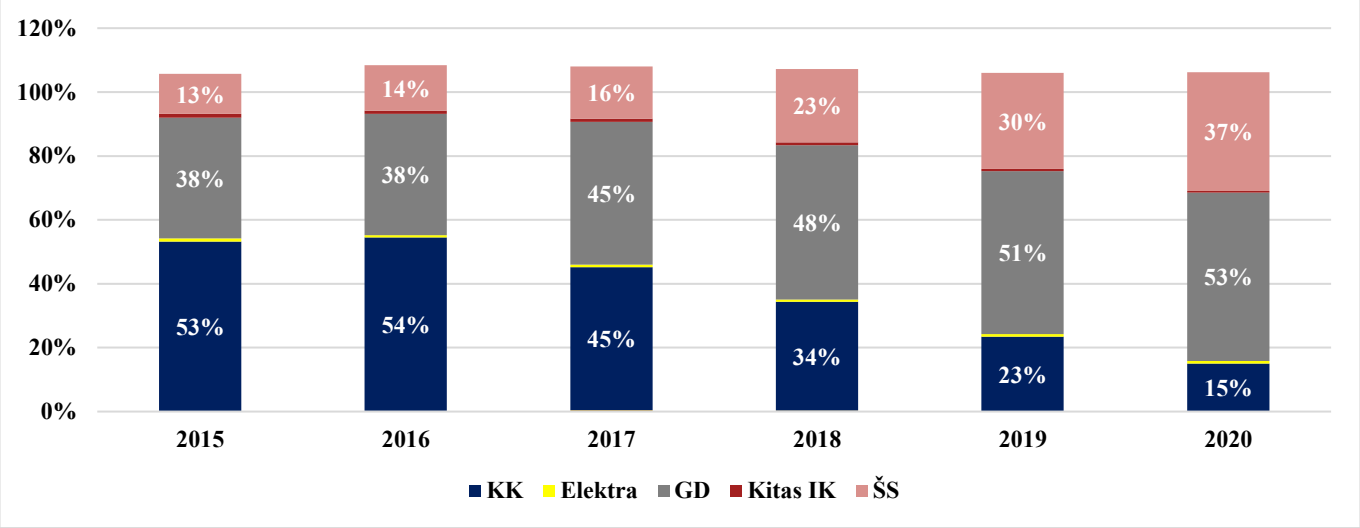
Šaltinis: APVA

Tuo tarpu analizuojant NTR ir SPSC naujų pastatų duomenis apie tai kokias šildymo technologijas vartotojai rinkosi naujai pastatytuose pastatuose 2015-2020 m. matomos aiškios tendencijos pagal sektorių.

Individualiuose pastatuose 2015-2020 m. tendencijos (suma didesnė nei 100 proc., nes pastatas gali turėti kelis katilus):

- Kietą kuro katilą turinčių naujų individualių namų dalis sumažėjo nuo 53 proc iki 15 proc., nepaisant didesnės įrengimo ir eksploatacijos kainos, dažniau renkamasi patogesni ir brangesni sprendiniai.
- Gamtinių dujų katilą turinčių naujų individualių namų dalis išaugo nuo 38 proc. iki 53 proc., keičiant kieto kuro katilus. Gamtines dujas vartotojai renkasi dėl didesnio patogesnės eksploatacijos, nei kieto kuro katilo.
- Šilumos siurblį turinčių naujų individualių namų dalis išaugo nuo 13 proc. iki 37 proc. Iš dalies tai susiję su A+ ir A++ energinio naudingumo klasių reikalavimais AEI energijos daliai ir sumažėjusiu pastatų vartojimu bei augančiu vėsumos poreikiu energiškai efektyviuose pastatuose su mažu termoakumuliacijos kiekiu.

92 paveikslas. Naujų pastatų šildymo sistemų analizė: individualūs namai



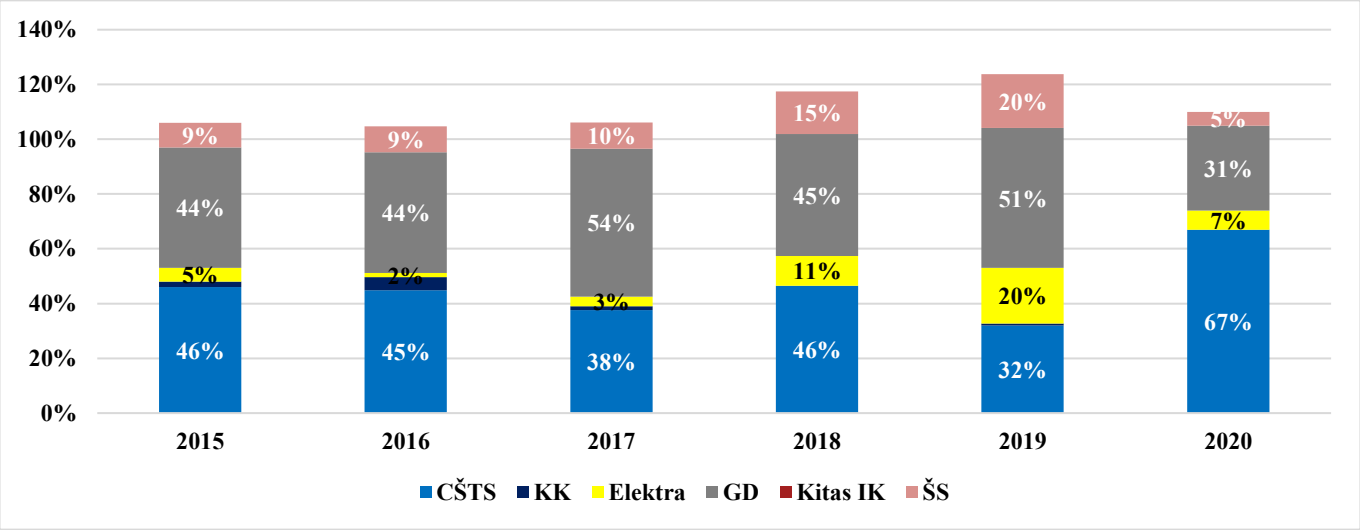
Šaltinis: NTR, SPSC

Mažo dydžio daugiabučių pastatytų pastatų, kuriems susieti energinio naudingumo sertifikatai ir juose nurodyta šildymo sistema, vidutiniškai yra iki 20 vnt. per metus, atitinkamai, jų analizė nerodo aiškių tendencijų.

Vidutinio dydžio daugiabučiuose pastatuose 2015-2020 m. tendencijos (suma didesnė nei 100 proc., nes pastatas gali turėti kelis katilus):

- CŠTS naudojančių naujų daugiabučių namų dalis svyravo ir išaugo nuo 46 proc iki 67 proc. Matomi ženkliai didesni svyravimai nei individualių namų atveju, nes vidutinio dydžio daugiabučių su energinio naudingumo sertifikatais per metus yra 100-150 vnt., atitinkamai, pavieniai projektai, kai statoma grupė daugiabučių pastatų daro reikšmingą įtaką pasiskirstymo pokyčiams.
- Elektros energiją naudojančių šilumai gaminti vidutinio dydžio daugiabučių dalis reikšmingai svyruoja tarp 2-20 proc.
- Gamtinių dujų katilą turinčių daugiabučių dalis dalis reikšmingai svyruoja ir tik 2020 m. sumažėjo nuo 44 proc. 2015 m. iki 31 proc. 2020 m. Tačiau šis sumažėjimas nerodo tendencijos, tik svyravimą.
- Šilumos siurblį turinčių daugiabučių namų dalis svyruoja ir nėra aiškios augimo tendencijos. Nors ir 2019 m. tokių pastatų išaugo iki 20 proc. dalies lyginant su 9 proc. 2015 m., tačiau 2020 m. tokių pastatų buvo tik 5 proc.

93 paveikslas. Naujų pastatų šildymo sistemų analizė: vidutiniai daugiabučiai



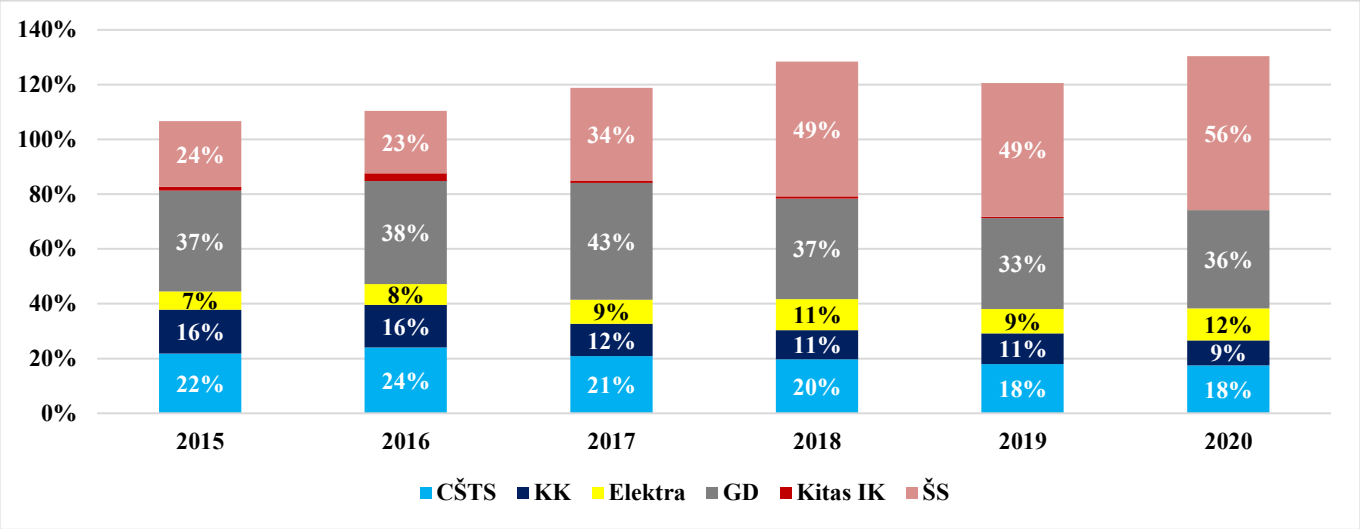
Šaltinis: NTR, SPSC

Didelių daugiabučių pastatytų pastatų, kuriems susieti energinio naudingumo sertifikatai ir juose nurodyta šildymo sistema, vidutiniškai yra iki 20 vnt. per metus, jų analizė negali rodyti aiškių tendencijų. Tačiau, su retomis išimtimis, iš esmės visi dideli daugiabučiai yra jungiami prie CŠTS. Pavieniai daugiabučiai kartais turi antrinį decentralizuotą šilumos šaltinį šilumos siurblį arba elektrinį sprendimą.

Paslaugų sektoriaus pastatuose 2015-2020 m. tendencijos (suma didesnė nei 100 proc., nes pastatas gali turėti kelis katilus):

- CŠTS naudojančių paslaugų sektoriaus pastatų dalis neženkliai mažėjo nuo 22 proc. iki 18 proc. Atsižvelgiant į pokyčius tarp individualių namų, tikėtina, kad tai tik svyravimas ir ilgu laikotarpiu šilumos siurblį turinčių paslaugų sektoriaus pastatų dalis didės/
- Kietą kurą naudojančių paslaugų sektoriaus pastatų dalis mažėjo nuo 16 proc. iki 9 proc., beveik per pusę. Tikėtina, kad ši tendencija tęsis ir toliau, nors ir pokytis lėtės.
- Elektros energiją naudojančių šilumai gaminti paslaugų sektoriaus pastatų dalis reikšmingai išaugo nuo 7 proc. iki 12 proc., tai gali būti ilgalaikė tendencija, nes augant pastatų energiniam efektyvumui ir esant tik nepastoviam poreikiui ar iki žemos temperatūros šildyti patalpas, elektrinė šildymo sistema gali būti pigiausia.
- Gamtinių dujų katilą turinčių daugiabučių dalis svyruoja ir aiškios tendencijos – nėra.
- Šilumos siurblį turinčių paslaugų sektoriaus pastatų dalis išaugo daugiau nei du kartus, nuo 24 proc. iki 56 proc. Šilumos siurblių populiarumą didina poreikis pastatą vėsinti, ypač jei pastato išorinių atitvarų didelę dalį sudaro skaidrūs atitvarai (stiklas), dėl kurių vasaros metu patalpų oras įšyla daugiau.

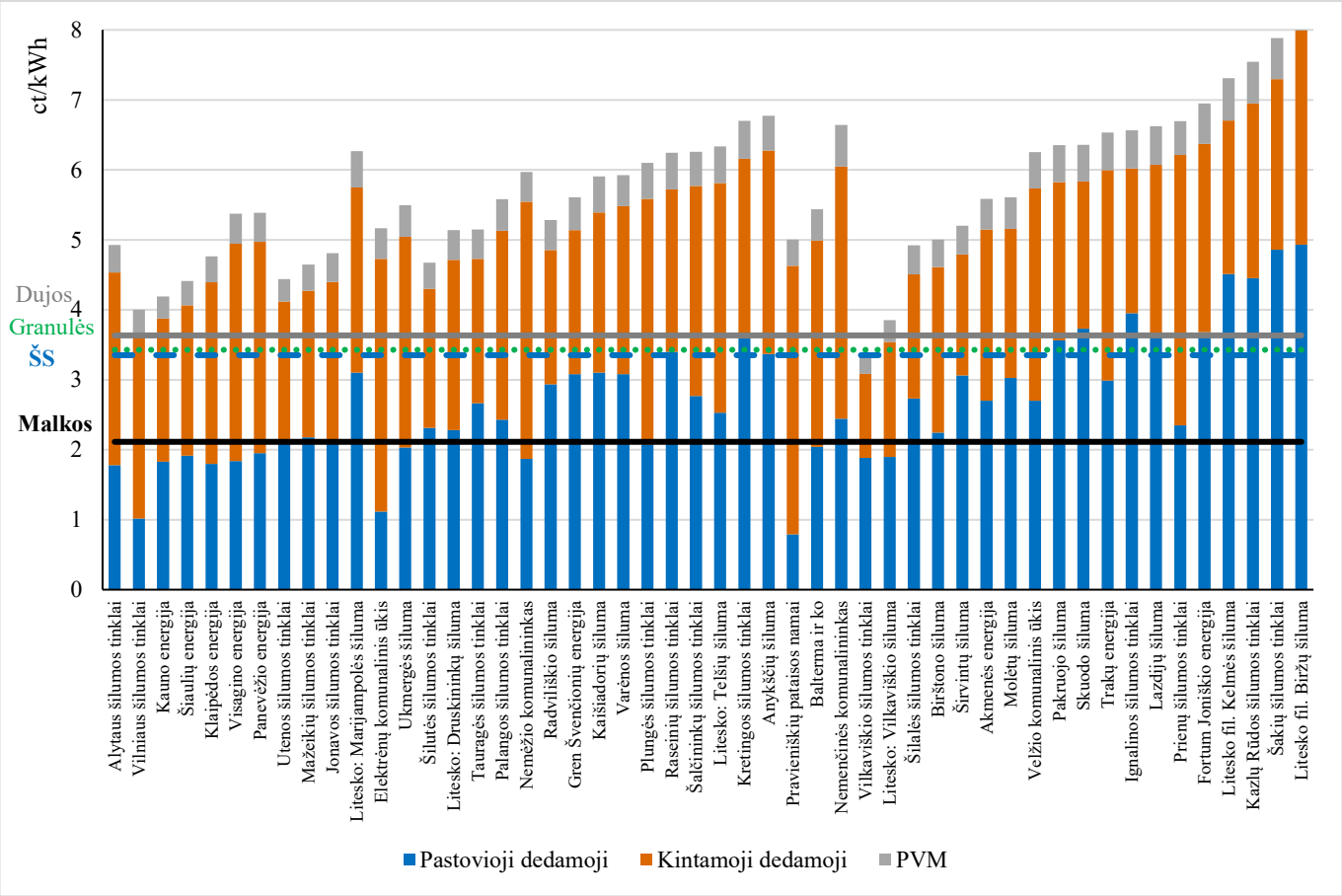
94 paveikslas. Naujų pastatų šildymo sistemų analizė: paslaugų sektorius



Šaltinis: NTR, SPSC

2.11 priedas. Centralizuotai tiekiamos ir decentralizuotos šilumos kainų palyginimas

Atsižvelgiant į tai, kad jutimiškai dalis šilumos vartotojų lygina šilumos kainą nevertinant pradinės investicijos, lygina centralizuotai tiekiamos šilumos kainą su naudojamo kuro kaina šilumai gaminti. Toks palyginimas gali būti pagrįstas tik tuo atveju, jei šildymo sistema jau yra įdiegta ir vartotojas turi priimti sprendimą, ar tuo metu prisijungti prie CŠTS. Gaunamas rezultatas pagal kuro šaltinį pateikiamas grafike žemiau.



Iš grafiko galima daryti šias išvadas:

- Malkų kaina, jei neįtraukiami papildomi kaštai susiję su jų saugojimo, katilo kūrenimu ir pan., yra ženkliai mažesnė, nei kitų šildymo būdų.
- Net ir lyginant tik su kuro sąnaudomis, centralizuotas šildymas išlieka konkurencingas dujų, granulių ar šilumos siurblio atžvilgiu atskirose sistemose.
- Pagal patogumą panašios šilumos iš gamtinių dujų ar šilumos siurblio tik kuro sąnaudos skiriasi iki 20 proc. didžiųjų miestų šilumos tinkluose šilumos tinkluose.

2.12 priedas. Gamtinių dujų ir šilumos siurblio svertinės kainos palyginimas

Siekiant įvertinti vartotojų prioritetą renkantis šildymo būdą ir kurą, būtina identifikuoti faktorius , kurie daro įtaką vartotojo pasirinkimui. Iš esmės yra dvi faktorių grupės: socialinės ir finansinės.

Pagrindinis socialinis faktorius veikiantis vartotojų pasirinkimą tarp gamtinių ir brangesnio šilumos siurblio yra visuomenėje auganti vartotojų dalis, kuri renkasi būti socialiai atsakinga, siekia aktyviai mažinti savo sukeliamą antropogeninį poveikį aplinkai ir prisiima su tuo susijusius didesnius kaštus, todėl renkasi šilumos siurblį, nors tai ir yra brangesnė šildymo alternatyva nei gamtinės dujos.

Finansiniai faktoriai veikiantys vartotojo šildymo būdo pasirinkimą:

- Nuosavos elektros gamybos išnaudojimas
- Vėsinimo poreikio tenkinimas
- Tiesioginiai finansiniai kaštai

Nuosavos elektros gamybos išnaudojimas skatins gaminančius vartotojus dažniau pasirinkti šilumos siurblį kaip pirminį šilumos šaltinį. Nuosava elektros gamyba didins vartotojo energinę nepriklausomybę nuo išorės faktorių, leis geriau išnaudoti turimą saulės elektrinę bei mažins energinių išteklių kainų šoko riziką. Atsižvelgiant į tai, kad Lietuvos energetinės nepriklausomybės strategijoje numatoma, kad 2050 m. pusė elektros vartotojų taps gaminančiais vartotojais, pastarųjų augimas yra reikšmingas, atitinkamai didins šilumos siurblių paklausą.

Ateityje augant **vėsumos poreikiui** ir šį poreikį tenkinančių vartotojų, pastarieji diegs šilumos siurblius vėsinimui. Šilumos siurbliai, kuriais vėsinamos patalpos, gali būti išnaudoti šilumai gaminti be reikšmingų papildomų investicijų. Atitinkamai, patalpas vėsinančių vartotojų atžvilgiu, šilumos siurblių pagamintos šilumos savikainą sudarys elektros kaina.

Vertinant **tiesioginę finansinę naudą**, svarbiausias kriterijus yra svertinė energijos kaina. Atitinkamai, atliktas palyginimas remiantis 7.1.2. skyriuje atlikta lyginamąja analize. Lyginamojoje analizėje naudoti šie esminiai parametrai:

- Plotas – 150 m^2;
- Metinis šiluminės energijos suvartojimas – 7 MWh;
- Instaliuota šilumos gamybos šaltinio galia – 7 kW;
- Šilumos gamybos šaltinio naudingo tarnavimo laikotarpis – 16 m.

Lyginamosios analizės rezultatai pateikiami lentelėje žemiau (detaliau žr. priedą 2.13).

255 lentelė. Individualių (decentralizuotų) šildymo sprendimų kainos (2050 m. duomenys, nevertinant CO_2 žalos)

Rodiklis	Mato vnt.	GD katilas	Šilumos siurblys
Investicijos	Eur	1.750	7.000
	Eur/kW	250	1.000
Kuro išlaidos	Eur/metus	700	280
Eksploatacinės išlaidos	Eur/metus	150	350
Šildymo sąnaudos, iš viso	**Eur/metus**	**960**	**1.070**
Šildymo savikaina	**ct/kWh**	**13,7**	**15,3**

Šaltinis: Studijos autoriai

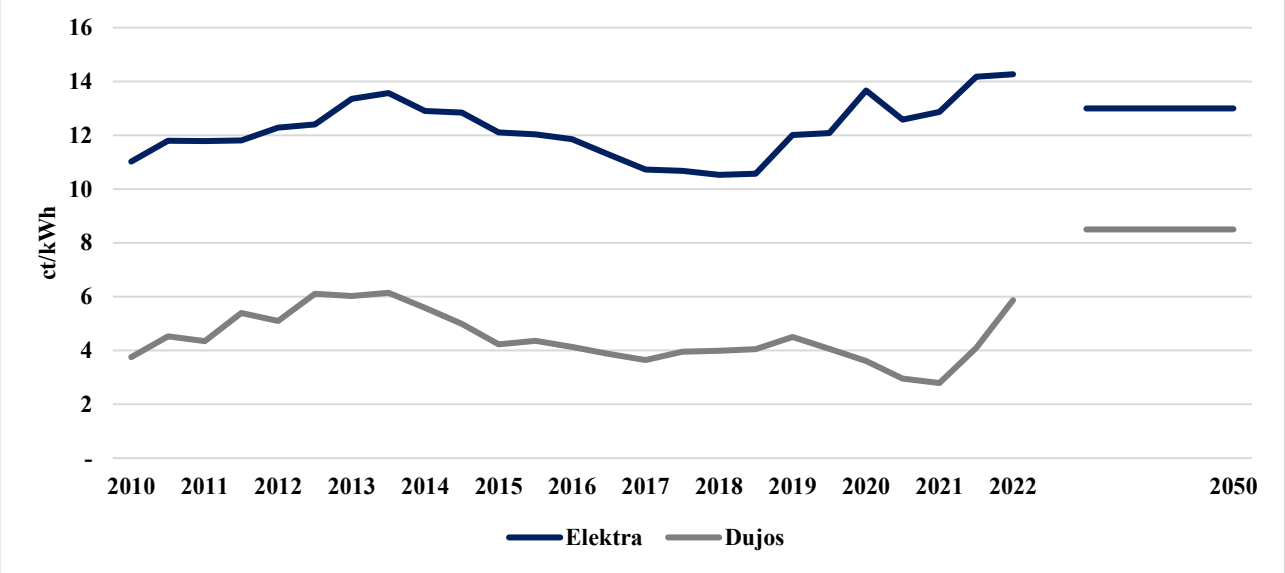
Vertinant šilumos svertinę kainą pagamintos iš dujų mišinio katilo ar šilumos siurbliu periodu iki 2050 m., svarbu atsižvelgti į prognozuojamus pokyčius šių technologijų savikainoje. Šių technologijų pagamintos šilumos savikainą sudaro šios pagrindinės išlaidos:

- Įrenginio įsigijimo ir įdiegimo kaštai
- Įrenginio priežiūros kaštai
- Kuro kaina

Darant prielaidą, kad dujų mišinio ir šilumos siurblio įrenginių ir jų įdiegimo kainų santykis reikšmingai nesikeis dėl abiejų technologijų pasiektos brandos[145] bei prognozuojant panašų eksploatacinių kaštų pokytį, pagrindinis faktorius nulemiantis svertinę šilumos kainą prognozės modelyje lieka dujų mišinio ir elektros galutinė kaina vartotojui.

Remiantis Eurostat duomenimis, sudarytas istorinis elektros ir dujų kainų palyginimas grafike žemiau.

95 paveikslas. Gamtinių dujų (dujų mišinio) ir elektros kaina 2010-2022 m. ir jų prognozė



Šaltinis: Eurostat, Studijos autoriai, Lazard, Engie[146]

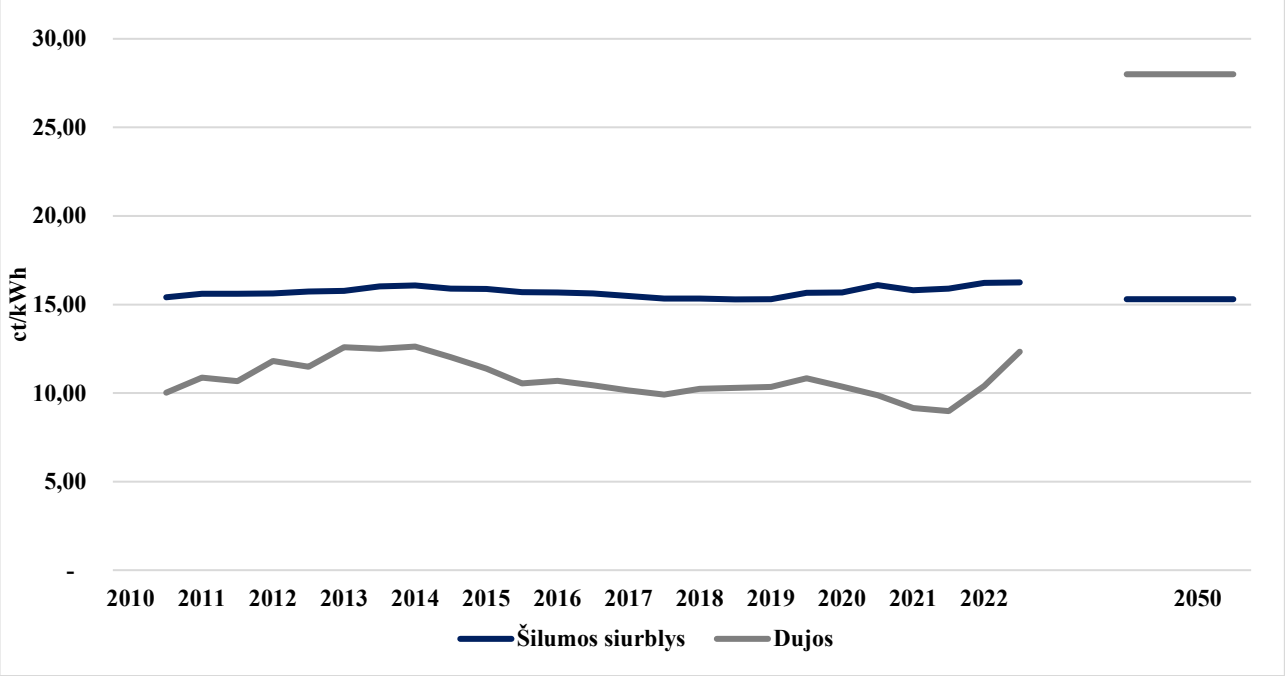
Šis grafikas buvo papildytas vidutine prognozuojama dujų mišinio ir elektros kaina[147] 2030-2050 m. remiantis šiomis prielaidomis (detaliau žr. priedą 2.13):

- Gamtinės dujos bus apmokestintos, siekiant mažinti pastarųjų vartojimą ir paskatinti biometano gamybą. Atitinkamai, vertinama, kad dujų mišinio kaina su aplinkosauginiais mokesčiais sieks ~60 Eur/MWh
- Dujų mišinio perdavimo ir skirstymo kaina reikšmingai nesikeis ir sieks 7 Eur/MWh
- Elektros energijos gamyba taps 100 proc. atsinaujinanti, o elektros gamybos vidutinė rinkos kaina sieks dabartinę vėjo ir saulės svertinę energijos gamybos kainą ~30 Eur/MWh
- Elektros perdavimo ir skirstymo kaina reikšmingai nesikeis dėl kitų veiksnių, nei infliacija ir sieks 75 Eur/MWh
- PVM tarifas elektrai ir dujų mišiniui išliks 21 proc.

Atitinkamai, perskaičiavus gamtinių dujų (dujų mišinio) ir šilumos siurblio gaminamos šilumos svertinę energijos kainą pagal praėjusių periodų gamtinių dujų ir elektros kainas bei prognozuojamas kuro kainas, gaunamas žemiau atvaizduotas grafikas.

[145] Informacijos šaltinis. The Danish Energy Agency „Technology Data“ https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data
[146] Biomethane: potential and cost in 2050
[147] Prognozėje neatsižvelgiama į infliaciją

96 paveikslas. Šilumos gamybos svertinė kaina iš gamtinių dujų (dujų mišinio) ir šilumos siurbliu



Šaltinis: Studijos autoriai

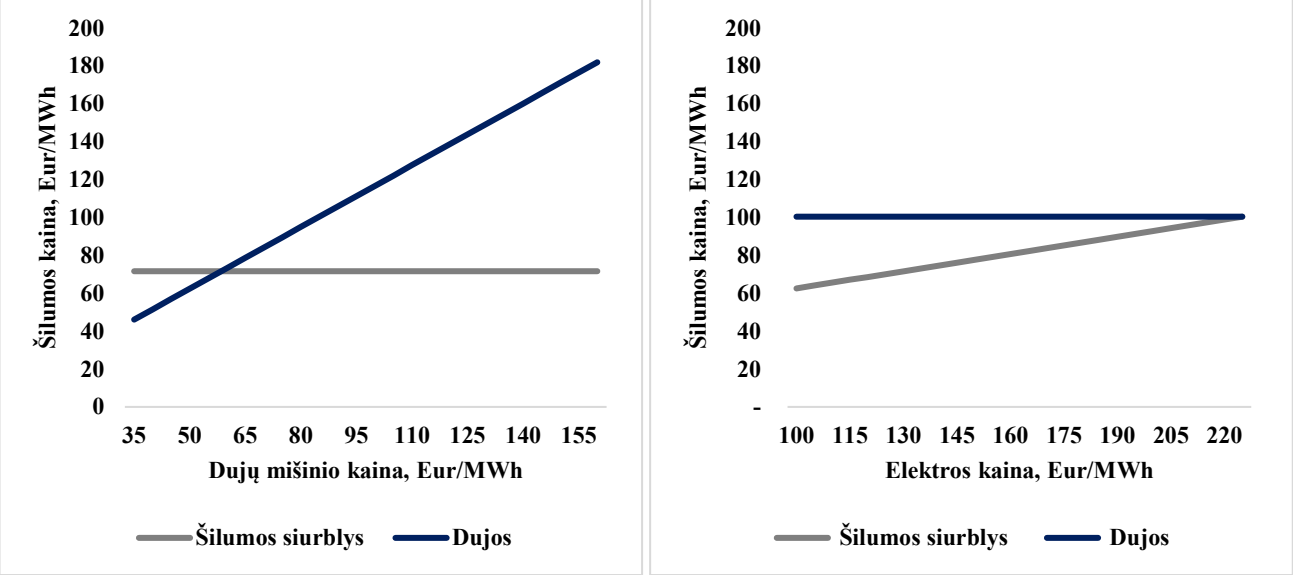
Istoriškai, šilumos siurblio gaminamos šilumos svertinė kaina pastatui su 7 MWh šilumos poreikiu buvo brangesnė alternatyva nei gaminti šilumą gamtinių dujų katilu. Tačiau siekiant atsisakyti iškastinio kuro ir su tuo susijusių CO_2 emisijų bei apmokestinus iškastinio kuro naudojimą, gamtinių dujų naudojimas taps ženkliai brangesnė alternatyva, nei šilumos siurblio gaminama šiluma.

Dalis vartotojų gali kurį laiką norėti išlaikyti dujų mišinio vartojimą nepaisant mažesnės šilumos siurblio gaminamos svertinės šilumos kainos dėl kitų priežasčių, kaip pvz. elektros įvado ar pastato infrastruktūriniai apribojimai, vartotojo įprotis, bet mažėjant dujų skirstomojo tinklo vartotojų skaičiui bei augant dujų skirstymo kainai perduotam dujų mišinio kiekiui, augs tiek dujų mišinio galutinė kaina vartotojui, tiek ir atskiros skirstomojo tinklo atšakos bus atjungiamos.

Atitinkamai, vertinant tiek socialinius, tiek ir finansinius faktorius, baziniu scenarijumi, tikimasi, kad pastatų šildymui vartotojai rinksis šilumos siurblį, arba biokurą, kuris vertinama, kad išliks pigiausiu šildymo būdu, bet nebesirinks dujų mišinio.

Grafikuose žemiau analizuojama, šilumos gamybos iš dujų mišinio ir šilumos siurbliu svertinės energijos kainos jautrumas šilumos gamybos įrangos naudojamos energijos kainai.

97 paveikslas. Šilumos gamybos svertinės kainos jautrumas kuro kainai



Šaltinis: Studijos autoriai

Nevertinant CO_2 kaštų ir esant 130 Eur/MWh elektros kainai, šilumos gamybos iš dujų mišinio kaina susilygina dujų mišinio kainai esant 60 Eur/MWh. Dujų mišinio kainai esant mažesnei, šilumos siurbliai tampa nekonkurencingi, ir priešingai, esant didesnei, šilumos siurbliai tampa konkurencingi.

Esant 85 Eur/MWh dujų mišinio kainai, ir keičiantis elektros kainai, svertinė šilumos pagamintos šilumos siurbliu kaina susilygina esant 220 Eur/MWh elektros kainai. Šilumos siurblio pagamintos šilumos svertinės kainos jautrumas elektros energijos kainai yra mažesnis, dėl didesnių kapitalo investicijų ir didesnio efektyvumo naudojant energiją tiekiamą tinklais, t.y. šilumos siurblys panaudodamas 1 kWh elektros energijos, pagamina 3 kWh šilumos, kai dujų mišinio katilas panaudodamas 1 kWh dujų pagamina 0,91 kWh šilumos.

2.13 priedas. Technologinių alternatyvų sąnaudų-naudos analizė

Rekomendacija 4.1.3.
Šilumos paklausos poreikį galima patenkinti pasitelkiant įvairius didelio naudingumo šildymo sprendimus. Ekonomiškai efektyviausią ir naudingiausią šildymo ar vėsinimo sprendimą galima apibrėžti atsižvelgiant į:
- išteklius, naudojamus kaip energijos šaltinis (pvz., atliekinė šiluma, biomasė arba elektra)
- technologiją, naudojamą energijos ištekliams konvertuoti į vartotojams naudingą energiją (pvz., šilumos regeneravimas arba šilumos siurbliai)
- tiekimo sistemą, kurią naudojant vartotojams (centralizuotai ar necentralizuotai) galima tiekti energiją.

Siekiant kiekvienai sistemai sumodeliuoti ekonomiškai efektyviausią technologijų rinkinį, atlikta šilumos gamybos technologijų sąnaudų-naudos analizė (SNA):

- Suformuotas vertintinų technologijų sąrašas (nevertintos technologijos jau trumpalaikėje perspektyvoje neatitinkančios šilumos sektoriaus vystymosi krypties pvz. iškastinį kietą ar skystą kurą naudojantys gamybos šaltiniai).
- Kiekvienai technologijai priskirti jai taikytini technologiniai, finansiniai ir ekonominiai parametrai.
- Kiekvienai technologijai apskaičiuota finansinė grynoji dabartinė vertė (FGDV) bei ekonominė grynoji dabartinė vertė (EGDV).

Decentralizuoto šildymo technologinių alternatyvų SNA atlikta modeliuojant tipinio namų ūkio metinį šilumos poreikį (7 MWh), kuriam tenkinti naudojama 7 kW galios šildymo sistema. Vertintos trys bazinės decentralizuoto šildymo technologijos galinčios savarankiškai užtikrinti pilnavertį pastatų šildymą[148].

- Gamtinių dujų katilas: technologija vertinama SNA, kadangi dujų katilai gali būti panaudojami deginti ne tik gamtines dujas bet ir atsinaujinančias dujas (žr. 8.2.2 skyrių).
- Biokuro katilas: prognozuojant 30 m. perspektyvą vertinama, kad, dėl santykinai patogios eksploatacijos ir galimos automatizacijos vartotojų poreikius geriausiai atlieps granuliniai biokuro katilai.
- Šilumos siurblys: SNA analizuojami aeoroterminiai šilumos siurbliai (oras-vanduo), išpopuliarėję dėl diegimo paprastumo ir mažesnės pradinės investicijos bei užimantys dominuojančią šilumos siurblių rinkos dalį Lietuvoje.

SNA rezultatų suvestinė pateikiama lentelėje žemiau.

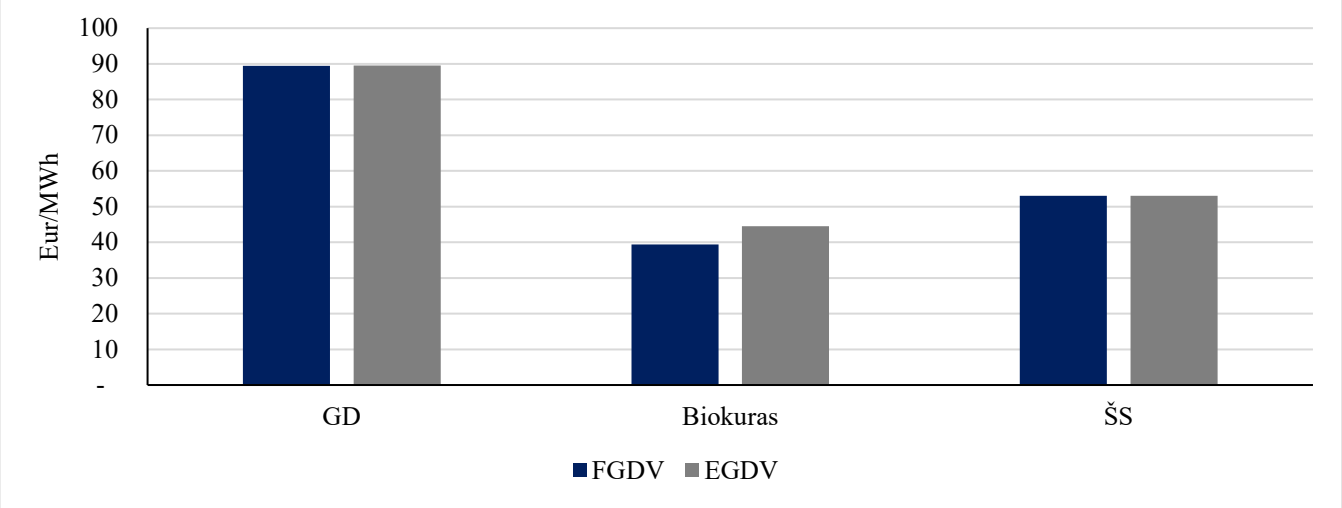
256 lentelė. Technologinių alternatyvų SNA suvestinė (decentralizuotas šildymas)

Parametrai/ technologija	GD katilas	Biokuro katilas	Šilumos siurblys
P1. Efektyvumas, proc.	92%	91%	330%
P2. Investicija, Eur/kW	250	500	1.000
P3. Eksploatacijos kaštai, Eur/MWh	90	45	40
P4. CO2 emisijos, kg/MWh	200	-	-
P5. KD emisijos, kg/MWh	0,004	0,5	-
FGDV, Eur/MWh	-90	-39	-53
EGDV, Eur/MWh	-90	-44	-53

Šaltinis: Studijos autoriai

[148] Šildymas saulės kolektorių pagalba vertinamas kai pagalbinė technologija, todėl KNA neanalizuojamas

98 paveikslas. Technologinių alternatyvų FGDV ir EGDV



Šaltinis: Studijos autoriai

Kaip galima pastebėti, modeliuojant tipinio namų ūkio metinį šilumos poreikį (7 MWh), su aukščiau aprašytais technologinių alternatyvų parametrais:

- Finansiškai ir ekonomiškai patraukliausia (mažiausias neigiamas FGDV) technologinė alternatyva yra biokuro katilas. Tačiau, svarbu atsižvelgti į tai, kad nevertinami susiję papildomi kaštai su kuro paruošimu, laikymu, kuro pakrovimu į katilą ir kitomis susijusiomis sąnaudomis.
- Šiek tiek finansiškai brangesnė technologinė alternatyva yra Šilumos siurblys, kurio eksploatacija yra ženkliai patogesnė vartotoju nei biokuro katilo. Atitinkamai, prognozuojama, kad eksploatacijos patogumą vertinančiai vartotojų daliai būtent ši technologinė alternatyva būtų prioritetinė.
- Su naudojamais parametrais gamtinių dujų katilo eksploatacija yra finansiškai ir ekonomiškai brangiausia technologinė alternatyva. Vertinimas grįstas prielaida, kad 2050 m. perspektyvoje gamtinių dujų CO_2 emisijų žala bus apmokestinta, atitinkamai, finansinė ir ekonominė grynoji dabartinė vertė yra vienodos.

Apskaičiuojant Finansinę grynąją dabartinę vertę (FGDV) daroma prielaida, kad įrenginys tarnauja 16 metų.

Apskaičiuojant šilumos gamybos įrenginio kaštus susijusius su CO2 ir kietosiomis dalelėmis, naudojami CPVA investicinių projektų rengimo metodikoje[149] nurodyti įverčiai.

[149] https://ppplietuva.lt/lt/viesuju-investiciju-projektu-rengimas/metodikos-ir-leidiniai/investiciju-projektu-kuriems-siekiama-gauti-finansavima-is-europos-sajungos-strukturines-paramos-ir-ar-valstybes-biudzeto-lesu-rengimo-metodika-1

3 PRIEDAS. DUOMENŲ ŠALTINIAI

3.1 priedas. NTR duomenys

3.2 priedas. ŠT šilumos vartojimo duomenys

3.3 priedas. ESO dujų vartojimo duomenys

3.4 priedas. ESO elektros vartojimo duomenys

3.5. priedas. VERT šilumos tiekėjų duomenys

3.6 priedas. AAA duomenys

3.7 priedas. ENA duomenys

3.8 priedas. SPSC duomenys

4 PRIEDAS. POLITIKOS PRIEMONIŲ SUVESTINĖ

Studijoje aprašomų politikos priemonių suvestinė su pagrindiniais priemonių planavimo dokumentais

Nr.	Priemonė	NEKS	PPPP*	Kitos siūlomos priemonės
Taikomos politikos priemonės				
PP1.	Atnaujinti ir (ar) modernizuoti šilumos perdavimo tinklą	AEI23/ ERK13.		
PP2.	Šilumos apskaitos sistemos modernizavimas	AEI29.		
PP3.	Modernizuoti ir (ar) keisti nusidėvėjusius biokuro katilus kitomis AEI naudojančiomis technologijomis	AEI17.		
PP4.	Skatinti biokuro panaudojimą šilumos energijai gaminti centralizuoto šilumos tiekimo sistemose	AEI18.		
PP5.	Skatinti AEI panaudojimą CŠT šilumos energijai gaminti įvertinant saulės energiją naudojančių technologijų, šilumos siurblių ir šilumos saugyklų panaudojimo galimybes CŠTS	AEI19./ AEI27.		
PP6.	Nauji biokuro deginimo įrenginiai CŠTS	AEI26.		
PP7.	Skatinti atliekinės šilumos, susidariusios pramonėje, atliekų sektoriuje ar dėl vėsinimo energijos, panaudojimą CŠTS	AEI28.		
PP8.	Vietinių ir AEI naudojančių kogeneracinių jėgainių projektų įgyvendinimas, prioritetą teikiant Vilniui ir Kaunui	AEI3.		
PP10.	Akcizų tarifo lengvatos šildymui skirtiems gazoliams naikinimas	APP**		
PP10.	Akcizų tarifo lengvatos akmens anglims, koksui ir lignitui, naudojamiems verslo reikmėms naikinimas	APP**		
PP10.	Ekonominių signalų stiprinimas	APP**		
PP10.	Mokestinės sistemos pertvarka įvedant CO2 mokestį	APP**		
PP11.	Katilų keitimas į efektyvesnes technologijas	EE7.		
PP16.	Investicinė parama diegti gyvulininkystės ūkiuose klimatui palankius ūkininkavimo metodus	A4.		
PP20.	Technologinių ekoinovacijų diegimas ir skatinimas	P10.	P11.1-E.	
PP20.	Moderniųjų technologijų diegimas	P10.	P11.1-E.	
PP21.	Pramonės dekarbonizacija		P17.2.	
PP22.	Taršių technologijų keitimo mažiau taršiomis skatinimas	P9.	P10.1-E.	
PP24.	Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas pramonėje	AEI6.	P6.2-E.	
PP25.	Industry 4.0 LAB "Planas, kaip pasiekti nulį"- Klimato kaitą stabdančių inovacijų pasiūlos - paklausos padidinimas.		P18.	
PP26.	Vieninga nacionalinės matavimo sistema sekti verslo, pramonės ir energijos naudojimo ir taršos mažinimo progresą		P24.	
PP27.	Alternatyvaus kuro įdiegimas pramonės įmonėse	P1.	P1-E.	
PP28.	Akmens anglių, kokso ir lignito naudojimo mažinimas	P7.	P8-E.	
Planuojamos politikos priemonės				
PP14.	Nuo 2022 m. CŠT teritorijose riboti naujai statomų pastatų prijungimą prie gamtinių dujų tinklų ir galimybes šildytis kitu iškastiniu kuru	APP**		
PP23.	Studija, skirta kiekybiškai įvertinti švarios, žaliosios ir atsinaujinančios energetikos pramonei poreikį		P1.	
Siūlomos papildomos politikos priemonės				
PP12.	Iškastinio kieto kuro naudojimo ribojimas pagal vietovę			+
PP13.	Akcizų tarifo lengvatos gamtinėms dujoms, naudojamoms kaip šildymui skirtas kuras verslo reikmėms naikinimas	APP**		

PP15.	Gamtinių dujų tinklo plėtros į naujai statomus pastatus visose zonose ribojimas			+
PP17.	Vandenilio integracijos tyrimų skatinimas	-	-	+
PP18.	Vandenilio gamybos įrenginių plėtros skatinimas			+
PP19.	Kieto kuro naudojimo patalpų šildymui ribojimas pagal vietovę			+
PP29.	Atliekinės šilumos reguliavimo aplinkos keitimas			+
PP30.	Centralizuotų vėsumos tinklų plėtros galimybių vertinimas			+

**PPPP – Plėtros programos pažangos priemonės*
***APP – alternatyvios politikos priemonės*

Šaltinis: Studijos autoriai, NEKS, atskirų rodiklių Plėtros programos pažangos priemonės